ISSN 2413-452X

ДОНИШГОҲИ МИЛЛИИ ТОҶИКИСТОН
ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

П А Ё М И
ДОНИШГОҲИ МИЛЛИИ ТОҶИКИСТОН
(маҷаллаи илмӣ)

БАХШИ ИЛМҲОИ ТАБИӢ

1/2 (160)

В Е С Т Н И К
ТАДЖИКСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
(научный журнал)

СЕРИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ДУШАНБЕ: «СИНО»
2015

ДОНИШГОҲИ МИЛЛИИ ТОҶИКИСТОН
ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МАҶАЛЛАИ ИЛМӢ СОЛИ 1990 ТАЪСИС ЁФТААСТ.
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1990 ГОДУ.

Ҳайати таҳририя:
Редакционная коллегия:

Имомов М.С. - гл. редактор, доктор филологических наук, профессор
Сафаров Б.А. – зам. гл. редактора, кандидат юридических наук, доцент
Абдулазизов В. – зам.гл.редактора, кандидат филологических наук, доцент

Аъзои ҳайати таҳририя:
Члены редколлегии:

Ашуров Г.Г. – доктор медицинских наук, профессор
Бобоев Т.Б. - доктор физико-математических наук, профессор
Георгиянц В.А. - доктор фармацевтических наук, профессор
Котвицкая А.А. - доктор фармацевтических наук, профессор
Раджабов Н.Р. - доктор физико-математических наук, профессор
Саидов Н.Б. - кандидат фармацевтических наук, профессор
Суяров К.Дж. - кандидат химических наук, доцент
Таджибеков М. - доктор геолого-минералогических наук, профессор
Тихонов А.И. – доктор фармацевтических наук, профессор
Устоев М.Б. - доктор биологических наук, профессор
Шерматов Н. – доктор технических наук, профессор

Маҷалла бо забонҳои тоҷикӣ, русӣ ва англисӣ нашр мешавад.
Журнал печатается на таджикском, русском и английском языках.

Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, 2015
Вестник Таджикского национального университета, 2015

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МОДЕЛИ САДОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

М. Юнуси, Х. Махмадалиев
Таджикский национальный университет,
Курган-Тюбинский государственный университет им.Носира Хусрава

В данной работе методами компьютерного моделирования экосистем анализируются структуры, свойственные садовой экосистеме, основными уровнями которого служат: фруктовые деревья, вредители фруктовых деревьев, энтомофаги (хищники и паразиты вредителей), а также возбудители болезней. Результаты имеют методологическое значение при планировании мероприятий биологической борьбы с вредителями садовых экосистем.

Яблони в плодоносящих садах занимают около 60%. Существующие на сегодняшний день системы защиты яблони очень дорогостоящие, так как базируются преимущественно на многократном использовании политоксичных препаратов (от 14 до 16 химических обработок за сезон). Они не учитывают изменившуюся технологию выращивания культуры, видовой состав энтомокомплекса, особенности биологии и динамики численности доминирующих фитофагов. Это привело к ряду негативных последствий: загрязнению окружающей среды, появлению резистентных популяций вредителей, гибели полезной энтомофауны. Пестицидная нагрузка на растения выросла, причем доля инсектицидов в системах защиты яблони составляла в среднем 40-43%. Тем не менее поврежденность урожая достигает 10-15%. Таким образом, назрела необходимость теоретического обобщения и анализа происходящих изменений, выявления экологических закономерностей формирования энтомокомплекса и усовершенствования системы защиты на основе использования нового ассортимента инсектицидов. Данные о видовом и количественном составе членистоногих в садах получены при ежегодных обследованиях в течение всего периода вегетации с интервалом 7-10 дней в соответствии с методическими рекомендациями. Установлено, что комплекс фитофагов яблоневых садов представлен примерно 37 видами. По численности и вредоносности доминировали яблонная плодожорка, калифорнийская щитовка, зеленая яблонная тля, серый почковый долгоносик, боярышниковый и туркестанский клещи. На ограничение численности этих видов и были ориентированы защитные мероприятия. Определено, что видовой и количественный состав членистоногих в садах не стабилен и зависит от возраста сада, технологии выращивания и погодных условий вегетационного периода. С учетом изменившихся в сторону потепления погодно-климатических условий, технологии выращивания и возраста сада, состава доминирующих видов и механизма действия препаратов, которые прошли апробацию, разработаны три системы защиты яблоневого сада. Следует отметить, что садовым экосистемам посвящена обширная научная и популярная литература (например [1-23]). Мы будем рассматривать следующую математическую модель биологической популяции из работ [3-21]:

$$[\frac{\partial}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial a}+\sum V_i\frac{\partial}{\partial x_i}-\sum\frac{\partial}{\partial x_i}\left(D_i\frac{\partial}{\partial x_i}\right)\ ]N_i=b_iN_i+$$

$$+\sum_{j=1}^{m}\frac{a_{ij}N_i}{1+a^0{}_{ij}N_i}N_j+Q_i(t),\ i=\overline{1,m} \qquad (1)$$

где N_i– биомасса i-го вида (или i-го трофического уровня), b_i - коэффициент смертности (или коэффициент рождаемости, взятый с обратным знаком) i-го вида, $Q_i(t)$ – функция, характеризующая внешние воздействия на i-й вид, $A=(a_{ij})$ – матрица взаимодействия биосистемы. Ниже мы рассмотрим и обоснуем один из алгоритмов предложенного в работах [3-21] определения матрицы взаимодействия экосистем по результатам наблюдений за биосистемой. Пусть заданы наблюдения за биосистемой в моменты времени t_k, k= 1,2…n, которые независимы и искажены случайными помехами: $N_{ij} = N_i (t_j) + \xi_{ij}$,где ξ_{ij}– ошибки наблюдений, которые, как предполагается, удовлетворяют

следующим условиям: $M[\xi_i, \xi_j] = \Lambda^{-1}(t_j)$, $M[\xi_{ij}]=O$, $M[\overline{\xi}_i, \xi_j]=\Lambda^{-1}(t)$, где M– символ математического ожидания, а Λ– дисперсионная матрица вектора ошибок, $\xi_i = (\xi_{ij}, \ldots \xi_{mj})$. Коэффициенты матрицы взаимодействия A определяются в результате решения следующей задачи минимизации: $I(A^*)=\min I(A)$, $A \in \Omega$ где Ω– некоторая область пространства R^m, выбираемая из чисто практических соображений, а также таким образом, чтобы решения системы дифференциальных уравнений были ограничены константой N^{max}: $|N_i(t)| < N^{max}$, $i=1,\ldots,m$, N^{max}– например, максимальное число, которое может быть задано машине, на которой реализуется указанный алгоритм. Функционал $I(A)$ определяется следующим образом:

$$I(A) = \sum_{k=1}^{n_\tau} P_k [N_k - N(t_k, A)]^T \Lambda(t_k) [N_k - N(t_k, A)] \qquad (2)$$

или в развернутом виде:

$$I(A) = \sum_{k=1}^{n_\tau} P_k \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{m} \lambda_{i,j} \left[\widetilde{N}_{ik} - N_i(t_k, A)\right] \quad \left[\widetilde{N}_{jk} - N_j(t_k, A)\right]$$

где P_k – весовая функция, $\left(\sum_{k=1}^{n_\tau} P_k = 1\right)$, $P_k \geq 0$, λ_{ij} – элементы матрицы $\Lambda^{-1}(t_k)$, $\widetilde{N}_{ik}$ - результаты наблюдений за i-м видом в момент времени t_k, $N_i(t_k, A)$ – решение системы при заданной матрице A. Для нахождения минимума функционала строится минимизирующая последовательность матриц $\{A^s\}$ методом градиентного спуска. Пусть $Q_{d\beta}^{(0)}$ - начальное приближение элементов матрицы взаимодействия, тогда минимизирующая последовательность $\{a_{d\beta}^{(s)}\}$ строится при помощи следующего итерационного процесса: $\alpha_{d\beta}^{(s)} = \alpha_{d\beta}^{(s-1)} - \rho_{s-1} \nabla_{d\beta}(A^{(s-1)})$, где $\nabla_{d\beta}(A) = \left.\frac{\partial I}{\partial \alpha_{d\beta}}\right|_A$, а ρ_s – константа, выбираемая из условия: $\min_{\rho \in [0,1]} I\left(\alpha_{d\beta} - \rho \nabla_{d\beta}(A^{(s)})\right)$

Итерационный процесс прекращается на n-ом шаге, когда достигается необходимая точность, т.е. когда на двух соседних шагах модели компонент вектор-градиента не превышает по модулю заданной точности.

Величины $\nabla_{d\beta}(A^{(s)})$ в силу функционала $I(A)$ определяются следующим образом:

$$\nabla_{\alpha\beta}(A) = -\sum_{k=1}^{n_\tau} P_k \sum_{i,j=1}^{m} \lambda_{ij} \left\{ \left[\widetilde{N}_{jk} - N_j(t_k, A)\right] \frac{\partial N_i}{\partial a_{\alpha\beta}} + \left[\widetilde{N}_{ik} - N_i(t_k, A)\right] \frac{\partial N_j}{\partial a_{\alpha\beta}} \right\}$$

В этой формуле N_{jk} определяется как выше, $N_j(t_k, A)$ – решение системы дифференциальных уравнений, а $\left.\frac{\partial N_i}{\partial a_{\alpha\beta}}\right|_{(t_k, A)}$ - как решение следующей задачи Коши (задача чувствительности при $a_{ij}^0 = 0$):

$$\begin{cases} \dfrac{d}{dt}\dfrac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} = \begin{cases} +b_i \dfrac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} + \sum\limits_{j=1}^{m} a_{ij} \left(N_i \dfrac{\partial N_j}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} + N_j \dfrac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} \right), & i \neq \alpha \\ +b_i \dfrac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} + \sum\limits_{j=1}^{m} a_{ij} \left(\dfrac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} N_j + \dfrac{\partial N_j}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} N_i \right) + N_\alpha N_\beta, & i = \alpha \end{cases} \\ \left.\dfrac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}}\right|_{t=0} = 0, \quad \alpha = \overline{1,m}, \quad \beta = \overline{1,m}, \quad i = \overline{1,m} \end{cases} \qquad (3)$$

Заметим, что предложенный алгоритм легко переносится на модели с учётом возрастного состава $N_i = N_i(a,t)$ и на модели временно-пространственных распределений N_i

$=N_i(x, a, t)$. Для этой цели оператор $\frac{d}{dt}$ в уравнении (1) заменяется на $\frac{\partial}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial \alpha}$ в случае моделей с учетом возрастного состава и на $\frac{\partial}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial \alpha}+\sum\left(\vartheta_i \frac{\partial}{\partial_{x\tau}}+\frac{\partial}{\partial_{x\tau}}\left(D_i \frac{\partial}{\partial_{x\tau}}\right)\right)$ - для возрастно-пространственных моделей, а затем выписываются соответствующие граничные и начальные условия для систем (1) и (3). В определении функционала (2) суммирование проводится соответственно по (a, t) и (x, a, t).

Численные эксперименты. Программа предназначена для вычисления динамики численности взаимодействующих популяций по типу „хищник-жертва" или „растения-травоядные, животные-хищники". Программа включает следующие внешние параметры: температуру, влажность и наличие пищи на рассматриваемый интервал времени. Кроме того, она также включает начальные данные для обоих видов популяции в начале периода. Программа дает возможность прогнозировать динамику развития популяций животных на рассматриваемый интервал времени. Результаты программы можно получить как в виде таблицы, так и в виде графика за весь период для всех возрастов. Данные, характеризующие физиологическое состояние и развитие популяций, были взяты из работ проф. Юнуси. Вычисления проводились в четыре варианта на основе предварительных данных. Время развития каждой стадии соответствующих видов было уменьшено, так как это не влияет на изучаемую нами динамику развития взаимодействия рассматриваемых видов. Каждый вариант выполняется при различных начальных значениях численности хищника и разных интервалах времени при недостатке пищи. Время продолжительности жизни одного поколения предполагается равным 15 лет, а число поколений за период 30 лет. Внешние факторы - температура и влажность задаются на весь период. При вычислении каждого варианта получены следующие результаты:

Время, годы	***Численность***	
	Жертва	Хищник
5	1939	247
10	2092	1161
15	1036	1275

Из полученных результатов видно, что динамика совместного развития жертв и хищника жестко зависит как от абиотических, так и от биотических факторов. Изменение каждого из этих параметров, в конечном счете, влияет на соотношение численности хищника. Таким образом, динамика развития взаимодействующих видов есть единство воздействия абиотических и биотических факторов. С помощью модели, реализованной на ЭВМ, проведен ряд имитационных экспериментов. Каждый вариант выполнялся при различных начальных значениях численности жертв и хищника. Внешние факторы - температура и влажность, задаются в виде сценариев на весь сезон. Была получена динамика численности всех стадий обоих видов в виде графика и таблицы за 10 лет в нескольких вариантах. Приведем несколько примеров из рассмотренных вариантов. Для удобства анализа возьмем динамику численностей молодых возрастов жертв и хищников. Из приведенных вычислений видно, что при различных начальных плотностях хищника и жертв динамика численностей их популяций имеет различный вид. Отсюда можно сделать вывод, что с помощью предлагаемой имитационной модели можно оценивать нормы охоты на хищников для поддержания численности жертв на минимальном уровне, то есть проводить эффективные мероприятия с популяцией жертв с целью сохранения численности редких видов. Наиболее распространенный вредитель яблони и груши встречается повсеместно. Вредят гусеницы, которые появляются примерно через 15-20 дней после окончания цветения ранних сортов яблони. Они вгрызаются в плоды, доходят до семенной камеры и питаются ее содержимым. Зимуют гусеницы под отставшей корой, в дуплах, трещинах подпор, верхнем слое почвы. Окукливаются весной, и из куколок начинают вылетать бабочки. Вылет растянут и длится иногда больше 1-1,5 месяцев. Самка откладывает (по одному) от 60 до 120 яиц, сначала на листья, а потом и на плоды.

2. Численные эксперименты для определения неизвестных коэффициентов.

Вычисления проводились для различных входных данных параметров.

Матрица взаимодействия экосистемы:

$$A = \begin{bmatrix} 0{,}0 & -0{,}1 & 0{,}0 & 0{,}0 \\ 0{,}09 & 0{,}0 & 0{,}6 & 0{,}01 \\ 0{,}0 & 0{,}5 & 0{,}0 & -1{,}2 \\ 0{,}0 & 0{,}001 & 0{,}5 & 0{,}0 \end{bmatrix}$$

Скорость поступления внешнего ресурса равна 1000. Усредненные коэффициенты смертности соответственно равны 0.1; 0.9 и 0.8. Численность травоядных животных, хищников составляет 8.0, 10.0. 2.0.

Матрица взаимодействия:

$$A = \begin{bmatrix} 0{,}0 & -0{,}7 & 0{,}0 & 0{,}0 \\ 0{,}5 & 0{,}0 & -0{,}8 & -0{,}01 \\ 0{,}0 & 0{,}6 & 0{,}0 & -0{,}7 \\ 0{,}0 & 0{,}005 & 0{,}5 & -0{,}7 \end{bmatrix}$$

Результаты численных экспериментов изображены на рисунках 2.3 - 2.4. Большинство экспериментов проведены для системы типа „хищник-жертва”, где жертвой является яблонная плодожорка, а хищниками - ее естественные враги (рис. 3, 9). На рис. 3 приведена динамика численности яблонной плодожорки и ее естественных врагов по годам, полученная в результате вычислительных экспериментов. Из анализа полученных результатов следует, что они удовлетворительно аппроксимируют натурные данные. Полевые натурные данные являются среднегодовыми в течение 10 лет с интервалом 5 лет, полученные в садовых экосистемах Таджикистана.

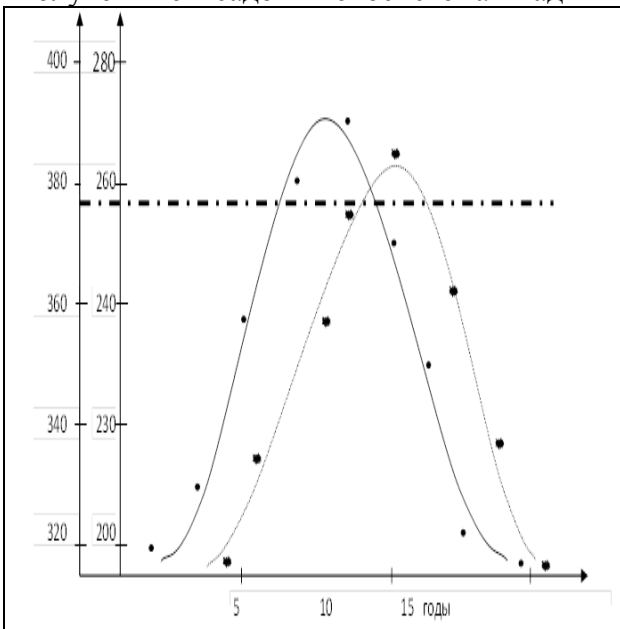


Рис. 1. Динамика яблонной плодожорки и хищников - ее естественных врагов (модельные ——, натурные ● ● ● ●).

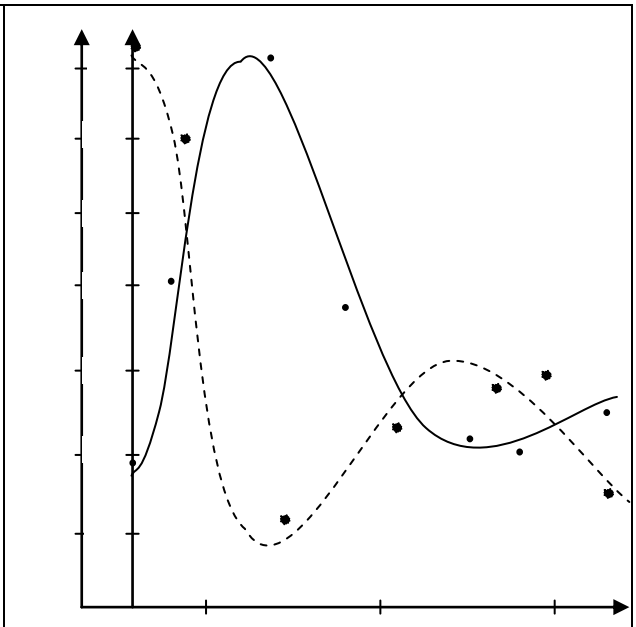


Рис. 2. Динамика яблонной плодожорки и хищников - ее естественных врагов (модельные ——, натурные ● ● ● ●). по годам.

Они на рисунке обозначены ● ● ● ● ● — яблонная плодожорка, а хищниками - ее естественные враги ******. На рис. 2. изображена динамика яблонной плодожорки, и хищниками - ее естественные враги в течение 9 лет. Как видно из рисунков, из-за нехватки информации имеется некоторое расхождение между модельными и натурными данными (15%- 18%).

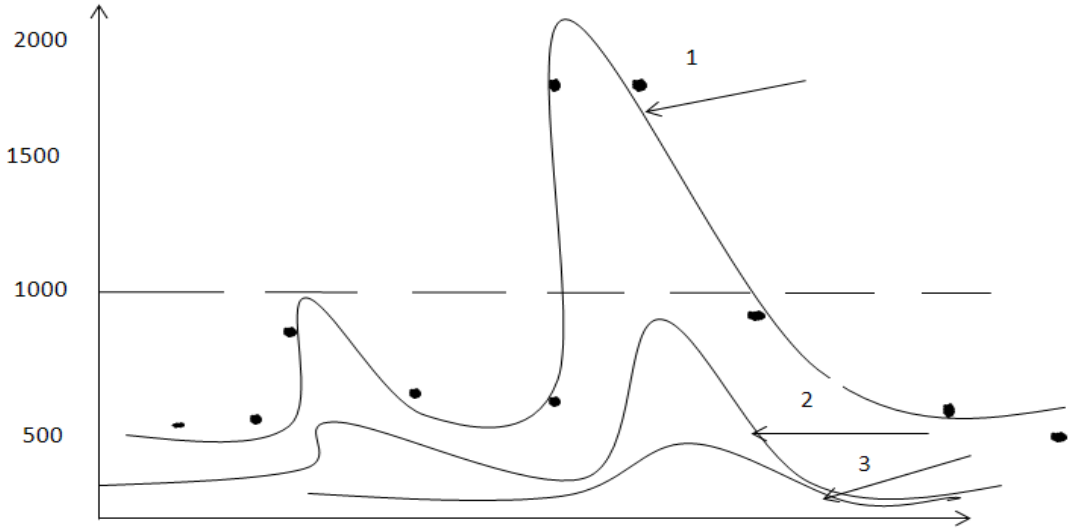


Рис. 3. Динамика численности популяций экосистем трех трофических уровней яблонной плодожорки и хищников - ее естественных врагов.

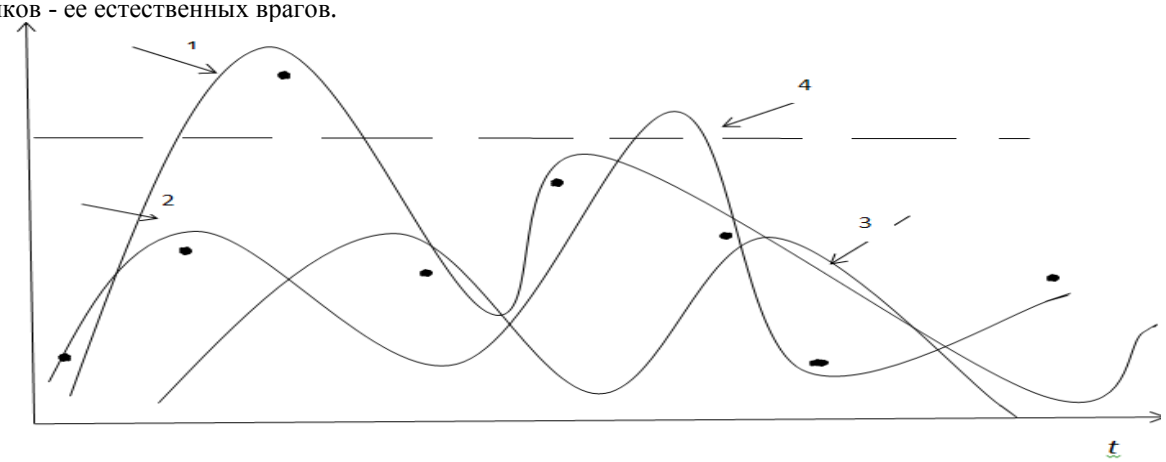
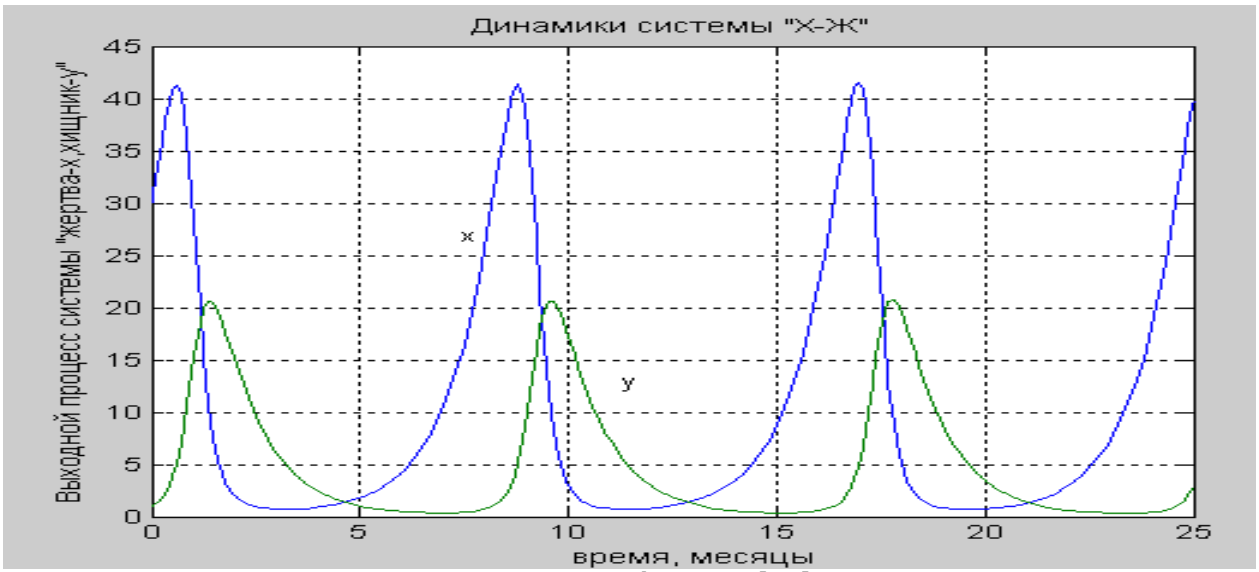


Рис. 4. Динамика численности популяций садовых экосистем трех трофических уровней с учетом критических значений.



a=0.2, b=0.1, y0=[3;1]

Рис. 5. Динамика яблонной плодожорки и хищников - ее естественных врагов при a=0.2, b=0.1, y0=[30;11]

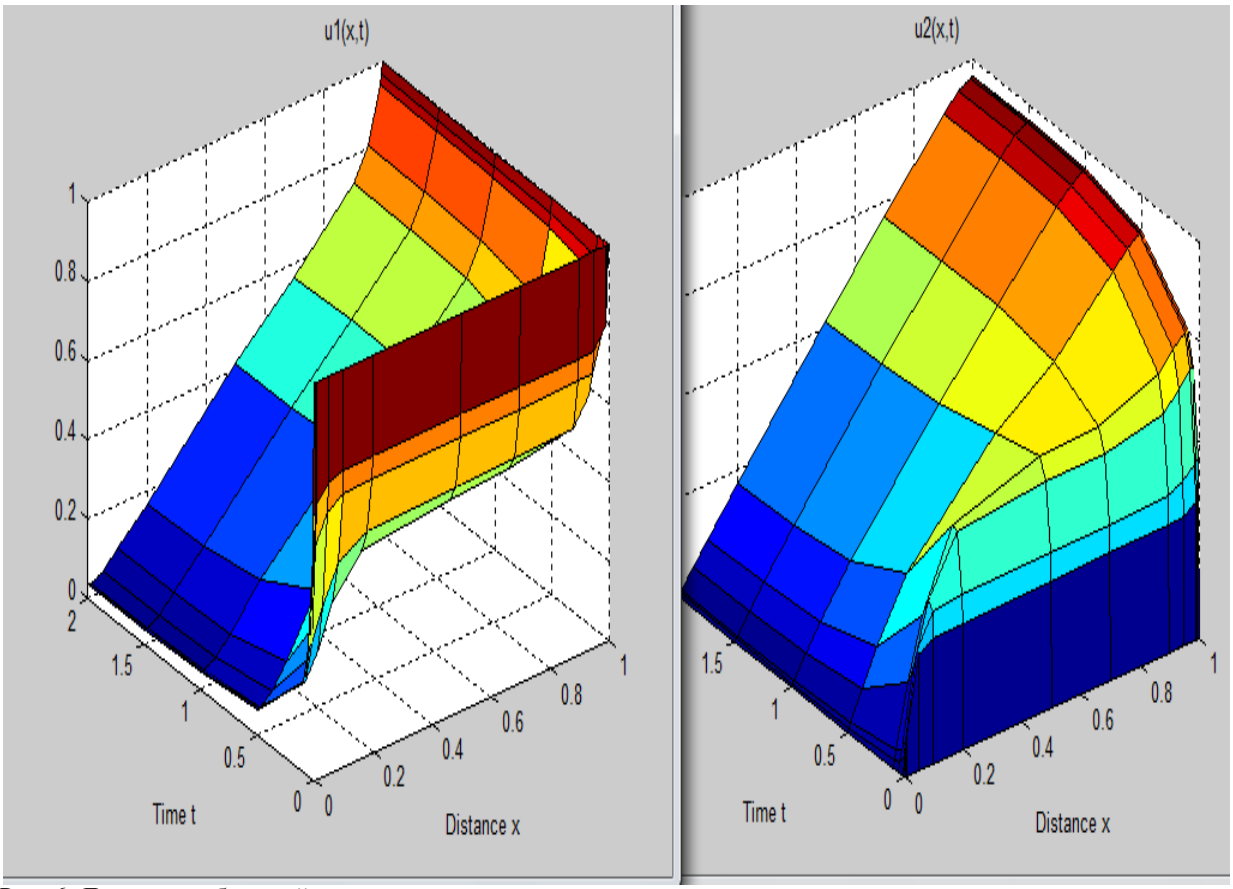


Рис. 6. Динамика яблонной плодожорки и хищников - ее естественных врагов с учетом пространственных координат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Интегрированная система защиты хлопчатника от вредителей и болезней / Под ред. А.Н. Махсумова, М.Н. Нарзикулова. - Душанбе: Дониш, 1981. - 248с.
2. Логофет Д.О. Вопросы качественной устойчивости и регуляризации в динамических моделях агросиоценоза хлопчатника / Д.О. Логофет, М.К. Юнуси (ов) // Вопросы кибернетики, вып.52. -М.: Наука, 1979. - С.62-74.
3. Разработать и сдать в Госфонд типовой накат прикладных программ автоматизированной обработки экологических процессов хлопкового поля / М.К. Юнуси (ов), Ю.Л. Горелов, М. Гуламов [и др] // Отчет по теме ПКНТ СССР, ВИНИТИ, Ж3281.4015825, 1981. - 82с..
4. Юнуси М.К., Князьков В., Асимова Г. О математическом моделировании экосистемы Кашка-Кум заповедника „Тигровая балка” / М.К. Юнуси, В. Князьков, Г. Асимова // Респуб. научно-теор. конф. молодых учёных. –1980. – С.64.
5. Юнуси М.К. Оптимальное управление в биосистеме „хищник-жертва” / М.К. Юнуси // Известия АН Тадж. ССР, отд. физ.-мат. наук, 1981. -№ 2. – С. 81-85.
6. Юнуси М.К. О решении одной оптимальной задачи / М.К. Юнуси // Известия АН Тадж. ССР, отд. физ.-мат. наук, 1982. -№ 4. – С. 106-108.
7. Юнуси М.К. Математическая модель динамики насекомых-вредителей с учетом их возрастной структуры / М.К. Юнуси // Известия АН Тадж. ССР, отд. физ.-мат. наук, 1982. -№ 1. – С. 103-105.
8. Юнуси М.К. Математический способ определения критических значений экосистем трех трофических уровней / М.К. Юнуси // Журнал общей биологии. –1982. –Т.43. -№ 6. – С. 836-841.
9. Юнуси М.К. Исследование интегро-дифференциальных систем, связанных с биосистемой „хищник-жертва” / М.К. Юнуси // Материалы республ. конф. по уравнениям матем. физики. –Душанбе,1983. – С. 136-137.
10. Юнуси М.К. Решение одной интегро-дифференциальной задачи методом Фурье / М.К. Юнуси //Докл. АН Тадж. ССР. –1984. –Т. 27. -№ 9. – С. 491-494.
11. Юнуси М.К. Приближенное решение одной интегро-дифференциальной задачи / М.К. Юнуси // Докл. АН Тадж. ССР. –1985. –Т. 28. -№ 9. – С. 504-506.
12. Юнуси М.К. Оптимальное управление экосистемой трех трофических уровней / М.К. Юнуси // Докл. АН Тадж. ССР. –1987. –Т. 30. -№ 5. – С. 277-281.
13. Юнуси М.К. Динамика изолированных популяций с учетом возрастного состава и пространственных распределений / М.К. Юнуси //Математическое моделирование в проблемах рационального природоиспользования. –Ростов-на-Дону, 1988. – С. 118-119.
14. Юнуси М.К. Об одном классе нелокальных задач / М.К. Юнуси. –М: ВЦ АН СССР, 1991. – 30с.

15. Юнуси М.К. Математические модели защиты растений и охраны популяций животных / М.К. Юнуси. – Душанбе, 1988. – 290 с.
16. Юнуси М.К. Некоторые математические вопросы охраны популяций животных / М.К. Юнуси //Докл. АН Тадж. ССР. - 1989. –Т.32. -№ 2. – С.87-92.
17. Юнуси М.К. Решение одного класса интегро-дифференциальных задач и его приложения в биологии / М.К. Юнуси. – Душанбе, 1989. – 53 с.
18. Юнуси М.К. Математические модели охраняемых популяций / М.К. Юнуси. –М: ВЦ АН СССР, 1991. – 29с.
19. Юнуси М.К. Решение некоторых интегро-дифференциальных задач. / М.К. Юнуси //Докл. АН Тадж. ССР. -1990. –Т.33. -№ 3.
20. Юнуси М.К. Математические модели борьбы с вредителями агроценозов / М.К. Юнуси. – Душанбе: Дониш, 1991. – 142с.
21. Юнуси М. Models of comparison ecosystems / М. Юнуси, С.А. Одинаева // Международная конференция по компьютерному анализу проблем науки и технологии ТНУ. –Душанбе, 2011. -С.26-27.
22. Юнуси М. Математические модели управления агроценозами и охраняемыми биологическими популяциями: докторская диссертация, ВЦ АН СССР / М. Юнуси. 1990. -394с.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МОДЕЛИ САДОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

В данной работе методами компьютерного моделирования экосистем анализируются структуры, свойственные садовой экосистеме, основными уровнями которого служат: фруктовые деревья, вредители фруктовых деревьев, энтомофаги (хищники и паразиты вредителей), а также возбудители болезней. Результаты имеют методологическое значение при планировании мероприятий биологической борьбы с вредителями садовых экосистем.

Ключевые слова: динамика совместного развития жертв и хищника, абиотические и биотические факторы, соотношение численности хищника, динамика развития взаимодействующих видов, единство воздействия абиотических и биотических факторов. имитационные эксперименты, значения численности.

NUMERICAL SIMULATION MODELS GARDEN ECOSYSTEM

In this paper, the methods of computer simulation analyzes the structure of ecosystems, typical garden ecosystem, the main levels which are: fruit trees, fruit trees, pests, entomophagous (predators and parasites of pests) and pathogens. The results have methodological significance when planning biological pest control garden ecosystem.

Key words: dynamics of common development prey and predator, abiotic and biotic factors, the ratio of the number of predator dynamics of interacting species, the unity of the impact of abiotic and biotic factors. simulations, the number of values.

Сведения об авторах: ***М.К. Юнуси*** – доктор физико-математических наук, профессор кафедры информатики Таджикского национального университета. Телефон**: (+992) 918-21-99-90**
Х.С. Махмадалиев – соискатель Кургантюбинского государственного университета. Телефон: **987-88-79-57**

РЕШЕНИЕ ВИДОИЗМЕНЁННОЙ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ ВЫРОЖДАЮЩЕГОСЯ НЕКЛАССИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА С МЛАДШИМИ ЧЛЕНАМИ

С.С. Мирзоев
Таджикский национальный университет

Поиск решений дифференциальных уравнений в частных производных первого, второго и более высоких порядков всегда находился в сфере повышенных интересов многих выдающихся математиков на протяжении уже не одного столетия. Одним из важных вопросов теории дифференциальных уравнений с частными производными является исследование граничных задач для различных классов таких уравнений, в частности для неклассических (составных) уравнений четвёртого порядка. Вырождающиеся уравнения с частными производными классического типа (эллиптического и гиперболического) хорошо разработаны (см., например, работы Смирнова М.М., Усманова З.Д., Михайлова Л.Г., Раджабова Н.Р., Бойматова К.Х. и др.). Однако вырождающиеся неклассические уравнения с младшими членами очень мало исследованы. Поэтому представляет интерес исследование неклассических (составных) уравнений с частными производными четвёртого порядка с младшими членами и постановка новых и наиболее общих граничных задач для таких уравнений.

Вырождающиеся неклассические уравнения четвёртого порядка без младших членов были рассмотрены в работе [3]. В данном сообщении мы рассматриваем видозменённую задачу Коши для вырождающегося уравнения четвёртого порядка с младшими членами.

Рассмотрим в полупространстве $R^3_+ = \{(x_1, x_2, y) : (x_1, x_2) \in R^2, y > 0\}$ неклассическое (составное) уравнение 4-го порядка [1,2]

$$\left(y^{p+1}\Delta - y\frac{\partial^2}{\partial y^2} - p\frac{\partial}{\partial y} - y^{p+1}\lambda^2 \right)\left(\Delta + y^{-2q}\frac{\partial^2}{\partial y^2} - qy^{-(2q+1)}\frac{\partial}{\partial y} \right)u = 0, \quad (1)$$

вырождающееся при $y = 0$, где Δ - оператора Лапласа по переменным x_1, x_2, $0 < p, q < 1$ - вещественные числа, λ - любое постаянное.

В полупространстве R^3_+ будем рассматривать следующую задачу Коши с видоизменёнными начальными данными.

Задача К. *Найти в полупространстве R^3_+ решение $u(x, y)$ уравнения (1), удовлетворяющее условиям*

$$u|_{y=0} = \alpha_0(x), \quad \frac{\partial u}{\partial y}|_{y=0} = \alpha_1(x),$$

$$\lim_{y\to 0}\left(y^{-2q}\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} - qy^{-(2q+1)}\frac{\partial u}{\partial y} \right) = \alpha_2(x), \qquad 2)$$

$$\lim_{y\to 0}\frac{\partial}{\partial y}\left(y^{-2q}\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} - qy^{-(2q+1)}\frac{\partial u}{\partial y} \right) = \alpha_3(x),$$

где $\alpha_0(x), \alpha_1(x), \alpha_2(x), \alpha_3(x)$ - заданные достаточно гладкие и ограниченные в R^2 функции.

Уравнение (1) преобразуем к системе уравнений

$$y^{-2q}\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \Delta u - qy^{-(2q+1)}\frac{\partial u}{\partial y} = H(x, y), \qquad (3)$$

$$y^{p+1}\Delta H - y\frac{\partial^2 H}{\partial y^2} - p\frac{\partial H}{\partial y} - y^{p+1}\lambda^2 H = 0. \qquad (4)$$

Тогда задача **К** распадается на следующие задачи: найти решение уравнения (3) с граничным условием

$$u|_{y=0} = \alpha_0(x), \quad x \in R^2 \qquad (5)$$

и решение уравнения (4) с начальными условиями

$$H|_{y=0} = \alpha_4(x), \quad \frac{\partial H}{\partial y}|_{y=0} = \alpha_5(x), \quad x \in R^2 \qquad (6)$$

где

$$\alpha_4 = \alpha_2 + \Delta\alpha_0, \quad \alpha_5 = \alpha_3 + \Delta\alpha_1.$$

С помощью подстановок

$$t_1 = (1 - a_1)y^{\frac{1}{1-a_1}} \quad \text{и} \quad t_2 = (1 - a_2)y^{\frac{1}{1-a_2}},$$

где

$$a_1 = \frac{p}{2+p}, \quad a_2 = \frac{q}{1+q},$$

уравнения (3) и (4) преобразуются соответственно в уравнение Пуассона

$$\Delta u + \frac{\partial^2 u}{\partial t_2^2} = H(x, y), \quad (7)$$

и уравнение гиперболического типа

$$\Delta H - \frac{\partial^2 H}{\partial t_1^2} - \frac{a_1}{t_1}\frac{\partial H}{\partial t_1} - \lambda^2 H = 0, \qquad (8)$$

а условия (5) и (6) - в условия

$$u|_{t_2=0} = \alpha_0(x), \qquad (9)$$

$$H|_{t_1=0} = \alpha_4(x), \quad \lim_{t_1 \to 0} \left(\frac{t_1}{1-a_1} \right)^{a_1} H_{t_1} = \alpha_5(x). \quad (10)$$

Решение уравнения (8) будем искать в виде $H = R(r)$ (см.[4], стр.21), где

$$r = \sqrt{t_1^2 - (x_1 - \xi)^2 - (x_2 - \eta)^2},$$

подставляя который в (8), получим для $R(r)$ уравнение Бесселя

$$\frac{d^2R}{dr^2} + \frac{2+a_1}{r}\frac{dR}{dr} + \lambda^2 R = 0.$$

Одним из решений этого уравнения будет (см.[5],стр.402)

$$H_1 = R(r) = r^{-\frac{a_1+1}{2}} J_{-\frac{1+a_1}{2}}(\lambda r),$$

где $J_\nu(\lambda r)$-функции Бесселя первого рода.

Воспользуемся теперь следующим свойством уравнения (8) (см.[6] стр.71): если $H(a_1, x_1, x_2, t_1)$ - интеграл этого уравнения, то решением его будет также функция $t_1^{1-a_1} H(2-a_1, x_1, x_2, t_1)$, а в качестве второго решения уравнения возьмем

$$H_2 = t_1^{1-a_1} r^{-\frac{3-a_1}{2}} J_{-\frac{3-a_1}{2}}(\lambda r).$$

Уравнению (8) удовлетворяет также и выражение[6]

$$H(x_1, x_2, t_1) = \iint_D \frac{\Psi(\xi,\eta)}{r^{1+a_1}} \overline{J}_{-\frac{1+a_1}{2}}(\lambda r) d\xi d\eta + t_1^{1-a_1} {}^{*} \iint_D \frac{\Phi(\xi,\eta)}{r^{3-a_1}} \overline{J}_{-\frac{3-a_1}{2}}(\lambda r) d\xi d\eta, \qquad (11)$$

где $\Psi(\xi,\eta), \Phi(\xi,\eta) \in C^2(G)$ - произвольные функции, D - круг с центром в точке (x_1, x_2) и радиусом t_1,

$$\overline{J}_{-\nu}(t_1) = \frac{\Gamma(1-\nu) t_1^\nu}{2^\nu} J_{-\nu}(t_1),$$

а символ $*$ означает конечную часть интеграла, перед которым он стоит.

Переходя в полярные координаты (ρ, φ) это значение можно вычислить и после некоторых преобразований получим[6]:

$$\begin{aligned} H(x_1, x_2, t_1) = {} & \frac{t_1^{1-a_1}}{1-a_1} \int_0^{2\pi} \Psi(x_1 + t_1\rho\cos\theta, x_2 + t_1\rho\sin\theta) \overline{J}_{-\frac{1+a_1}{2}}(\lambda t_1 \sqrt{1-\rho^2}) d\theta + \\ & + \frac{1}{a_1 - 1} \int_0^{2\pi} \Phi(x_1 + t_1\rho\cos\theta, x_2 + t_1\rho\sin\theta) \overline{J}_{-\frac{3-a_1}{2}}(\lambda t_1 \sqrt{1-\rho^2}) d\theta. \end{aligned} \qquad (12)$$

Удовлетворяя начальным условиям (10), из равенства (12) получаем

$$\Phi(x_1, x_2) = \frac{a_1 - 1}{2\pi} \alpha_4(x_1, x_2), \quad \Psi(x_1, x_2) = \frac{(a_1-1)^{a_1}}{2\pi} \alpha_5(x_1, x_2).$$

Следовательно, начальные условия удовлетворяются и решение задачи (8),(10) дается формулой

$$\begin{aligned} H(x_1, x_2, t_1) = {} & \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \alpha_4(x_1 + t_1\cos\theta, x_2 + t_1\sin\theta) d\theta + \\ & + \frac{(a_1-1)^{2-a_1} t_1}{2\pi} \iint_D \frac{\alpha_4(\xi,\eta) \overline{J}_{-\frac{3-a_1}{2}}(\lambda r) - \overline{\alpha_4}}{r^{3-a_1}} d\xi d\eta + \\ & + \frac{(a_1-1)^{a_1}}{2\pi} \iint_D \frac{\alpha_5(\xi,\eta)}{r^{1+a_1}} \overline{J}_{-\frac{1+a_1}{2}}(\lambda r) d\xi d\eta. \end{aligned} \qquad (13)$$

По известной правой части, теперь можно найти решение уравнения (7), удовлетворяющее условию (9) в виде [7, стр.110]

$$u(M_0)=\frac{\eta}{2\pi}\int\limits_{R^2}\frac{\alpha_0(x)dx}{[(x_1-\xi_1)^2+(x_2-\xi_2)^2+\eta^2]^{3/2}}+\int\limits_{R^3_+}G(M,M_0)H(M)dM,\quad (14)$$

где $G(M,M_0)$ - функция Грина верхнего полупространства, $M=(x_1,x_2,y)$. Таким образом, имеет место следующий результат.

Теорема. *Если $\alpha_0(x),\alpha_1(x),\alpha_2(x),\alpha_3(x)$ достаточно гладкие в R^2 функции, то задача **K** однозначно разрешима и ее решение представимо через решение задачи (4),(6) в виде (14).*

ЛИТЕРАТУРА

1. Джураев А.Д. Метод сингулярных интегральных уравнений / А.Д. Джураев. – М.: Наука, 1987. -415 с.
2. Сафаров Д.Х. Неклассические системы уравнений / Д.Х. Сафаров. – Душанбе: Дониш, 2008. - 431 с.
3. Мирзоев С.С. Постановка классических задач для неклассических уравнений 4-го порядка / С.С. Мирзоев, М.Г. Файзиев // ДАН РТ. Сер. Математика. – 2014.- т.57. - №4. – С.272-279.
4. Капилевич М.Б. Об одном уравнении смешанного эллиптико -гиперболического типа / М.Б. Капилевич // Математический сборник. – 1952. - т. 30(72),1. - С. 11-38.
5. Камке Е. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям. / Е. Камке. - М.: Наука, 1976. - 576 с.
6. Смирнов М.М. Вырождающиеся эллиптические и гиперболические уравнения: монография / М.М. Смирнов. – М.: Наука, 1966. - 292 с.
7. Линейные уравнения математической физики / [В.М. Бабич, М.Б. Капилевич, С.Г. Михлин и др.]; под ред. С.Г. Михлина. – М.: Наука, 1964. - 367 с.

РЕШЕНИЕ ВИДОИЗМЕНЁННОЙ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ ВЫРОЖДАЮЩЕГОСЯ НЕКЛАССИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ 4-ГО ПОРЯДКА С МЛАДШИМИ ЧЛЕНАМИ

В данной работе рассматривается общее вырождающееся уравнение 4-го порядка составного типа и исследуется однозначная разрешимость задачи типа задачи Коши с видоизменёнными начальными условиями.

Ключевые слова: уравнение неклассического (составного) типа, видоизменённая задача Коши, уравнение Пуассона, уравнения Бесселя, уравнение гиперболического типа, функция Грина.

SOLUTION TO A MODIFIED CAUCHY PROBLEMS FOR DEGENERATE NONCLASSICAL FOURTH-ORDER EQUATION WITH MINOR TERMS

In this work the general degenerating equation of the 4th order of composite type are considered end unambiguous resolvability of a task like Cauchy's task with modified entry conditions in investigated.

Key words: the equations of nonclassical (composite) type, Cauchy's modified problem, Poisson's equations, Bessel equations, the hyperbolic type equations, Green's function.

Сведения об авторе: ***С.С. Мирзоев*** - аспирант кафедры высшей математики механико-математического факультета Таджикского национального университета. Телефон: **904-15-58-88.**
E-mail: Sobirjonm@mail.ru

КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ОДНОГО КЛАССА МНОГОМЕРНЫХ СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ С ВЫРОЖДАЮЩИМСЯ СИМВОЛОМ

Ш.Б. Халилов, Б.Н. Рушанов
Российско-Таджикский (славянский) университет,
Таджикский национальный университет

Как обычно при переходе от одного гомотопического класса к другому эллиптическая система, зависящая от вещественных параметров, вырождается. Примером такой системы является

$$-\Delta u_j+\lambda\frac{\partial}{\partial x_j}\sum_{i=1}^{n}\frac{\partial u_i}{\partial x_i}=0\qquad j=\overline{1,n}\,.\qquad (1)$$

Когда $\lambda\neq 1$, характеристический определитель этой системы

$$\sigma(\xi)=(\lambda-1)|\xi|^{2n},\qquad |\xi|^2=\xi_1^2+\xi_2^2+\cdots+\xi_n^2\ ,$$

является определённым. В этом случае система (1) при $\lambda<1$ является сильноэллиптической, а при $\lambda>1$ не является таковой во всех точках евклидового

пространства R^n. Однако, при переходе значения λ через 1 гомотопический тип системы меняется, и характеристический определитель системы (1) тождественно равняется нулю. В таких случаях тип системы уравнения определить невозможно, то есть тип системы вырождается [1]. Такие системы в дальнейшем будем называть системами с вырождающимся символом, так как символическая матрица таких систем во всех точках пространства вырождается. Отметим, что постановка корректно разрешимых краевых задач для таких систем, изучена недостаточно полно. В этой работе покажем, что для системы (1) в случае $\lambda=1$ не существуют корректно поставленные задачи в полупространстве и в произвольной ограниченной области с достаточно гладкой границей, но при специально подобранных младших членов, для системы (1) с младшими членами можно найти корректно поставленные задачи.

Пусть $D \subset R^n$ ограниченная область с достаточно гладкой границей S. Обозначим

$$\varphi(x)=\sum_{i=1}^{n}\frac{\partial u_i}{\partial x_i}\ . \qquad (2)$$

Тогда система (1) при $\lambda=1$ будет иметь вид:

$$\Delta u_j=\frac{\partial \varphi}{\partial x_j} \qquad j=\overline{1,n}\ . \qquad 3)$$

Предполагая, что правые части уравнений (3) известными, будем общее решение этих уравнении искать в виде

$$u_j(x)=\nu_j(x)+w_j(x), \qquad j=\overline{1,n}, \qquad (4)$$

здесь $\nu_j(x)$ - произвольные регулярные в области D гармонические функции, а

$$W_j=-\frac{1}{(n-2)w_n}\int_D r^{2-n}(x,y)\frac{\partial \varphi}{\partial y_j}dy, \qquad j=\overline{1,n}, \qquad (5)$$

где $r(x,y)=\sqrt{\sum_{k=1}^{n}(x_k-y_k)^2}$ евклидовое расстояние между точками $x=(x_1,x_2,\ldots,x_n)$ и $y=(y_1,y_2,\cdots y_n)$, $w_n=\frac{2\pi^{\frac{n}{2}}}{\Gamma(\frac{n}{2})}$ площадь n– мерной единичной сферы. Для того, чтобы представленные формулой (4) функции u_j были решениями уравнений (3) необходимо, чтобы $\varphi\in C^2(\overline{D})$.

Подставляя выражение (4) в (2), с учетом (5) получим

$$\varphi(x)=\sum_{i=1}^{n}\frac{\partial \nu_i}{\partial x_i}+\frac{1}{(n-2)w_n}\int_D\sum_{i=1}^{n}\frac{\partial r^{2-n}}{\partial y_i}\frac{\partial \varphi_i}{\partial y_i}dy;$$

Но, в силу формулы Грина [2]

$$\int_D\sum_{i=1}^{n}\frac{\partial r^{2-n}(x,\psi)}{\partial y_i}\frac{\partial \varphi_i}{\partial y_i}dy=$$

$$-\int_D\Delta r^{2-n}(x,y)\varphi(y)dy+\int_S\frac{\partial r^{2-n}(x,y)}{\partial y^n}dyS=(n-2)w_n\varphi(x)+\int_S\frac{\partial r^{2-n}}{\partial y^n}\varphi(y)dyS.$$

Отсюда, будем иметь;

$$\sum_{i=1}^{n}\frac{\partial \nu_i}{\partial x_i}+\frac{1}{(n-2)w_n}\int_S\frac{\partial r^{2-n}(x,y)}{\partial_y n}\varphi(y)dyS=0\ ,\ x\in D$$

Когда $x\to x_0\in S$ получим

$$\varphi(x_0)-\frac{2}{(n-2)w_n}\int_S \frac{\partial r^{2-n}(x_0,y)}{\partial_y n}\varphi(y)\,d_y S=-2\sum_{i=1}^{n}\frac{\partial v_i}{\partial x_i}\bigg|_{x_0\in S} \qquad (6)$$

Интегральное уравнение (6) имеет единственное непрерывное решение, когда правая часть определена и непрерывна на границе S области D. Но при любых краевых значениях функций u_j, $j=\overline{1,n}$, функция $\varphi(x)$ внутри области D остается произвольной, то есть решение произвольной краевой задача для системы (1) с вырожденным символом в ограниченной области D определяется с точностью до произвольной дважды непрерывно дифференцируемой функции. Та же самая ситуация возникает и при неограниченных областях. Например, пусть $D=R_+^n\{x_n>0\}$. Применяя к соотношению (2) и уравнению (3) преобразование Фурье [3] по переменным $(x_1,x_2,\cdots,x_{n-1})$, то есть

$$\widetilde{F}(y',x_n)=\frac{1}{\left(\sqrt{2\pi}\right)^{n-1}}\int_{-\infty}^{\infty}e^{i(x',y')}F(x)dx_1dx_2\cdots dx_{n-1},$$

получим

$$\widetilde{\varphi}(y',x_n)=i\sum_{k=1}^{n-1}y_k\widetilde{u}_k(y',x_k)+\frac{\partial\widetilde{u}_n(y',x_n)}{\partial x_n} \quad (2^*)$$

$$\frac{\partial^2\widetilde{u}_j}{\partial x_n^2}-\rho^2\widetilde{u}=iy_j\widetilde{\varphi}(y',x_n),\ j=\overline{1,n-1},\quad \frac{\partial^2\widetilde{u}_n}{\partial x_n^2}-\rho^2\widetilde{u}=\frac{\partial\widetilde{\varphi}(y',x_n)}{\partial x_n}.,\ (3^*)$$

где $\rho^2=y_1^2+y_2^2+\cdots+y_{n-1}^2$. Отсюда будем иметь

$$\widetilde{u}_j(y',x_n)=A_j(y')e^{-\rho x_n}+\frac{iy_j}{\rho}\int_o^{x_n}\widetilde{\varphi}(y',x_n)sh\rho(x_n-t_n)dt_n,\ j=\overline{1,n-1},$$

$$\widetilde{u}_n(y',x_n)=A_n(y')e^{-\rho x_n}+\frac{1}{\rho}\widetilde{\varphi}(y',0)sh\rho x_n+\int_0^{x_n}\widetilde{\varphi}(y',t_n)ch\rho(x_n-t_n)dt_n.$$

Полученные результаты подставляем в (2*). Тогда

$$\widetilde{\varphi}(y',0)ch\rho x_n+\left[i\sum_{k=1}^{n-1}y_kA_k(y')-\rho A_n(y')\right]e^{-\rho x_n}=0 \qquad (7)$$

Отсюда при $x_n=0$ находим

$$\widetilde{\varphi}(y',0)=-\left[i\sum_{k=1}^{n-1}y_kA_k(y')-\rho A_n(y')\right].$$

Но, когда $x_n>0$ значение функции $\widetilde{\varphi}(y',x_n)$ остается произвольным. И в этом случае, как и в случае ограниченной области не всякие краевые условия обеспечивают условное или безусловное разрешимости данной системы уравнения.

Теперь в полупространстве R_+^n рассмотрим систему с младшими членами

$$-\Delta u_j+\frac{\partial}{\partial x_j}\sum_{i=1}^{n}\frac{\partial u_i}{\partial x_i}+\alpha\frac{\partial u_n}{\partial x_j}=0. \qquad (8)$$

Как в случае системы (1), обозначая

$$\sum_{i=1}^{n}\frac{\partial u_i}{\partial x_i}=\varphi(x)$$

придем к уравнениям

$$\Delta u_j=\frac{\partial\varphi}{\partial x_j}+\alpha\frac{\partial u_n}{\partial x_j},\ j=\overline{1,n}. \qquad (9)$$

Дифференцируем j-ое уравнение по x_j, и складывая полученные выражения, будем иметь $\alpha\Delta u_n=0$. Если $\alpha\neq0$, то $\Delta u_n=0$. Следовательно, из последнего уравнения системы получим

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x_n}+\alpha\frac{\partial u_n}{\partial x_n}=0$$

и отсюда

$\varphi+\alpha u_n=\Phi(x_1,x_2,\cdots,x_{n-1})$.

Пусть

$$u_j(x'0)=f_0(x') \tag{7}$$

$$\varphi(x'0)=\sum_{i=1}^{n}\frac{\partial u_i}{\partial x_i}\bigg|_{x_n=0}=f_0(x'), \tag{8}$$

где $x'=(x_1,\cdots,x_{n-1})$. Тогда, $u(x',0)=\varphi(x',0)+\alpha u_n(x',0)=f_0(x')+\alpha f_n(x').$

Следовательно

$$U(x)=\varphi(x)+\alpha u_n(x)=f_0(x')+\alpha f_n(x'). \tag{10}$$

Таким образом, для определения гармонической функции $u_n(x)$ в полупространстве R_+^n получим задачу Дирихле с краевым условием, $u_n(x',0)=f_n(x')$, решение которого единственным образом записывается формулой [2]

$$u_n(x)=\frac{2x_n}{\omega_n}\int\limits_{R_y^{n-1}}\frac{\varphi_n(y')dy'}{\left[\rho^2(x',y')+x_n^2\right]^{\frac{n}{2}}}, \tag{11}$$

где $\rho^2(x',y')=\sum_{k=1}^{n-1}(x_k-y_k)^2$.. Подставляя (11) в (10) получим

$$\varphi(x)=f_0(x')+\alpha f_n(x')-\frac{2\alpha x_n}{\omega_n}\int\limits_{R_y^{n-1}}\frac{\varphi_n(y')dy'}{\left[\rho^2(x',y')+x_n^2\right]^{\frac{n}{2}}}.$$

Из $n-1$ первых уравнений системы (6) будем иметь

$$\Delta u_j=\frac{\partial U}{\partial x_j},\qquad u_j(x',0)=f_j(x'),\quad j=\overline{1,n-1}, \tag{12}$$

где $U(x)$ – определяемая равенством (9), непрерывно дифференцируемая исчезающая на бесконечности со своими первыми производными функция. Таким образом, функции $u_1,u_2,\cdots,u_{n-1}$ являются решением задачи Дирихле для уравнения Пуассона (11), которые представляются формулой

$$u_j(x)=\nu_j(x)-\frac{1}{(n-2)\omega_n}\int\limits_{R_+^n}G(x,y)\frac{\partial U}{\partial y_j}dy,\qquad j=\overline{1,n-1}, \tag{13}$$

где $G(x,y)=r^{2-n}(x,y)-r^{2-n}(x,\bar{y})-$ функция Грина полупространства $R_+^n:\{x=(x_1,\cdots,x_n):-\infty<x_k<\infty,\ 0\le x_n<\infty\}$ для гармонических функций и $\Delta\nu_j=0,\ j=\overline{1,n-1}.$ Здесь $\bar{y}=(y_1,y_2,\cdots,-y_n)$. Отсюда получаем следующее утверждение.

Теорема. *Пусть функции* $f_j(x'),j=\overline{1,n},\ f_0(x')$, *непрерывно дифференцируемы в гиперплоскости* $R^{n-1}:\{x_n=0\}$ *и на бесконечности удовлетворяют условиям*

$$f_j(x')=O(\rho^{-\beta}),\ j=\overline{1,n},\ f_0(x')=O(\rho^{-\beta}),\qquad \frac{\partial f_j(x')}{\partial x_k}=O(\rho^{-\beta-1}),\ j=\overline{1,n},k=\overline{1,n-1}$$

$$\frac{\partial f_0(x')}{\partial x_k}=O(\rho^{-\beta-1}),k=\overline{1,n-1},\ \textit{где}\ \beta=const>0,\rho^2=\textstyle\sum_{k=1}^{n}x_k^2,$$

Тогда система (6) при $\alpha \neq 0$ *и* $u_j(x'0) = f_0(x')$, $j = \overline{1,n}$, $\sum_{i=1}^{n} \frac{\partial u_i}{\partial x_i}\Big|_{x_n=0} = f_0(x')$,

однозначно разрешима и ее решение записывается в явном виде.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Янушаускас А.И. Задача о наклонной производной теории потенциала / А.И. Янушаускас. –Новосибирск: Наука, СО, 1985. – 262 с.
2. Михлин С.Г. Курс математической физики / С.Г. Михлин. -М: Наука, 1968. -576 с.
3. СнеддонИ. Преобразования Фурье / И. Снеддон. -Москва: ИЛ., 1955. -669 с.

КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ОДНОГО КЛАССА МНОГОМЕРНЫХ СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ С ВЫРОЖДАЮЩИМСЯ СИМВОЛОМ

В работе исследуется одна система специального вида с вырождающимся символом. Доказывается, что при отсутствии младших членов для рассматриваемой системы не существует корректно поставленная краевая задача, ни в какой ограниченной или неограниченной области. При специально подобранных младших членах можно найти корректно поставленные задачи, например, в полупространстве.

Ключевые слова: краевые задачи – эллиптические системы, преобразование Фурье, потенциалы двойного слоя – функция Грина

BOUNDARY PROBLEMSFOR A CLASSOFMULTIDIMENSIONALPARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONSWITH A DEGENERATE SYMBOL

In this paper investing a ted a system of special type with a degenerate symbol. It is proved the tin the absence of the younger members for the system there is no well –pose boundary value problem, in any limited or unlimited area. With specially selected younger members can find the correct taskssu chas in the half.

Key words: boundary value problems -elliptic systems, Fourier transform, the potentials of the double layer-the Green's function.

Сведения об авторе: ***Ш.Б. Халилов*** – кандидат физико-математических наук, доцент РТСУ.
Телефон: **(+992) 907-83-97-08**
Б.Н. Рушанов - ассистент кафедры высшейе математики Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 901-04-03-70**

ҲАЛЛИ МУОДИЛАҲОИ БЕПАРАМЕТР ВА БОПАРАМЕТР

Ш. Мусаввиров, Р.Ш. Мусаввирова
Донишгоҳи давлатии Қӯрғонтеппа ба номи Носири Хусрав

Мақсади гузориши масъала аз он иборат аст, ки муаллимони ҷавон ва, ҳатто баъзе муаллимони соҳибтаҷриба, ҳангоми ҳалли муодилаҳои бе параметр ва бопараметр, ки реша надоранд, ё решаи бегона доранд, ба хатогиҳо роҳ медиҳанд.

Сабаби асосии ба хатогиҳо роҳ додани чунин муаллимон аз инҳо иборат аст:

1. Ҳангоми ҳал ва дар навишти ҷавоб соҳаи қиматҳои имконпазири (СКИ)-ро ба эътибор намегиранд.

2. Дар баъзе муодилаҳои мавҷудияти ҳаллашон аён набуда таҳқиқи иловагӣ намегузаронанд.

Ин ду нуқтаи назар ба ҳарду намуди муодилаҳо (бепараметр ва бопараметр) тааллуқ доранд.

Мафҳуми параметр дар луғат чунин омадааст:

«Параметр бузургиест, ки дар формулаи математикӣ дохил буда, моҳияти доимии худро фақат дар шароити як масъала муайян нигоҳ медорад.[1] «Параметр бузургиест, ки дар формула ва ифодаҳо дохил буда қиматаш дар ҳудуди масъалаи таҳқиқшаванда доимӣ мебошад, вале дар дигар масъала қимати худро дигар мекунад».[2]

Мисол. 1. Муодилаи $y\text{-}ax^2 = 0$, $a \neq 0$. Муодилаи маҷмӯи параболаҳоест, ки қуллаашон нуқтаи (0, 0) буда ҳангоми $a=1$ мо танҳо дар бораи параболаи $y=x^2$ ва ҳангоми $a=-2$ будан дар бораи параболаи $y=-2x^2$ ҳарф мезанем. Бинобар ин, дар муодилаи $y\text{-}ax^2 = 0$, a-ро параметр меноманд.

2. Муодилаи $ax^2 + вx + c = 0$, $a \neq 0$ муодилаи маҷмӯи муодилаҳои квадратӣ мебошад. Ҳангоми $a=2$, $в=1$, $c=0$ мо на ин ки дар бораи маҷмӯи муодилаҳои квадратӣ, балки мушаххас дар бораи як муодилаи квадратии намуди $2x^2+x=0$ ва

ҳангоми a=-1, $в$=3 c=4 дар барои муодилаи квадратии намуди $-x^2+3x+4=0$ сухан мекунем.

Азбаски дар мисоли дуюм мо ба *а, в* ва *с* қимати гуногун дода ба муодилаҳои

$2x^2+x=0$ ва $-x^2+3x+4=0$

доро шудем, аз ин сабаб дар муодилаи $ax^2+вx+c=0$ *а, в ва с* баъзе ададҳо ё параметрҳо мебошанд.

Муодилаҳои бопараметр чун муодилаҳои бепараметр метавонад ҳал дошта бошанд (охирнок ё беохир), ё ҳал надошта бошанд.

«Ҳангоми ҳалли муодилаҳои бепараметр ё бопараметр дар ҷавоб яке аз ин гуфторҳо навишта мешавад:

1. Муодила ҳал дорад, яъне реша дорад.
2. Муодила ҳал надорад, яъне реша надорад.
3.Муодила решаи бегона дорад.

• Агар маҷмӯи решаҳо тааллуқи соҳаи қиматҳои имконпазирии (СҚИ) муодилаи додашуда бошанд, он гоҳ мегӯянд, ки муодила ҳал дорад.

Мисол:

Муодилаи $\log_3(2x-1)=2$ (1)-ро ҳал мекунем:

Ҳал:

Азбаски СҚИ–и муодилаи (1) фосилаи $(\frac{1}{2};\ \infty)$ ва решааш 5 мебошад, бинобар ин бо назардошти $5 \in (\frac{1}{2};\ \infty)$ мегӯем, ки муодилаи (1) дорои решаи ягонаи 5 аст.

• Агар дилхоҳ (ихтиёрӣ) ададӣ СҚИ-и муодила муодиларо қаноат накунад, он гоҳ мегӯянд, ки муодила ҳал (реша) надорад.

Мисол

Муодилаи зерро ҳал мекунем:

а) $\sqrt{2x+3}+\sqrt{x-3}=0$ (2)

Ҳал

СҚИ–и муодилаи (2) фосилаи $[3;\ \infty)$ мебошад. Баробарии (2) мавриде ҷой дорад, ки агар $\sqrt{2x+3}=0$ ва $\sqrt{x-3}=0$ ба сифр баробар бошанд, вале онҳо ҳеҷ гоҳ ба сифр баробар шуда наметавонанд, чунки тарафи чапи (2) суммаи ду решаҳои арифметикианд. Аз ин сабаб муодилаи (2) ҳалли (решаи) ҳақиқӣ надорад.

б) $\sqrt{2x+3}-\sqrt{x-3}=0$ (3)

Тавре, ки дида мешавад, муодилаи (3) ҳамроҳшудаи (2) мебошад. Аз ин сабаб СҚИ-и (3) ҳам фосилаи $[3;\ \infty)$ буда, решааш $x=-6 \notin [3,\infty]$ нест. Бинобар ин, муодилаи (3) дар маҷмӯи ададҳои ҳақиқӣ ҳал надорад.

в) $\frac{x-3}{x-2}-\frac{7-3x}{2-x}=-1$ (8)

Ҳал

СҚИ-и (4) маҷмӯи R ба ғайр аз x=2 мебошад.

Баъди шаклдигаркуниҳо муодилаи (8) намуди

$\frac{x-2}{x-2}=0$ (9) –ро мегирад.

Баробарии (9) мавриде ҷой дорад, ки агар ифодаи сурат x-2=0 ва ифодаи махраҷ x-2≠0 бошад. Вале ифодаи сурат ҳеҷ гоҳ сифр шуда наметавонад, чунки ададӣ 2 ба СҚИ-и (8) дохил нест, аз ин рӯ, муодилаи (8) ҳал надорад.

• Маҷмӯи решаҳои баъди шаклдигаркунии муодила ёфташударо, ки муодиларо қаноат намекунанд, решаҳои бегона ном доранд.

Муодиларо ҳал мекунем:

1. $\log_{x-1}(x^2-5x+7)=1$ (10)

Ҳал:

СҚИ-и (10) фосилаи $(2;\ \infty)$ мебошад.

Дар асоси таърифи логарифм баробарии (10)–ро ба намуди муодилаи

$x^2-6x+8=0$ (11) менависем, ки решаҳояш 2 ва 4 мебошад.

Азбаски $2 \notin (2;\infty)$ ва $4 \in (2;\infty)$ мебошад, бинобар ин, ададҳои 2 ва 4 решаҳои муодилаи (11) буда, ададӣ 2 барои (10) решаи бегона аст.

2. $\frac{2}{x^2-x+1}=\frac{1}{x+1}+\frac{2x-1}{x^3+1}$ (12)

Ҳал

СҚИ-и баробарии (12) маҷмӯи R ба ғайр аз x=-1 мебошад. Баъди шаклдигаркунӣ муодилаи (12) намуди

$\frac{x^2-x-2}{x^3+1}=0$ (13) –ро мегирад.

Агарчи решаҳои муодилаи x^2-x-2=0 (14) ададҳои -1ва 4 бошанд ҳам, муодилаи 12-ро танҳо x=4 қаноат карда, -1 барои муодилаи (12) решаи бегона аст.

3. lg(x-2)=lg2- lg(x-3) (15)

Ҳал:

СҚИ-и муодилаи (15) маҷмӯи ададҳои тааллуқи фосилаи $(3;\infty)$ мебошад.

Бо назардошти хосиятҳои логарифм муодилаи (15)–ро ба намуди

(x-2)(x-3)=2 ё x^2-5x+4=0 (16)

овардан мумкин аст, ки решаҳояш 1ва 4 мебошад.

Вале муодилаи (15)-ро танҳо адади 4 қаноат карда, адади 1 барои муодилаи (15) решаи бегона аст.

4. Муодиларо ҳал кунед.

$x+\frac{6x}{x-2a}=\frac{2a}{x-2a}$ (17)

Ҳал:

СҚИ-и (17) $x\neq 2a$ мебошад.

Муодилаи (17)-ро ба муодилаи баробарқувваш иваз мекунем.

$\frac{x^2+2(3-a)x-2a}{x-2a}=0$ (18)

Муодилаи (18) танҳо мавриди

x^2+2(3-a)x-2a=0 (19) будан ҷой дорад.

Азбаски дискриминанти муодилаи (19) танҳо мусбат аст. Бинобар ин, муодилаи (18) ду решаи ҳақиқӣ дорад:

$x_{1,2}(a-3)\pm\sqrt{(a-2)^2+5}$, $a\in(-\infty;\infty)$

5. Барои ҳар кадом қимати a миқдори ҳалҳои муодилаи

$$\sqrt{2|x|-x^2}=a \qquad (20)$$ - ро

муайян мекунем.

Ҳал:

Азбаски СҚИ-и муодилаи (20) фосилаи $[-2;2]$ мебошад ва a қимати решаи арифметикии ифодаи $\sqrt{2|x|-x^2}$ мебошад, бинобар ин $2|x|-x^2=a^2$. Ин муодила ҳангоми x>0 ба муодилаи 2x-x^2=a^2 (21) ва ҳангоми x<0 ба муодилаи -2x-x^2=a^2 (22) баробарқувва мебошад.

Решаҳои муодилаи (21)

$x_{1,2}=1\pm\sqrt{1-a^2}$ (23) ва аз муодилаи (22)

$x_{3,4}=-1\pm\sqrt{1-a^2}$ (24) мебошанд.

Азбаски решаҳо (x_1 , x_2, x_3, x_4) аз параметри a вобастаанд, бинобар ин, барои муайян кардани миқдори решаҳои муодилаи (20) таҳқиқоти иловагӣ гузаронидан мебояд.

Тавре ки аз (23) ва (24) дида мешавад, СҚИ-и ҳар ду аз чунин қиматҳои параметри a иборат мебошад, ки дар онҳо бояд $1-a^2\geq 0$ (25) бошад.

Ҳамин тариқ, маълум гардид, ки танҳо мавриди $a\in[-1;1]$ (26) нобаробарии (25) ҷой дорад.

Акнун бо назардошти (26) талаботи (20) барои шартҳои зер иҷрошаванда аст:

а) ҳангоми a<-1 ва a >1 муодилаи (20) реша надорад;

б) ҳангоми a=0 будан, муодилаи (20) се реша (0; -2; 2) дорад;

в) ҳангоми a>1 будан, муодилаи (20) дорои ду реша (-1ва 1) мебошад.

Дар охир ҳаминро таъкид карданием, ки ҳангоми ҳалли муодилаҳои бепараметр ва бопараметр, ки онҳо ё реша доранд, ё реша надоранд, ё худ дорои решаи бегонаанд. Дар навишти ҷавоб ба саросемагӣ роҳ надиҳед.

АДАБИЁТ

1. Русско – таджикский словарь. Под. ред. М.С. Асимова. -М., 1985. – С. 683.
2. Толковый словарь математических терминов / О.В. Мантуров [и др.]. -М., 1965.- С. 296.
3. Гелфанд М.Б. Шейнцвит Простроение графиков 62 функций, связанных сцелой дробной частью действительного переменного / М.Б. Гелфанд // Мат. Школе. – 1970. -№3. – С 68-71.
4. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для 10 класса ср. школы / А.Н. Колмочоров [и др.]. - М.: Просвещение, 1979. - С. 173-87.
5. Алгебра. учебное пособие для 8 класса ср. школы / Ю.Н. [Макаричев и др.]. -М: Посвещение, 1980. - С.150-62.
6. Мусаввиров Ш. Муайян кардани давр ва сохтани графики қисмҳои бутун ва касрии функсияҳо / Ш. Мусаввиров // Мактаби советӣ. – 1987. - №6. - С. 24 – 26.
7. Мусаввиров Ш. Қисми бутун ва касрии ифодаҳои ададӣ ва тағйирёбандадор / Ш. Мусаввиров // Маводҳои конфронси бахшида ба 60-солагии д.и.ф.м профессор Сафаров Ҷ.С. –Қӯрғонтеппа, 2012.
8. Мусаввиров Ш. Функсияҳои тағйирёбандаи ҳақиқии намуди $y = [f(x)]$ ва графики онҳо / Ш. Мусаввиров // Паёми ДДҚ ба номи Носири Хусрав. -Душанбе, 2013. -№ 2(26). - С. 16-21.
9. Мусаввиров Ш. Тадбиқи мафҳуми қисмҳои бутун ва касрии функсияҳо дар ҳалли муодилаҳо / Ш. Мусаввиров // Маводи конфронси байналмилалӣ бахшида ба 75-солагии доктори илмҳои педагогӣ профессор Шарифов Ҷ.Ш. –Қурғонтеппа, 2014.

РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ БЕЗ ПАРАМЕТРА И С ПАРАМЕТРОМ

Цель постановки задачи состоит в том что молодые учителя и даже некоторые учителя со стажем при решения уравнений без параметра и с параметром не имеющие корни или имеющие посторонние корни допускают ошибки.

Основные причины допущения ошибок состоит из следующих:

1. При решение и написание ответа область допустимых значений не учитывается.

2. В некоторых уравнениях существование их решений не является очевидными не проводят дополнительных исследований.

Ключевые слова: параметр, уравнение, с параметром, без параметра, область определений, имеет корней, не имеет корней, посторонний корень.

SOLVING EQUATIONS WITHOUT AND WITH PARAMETER

The purpose of the task is that young teachers and even some teachers with experience in solving equations without and with parameter does not have foreign roots make mistakes.

The main causes of errors consists of the following:

1. When the solution and writing a response, the range of allowable values is not taken into account.

2. In some equations the existence of their solutions is not obvious not conduct additional research.

Key words: parameter, equations with a parameter, without parameter, region definitions, has roots, has no roots, outside the roots.

Сведения об авторах: ***Ш. Мусаввиров*** – доцент кафедры методики преподавания математики Курган-Тюбинского государственного университета им. Носира Хусрава. Телефон: **(+992) 919-74-06-22**
Р.Ш. Мусаввирова - соискатель кафедры информатика КТГУ им. Носира Хусрава

ОБ ОДНОЙ МОДЕЛИ ЛЕЧЕНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА

М. К. Юнуси, Ш. Давлатова
ДФ НИТУ "МИСиС",ТНУ

Как известно, сахарный диабет является одной из широко распространенных болезней во всем мире. В организмах людей с сахарным диабетом нарушаются процессы, связанные с окислением сахара и выработкой энергии, а также увеличением сахара в крови. Одна из первых моделей, по-видимому, является дифференциальная модель М.Дж. Дэвиса [1]. Эту модель мы берем за основу и будем строить свою. Данная модель была получена в виде

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -a_1 xy + a_2(x^p - x)H(x^p - x) - a_2^{'}(x - x^p)H(x - x^p) + a_3 Z(t), \\ \qquad\qquad 0 < t \le t_k \\ \frac{dy}{dt} = b_1(x - x^p)H(x - x^p) - b_2 y + b_3 w(t), x(0) = x_0, y(0) = y_0 \end{cases} \quad (1)$$

на основе следующих предположений:

- Присутствие инсулина приводит к метаболизму сахара; уровень сахара в крови может падать ниже равновесного режима и для его повышения до нормального уровня, необходимо высвобождение запасов углеводов из печени; имеется незначительное естественное падение концентрации сахара; внешним источником сахара в крови является количество потребляемой пищи.

- Если уровень сахара в крови превышает устойчивый уровень, то поджелудочная железа секретирует инсулин в кровеносное русло; содержание инсулина уменьшается под влиянием нескольких биохимических процессов; внешним источником для больных людей являются инъекции.

В модель (1) введены следующие обозначения:$x = x(t)$ - уровень сахара в крови, $H(\tau)$- функция Хевисайда, $u_1 = z(t)$ -величина потребляемой пищи в момент времени $t, u_2 = w(t)$ - величина вводимого инсулина, a_i, b_i-положительные константы, которые предполагаются известными. Следует отметить, что первый член 1 –го уравнения (1) в рамках нашей модели мы будем изменять на $-a_1 x\vartheta(y)$, *где* $\vartheta = v(y) -$ функция насыщения, например, $\vartheta(y)=\frac{\vartheta_0 y^k}{\vartheta_1+y^k}, k > 0$. Используя модель (1) и сделанные выше предположения, мы будем строить модель лечения сахарного диабета следующим образом.

Построения модели. Пусть $x^\tau = \frac{1}{\tau}\int_0^\tau x(t)dt$ и $y^\tau = \frac{1}{\tau}\int_0^\tau y(t)dt$ соответственно средние за промежуток времени τ уровен сахара в крови и инсулина. Пусть x^p- пороговый уровень сахара в крови. Требуется найти такой уровень инсулина - y^p, для которого имели бы место следующие неравенства:

$$\begin{cases} x^\tau \le x^{p,} x^p \in [x^{min}, x^{max}] \\ y^\tau \ge y^p, \end{cases} \qquad (2)$$

т.е.

Написанную модель (2) с учетом (1) введенной функции $\vartheta(y)$ назовем моделью лечения сахарного диабета.

Таким образом, сущность данной модели заключается в нахождении порогового вводимого значения инсулина по заданному уровню сахара $- x^p$ из допустимой области $[x^{min}, x^{max}]$. Здесь x^{min}, x^{max} - минимальные и максимальные пороговые значения уровни сахара для различных людей. Следует отметить, что если задача (2) не имеет решения, т.е. $x^\tau > x^p$,$y^\tau < y^p$, то необходимо решить задачу оптимального управления связанной с приемом пищи $u_1 = Z(t)$, и введения инъекции $u_2 = W(t)$, так, чтобы выработка энергии при окислении сахара и ввода инсулина была минимальной. Итак, требуется найти такое допустимое управление $u = u(t) = (Z(t), w(t)$ из допустимого множество и для которого функционал

$$I(u) = \int_0^{tk} C_1(t)u_1^2(t)dt + \int_0^{tk} C_2(t)u_2^2(t)dt \qquad (3)$$

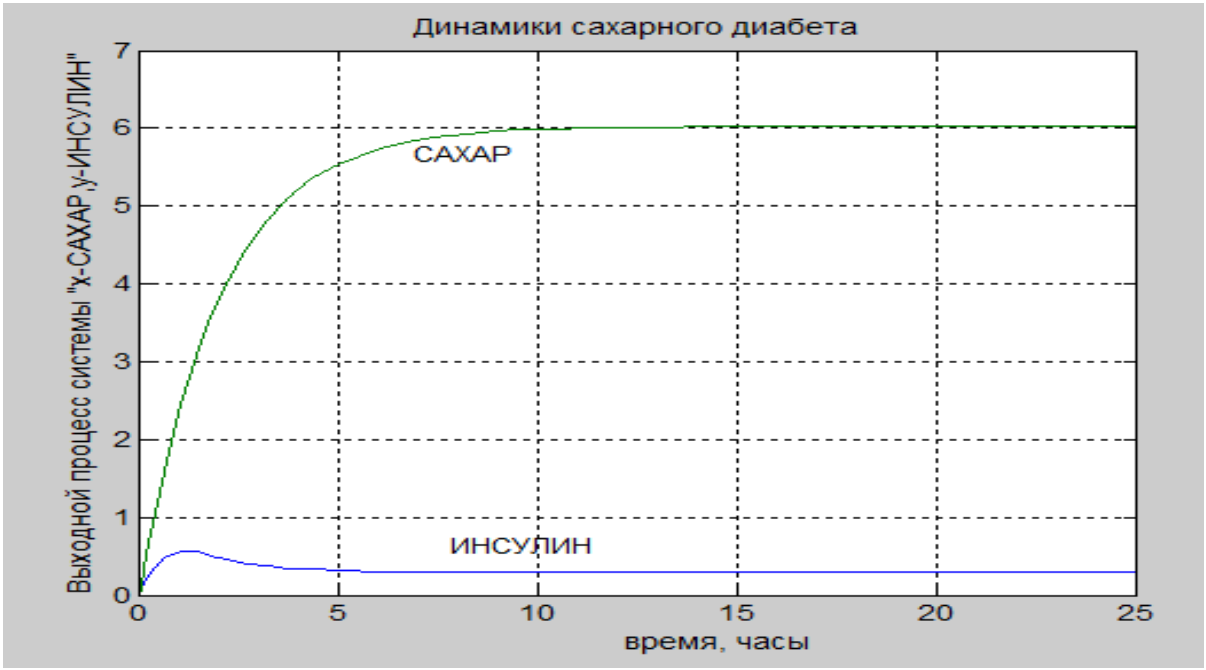
принимал свое максимальное значение $I^* = I(u^*) = infI(u)$. В качестве функции $f^0(\cdot)$ можно взять различные функции, например: $f^0(\cdot) = c_1u_1^2 + c_2u_2^2$,$\varphi \equiv 0$ или $f^0(\cdot)$ =1, $\varphi \equiv 0$.

Для иллюстрации разработанной методики расчета параметров системы «инсулин-сахар» рассмотрим модельный пример со следующими данными.

H=1
u=1
z=1
H=0
u=2
z=3
a=0.5
a0=0.5
a1=0.5
b0=0.5
b1=0.05
y5=0.05
t0=0

tk=25
y0=[0.01;0.03]

Соответствующие результаты вычислительных экспериментов приведены на следующих рисунках:



Данные результаты показывают важность введения инсулина при нарушении устойчивого уровня порога сахара в организме человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дэвис М.Дж. Дифференциальная модель сахарного диабета. Кн. Математическое моделирование / М.Дж. Дэвис. -М.: Мир. -С.129-139.

ОБ ОДНОЙ МОДЕЛИ ЛЕЧЕНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА

Работа посвящена построению и исследованию модели лечения сахарного диабета. Приводятся некоторые результаты численных экспериментов.

Ключевые слова: сахарный диабет, дифференциальная модель, уровень сахара, уровень инсулина, пороговые значения.

ON A MODEL OF DIABETES TREATMENT

The article is devoted to the construction and study of models of diabetes treatment. Some results of numerical experiments are carried out.

Key words: diabetes mellitus, differentional model, blood sugar, insulin levels, thresholds.

Сведения об авторах: ***М.К. Юнуси*** – д.ф.м.н., профессор, заведующий кафедрой информационных технологий и автоматизации ДФ НИТУ МИСиС. Телефон: **(+992) 918-21-99-90.** E-mail: **m@yunusi.ru**
Ш.Ш. Давлатова - ассистент кафедры моделирования и информационных систем Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 934-72-54-86.** E-mail: **b_davlatova.ru**

СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ КОРОТКИХ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ СУММ Г. ВЕЙЛЯ ПЯТОЙ СТЕПЕНИ

Н.Н. Нарзублоев
Институт математики им. А.Джураева Академии наук Республики Таджикистан

Г.Вейль построил метод, с помощью которого, в частности, им впервые была получена нетривиальная оценка тригонометрических сумм вида

$$T(\alpha;x)=\sum_{n\le x} e\left(\alpha n^m\right),$$

которые в его честь И.М. Виноградов [1] назвал суммами Вейля. Глубоким усилением метода Вейля является метод тригонометрических сумм И.М.Виноградова, применившим его к решению многих проблем теории чисел. Хуа Ло-кен [2] для средних значений сумм Вейля доказал следующую оценку

$$\int_0^1 |T(\alpha;x)|^{2^k} << x^{2^k-k+\varepsilon}, \qquad 1 \le k \le m.$$

В работе для коротких тригонометрических сумм Г.Вейля пятой степени вида

$$T(\alpha;x,y) = \sum_{x-y<n\le x} e(\alpha n^5)$$

получена оценка типа оценки Хуа Ло--кена. Подобная оценка для кубических сумм и сумм четвёртой степени получена в работах [3, 4] и была приложена в работах [5 - 7] при решении проблемы Варинга с почти равными слагаемыми.

Теорема. *Пусть x и y - натуральные числа, $\sqrt{x} < y \le 0{,}01x$, тогда имеет место оценка*

$$\int_0^1 |T(\alpha;x,y)|^{32} d\alpha << y^{27+\varepsilon}.$$

Доказательство. **1.** Имеем

$$|T(\alpha,x,y)|^2 = \sum_{x-y<m\le x} \sum_{x-y-m<m_1-m\le x-m} e(\alpha(m_1-m) f(m,m_1)),$$

где $f(m,m_1) = m_1^4 + m_1^3 m + m_1^2 m^2 + m_1 m^3 + m^4$. Обозначая переменную суммирования m_1 через $m+h_1$ и воспользовавшись соотношением

$$f(m,m_1) = f(m,m+h_1) = h_1^4 + 5mh_1^3 + 10m^2h_1^2 + 10m^3h_1 + 5m^4,$$

правую часть которого обозначим через $f_1(m,h_1)$, получим

$$|T(\alpha,x,y)|^2 = \sum_{-y<h_1<y} \sum_{x-y<m\le x-h_1} e(\alpha h_1 f_1(m,h_1)) = \sum_{|h_1|<y} \sum_{m\in I_1} e(\alpha h_1 f_1(m,h_1)), \qquad (1)$$

$$I_1 = I_1(h_1) = (x-y,x) \bigcap (x-y-h_1, x-h_1).$$

Обозначая через $r_1(h)$ - число решений диофантова уравнения $h_1 f_1(m,h_1) = h$, относительно переменных m и h_1, $|h_1| < y$, $m \in I_1$, найдём

$$|T(\alpha;x,y)|^2 = \sum_h r_1(h) e(\alpha h). \qquad (2)$$

Заметим, что если $h \ne 0$, то $r_1(h) \le 2\tau(h) << h^{\varepsilon}$. Из условий $m \in I_1$, $|h_1| < y$ следует, что $f_1(m,h_1) \ge -5xy^3 - 10x^3y + 5(x-y)^4 > 0$. Поэтому диофантово уравнение $h_1 f_1(m,h_1) = 0$ имеет только решения вида $(0,m)$, $m \in I$, количество которых $r_1(0) < y$. С другой стороны,

$$|T(\alpha;x,y)|^2 = \sum_{x-y<n\le x} \sum_{x-y<m\le x} e(\alpha(n^5-m^5)) = \sum_h s_1(h) e(-\alpha h), \qquad (3)$$

где $s_1(h)$-- число решений уравнения $m^5 - n^5 = h$ с $x-y < m,n \le x$. В частности, $s_1(0) = y$, так как для положительных m и n уравнения $m^5 = n^5$ и $m = n$ эквивалентны. Далее в (3), полагая $\alpha = 0$, находим

$$\sum_h s_1(h) = T^2(0;x,y) = y^2. \qquad (4)$$

Умножая (2) и (3), интегрируя по α, а затем, пользуясь значением $r_1(0)$, $s_1(0)$, оценкой $r_1(h) << h^{\varepsilon}$ и соотношением (4), найдём

$$\int_0^1 |T(\alpha;x,y)|^4 \, d\alpha = \int_0^1 \sum_h r_1(h) e(\alpha h) \sum_{h'} s_1(h') e(-\alpha h') d\alpha =$$

$$= r_1(0)s_1(0) + \sum_{h\ne 0} r_1(h)s_1(h) \le y^2 + \max_{h\ne 0} r_1(h) \sum_h s_1(h) \le y^{2+\varepsilon}. \qquad (5)$$

2. Возводя обе части равенства (1) в квадрат, затем применяя к сумме по h_1 неравенство Коши, имеем

$$|T(\alpha;x,y)|^4 \le 2y \sum_{|h_1|<y} \sum_{m\in I_1} \sum_{m_1\in I_1} e(\alpha h_1 (f_1(m_1,h_1) - f_1(m,h_1))).$$

Пользуясь явным значением функции $f_1(m,h_1)$, найдем

$$f_1(m_1,h_1) - f_1(m,h_1) = 5(m_1-m)\left(h_1^3 + 2h_1^2(m_1+m) + \right.$$

$$+2h_1(m_1^2+m_1m+m^2)+(m_1^3+m_1^2m+m_1m^2+m^3)\Big).$$

Переменную суммирования m_1, обозначая $m_1=h_2+m$ и имея в виду, что

$$f_1(m+h_2,h_1)-f_1(m,h_1)=5h_2\Big(h_1^3+2h_1^2(h_2+2m)+$$
$$+2h_1(h_2^2+3h_2m+3m^2)+(h_2^3+4h_2^2m+6h_2m^2+4m^3)\Big)=5h_2f_2(m,h_1,h_2).$$

имеем

$$|T(\alpha;x,y)|^4<<y\sum_{|h_1|<y}\sum_{|h_2|<y}\sum_{m\in I_2}e(5\alpha h_1h_2f_2(m,h_1,h_2)), \tag{6}$$

$$I_2=I_1\bigcap\{m:m+h_2\in I_1\}.$$

Обозначая через $r_2(h)$ - число решений уравнения $5h_1h_2f_2(m,h_1,h_2)=h$ относительно h_1,h_2 и m; $|h_1|<y$, $|h_2|<y$, $m\in I_2$, представим неравенство (6) в виде

$$|T(\alpha;x,y)|^4<<y\sum_h r_2(h)e(\alpha h). \tag{7}$$

Заметим, что $r_2(h)<<\tau_3(h)<<h^{\varepsilon}$ при $h\neq 0$. Из условий $m\in I_2$, $|h_1|<y$, $|h_2|<y$ следует, что $f_2(m,h_1,h_2)>0$. Следовательно, уравнение $5h_1h_2f_2(m,h_1,h_2)=0$ имеет только решения вида $(0,h_2,m)$ и $(h_1,0,m)$, количество которых $r_2(0)\le 4y^2$. Также имеем

$$|T(\alpha;x,y)|^4=\sum_{x-y<n_1,n_2,m_1,m_2\le x}e(\alpha(n_1^5+n_2^5-m_1^5-m_2^5))=\sum_h s_2(h)e(-\alpha h), \tag{8}$$

где $s_2(h)$ - число решений уравнения $m_1^5+m_2^5-n_1^5-n_2^5=h$, $x-y<m_1,m_2,n_1,n_2<x$. В равенстве (8), полагая $\alpha=0$, находим

$$\sum_h s_2(h)=|T(0;x,y)|^4\le y^4. \tag{9}$$

Пользуясь соотношением (5), найдём

$$s_2(0)=\int_0^1|T(\alpha;x,y)|^4\,d\alpha\le y^{2+\varepsilon}.$$

Здесь так же, как в соотношении (5), умножая (7) и (8), интегрируя по α, а затем, воспользовавшись значениями $r_2(0)$, $s_2(0)$, оценкой $r_2(h)=h^{\varepsilon}$ и соотношением (9), найдём

$$\int_0^1|T(\alpha;x,y)|^8\,d\alpha<<\int_0^1 y\sum_h r_2(h)e(\alpha h)\sum_{h'}s_2(h')e(-\alpha h')d\alpha=yr_2(0)s_2(0)+$$
$$+y\sum_{h\neq 0}r_2(h)s_2(h)<<yr_2(0)s_2(0)+\max_{h\neq 0}r_2(h)y\sum_{h\neq 0}s_2(h)<<y^{5+\varepsilon}. \tag{10}$$

3. Возводя обе части неравенства (6) в квадрат, затем применяя дважды неравенство Коши соответственно по суммам h_1 и h_2, имеем

$$|T(\alpha;x,y)|^8<<y^4\sum_{|h_1|<y}\sum_{|h_2|<y}\sum_{m\in I_2}\sum_{m_1\in I_2}e(5\alpha h_1h_2(f_2(m_1,h_1,h_2)-f_2(m,h_1,h_2))).$$

В правую часть последней формулы, воспользовавшись тождеством

$$f_2(m_1,h_1,h_2)-f_2(m,h_1,h_2)=2(m_1-m)\Big(2h_1^2+3h_1h_2+3h_1(m_1+m)+$$
$$+2h_2^2+3h_2(m_1+m)+2(m_1^2+m_1m+m^2)\Big),$$

переменную суммирования m_1, обозначая $m_1=m+h_3$, найдём

$$f_2(m_1,h_1,h_2)-f_2(m,h_1,h_2)=2h_3\Big(2h_1^2+3h_1h_2+3h_1(2m+h_3)+2h_2^2+$$
$$+3h_2(2m+h_3)+2(3m^2+3mh_3+h_3^2)\Big)=2h_3f_3(m,h_1,h_2,h_3).$$

Поэтому

$$|T(\alpha;x,y)|^8<<y^4\sum_{|h_1|<y}\sum_{|h_2|<y}\sum_{m\in I_2}\sum_{m+h_3\in I_2}e(10\alpha h_1h_2h_3f_3(m_1,h_1,h_2,h_3))=$$
$$=y^4\sum_{|h_1|<y}\sum_{|h_2|<y}\sum_{|h_3|<y}\sum_{m\in I_3}e(10\alpha h_1h_2h_3f_3(m_1,h_1,h_2,h_3)), \tag{11}$$

$$I_3=I_2\bigcap\{m:m+h_3\in I_2\}.$$

Обозначая через $r_3(h)$ - число решений уравнения $10h_1h_2h_3f_3(m_1,h_1,h_2,h_3)=h$ относительно h_1,h_2,h_3 и m; $|h_1|<y$, $|h_2|<y$, $|h_3|<y$, $m\in I_3$, представим неравенство (11) в виде

$$|T(\alpha;x,y)|^8 << y^4\sum_h r_3(h)e(\alpha h), \qquad (12)$$

Аналогично, как в случае $r_2(h)$, заметим, что если $h\neq 0$, то $r_3(h) << \tau_4(h) << h^{\varepsilon}$. Из неравенства

$$f_3(m,h_1,h_2,h_3) > -3y^2 - 3y(2x+y) - 3y(2x+y) + 2(3(x-y)^2 - 3xy) > 0$$

следует, что уравнение $10h_1h_2h_3 f_3(m_1,h_1,h_2,h_3) = 0$ имеет только решения вида $(0,h_2,h_3,m)$, $(h_1,0,h_3,m)$ и $(h_1,h_2,0,m)$, количество которых $r_3(0)\le 12y^3$. С другой стороны,

$$|T(\alpha;x,y)|^8 = \sum_{x-y<n_i,m_i\le x} e(\alpha(n_1^5+\ldots+n_4^5-m_1^5-\ldots-m_4^5)) = \sum_h s_3(h)(-\alpha h), \qquad (13)$$

где $s_3(h)$ -- число решений уравнения

$$n_1^5+\ldots+n_4^5-m_1^5-\ldots-m_4^5 = h, \quad x-y<n_1,m_1,\ldots,n_4,m_4\le x.$$

В равенстве (13), полагая $\alpha = 0$, находим

$$\sum_h s_3(h) = |T(0;x,y)|^8 \le y^8. \qquad (14)$$

Пользуясь соотношением (10), найдем

$$s_3(0) = \int_0^1 |T(\alpha;x,y)|^8\, d\alpha \le y^{5+\varepsilon}.$$

Здесь так же, как в соотношениях (5)и (10), умножая (12) и (13), интегрируя по α, а затем, воспользовавшись значениями $r_3(0)$, $s_2(0)$, оценкой $r_3(h) << h^{\varepsilon}$ и соотношением (14), найдём

$$\int_0^1 |T(\alpha;x,y)|^{16}\, d\alpha << \int_0^1 y^4\sum_h r_3(h)e(\alpha h)\sum_{h'} s_3(h')e(-\alpha h')d\alpha =$$

$$= y^4\left(r_3(0)s_3(0) + \sum_{h\neq 0} r_3(h)s_3(h)\right) << y^{12+\varepsilon}. \qquad (15)$$

4. Возводя обе части неравенства (11) в квадрат, затем применяя трижды неравенство Коши соответственно по суммам h_1, h_2 и h_3, имеем

$$|T(\alpha;x,y)|^{16} << y^{11}\sum_{|h_1|<y}\sum_{|h_2|<y}\sum_{|h_3|<y}\left|\sum_{m\in I_3} e(10\alpha h_1h_2h_3 f_3(m_1,h_1,h_2,h_3))\right|^2 <<$$

$$<< y^{11}\sum_{|h_1|,|h_2|,|h_3|<y}\sum_{m_1\in I_3} e(10\alpha h_1h_2h_3(f_3(m_1,h_1,h_2,h_3) - f_3(m,h_1,h_2,h_3))).$$

В правую часть последней формулы, воспользовавшись тождеством

$$f_3(m_1,h_1,h_2,h_3) - f_3(m,h_1,h_2,h_3) = 6(m_1-m)\big(h_1+h_2+h_3+m_1+m\big),$$

переменную суммирования m_1, обозначая $m_1 = m+h_4$ найдём

$$|T(\alpha;x,y)|^{16} << y^{11}\sum_{|h_1|,|h_2|,|h_3|<y}\sum_{m\in I_3}\sum_{m+h_4\in I_3} e(60\alpha h_1h_2h_3h_4\big(h_1+h_2+h_3+h_4+2m\big)) =$$

$$= y^{11}\sum_{|h_1|,|h_2|,|h_3|<y}\sum_{h_4\in I_4}\sum_{m\in I_4} e(60\alpha h_1h_2h_3h_4\big(h_1+h_2+h_3+h_4+2m\big)), \qquad (16)$$

$$I_4 = I_3\cap\{m : m+h_4\in I_3\}.$$

Обозначая через $r_4(h)$ - число решений уравнения $60h_1h_2h_3h_4(h_1+h_2+h_3+h_4+2m) = h$ относительно h_1, h_2, h_3, h_4 и m; $|h_1|<y$, $|h_2|<y$, $|h_3|<y$, $|h_4|<y$, $m\in I_3$, представим неравенство (16) в виде

$$|T(\alpha;x,y)|^{16} << y^{11}\sum_h r_4(h)e(\alpha h). \qquad (17)$$

Аналогично, как в случае $r_2(h)$ и $r_3(h)$, заметим, что если $h\neq 0$, то $r_4(h) << \tau_5(h) << h^{\varepsilon}$. Из неравенства

$$h_1+h_2+h_3+h_4+2m > 2x-6y \ge 2x-0{,}6x > 0$$

следует, что уравнение $60h_1h_2h_3h_4(h_1+h_2+h_3+h_4+2m)=0$ имеет только решения вида $(0,h_2,h_3,h_4,m)$, $(h_1,0,h_3,h_4,m)$, $(h_1,h_2,0,h_4,m)$ и $(h_1,h_2,h_3,0,m)$, количество которых $r_4(0)\le 32y^4$. С другой стороны,

$$|T(\alpha;x,y)|^{16}= \sum_{\substack{x-y<n_i,m_i\le x \\ i=1,\ldots,8}} e(\alpha(n_1^5+\ldots+n_8^5-m_1^5-\ldots-m_8^5)) = \sum_h s_4(h)(-\alpha h), \qquad (18)$$

где $s_4(h)$ - число решений уравнения

$$n_1^5+\ldots+n_8^5-m_1^5-\ldots-m_8^5-m_3^4=h, \quad x-y<n_1,m_1,\ldots,n_8,m_8\le x.$$

В равенстве (17), полагая $\alpha=0$, находим

$$\sum_h s_4(h) = |T(0;x,y)|^{16}\le y^{16}. \qquad (19)$$

Пользуясь соотношением (15), найдём

$$s_4(0)=\int_0^1 |T(\alpha;x,y)|^{16}\,d\alpha \le y^{12+\varepsilon}.$$

Здесь так же, как в соотношениях (5), (10) и (15), умножая (17) и (18), интегрируя по α, а затем, воспользовавшись значениями $r_4(0)$, $s_4(0)$, оценкой $r_4(h)<<h^{\varepsilon}$ и соотношением (19), найдем

$$\int_0^1 |T(\alpha;x,y)|^{32}\,d\alpha = \int_0^1 y^{11}\sum_h r_4(h)e(\alpha h)\sum_{h'} s_4(h')e(-\alpha h')d\alpha =$$

$$= y^{11}\left(r_4(0)s_4(0)+\sum_{h\ne 0} r_4(h)s_4(h)\right) << y^{27+\varepsilon}.$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов И.М. Избранные труды / И.М. Виноградов. – М.: Изд-во АН СССР, 1952.
2. Вон Р. Метод Харди – Литтлвуда / Р. Вон. -М.: Мир, 1985. - 182 с.
3. Мирзоабдугафуров К.И. О среднем значении коротких сумм Вейля / К.И. Мирзоабдугафуров // ДАН РТ. - 2008. -Т. 51. -№4. -С. 245-247.
4. Азамов А.З. Среднее значение коротких тригонометрических сумм Г.Вейля четвертой степени / А.З. Азамов // ДАН РТ. - 2011. -Т. 54. -№ 1. -С. 13-17.
5. Рахмонов З.Х., Мирзоабдугафуров К.И. Проблема Варинга для кубов с почти равными слагаемыми / З.Х. Рахмонов, К.И. Мирзоабдугафуров // ДАН РТ. - 2008. -Т. 51. -№ 2. -С. 83-86.
6. Рахмонов З.Х. Асимптотическая формула в проблеме Варинга для четвертых степеней с почти равными слагаемыми / З.Х. Рахмонов, А.З. Азамов // ДАН РТ. - 2011. -Т.54. -№ 3. -С 165-172.
7. Рахмонов З.Х. Короткие тригонометрические суммы Г.Вейля / З.Х. Рахмонов // Ученые записки Орловского университета, серия естественных, технических и медицинских наук. - 2012. -№ 6. -Часть 2. - С. 194-203.

СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ КОРОТКИХ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ СУММ Г. ВЕЙЛЯ ПЯТОЙ СТЕПЕНИ

Для интеграла от тридцать второй степени модуля короткой тригонометрической суммы Г.Вейля пятой степени найдена правильная по порядку оценка. Полученный результат является обобщением теоремы Хуа Ло-кена для коротких тригонометрических сумм Г.Вейля пятой степени.

Ключевые слова: короткая сумма Г.Вейля, интеграл от тригонометрической суммы, функция делителей, диофантово уравнение.

MEAN VALUE OF THE SHORT WEYL FIFTH DEGREE EXPONENTIAL SUMS

An estimate for the integral of the thirty second power of absolute value of short Weyl fifth degree exponential sum has been obtained. This estimate is of correct order and generalizes Hua Loo-Keng's theorem for short Weyl fifth degree exponential sums.

Key words: Short Weyl exponential sum, Integral of exponential sums, Divisor function, Diophantine equation.

Сведения об авторе: ***Н.Н. Назруллоев*** – младший научный сотрудник Института математики имени академика А. Джураева АН РТ. E-mail: **nasrullo_86@bk.ru.** Телелефон: **918-91-32-10**

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДРОБНЫХ ЧАСТЕЙ $\{\alpha p\}$, АРГУМЕНТ КОТОРОГО ПРОБЕГАЕТ ПРОСТЫЕ ЧИСЛА ИЗ КОРОТКОГО ИНТЕРВАЛА

С.Н. Исматов
Институт математики им. А. Джураева Академии наук Республики Таджикистан

И.М. Виноградов с помощью своего метода оценок тригонометрических сумм с простыми числами, основу которого составляют метод сглаживания двойных сумм, теорема о среднем для сумм Г. Вейля и решето Виноградова, решил проблему распределения дробных частей многочлена $f(p)=\alpha_n p^n+...+\alpha_1 p$ при условии, что p принимает значения последовательных простых чисел, не превосходящих P [1]. В проблеме распределения дробных частей $\{\alpha p\}$ он [2,3] получил намного более точную оценку остаточного члена в асимптотической формуле, чем в общем случае. Он доказал: *пусть* α *– вещественное,* $\alpha=a/q+\theta/q^2$, $(a,q)=1$, $0<q<x$, *тогда при любом* σ *с условием* $0<\sigma\le 1$ *число*
$F_\alpha(x,\sigma)$ *значений* $\{\alpha p\}$, $p\le x$ *подчинённых условию* $\{\alpha p\}<\sigma$, *выразится формулой*

$$F_\alpha(x,\sigma)=\sigma\pi(x)+R_\sigma(x),\ R_\sigma(x)<<x^{1+\varepsilon}\left(\sqrt{\frac{1}{q}+\frac{q}{x}}+x^{-0,2}\right).$$

В частности, если α –иррациональное число с ограниченными неполными частными, то можно выбрать q таким, чтобы оно было порядка $\sqrt{x}$. В этом случае в проблеме распределения дробных частей $\{\alpha p\}$, аргумент которого пробегает простые числа из интервала малой длины, то есть для $F_\alpha(x,y,\sigma)$ – количество членов последовательности $\{\alpha p\}$ таких, что $x-y<p\le x$ и $\{\alpha p\}<\sigma$, имея в виду, что $F_\alpha(x,y,\sigma)=F_\alpha(x,\sigma)-F_\alpha(x-y,\sigma)$, справедлива асимптотическая формула

$$F_\alpha(x,y,\sigma)=\sigma(\pi(x)-\pi(x-y))+O\left(x^{4/5+\varepsilon}\right),$$

являющаяся нетривиальной при $y>>x^{\frac{4}{5}+\varepsilon}$. Для величин y, порядок которых меньше порядка $x^{\frac{4}{5}+\varepsilon}$ и произвольных α вопрос распределения дробных частей $\{\alpha p\}$, аргумент которого пробегает простые числа из короткого интервала $(x-y,x]$, оставался открытым.

Полученная в работах [4-6] нетривиальная оценка $V_K(x,y)$ – сумм коротких линейных тригонометрических сумм с простыми числами, позволила доказать теорему о законе распределения дробных частей $\{\alpha p\}$, аргумент которого пробегает простые числа из короткого интервала $(x-y,x]$ для более коротких интервалов и для всех иррациональных α и рациональных α с большими знаменателями.

Теорема 1. *Пусть* x, y *и* q *– натуральные числа,* $A\ge 3$ *– абсолютная постоянная,* α *– вещественное и*

$$\alpha=\frac{a}{q}+\frac{\theta}{q^2},\ (a,q)=1,\ |\theta|\le 1,\ (\ln xq)^{4A+20}\le q\le\frac{y^2}{x}(\ln xq)^{-4A-20}.$$

Тогда для $F_\alpha(x,y,\sigma)$ *– количество членов последовательности* $\{\alpha p\}$ *таких, что* $x-y<p\le x$ *и* $\{\alpha p\}<\sigma$, *при* $y>>x^{\frac{2}{3}}(\ln xq)^{4A+16}$ *справедлива следующая асимптотическая формула*

$$F_\alpha(x,y,\sigma)=\sigma(\pi(x)-\pi(x-y))+O\left(\frac{y}{(\ln xq)^A}\right).$$

В процессе доказательства воспользуемся следующими леммами.

Лемма 1. [5]. *Пусть* K, H, N *и* q *– натуральные числа,* $K\le H$, A *–абсолютная постоянная,* α *– вещественное и*

$$\alpha = \frac{a}{q} + \frac{\theta}{q^2},\ (a,q) = 1,\ (\ln Nq)^{4A+20} \le q \le \frac{H^2}{N}(\ln Nq)^{-4A-20}.$$

Тогда при $H >> N^{\frac{2}{3}}(\ln Nq)^{4A+16}$ *справедлива оценка*

$$V_K(N,H) = \sum_{k=1}^{K}\left|\sum_{N-H<p\le N} e(\alpha kp)\right| << \frac{KH}{(\ln Nq)^{A+1}}.$$

Лемма 2. [7]. *Пусть* $y \ge x^{0,534}$, $A>1$ – *абсолютная постоянная,* $M \ge (\ln x)^A$ *и* $M_1 = M(\ln x)^A$, *тогда для* $F_\alpha(x,y,\sigma)$ – *количество членов последовательности* $\{\alpha p\}$ *таких, что* $x-y<p\le x$ *и* $\{\alpha p\}<\sigma$, *следующая асимптотическая формула*

$$F_\alpha(x,y,\sigma) - \sigma(\pi(x)-\pi(x-y)) << \frac{y\ln M}{(\ln x)^{A+1}} + \max_{K\le M_1}\left(\frac{V_K(x,y)}{K}\ln x\right),$$

где $\pi(x)$ – *количество простых чисел, не превосходящих числа* x.

Доказательство теоремы. Для вывода асимптотической формулы для $F_\alpha(x,y,\sigma)$ воспользуясь леммой 2 о сведении задачи распределения дробных частей $\{\alpha p\}$, аргумент которого пробегает простые числа из интервала малой длины $(x-y,x]$ к оценке сумм коротких тригонометрических сумм с простыми числами $V_K(x,y)$, при $M = (\ln xq)^A$, $M_1 = (\ln xq)^A \ln(\ln xq)^A$, имеем

$$F_\alpha(x,y,\sigma) - \sigma(\pi(x)-\pi(x-y)) << \frac{y\ln\ln xq}{(\ln xq)^{A+1}} + \max_{K\le M_1}\left(\frac{V_K(x,y)}{K}\ln xq\right). \qquad (1)$$

Оценим сумму $V_K(x,y)$ при помощи леммы 1. Из условия

$$\alpha = \frac{a}{q} + \frac{\theta}{q^2},\ (a,q) = 1,\ (\ln Nq)^{4A+20} \le q \le \frac{H^2}{N}(\ln Nq)^{-4A-20}$$

доказываемой теоремы при $K \le (\ln xq)^A \ln(\ln xq)^A$ следует выполнение условия леммы 1, поэтому справедлива оценка

$$V_K(x,y) << \frac{Ky}{(\ln xq)^{A+1}}.$$

Подставляя эту оценку в (1), получим утверждение теоремы.

Из теоремы 1 для $F_\alpha(x,y,\mu,\nu)$ – количество членов последовательности $\{\alpha p\}$ таких, что $x-y<p\le x$ и $\mu \le \{\alpha p\} < \nu$, причём $0 \le \mu < \nu \le 1$, воспользовавшись соотношением

$$F_\alpha(x,y,\mu,\nu) = F_\alpha(x,y,\nu) - F_\alpha(x,y,\mu),$$

получим следующее утверждение:

Следствие 1.1. *Пусть* x, y *и* q – *натуральные числа,* $A \ge 3$ – *абсолютная постоянная,* α – *вещественное и*

$$\alpha = \frac{a}{q} + \frac{\theta}{q^2},\ (a,q) = 1,\ (\ln xq)^{4A+20} \le q \le \frac{y^2}{x}(\ln xq)^{-4A-20}.$$

Тогда для $F_\alpha(x,y,\mu,\nu)$ *при* $y >> x^{\frac{2}{3}}(\ln xq)^{4A+16}$ *справедлива следующая асимптотическая формула*

$$F_\alpha(x,y,\mu,\nu) = (\nu-\mu)(\pi(x)-\pi(x-y)) + O\left(\frac{y}{(\ln xq)^A}\right).$$

Из следствия 1.1 для отклонения

$$D_\alpha(x,y) = \sup_{0\le\mu<\nu\le 1}\left|\frac{F_\alpha(x,y,\mu,\nu)}{\pi(x-y)-\pi(x)} - (\nu-\mu)\right|$$

членов последовательности $\{\alpha p\}$ таких, что $x-y<p\le x$, получаем следующее утверждение:

Следствие 1.2. *Пусть* x, y *и* q – *натуральные числа,* $A \ge 3$ – *абсолютная постоянная,* α – *вещественное и*

$$\alpha = \frac{a}{q} + \frac{\theta}{q^2},\ (a,q) = 1,\ (\ln xq)^{4A+20} \le q \le \frac{y^2}{x}(\ln xq)^{-4A-20}.$$

Тогда для $D_\alpha(x,y)$ *при* $y >> x^{\frac{2}{3}}(\ln xq)^{4A+16}$ *справедлива следующая оценка*

$$D_\alpha(x,y) << \frac{y(\ln xq)^{-A}}{\pi(x) - \pi(x-y)}.$$

Из следствия 1.2 и теоремы М.Хаксли [8] о количестве простых чисел в интервале малой длины $(x-y,x], y \ge x^{\frac{7}{12}+\varepsilon}$ получаем следующий критерий равномерной распределённости по модулю единица для последовательности $\{\alpha p\}$ при условии, что аргумент p принимает значения из интервала малой длины $(x-y,x]$.

Следствие 1.3. *Пусть* x, y *и* q *– натуральные числа,* $A \ge 3$ *– абсолютная постоянная,* α *– вещественное и*

$$\alpha = \frac{a}{q} + \frac{\theta}{q^2},\ (a,q) = 1,\ (\ln xq)^{4A+20} \le q \le \frac{y^2}{x}(\ln xq)^{-4A-20}.$$

Тогда последовательность $\{\alpha p\}$ *таких, что* $x - y < p \le x$ *при* $y >> x^{\frac{2}{3}}(\ln xq)^{4A+16}$, $y \to \infty$ *является равномерно распределённой по модулю единица.*

ЛИТЕРАТУРА

1. Баядилов Е.Е. О среднем значении функции делителей от тернарной кубической формы: Диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук / Е.Е. Баядилов. – Душанбе: Институт математики АН Республики Таджикистан, 2009. – 70 с.
2. Виноградов И.М. Метод тригонометрических сумм в теории чисел / И.М. Виноградов. - М.: Наука, 1980.
3. Виноградов И.М. Метод тригонометрических сумм в теории чисел / И.М. Виноградов, А.А. Карацуба // Труды МИАН СССР. - 1984. -т. 168. -С. 4–30.
4. Виноградов И.М. Особые варианты метода тригонометрических сумм / / И.М. Виноградов. -М.: Наука, 1976. -120 с.
5. Рахмонов З.Х. Сумма коротких двойных тригонометрических сумм / З.Х. Рахмонов, Ф.З. Рахмонов // ДАН РТ. -Душанбе, 2013. -т. 56. -№11. -С. 853–860.
6. Рахмонов З.Х. Оценка сумм коротких тригонометрических сумм с простыми числами / З.Х. Рахмонов, Ф.З. Рахмонов, С.Н. Исматов // ДАН РТ. -Душанбе, 2013. -т. 56. -№12. -С. 937–945.
7. Рахмонов З.Х. Сумма коротких тригонометрических сумм с простыми числами / З.Х. Рахмонов, Ф.З. Рахмонов // Доклады РАН. -Душанбе, 2014. -т. 459. -№2. -С. 1–2.
8. Исматов С.Н. О распределении дробных частей $\{\alpha p\}$, аргумент которого пробегает простые числа из короткого интервала / С.Н. Исматов // ДАН РТ. -Душанбе, 2014. -т. 57. -№1. -С. 937–945.
9. Huxley M.N. On the differences between consecutive primes / M.N. Huxley // Invent. math. – 1972. -v. 15. -P. 164–170.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДРОБНЫХ ЧАСТЕЙ $\{\alpha p\}$, АРГУМЕНТ КОТОРОГО ПРОБЕГАЕТ ПРОСТЫЕ ЧИСЛА ИЗ КОРОТКОГО ИНТЕРВАЛА

Для $F_\alpha(x,y,\sigma)$ – количество членов последовательности $\{\alpha p\}$, $\alpha = \frac{a}{q} + \frac{\theta}{q^2}$, $(a,q) = 1$ таких, что $x - y < p \le x$ и $\{\alpha p\} < \sigma$, при $y >> x^{\frac{2}{3}}(\ln xq)^{4A+16}$ и $(\ln xq)^{4A+20} \le q \le \frac{y^2}{x}(\ln xq)^{-4A-20}$, доказана асимптотическая формула.

Ключевые слова: короткая тригонометрическая сумма, распределение дробных частей, асимптотическая формула, простое число.

THE DISTRIBUTION OF FRACTIONAL PARTS OF $\{\alpha p\}$ WITH ARGUMENT RUNNING THROUGH THE PRIMES FROM A SHORT INTERVAL

An asymptotic formula was obtained for $F_\alpha(x,y,\sigma)$, where $F_\alpha(x,y,\sigma)$ denotes the number of terms in the sequence $\{\alpha p\}$, $\alpha = \frac{a}{q} + \frac{\theta}{q^2}$, $(a,q) = 1$, that satisfy $x - y < p \le x$ and $\{\alpha p\} < \sigma$ when $y >> x^{\frac{2}{3}}(\ln xq)^{4A+16}$ and $(\ln xq)^{4A+20} \le q \le \frac{y^2}{x}(\ln xq)^{-4A-20}$.

Key words: short exponential sum, distribution of fractional parts, asymptotic formula, prime.

Сведения об авторе: ***С.Н. Исматов*** – младший научный сотрудник Института математики имени академика А. Джураева АН РТ. E-mail: **saifullo@mail.ru**. Телефон: **(+992) 93-567-78-52**

ЯВНОЕ РЕШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ДВУМЕРНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ЯДРОМ БЕРГМАНА

М.С. Мамадкаримова
Таджикский национальный университет

В единичном круге D комплексной плоскости $z = x + iy$ рассмотрим следующее интегральное уравнение

$$(Af)(z)\ (Af)(z) \equiv a(z) f(z) + \frac{c(z)}{\pi}\iint_D \frac{f(\zeta)ds_\zeta}{(1-z\overline{\zeta})^2} + \frac{d(z)}{\pi}\iint_D \frac{f(\zeta)ds_\zeta}{(1-\overline{z}\zeta)^2} +$$

$$+ \frac{e(z)}{\pi}\iint_D \frac{\overline{f(\zeta)}ds_\zeta}{(1-z\overline{\zeta})^2} + \frac{q(z)}{\pi}\iint_D \frac{\overline{f(\zeta)}ds_\zeta}{(1-\overline{z}\zeta)^2} = g(z), \quad z \in \overline{D} \qquad (1)$$

в котором $a(z), c(z), d(z), e(z), q(z)$ - заданные в замкнутом круге $\overline{D} = D \cup \Gamma$ комплекснозначные непрерывные функции. Комплекснозначные непрерывные функции $g(z)$ и $f(z)$ соответственно задаются и ищутся в пространстве $L^p_{\beta-2/p}(D)$:

$$L^p_{\beta-2/p}(D) = \{ f(z) : |z|^{\beta-2/p} \ f(z) = F(z) \in L^p(D), \| f \|_{L^p_{\beta-2/p}(D)} = \| F \|_{L^p(D)} \},$$

где $1 < p < \infty, 0 < \beta < 2$. Из результатов работы [1] следует, что для нетеровости оператора A в $L^p_{\beta-2/p}(D)$ $(1 < p < \infty, 0 < \beta < 2)$ необходимо и достаточно, чтобы выполнялись условия

$$a(z) \neq 0, z \in \overline{D} \text{ и } \Delta(t) = (a(t) + c(t))(\overline{a(t)} + \overline{d(t)}) - e(t)\overline{q(t)} \neq 0, t \in \Gamma. \quad (*)$$

В предлагаемой работе найден регуляризатор оператора A, а в случае постоянных коэффициентов уравнение (1) решено в замкнутом виде.

Для удобства введем операторы

$$(Bf)(z) = \frac{1}{\pi}\iint_D \frac{f(\zeta)ds_\zeta}{(1-z\overline{\zeta})^2}, \quad (\overline{B}f)(z) = \frac{1}{\pi}\iint_D \frac{f(\zeta)ds_\zeta}{(1-\overline{z}\zeta)^2}$$

Лемма 1 *В пространстве* $L^p_{\beta-2/p}(D)$ $(1 < p < \infty, 0 < \beta < 2)$, *имеют место формулы*

$$(BBf)(z) = (Bf)(z), \quad z \in \overline{D}, \qquad (2)$$

$$(\overline{B}Bf)(z) = \frac{1}{\pi}\iint_D f(\zeta)ds_\zeta, \quad z \in \overline{D}, \qquad (3)$$

Доказательство. Из равенства

$$(Bf)(z) = \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{1}{\pi}\iint_D \frac{zf(\zeta)ds_\zeta}{1-z\overline{\zeta}}\right)$$

вытекает, что

$$(BBf)(z) = \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{1}{\pi}\iint_D \frac{zds_\zeta}{1-z\overline{\zeta}}\frac{1}{\pi}\iint_D \frac{f(\sigma)ds_\sigma}{(1-\zeta\overline{\sigma})^2}\right).$$

Поскольку внешний интеграл имеет слабую особенность на границе круга $\Gamma : |\zeta| = 1$, а внутренний имеет особенность порядка два только на окружности, то поменяв порядок интегрирования, получим

$$(BBf)(z) = \frac{\partial}{\partial z}\left[\frac{1}{\pi}\iint_D f(\sigma)ds_\sigma \frac{\partial}{\partial\overline{\sigma}}\left(\frac{1}{\pi}\iint_D \frac{z\overline{\sigma}ds_\zeta}{(1-z\overline{\zeta})(1-\zeta\overline{\sigma})}\right)\right]. \qquad (4)$$

Посчитаем внутренний интеграл. Для этого воспользовавшись при $|z|<1,\ |\zeta|<1, |\sigma|<1$ разложениями

$$\frac{1}{1-z\overline{\zeta}}=\sum_{k=0}^{\infty}(z\overline{\zeta})^k,\quad \frac{1}{1-\zeta\overline{\sigma}}=\sum_{j=0}^{\infty}(\zeta\overline{\sigma})^j,$$

получим

$$\frac{1}{\pi}\iint_D\frac{z\overline{\sigma}ds_\zeta}{(1-z\overline{\zeta})(1-\zeta\overline{\sigma})}=\sum_{k=0}^{\infty}\sum_{j=0}^{\infty}z^{k+1}\overline{\sigma}^{j+1}\frac{1}{\pi}\iint_D\overline{\zeta}^k\zeta^j ds_\zeta=$$

$$=\sum_{k=0}^{\infty}(z\overline{\sigma})^{k+1}\frac{1}{\pi}\iint_D|\zeta|^{2k}\,ds_\zeta=\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(z\overline{\sigma})^{k+1}}{k+1}.$$

Внеся это значение в (4) и выполнив операцию дифференцирования, получим требуемое равенство (2)

$$(BBf)(z)=\frac{1}{\pi}\iint_D f(\sigma)\sum_{k=0}^{\infty}(k+1)(z\overline{\sigma})^k ds_\sigma=\frac{1}{\pi}\iint_D\frac{f(\sigma)ds_\sigma}{(1-z\overline{\sigma})^2}=(Bf)(z).$$

Докажем теперь равенство (3). Аналогично имеем

$$(\overline{B}Bf)(z)=\frac{\partial}{\partial\overline{z}}\left(\frac{1}{\pi}\iint_D\frac{\overline{z}ds_\zeta}{1-\overline{z}\zeta}\frac{1}{\pi}\iint_D\frac{f(\sigma)ds_\sigma}{(1-\zeta\overline{\sigma})^2}\right)=$$

$$=\frac{\partial}{\partial\overline{z}}\left[\frac{1}{\pi}\iint_D f(\sigma)ds_\sigma\frac{\partial}{\partial\overline{\sigma}}\left(\frac{1}{\pi}\iint_D\frac{\overline{z}\overline{\sigma}ds_\zeta}{(1-\overline{z}\zeta)(1-\zeta\overline{\sigma})}\right)\right]=$$

$$=\frac{\partial}{\partial\overline{z}}\left[\frac{1}{\pi}\iint_D f(\sigma)ds_\sigma\frac{\partial}{\partial\overline{\sigma}}\left(\frac{1}{\pi}\iint_D\sum_{k=0}^{\infty}\sum_{j=0}^{\infty}z^{-k+1}\overline{\sigma}^{j+1}\zeta^{k+j}ds_\zeta\right)\right]=$$

$$=\frac{\partial}{\partial\overline{z}}\left[\frac{1}{\pi}\iint_D\overline{z}f(\sigma)ds_\sigma\frac{\partial}{\partial\overline{\sigma}}\left(\frac{\overline{\sigma}}{\pi}\iint_D ds_\zeta\right)\right]=\frac{1}{\pi}\iint_D f(\sigma)ds_\sigma.$$

Следствие. Имеют место равенства $\overline{B}^2=\overline{B}$, и $B\overline{B}=\overline{B}B$.

Лемма 2 *Если $a(z)$ - непрерывна в $\overline{D}$, то операторы $aB-Ba$ и $a\overline{B}-\overline{B}a$ вполне непрерывны в $L^p_{\beta-2/p}(D)$* $(1<p<\infty, 0<\beta<2)$.

Доказательство. Пусть вначале $a(z)\in C_\alpha(\overline{D})$, где $0<\alpha<1$. Во внутренних точках области D оператор B особенностей не имеет, а для точек z,ζ границы Г оператор $aB-Ba$ имеет слабую особенность, ибо для его ядра имеется оценка

$$\left|\frac{a(\zeta)-a(z)}{(1-z\overline{\zeta})^2}\right|\le\frac{M|\zeta-z|^\alpha}{|1-z\overline{\zeta}|^2}=\frac{M}{|1-z\overline{\zeta}|^{2-\alpha}}.$$

Рассмотрим теперь случай, когда $a(z)$ просто непрерывна в $\overline{D}$. Произвольную непрерывную функцию $a(z)$ можно аппроксимировать функциями $a_n(z)$ из класса $C_\alpha(\overline{D})$. Согласно неравенству

$$\|(aB-aB)f-(a_nB-Ba_n)f\|\le\|B(a-a_n)f\|+\|(a-a_n)Bf\|\le$$

$$\le\|B\|\max_{z\in\overline{D}}|a(z)-a_n(z)|,$$

последовательность вполне непрерывных операторов a_nB-Ba_n, действующих в $L^p_{\beta-2/p}(D)$ равномерно сходится к оператору $aB-Ba$. Поэтому оператор $aB-Ba$ вполне непрерывен в $L^p_{\beta-2/p}(D)$. Лемма 2 доказана.

Лемма 3 *Если $c(z)$ - непрерывна в $\overline{D}$ и $c(t)=0$ при $t\in\Gamma$, то тогда оператор $c(z)B$ вполне непрерывен в $L^p_{\beta-2/p}(D)$* $(1<p<\infty, 0<\beta<2)$.

Доказательство. Обозначим через P_M оператор умножения на характеристическую функцию измеримого множества $M \subset D$. Пусть D_ε - внутренняя подобласть области D такая, что каждая точка ее границы попадает в ε - окрестность некоторой точки Γ. Представим оператор $c(z)B$ в виде.

$$c(z)B = c(z)BP_{D_\varepsilon} + c(z)P_{D_\varepsilon}BP_{D\setminus D_\varepsilon} + c(z)P_{D\setminus D_\varepsilon}BP_{D\setminus D_\varepsilon}$$

Ядра первых двух операторов ограничены, а поэтому эти операторы вполне непрерывны в $L^p_{\beta-2/p}(D)$. Норма третьего оператора в $L^p_{\beta-2/p}(D)$ при $\varepsilon \to 0$ стремится к нулю в силу условия на $c(z)$. Поэтому $c(z)B$ вполне непрерывен.

Введем в $\overline{D}$ вспомогательную функцию $a_1 = \dfrac{1}{a}$ и такие непрерывные в $\overline{D}$ функции c_1, d_1, e_1, q_1, что на границе Γ области $\overline{D}$ соответственно имеют вид:

$$c_1 = \frac{e\overline{q} - (\overline{a}+\overline{d})c}{a\Delta}, \quad d_1 = \frac{\overline{e}q - (\overline{a}+\overline{c})d}{a\overline{\Delta}}, \quad e_1 = -\frac{e}{\Delta}, \quad q_1 = -\frac{q}{\overline{\Delta}}, \tag{5}$$

где $\Delta = (a+c)(\overline{a}+\overline{d}) - e\overline{q}.$

Теорема 1 *Пусть выполнены условия (*). Тогда оператор*

$$R = a_1(z)I + c_1(z)B + d_1(z)\overline{B} + e_1(z)BK + q_1(z)\overline{B}K$$

является двусторонним регуляризатором оператора A в $L^p_{\beta-2/p}(D)$, $1 < p < \infty, 0 < \beta < 2$, где $(Kf)(z) = \overline{f(z)}.$

Доказательство. Воспользовавшись результатами лемм 1,2, непосредственными вычислениями получим

$$\begin{aligned} RA &= (a_1I + c_1B + d_1\overline{B} + e_1BK + q_1\overline{B}K)(aI + cB + d\overline{B} + eBK + q\overline{B}K) = \\ &= I + \left(a_1c + c_1(a+c) + e_1q\right)B + \left(a_1d + d_1(a+d) + q_1\overline{e}\right)\overline{B} + \\ &+ ((a_1+c_1)e + e_1(\overline{a}+\overline{d}))BK + ((a_1+d_1)q + q_1(\overline{a}+\overline{c}))\overline{B}K + \\ &+ (c_1d + d_1c + e_1\overline{e} + q_1\overline{q})B\overline{B} + (c_1q + e_1\overline{c} + d_1e + q_1\overline{d})B\overline{B}K + T, \end{aligned}$$

где T вполне непрерывный оператор. Учитывая значения коэффициентов оператора R из (5), нетрудно убедиться, что все коэффициенты при операторах $B, \overline{B}, BK, \overline{B}K$ на границе Γ равны нулю. Тогда в силу леммы 3 имеем $RA = I + T$, ибо операторы $B\overline{B}$ и $B\overline{B}K$ также вполне непрерывны.

Аналогично доказывается, что $AR = I + T.$

Теперь рассмотрим уравнение (1) в случае, когда его коэффициенты $a, c, d, e, q,$ - комплексные постоянные числа.

Положим $\Delta_1 = |a+c+d|^2 - |e+q|^2 \neq 0,$

$$\alpha = \frac{(e+q)[\overline{c}\overline{q_1} + \overline{d}\overline{e_1} + \overline{e}\overline{c_1} + \overline{q}d_1] - (\overline{a}+\overline{c}+\overline{d})[cd_1 + dc_1 + e\overline{e_1} + q\overline{q_1}]}{\Delta_1},$$

$$\tau = \frac{(e+q)[\overline{c}\overline{d_1} + \overline{d}\overline{c_1} + \overline{e}\overline{e_1} + \overline{q}q_1] - (\overline{a}+\overline{c}+\overline{d})[cq_1 + de_1 + e\overline{c_1} + q\overline{d_1}}{\Delta_1} \tag{6}$$

Имеет место

Теорема 2 *Если условия*

$$a \neq 0, \quad \Delta = (a+c)(\overline{a}+\overline{d}) - e\overline{q} \neq 0$$

выполнены и кроме того $\Delta_1 = |a+c+d|^2 - |e+q|^2 \neq 0,$ то однородное уравнение $Af = 0$ в пространстве $L^p_{\beta-2/p}(D)$, $(1 < p < \infty, 0 < \beta < 2)$ нетривиальных решений не имеет, а неоднородное $Af = g$ безусловно разрешимо и его решение дается формулой

$$f(z) = a_1 g(z) + \frac{c_1}{\pi}\iint_D \frac{g(\zeta)ds_\zeta}{(1-z\overline{\zeta})^2} + \frac{d_1}{\pi}\iint_D \frac{g(\zeta)ds_\zeta}{(1-\overline{z}\zeta)^2} +$$
$$+ \frac{e_1}{\pi}\iint_D \frac{\overline{g(\zeta)}ds_\zeta}{(1-z\overline{\zeta})^2} + \frac{q_1}{\pi}\iint_D \frac{\overline{g(\zeta)}ds_\zeta}{(1-\overline{z}\zeta)^2} + \qquad (7)$$
$$+ \frac{\alpha}{\pi}\iint_D g(\zeta)ds_\zeta + \frac{\tau}{\pi}\iint_D \overline{g(\zeta)}ds_\zeta \equiv (A^{-1}g)(z), \quad z \in \overline{D},$$

где константы $a_1, c_1, d_1, e_1, q_1, \alpha, \tau$ определяются по формулам (5),(6).

Если же $\Delta_1 = 0,$ то однородное уравнение $Af = 0$ имеет точно одно линейно независимое нетривиальное решение

$$f_0(z) = \overline{a} + \overline{c} + \overline{d} - e - q,$$

а для разрешимости неоднородного $Af = g$ необходимо и достаточно выполнение одного условия

$$Re\iint_D \omega g(\zeta)ds_\zeta = 0,$$

где $\omega = \overline{a} + \overline{c} + \overline{d} - \overline{e} - \overline{q}$ решение однородное сопряженное к (1) уравнение. При его выполнении неоднородное уравнение имеет решение

$$f(z) = a_1 g(z) + \frac{c_1}{\pi}\iint_D \frac{g(\zeta)ds_\zeta}{(1-z\overline{\zeta})^2} + \frac{d_1}{\pi}\iint_D \frac{g(\zeta)ds_\zeta}{(1-\overline{z}\zeta)^2} +$$
$$+ \frac{e_1}{\pi}\iint_D \frac{\overline{g(\zeta)}ds_\zeta}{(1-z\overline{\zeta})^2} + \frac{q_1}{\pi}\iint_D \frac{\overline{g(\zeta)}ds_\zeta}{(1-\overline{z}\zeta)^2} + Mf_0, \quad z \in \overline{D}, \qquad (8)$$

где M - произвольная вещественная постоянная.

Доказательство. Пусть условия нетеровости (*) выполнены и кроме того выполнено неравенство $\Delta_1 = |a+c+d|^2 - |e+q|^2 \neq 0.$ Тогда из результатов [1] следует, что оператор A из (1) обратим. Будем искать обратный оператор в виде

$$A^{-1} = R + \alpha B\overline{B} + \tau B\overline{B}K,$$

где R - является регуляризатором оператора A из теоремы 1, а комплексные параметры α и τ пока произвольны. С учетом результатов лемм 1-3 будем иметь

$$AA^{-1} = (aI + cB + d\overline{B} + eBK + q\overline{B}K)(R + \alpha B\overline{B} + \tau B\overline{B}K) =$$
$$= \left(aI + cB + d\overline{B} + eBK + q\overline{B}K\right)\times$$
$$\times\left(a_1 I + c_1 B + d_1\overline{B} + e_1 BK + q_1\overline{B}K + \alpha B\overline{B} + \tau B\overline{B}K\right) =$$
$$= I + \left((a+c+d)\alpha + (e+q)\overline{\tau} + cd_1 + dc_1 + e\overline{e_1} + q\overline{q_1}\right)B\overline{B} +$$
$$+ \left((a+c+d)\tau + (e+q)\overline{\alpha} + cq_1 + de_1 + e\overline{c_1} + q\overline{d_1}\right)B\overline{B}.$$

Для того, чтобы оператор A^{-1} был обратным к A необходимо, чтобы коэффициенты при вполне непрерывных операторов $B\overline{B}$ и $B\overline{B}K$ были нулями, т.е. должно выполняться равенства

$$(a+c+d)\alpha + (e+q)\overline{\tau} = -cd_1 - dc_1 - e\overline{e_1} - q\overline{q_1},$$
$$(\overline{e}+\overline{q})\alpha + (\overline{a}+\overline{c}+\overline{d})\overline{\tau} = -\overline{c}\overline{q_1} - \overline{d}\overline{e_1} - \overline{e}\overline{c_1} - \overline{q}d_1.$$

В силу неравенства $\Delta_1 = |a+c+d|^2 - |e+q|^2 \neq 0$ константы α и τ определяются единственным образом по формулам (6).

Пусть теперь $\Delta_1 = 0.$ Тогда в силу того, что операторы Бергмана B и $\overline{B}$ константу переводят в себя, непосредственной проверкой можно убедиться, что $f_0 = \overline{a} + \overline{c} + \overline{d} - e - q$ является решением однородного уравнения (1).

Отметим, что при $e = q = 0$ теорема 2 доказана в работе [2].

Обобщение. Полученные выше результаты обобщаются на уравнение

$$
\begin{aligned}
(A_1 f)(z) \equiv\ & a(z) f(z) + b(z)\overline{f(z)} + \frac{c(z)}{\pi}\iint_D \frac{f(\zeta)ds_\zeta}{(1-z\bar{\zeta})^2} + \\
& + \frac{d(z)}{\pi}\iint_D \frac{f(\zeta)ds_\zeta}{(1-\bar{z}\zeta)^2} + \frac{e(z)}{\pi}\iint_D \frac{\overline{f(\zeta)}ds_\zeta}{(1-z\bar{\zeta})^2} + \\
& + \frac{q(z)}{\pi}\iint_D \frac{\overline{f(\zeta)}ds_\zeta}{(1-\bar{z}\zeta)^2} = g(z), \quad z \in \overline{D},
\end{aligned} \tag{9}
$$

где заданная функция $b(z)$ так же, как и остальные коэффициенты из (9) непрерывна в $\overline{D}$.

Введем следующие обозначения:

$$
\begin{gathered}
\Delta_2 = |a|^2 - |b|^2, \quad \Delta_3 = (a+c)(\bar{a}+\bar{d}) - (b+e)(\bar{b}+\bar{q}), \\
a_2 = \frac{\bar{a}}{\Delta_2}, \quad b_2 = -\frac{b}{\Delta_2}, \quad c_2 = \frac{\bar{a}+\bar{d}}{\Delta_3} - \frac{\bar{a}}{\Delta_2}, \quad d_2 = \frac{\bar{a}+\bar{c}}{\overline{\Delta_3}} - \frac{\bar{a}}{\Delta_2}, \\
e_2 = -\frac{b+e}{\Delta_3} + \frac{b}{\Delta_2}, \quad q_2 = -\frac{b+q}{\overline{\Delta_3}} + \frac{b}{\Delta_2}, \\
\alpha_2 = \frac{(b+e+q)[\bar{c}\bar{q}_1 + \bar{d}\bar{e}_1 + \bar{e}c_1 + \bar{q}d_1] - (\bar{a}+\bar{c}+\bar{d})[cd_1 + dc_1 + e\bar{e}_1 + q\bar{q}_1]}{\Delta_3}, \\
\tau_2 = \frac{(b+e+q)[\bar{c}\bar{d}_1 + \bar{d}\bar{c}_1 + \bar{e}e_1 + \bar{q}q_1] - (\bar{a}+\bar{c}+\bar{d})[cq_1 + de_1 + e\bar{c}_1 + q\bar{d}_1]}{\Delta_3}.
\end{gathered} \tag{10}
$$

Теорема 3 *Для нетеровости оператора* A_1 *в пространстве* $L^p_{\beta-2/p}(D)$, $(1 < p < \infty, 0 < \beta < 2)$ *необходимо и достаточно, чтобы выполнялись условия*

$$
\Delta_2(z) \neq 0, \quad \text{при} \ \forall z \in \overline{D}; \quad \Delta_3(t) \neq 0, \quad \text{при} \ \forall t \in \Gamma. \tag{11}
$$

При выполнении этих условий индекс оператора A_1 равен

$$
\mathsf{k} = -\frac{1}{\pi}[arg\Delta_3(t)]_\Gamma.
$$

Если коэффициенты уравнения (9) постоянны и выполнены условия (11), а также еще $\Delta_4 = |a+c+d|^2 - |b+e+q|^2 \neq 0$, то однородное уравнение $A_1 f = 0$ нетривиальных решений не имеет, а неоднородное $A_1 f = g$ безусловно разрешимо и его решение дается формулой

$$
\begin{aligned}
f(z) = \ & a_2 g(z) + b_2\overline{g(z)} + \frac{c_2}{\pi}\iint_D \frac{g(\zeta)ds_\zeta}{(1-z\bar{\zeta})^2} + \frac{d_2}{\pi}\iint_D \frac{g(\zeta)ds_\zeta}{(1-\bar{z}\zeta)^2} + \\
& + \frac{e_2}{\pi}\iint_D \frac{\overline{g(\zeta)}ds_\zeta}{(1-z\bar{\zeta})^2} + \frac{q_2}{\pi}\iint_D \frac{\overline{g(\zeta)}ds_\zeta}{(1-\bar{z}\zeta)^2} + \\
& + \frac{\alpha_2}{\pi}\iint_D g(\zeta)ds_\zeta + \frac{\tau_2}{\pi}\iint_D \overline{g(\zeta)}ds_\zeta, \quad z \in \overline{D},
\end{aligned} \tag{12}
$$

где константы $a_2, b_2, c_2, d_2, e_2, q_2, \alpha_2, \tau_2$ определяются по формулам (10).

Если же $\Delta_4 = 0$, то однородное уравнение $A_1 f = 0$ имеет точно одно линейно независимое нетривиальное решение

$$
f_0(z) = \bar{a} + \bar{c} + \bar{d} - b - e - q,
$$

а для разрешимости неоднородного $A_1 f = g$ необходимо и достаточно выполнение одного условия

$$
Re\iint_D \omega g(\zeta)ds_\zeta = 0,
$$

где $\omega = \bar{a} + \bar{c} + \bar{d} - \bar{b} - \bar{e} - \bar{q}$ решение однородное сопряженное к (9) уравнение. При его выполнении неоднородное уравнение имеет решение

$$f(z) = a_2 g(z) + b_2 \overline{g(z)} + \frac{c_2}{\pi}\iint_D \frac{g(\zeta)ds_\zeta}{(1-z\bar{\zeta})^2} + \frac{d_2}{\pi}\iint_D \frac{g(\zeta)ds_\zeta}{(1-\bar{z}\zeta)^2} + \\ + \frac{e_2}{\pi}\iint_D \frac{\overline{g(\zeta)}ds_\zeta}{(1-z\bar{\zeta})^2} + \frac{q_2}{\pi}\iint_D \frac{\overline{g(\zeta)}ds_\zeta}{(1-\bar{z}\zeta)^2} + Mf_0, \quad z \in \overline{D}, \tag{13}$$

где M - произвольная вещественная постоянная.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джангибеков Г. Нетеровость и индекс некоторых двумерных сингулярных интегральных операторов / Г. Джангибеков // Изв. вузов. серия математика. - 1991. -№ 1. -С. 19-28.
2. Комяк Н.Н. Об одном классе двумерных сингулярных уравнений с ядром Бергмана / Н.Н. Комяк // ДАН БССР. - 1979. -т. 23. -№ 1. -С. 8-11.

ЯВНОЕ РЕШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ДВУМЕРНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ЯДРОМ БЕРГМАНА

В предлагаемой работе найден регуляризатор оператора A, а в случае постоянных коэффициентов уравнение

$$(Af)(z) \equiv a(z)f(z) + \frac{c(z)}{\pi}\iint_D \frac{f(\zeta)ds_\zeta}{(1-z\bar{\zeta})^2} + \frac{d(z)}{\pi}\iint_D \frac{f(\zeta)ds_\zeta}{(1-\bar{z}\zeta)^2} + \\ + \frac{e(z)}{\pi}\iint_D \frac{\overline{f(\zeta)}ds_\zeta}{(1-z\bar{\zeta})^2} + \frac{q(z)}{\pi}\iint_D \frac{\overline{f(\zeta)}ds_\zeta}{(1-\bar{z}\zeta)^2} = g(z), \quad z \in \overline{D},$$

решено в замкнутом виде.

Ключевые слова: сингулярные интегральные уравнения, регуляризатор, явное решение.

EXPLICIT SOLUYION OF TWO-DIMENSIONAL INTEGRAL EQUATIONS WITH KERNELS BERGMAN

In this paper found the regularizer of operator A, in the case of constant coefficient the equations the

$$(Af)(z) \equiv a(z)f(z) + \frac{c(z)}{\pi}\iint_D \frac{f(\zeta)ds_\zeta}{(1-z\bar{\zeta})^2} + \frac{d(z)}{\pi}\iint_D \frac{f(\zeta)ds_\zeta}{(1-\bar{z}\zeta)^2} + \\ + \frac{e(z)}{\pi}\iint_D \frac{\overline{f(\zeta)}ds_\zeta}{(1-z\bar{\zeta})^2} + \frac{q(z)}{\pi}\iint_D \frac{\overline{f(\zeta)}ds_\zeta}{(1-\bar{z}\zeta)^2} = g(z), \quad z \in \overline{D},$$

solved explicitly.

Key words: singulary integral equations,regularizer,solved explicitly

Сведения об авторе: ***М.С. Мамадкаримова*** – соискатель Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 93-872-00-27**

СРЕДНЕЕ РИССА ФУНКЦИИ ДЕЛИТЕЛЕЙ, РАСПРОСТРАНЕННОЙ НА ЗНАЧЕНИЯ ТЕРНАРНОЙ КУБИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

З.Н. Камарадинова
Институт математики им. А.Джураева Академии наук Республики Таджикистан

В работе для среднего Рисса веса α, $\alpha \geq 0$ функции делителей, распространенной на значения тернарной кубической формы $\varphi = \varphi(z_1, z_2, z_3) = z_1^3 + z_2^3 + z_3^3 - 3z_1z_2z_3$, $z_1, z_2, z_3 \in Z$, то есть для суммы

$$T_{\alpha,k}(x) = \sum_{\varphi(z_1,z_2,z_3)\leq x} \tau_k\left(\varphi(z_1,z_2,z_3)\right)\left(1 - \frac{x}{\varphi(z_1,z_2,z_3)}\right)^\alpha, \tag{1}$$

выводится асимптотическая формула.

Обозначение: $\zeta(s)$ – дзета-функция Римана, $L(s,\chi)$ – L-ряд Дирихле, χ – неглавный характер по модулю 3, $B(s,\alpha)$ – бетта-функция Эйлера.

Теорема 1. *Пусть* $\alpha \geq 0$ *– произвольное вещественное число,* φ *– тернарная кубическая форма вида*

$$\varphi = \varphi(z_1, z_2, z_3) = z_1^3 + z_2^3 + z_3^3 - 3z_1z_2z_3, \quad z_1, z_2, z_3 \in Z.$$

Тогда при $k > 3k_1(1+\alpha)$, $k_1 = 79.95$ *справедлива следующая асимптотическая формула*

$$T_{\alpha,k}(x) = xQ_{2k-1}(\ln x) + R_{\alpha,k}(x),$$

где $Q_{2k-1}(y)$ *– многочлен степени* $2k-1$, *определяемый равенством*

$$xQ_{2k-1}(\ln x) = \operatorname*{Res}_{s=1} \zeta^{2k}(s)L^k(s,\chi)g_k(s)x^s B(s,\alpha+1),$$

кроме того, для остаточного члена $R_{\alpha,k}(x)$ *справедлива оценка вида*

$$R_{\alpha,k}(x) <<_\varepsilon x^{1-\delta_{k,\alpha,a}+\varepsilon}, \quad \delta_{k,\alpha,a} = \left(\frac{2+3\alpha}{6a(k-k_1)}\right)^{\frac{2}{3}},$$

где $a \leq 4.45$.

Эта теорема является обобщением теоремы Е.Е. Баядилова [1, 2] и теоремы О.В. Колпаковой [3, 4] по следующей причине: Е.Е. Баядилов доказал теорему 1 в случае $\alpha = 1$, а О.В. Колпакова доказала асимптотическую формулу для среднего Рисса веса α для функции делителей.

Лемма 1. *Для производящего ряда Дирихле функции* $t_k(n)$ *справедливо равенство*

$$f_k(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{t_k(n)}{n^s} = \zeta^{2k}(s)L^k(s,\chi)g_k(s), \quad g_k(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{b_k(n)}{n^s}, \qquad (2)$$

где χ *– неглавный характер по модулю 3,* $|b_k(n)| <<_\varepsilon n^\varepsilon$ *и ряд* $g_k(s)$ *сходится абсолютно при всех* s *с условием* $Re s > 1/2$. *В случае* $k = 1$ *имеем также* $g(s) = g_1(s) = 1 - \frac{2}{3^s} + \frac{3}{9^s}$.

Доказательство см. [1], стр. 1 – 23 и [2].

Лемма 2. *Пусть функция* $h(s)$ *комплексного переменного* $s = \sigma + it$ *представляется рядом Дирихле вида*

$$h(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{n^s},$$

который сходится абсолютно при $Re(s) = \sigma > 1$. *Далее, пусть* $A(n)$ *– монотонно возрастающая функция от* n *и* $|a_n| \leq A(n)$ *при всех* n. *Пусть также* $\beta > 0$, $\delta > 0$ *и при* $\sigma \to 1+0$ *выполняется асимптотическая оценка*

$$\sum_{n=1}^{\infty} |a_n| n^{-\sigma} << (\sigma-1)^{-\beta}.$$

Тогда при всех $b \geq 1+\delta$, *любом* x *вида* $x = N + \frac{1}{2}$, *где* N *– натуральное число, и* $T \geq 2$ *справедливо равенство*

$$\sum_{n \leq x} a_n \left(1 - \frac{n}{x}\right)^\alpha = \frac{1}{2\pi i} \int_{b-iT}^{b+iT} h(s)x^s B(s,\alpha+1)ds + O\left(\frac{x^b}{T^{\alpha+1}(b-1)^\beta}\right) + O\left(\frac{xA(2x)\ln x}{T^{\alpha+1}}\right).$$

Доказательство см. [3], стр.16 – 19 и [4].

Доказательство теоремы 1. Функция $\varphi(n)$ означает количество представлений натурального n в виде $n = \varphi(z_1, z_2, z_3)$. Арифметическая функция $t(n) = \frac{1}{3}\varphi(n)$ является мультипликативной и для всякого простого числа p и всякого натурального числа λ имеют место равенства [5]

$$t(p^{\lambda})=\begin{cases}2(\lambda-1), & \text{если} \quad p=3,\ \lambda\geq 1;\\ \dfrac{(\lambda-1)(\lambda+2)}{2}, & \text{если} \quad p\equiv 1 \pmod 3;\\ \left[\dfrac{\lambda}{2}\right]+1, & \text{если} \quad p\equiv -1 \pmod 3.\end{cases} \qquad (3)$$

Отсюда и из определения $\tau_3(p^{\lambda})$ следует неравенство $t(p^{\lambda})\leq\tau_3(p^{\lambda})$. Вместе с функцией $t(n)$ мультипликативной является и функция $t_k(n)=\tau_k(n)t(n)$, для которой имеет место лемма 1. Согласно определению, $t_k(n)=\dfrac{1}{3}\varphi_k(n)$, где $\varphi_k(n)$ равна числу решений системы диофантовых уравнений вида

$$\begin{cases}x_1\ldots x_k=n,\\ z_1^3+z_2^3+z_3^3-3z_1z_2z_3=n.\end{cases}$$

Для $\varphi_k(n)$ имеет место равенство $\varphi_k(n)=\tau_k(n)\varphi(n)$, где $\tau_k(n)$ равна числу решений первого уравнения системы уравнений, а $\varphi(n)=\varphi_1(n)$ – число решений второго уравнения. Поэтому сумма (1) принимает вид

$$T_{\alpha,k}(x)=\sum_{n\leq x}\varphi_k(n)\left(1-\frac{x}{n}\right)^{\alpha}=3\sum_{n\leq x}t_k(n)\left(1-\frac{x}{n}\right)^{\alpha}. \qquad (4)$$

Далее всюду, не ограничивая общности, будем считать, что x полуцелое число, то есть $x=N+\dfrac{1}{2}$. Воспользуемся для правой части (4) леммой 2 об аналоге формулы Перрона для средних Рисса порядка α. Предположим $a_n=t_k(n)$, $A(n)=n^{\varepsilon}$, $\delta=\mathfrak{L}^{-1}$. Выбирая $b=1+\delta=1+\mathfrak{L}^{-1}$, при $T\geq 2$ получим

$$T_{\alpha,k}(x)-\frac{3}{2\pi i}\int_{b-iT}^{b+iT}F_k(s)ds<<\frac{x^b}{T^{\alpha+1}(b-1)^{\beta}}+\frac{xA(2x)\ln x}{T^{\alpha+1}}<<\frac{x^{1+\varepsilon}}{T^{\alpha+1}},$$

где $F_k(s)=f_k(s)x^sB(s,\alpha+1)$. Контур интегрирования $E_0=[b-iT,b+iT]$, заменим на другой, состоящий из следующих частей $E_1,\ldots,E_5$:

1. E_1 – горизонтальный отрезок $[b-iT,\beta-iT]$, где β – некоторое число из промежутка $3/4<\beta<1$;
2. E_2 – вертикальный отрезок $[\beta-iT,\beta-iT_0]$, прич. точка $\beta-iT_0$ лежит на окружности K радиуса 0.49 с центром в точке $z_0=1$ и $T_0>0.3$;
3. E_3 – часть указанной выше окружности K от точки $\beta-iT_0$ до точки $\beta+iT_0$ в отрицательном направлении;
4. E_4 – вертикальный отрезок с началом в точке $\beta+iT_0$ и концом $\beta+iT$;
5. E_5 – горизонтальный отрезок $[\beta+iT,b+iT]$.

На основании теоремы о вычетах заключаем, что интеграл по старому контуру равен сумме интеграла по новому контуру и вычету подынтегральной функции $F_k(s)$ в точке $s=1$. Порядок полюса в точке $s=1$ у функции $F_k(s)$ равен $2k$, поэтому вычет функции $F_k(s)$ в точке $s=1$ равен $\operatorname*{Res}_{s=1}\{F_k(s)\}=xQ_{2k-1}(\ln x)$, где $Q_{2k-1}(\ln x)$ представляет собой многочлен степени $2k-1$ с вещественными коэффициентами от переменной $y=\ln x$. Таким образом

$$T_{\alpha,k}(x) = 3xQ_{2k-1}(\ln x) + R_{\alpha,k}(x),$$

$$R_{\alpha,k}(x) = J_1 + J_2 + J_3 + J_4 + J_5 + O\left(\frac{x^{1+\varepsilon}}{T^{\alpha+1}}\right), \qquad (5)$$

$$J_j = \frac{3}{2\pi i}\int_{E_j} F_k(s)ds, \qquad j = 1,2,3,4,5,$$

то есть $J_1,...,J_5$ интегралы по каждому из промежутков интегрирования $E_1,...,E_5$ соответственно. Оценим каждый из этих интегралов отдельно.

Оценка J_1 и J_5. Модули интегралов J_1 и J_5 совпадают. Оценим J_1:

$$J_1 = \frac{3}{2\pi i}\int_{b-iT}^{\beta-iT} F_k(s)ds = \frac{3}{2\pi i}\int_b^1 F_k(\sigma - iT)d\sigma + \frac{3}{2\pi i}\int_1^\beta F_k(\sigma - iT)d\sigma.$$

Для оценки подынтегральной функции $F_k(\sigma - iT)$ при $\beta \le \sigma \le b$ воспользуемся:

- оценками: $|\zeta(s)| << t^{a(1-\sigma)^{3/2}}$, при $\beta \le \sigma \le 1$, и $|\zeta(s)| << \ln t$, при $\sigma \ge 1$;
- оценкой модуля функции $L(s,\chi)$ при $Res > 0.5$ вида $|L(s,\chi)| << 1$;
- оценкой модуля функции $g(s)$ при $Res > 0.5$, которая следует из леммы 1 и имеет вид $g_k(s) << 1$, $\beta \le \sigma \le b$.
- оценкой модуля функции $B(s,\alpha+1)$ при $s \ne -m$, где m – неотрицательные целые числа: $|B(s,\alpha+1)| << |s|^{-\alpha-1} << t^{-\alpha-1}$.

Отсюда при $\beta \le \sigma \le 1$ найдём

$$|F_k(\sigma - iT)| = |\zeta^{2k}(\sigma - iT)|\,|L^k(\sigma - iT,\chi)|\,|g_k(\sigma - iT)|x^\sigma |B(\sigma - iT,\alpha+1)| <<$$

$$<< T^{2ka(1-\sigma)^{\frac{3}{2}}} \cdot x^\sigma \cdot T^{-\alpha-1} = x^\sigma T^{2ka(1-\sigma)^{\frac{3}{2}}-\alpha-1}.$$

Аналогично при $1 \le \sigma \le b$ находим

$$|F_k(\sigma - iT)| = |\zeta^{2k}(\sigma - iT)|\,|L^k(\sigma - iT,\chi)|\,|g_k(\sigma - iT)|x^\sigma |B(\sigma - iT,\alpha+1)| <<$$

$$<< (\ln T)^{2k} \cdot x^b \cdot T^{-\alpha-1} = exT^{-\alpha-1}(\ln T)^{2k}.$$

Переходя к оценкам и воспользовавшись полученными оценками функции $F_k(s)$, имеем

$$|J_1| << \int_\beta^1 x^\sigma T^{2ka(1-\sigma)^{\frac{3}{2}}-\alpha-1}d\sigma + \int_1^b \frac{x(\ln T)^{2k}}{T^{\alpha+1}}d\sigma = \frac{x}{T^{\alpha+1}}\left(\int_\beta^1 \exp(f(\sigma))d\sigma + \frac{(\ln T)^{2k}}{\mathfrak{L}}\right),$$

где $f(\sigma) = (\sigma-1)\mathfrak{L} + 2ka(1-\sigma)^{\frac{3}{2}}\ln T$ и $f'(\sigma) = \mathfrak{L} + 3ka(1-\sigma)^{\frac{1}{2}}\ln T$ положительна при $\beta \le \sigma < 1$, поэтому $f(\sigma)$ выпукла вниз и, следовательно, справедливо неравенство

$$f(\sigma) \le \max(f(\beta),\ f(1)) = \max\left((\beta-1)\mathfrak{L} + 2ka(1-\beta)^{\frac{3}{2}}\ln T,\ 0\right).$$

Поэтому правая часть последнего неравенства для J_1 принимает вид

$$|J_1| << \frac{x}{T^{\alpha+1}}\left(\int_\beta^1 \left(\exp(f(\beta)) + \exp(f(1))\right)d\sigma + \frac{(\ln T)^{2k}}{\mathfrak{L}}\right) =$$

$$= xT^{-\alpha-1}\left(\left(x^{\beta-1}T^{2ka(1-\beta)^{\frac{3}{2}}} + 1\right)\cdot(1-\beta) + \frac{(\ln T)^{2k}}{\mathfrak{L}}\right) << x^\beta T^{2ka(1-\beta)^{\frac{3}{2}}-\alpha-1} + xT^{-\alpha-1}\frac{(\ln T)^{2k}}{\mathfrak{L}}.$$

Оценка J_2 и J_4. Модули интегралов J_2 и J_4 также совпадают. Оценим J_4:

$$J_4 = \frac{3}{2\pi i}\int_{\beta+iT_0}^{\beta+iT} F_k(s)ds = \frac{3}{2\pi}\int_{T_0}^{T} F_k(\beta+it)dt.$$

Разбивая в J_4 промежуток интегрирования $[T_0, T]$ на n_1, $n_1 << \ln T$ промежутков вида $[T_n, T_{n+1}]$, где $T_0 < T_n < T_{n+1} \le 2T_n < T$, получим

$$J_4 = \sum_{n=1}^{n_1} J_4(n), \qquad J_4(n) = \frac{3}{2\pi}\int_{T_n}^{T_{n+1}} F_k(\beta+it)dt.$$

Для оценки интеграла $J_4(n)$ при $T_n \le t \le T_{n+1}$ воспользуемся:

- оценкой модуля функции $L(s,\chi)$ при $Res > 0.5$ вида $|L(s,\chi)| << 1$;
- оценкой модуля функции $g(s)$ при $Res > 0.5$ имеет вид $g_k(s) << 1$;
- оценкой $|B(s,\alpha+1)| << |s|^{-\alpha-1} << t^{-\alpha-1}$ при $s \ne -m$, где $m-$ неотрицательные целые числа.

Следовательно, для модуля интеграла $J_4(n)$ имеем:

$$|J_4(n)| << x^{\beta}\int_{T_n}^{T_{n+1}} |\zeta^{2k}(\beta+it)|t^{-\alpha-1}dt \le x^{\beta}T_n^{-\alpha-1}\int_{T_n}^{T_{n+1}} |\zeta^{2k}(\beta+it)|\,dt.$$

Далее для оценки последнего интеграла воспользуемся экспонентой Карлсона, то есть величиной $m(\beta) = \sup m$, где $m > 0$ таково, что при произвольном фиксированном $\varepsilon > 0$ выполняется оценка

$$\int_{T_n}^{T_{n+1}} |\zeta(\beta+it)|^{2m} dt \le \int_{1}^{T_n+1} |\zeta(\beta+it)|^{2m} dt <<_{\varepsilon} T_n^{1+\varepsilon}.$$

Для оценки экспоненты Карлсона воспользуемся утверждением (см. [3] и [4]).

Лемма 3. *При* $\beta > 1 - \frac{1}{31.2}$ *и* $k_1 = 79.95$ *справедлива следующая оценка для экспоненты Карлсона*

$$m(\beta) \ge \frac{1}{3a(1-\beta)^{\frac{3}{2}}} + k_1.$$

Имеем

$$|J_4(n)| << x^{\beta}T_n^{-\alpha-1} \cdot \max_{T_n \le t \le T_{n+1}} |\zeta(\beta+it)|^{2k-2m(\beta)} \int_{T_n}^{T_{n+1}} |\zeta(\beta+it)|^{2m(\beta)} dt \le x^{\beta}T_n^{-\alpha+\varepsilon} \cdot \max_{T_n \le t \le 2T_n} |\zeta(\beta+it)|^{2k-2m(\beta)}.$$

(6)

Далее воспользуемся оценкой дзета-функции Римана вида

$$\zeta(\beta+it) = t^{a(1-\beta)^{\frac{3}{2}}}, \qquad t \in R, \quad \beta \in \left(\frac{1}{2}, 1\right], \qquad (7)$$

где $a > 0$ – некоторая постоянная, значение которой последовательно улучшается. История оценок параметра a начинается с работы Рихерта [6], где было указано значение $a = 100$, а в дальнейшем были получены следующие результаты: $a = 39$ (Туран, 1971), $a = 86$ (Рибенбойм, 1986), $a = 26$ и $a = 21$ (Пантелеева, 1987, 1988), $a = 17$ (Хис – Браун, 1990), $a = 18.4974$ (Кулас, 1999 [7]. Последние оценки для параметра a дают значения $a \le 15.21$, полученные Е.Е.Баядиловым [2] и $a = 4.45$, полученном К.Фордом [8]. Подставляя оценку (7) в правую часть (6), найдем

$$|J_4(n)| << x^{\beta}T_n^{-\alpha+\varepsilon} \cdot \left(T_n^{a(1-\beta)^{\frac{3}{2}}}\right)^{2k-2m(\beta)} = x^{\beta}T_n^{-\alpha+a(2k-2m(\beta))(1-\beta)^{\frac{3}{2}}+\varepsilon}.$$

Суммируя по всем $1 \le n \le n_1$, $n_1 << \ln T$, будем иметь

$$J_4 << \sum_{n=1}^{n_1} x^{\beta} T_n^{-\alpha+a(2k-2m(\beta))(1-\beta)^{\frac{3}{2}}+\varepsilon} <<$$

$$<< x^{\beta}\left(T_{n_1}^{-\alpha+a(2k-2m(\beta))(1-\beta)^{\frac{3}{2}}+\varepsilon} + T_1^{-\alpha+a(2k-2m(\beta))(1-\beta)^{\frac{3}{2}}+\varepsilon} \right)\ln T <<$$

$$<< x^{\beta}\left(T^{-\alpha+a(2k-2m(\beta))(1-\beta)^{\frac{3}{2}}+\varepsilon} + 1 \right)\ln T.$$

Оценка интеграла J_3**.** Контур E_3 – часть окружности радиуса 0.49 с центром в точке $z_0 = 1$ от точки $\beta - iT_0$ до точки $\beta + iT_0$ в отрицательном направлении, то есть $E_3 = \left\{ s : s = 1 + 0.49e^{i\varphi},\ \varphi_1 \le \varphi \le \varphi_2 \right\}$ и φ_1 и φ_2 однозначно определяются из соотношений

$$0.49e^{i\varphi_1} = \beta - 1 - iT_0, \qquad 0.49e^{i\varphi_2} = \beta - 1 + iT_0.$$

Таким образом,

$$J_3 = \frac{3}{2\pi i}\int_{\varphi_1}^{\varphi_2} F_k\left(1 + 0{,}49e^{i\varphi}\right) 0.49e^{i\varphi} d\varphi << \int_{\varphi_2}^{\varphi_1} \left| F_k\left(1 + 0{,}49e^{i\varphi}\right)\right| d\varphi.$$

Оценим сверху модуль подынтегральной функции $\left| F_k\left(1 + 0{,}49e^{i\varphi}\right)\right|$. Функции $\zeta^{2k}(s)$, $L^k(s,\chi)$, $g_k(s)$ и $B(s,\alpha+1)$ являются голоморфными в ε – окрестности E_3, поэтому модули всех этих функций сверху ограничены постоянной. Следовательно,

$$\left| F_k\left(1 + 0.49e^{i\varphi}\right)\right| = \left|\zeta^{2k}\left(1 + 0.49e^{i\varphi}\right)\right| \left| L^k\left(1 + 0.49e^{i\varphi}, \chi\right)\right| \left| g_k\left(1 + 0.49e^{i\varphi}\right)\right| \cdot$$

$$\cdot \left| B\left(1 + 0.49e^{i\varphi},\ \alpha + 1\right)\right| x^{1+0.49\cos\varphi} << x^{1+0.49\cos\varphi} << x^{1+0.49\cos\varphi_1} = x^{\beta}.$$

Поэтому

$$J_3 = \int_{\varphi_2}^{\varphi_1} \left| F_k\left(1 + 0.49e^{i\varphi}\right)\right| d\varphi << x^{\beta}.$$

Подставляя найденные оценки для интегралов J_j, $j = 1,2,3,4,5$ в формулу (5), найдем

$$R_{\alpha,k}(x) << \frac{x^{1+\varepsilon}}{T^{\alpha+1}} + x^{\beta} T^{2a(k-m(\beta))(1-\beta)^{\frac{3}{2}}-\alpha} \Delta(T) + x^{\beta}\ln T, \qquad (8)$$

$$\Delta(T) = \left(T^{2am(\beta)(1-\beta)^{3/2}-1} + T^{\varepsilon} \right)\ln T.$$

В (8) для заданного x выберем значения параметров T и β так, чтобы его правая часть была как можно меньшей. Для этого потребуем, чтобы выполнялось

$$\frac{x}{T^{1+\alpha}} = x^{\beta} T^{2a(k-m(\beta))(1-\beta)^{\frac{3}{2}}-\alpha} = x^{\beta}, \qquad (9)$$

что равносильно

$$x^{1-\beta} = T^{2a(k-m(\beta))(1-\beta)^{\frac{3}{2}}+1} = T^{1+\alpha}. \qquad (10)$$

Воспользовавшись леммой 3, будем считать, что

$$2m(\beta) = \frac{2}{3a(1-\beta)^{\frac{3}{2}}} + 2k_1, \quad \beta > 1 - \frac{1}{31.2}. \qquad (11)$$

Подставляя это значение $m(\beta)$ в первый показатель параметра T в (10), имеем

$$a(2k-2m(\sigma))(1-\beta)^{\frac{3}{2}}+1=1+a\left(2k-\frac{2}{3a(1-\beta)^{\frac{3}{2}}}-2k_1\right)(1-\beta)^{\frac{3}{2}}=$$

$$=1+a(2k-2k_1)(1-\beta)^{\frac{3}{2}}-\frac{2}{3}=a(2k-2k_1)(1-\beta)^{\frac{3}{2}}+\frac{1}{3}.$$

Сравнивая этот показатель с вторым показателем параметра T в (10), то есть

$$a(2k-2k_1)(1-\beta)^{\frac{3}{2}}+\frac{1}{3}=1+\alpha,$$

находим значение параметра β:

$$(1-\beta)^{\frac{3}{2}}=\frac{2+3\alpha}{a(6k-6k_1)},\qquad \beta=1-\left(\frac{2+3\alpha}{a(6k-6k_1)}\right)^{\frac{2}{3}},\qquad (12)$$

для которого условие $\beta>1-\frac{1}{31.2}$ леммы 3 выполняется при $k>\frac{(31.2)^{\frac{3}{2}}(2+3\alpha)}{6a}+k_1$.

Таким образом, при

$$\beta=1-\left(\frac{2+3\alpha}{a(6k-6k_1)}\right)^{\frac{2}{3}},\qquad k>\frac{(31.2)^{\frac{3}{2}}(2+3\alpha)}{6a}+k_1 \qquad (13)$$

первый и второй показатель параметра T в (10) равны. А при выборе $T=x^{\frac{1-\beta}{1+\alpha}}$ выполняется соотношение (10) и равносильное ему соотношение (9), из которого и (8) получим $R_{\alpha,k}(x)<<x^{\beta+\varepsilon}+x^{\beta}\Delta(T)+x^{\beta}\ln T$, где β определяется соотношением (13). Выясним теперь при каких условиях выполняется оценка $\Delta(T)<<x^{\varepsilon}$, которая следует, если показатель $2am(\beta)(1-\beta)^{\frac{3}{2}}-1$ параметра T в выражении для $\Delta(t)$ не будет положительным. Воспользовавшись значениями параметров $m(\beta)$ и β, то есть соотношениями (11) и (12), последовательно найдем

$$2am(\beta)(1-\beta)^{\frac{3}{2}}-1=2ak_1(1-\beta)^{\frac{3}{2}}-\frac{1}{3}=2ak_1\cdot\frac{2+3\alpha}{a(6k-6k_1)}-\frac{1}{3}=-\frac{k-3k_1(1+\alpha)}{3(k-k_1)}\le 0,\quad k\ge 3k_1(1+\alpha).$$

Из соотношения

$$k\ge\max\left(\frac{(31,2)^{\frac{3}{2}}(2+3\alpha)}{6a}+k_1,3k_1(1+\alpha)\right)=3k_1(1+\alpha)$$

следует утверждение теоремы.

ЛИТЕРАТУРА

10. Баядилов Е.Е. О среднем значении функции делителей от тернарной кубической формы: Диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук / Е.Е. Баядилов. – Душанбе: Институт математики АН Республики Таджикистан, 2009. – 70 с.
11. Баядилов Е.Е. О проблеме делителей для значений тернарной кубической формы / Е.Е. Баядилов // Вестник МГУ. – М., 2001. – сер.1, матем.мех. -№5. -С.29–32.
12. Колпакова О.В. О средних значениях арифметических функций: диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук / О.В. Колпакова. – Москва: МГУ, 2006. -68с.
13. Колпакова О.В. О средних Рисса в многомерной проблеме делтителей / О.В. Колпакова // Вестник МГУ. – М., 2007. – сер.1, матем.мех. -№6. -С.53–55.
14. Нгуен Хак Тхань. О кубической форме $x^3+y^3+z^3-3xyz$ / Нгуен Хак Тхань // Вестник МГУ. – М., 1990. - сер.1 матем.мех., 3. -С.7–10.
15. Richert H.E. Einfuhrung in die Theorie der starken Rieszchen Summierbarkeit von Dirichletreihen / H.E. Richert // Nachr. Akad. Wiss. Gцttingen (Math. Physik). – 1960. –P.17–75.
16. Kulas M. Refinement of an estimate for the Hurwitz zeta-function a neighbourhood of the line $\sigma=1$ / M. Kulas // Acta arithm. -1999. -89(4). –P.301–309.
17. Ford K. Vinogradov's integral and bounds for the Riemann zeta-function / K. Ford // Proc. –London: Math. Soc. – 2002. -(3) 85. -P.565–633.

СРЕДНЕЕ РИССА ФУНКЦИИ ДЕЛИТЕЛЕЙ, РАСПРОСТРАНЕННОЙ НА ЗНАЧЕНИЯ ТЕРНАРНОЙ КУБИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

Для среднего Рисса веса α, $\alpha \geq 0$ функции делителей, распространенной на значения тернарной кубической формы $\varphi(z_1, z_2, z_3) = z_1^3 + z_2^3 + z_3^3 - 3z_1z_2z_3$, $z_1, z_2, z_3 \in Z$, то есть для суммы

$$T_{\alpha,k}(x) = \sum_{\varphi(z_1,z_2,z_3)\leq x} \tau_k\left(\varphi(z_1, z_2, z_3)\right)\left(1 - \frac{x}{\varphi(z_1, z_2, z_3)}\right)^{\alpha},$$

при $k > 3k_1(1+\alpha)$, $k_1 = 79.95$ доказана асимптотическая формула.

Ключевые слова: асимптотическая формула – тернарная кубическая форма – производящий ряд Дирихле – экспонента Карлсона – средний Рисса.

THE RIESZ MEAN OF THE DIVISOR FUNCTION EXTENDED OVER THE VALUES OF TERNARY CUBIC FORM

An asymptotic formula has been derived for the Riesz mean with the weight α, $\alpha \geq 0$ of the divisor function extended over the values of ternary cubic form $\varphi(z_1, z_2, z_3) = z_1^3 + z_2^3 + z_3^3 - 3z_1z_2z_3$, $z_1, z_2, z_3 \in Z$. Namely an asymptotic formula has been derived for the sum

$$T_{\alpha,k}(x) = \sum_{\varphi(z_1,z_2,z_3)\leq x} \tau_k\left(\varphi(z_1, z_2, z_3)\right)\left(1 - \frac{x}{\varphi(z_1, z_2, z_3)}\right)^{\alpha},$$

for $k > 3k_1(1+\alpha)$, $k_1 = 79.95$.

Key words: asymptotic formula – ternary cubic form – Dirichlet generating series – Carleson exponential – Riesz mean.

Сведения об авторе: ***З.Н. Камарадинова*** – старший научный сотрудник Института математики имени академика А. Джураева АН РТ. E-mail: **zarrina.qamariddinova@qmail.com**. Телефона: **(+992) 919-68-02-42**

О ЧИСЛЕННЫХ РАСЧЕТАХ ЧИСЛЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ ЗАПОВЕДНИКА «ТИГРОВАЯ БАЛКА»

М.К. Юнуси, С.Х. Гулов
Таджикский национальный университет,
Курган-Тюбинский государственный университет им. Носира Хусрава

Заповедник «Тигровая балка» - старейший пустынно тугайный заповедник в системе заповедников Таджикистана. Заповедник был организован на основании Постановления Совета Комиссариатов Таджикской ССР за № 1163 от 4.11.1938 г. Располагаясь в юго-западной части республики, заповедник тянется вдоль реки Вахш на протяжении 40 км до границы с Афганистаном и слияния рек Пянджа и Вахша. Основная задача заповедника - сохранение тугайного растительного комплекса с характерными обитателями животного мира. Тугайные леса занимают площадь 24,1 тыс. га и это единственное место в мире, где сохранилась первозданная тугайная формация. Кроме тугаев в состав заповедника вошла часть пустыни Кашка-Кум и некоторые южные отроги окружающих хребтов.

Следует отметить, что заповеднику «Тигровая балка» посвящена обширная научная и популярная литература (например [1-23]).

Рассмотрим следующую математическую модель биологической популяции из работ [3-21]:

$$\frac{d}{dt} N_i = b_i N_i + + \sum_{j=1}^{m} \frac{a_{ij} N_i}{1 + a^0{}_{ij} N_i} N_j + Q_i(t), \overline{i = 1, m} \quad (1)$$

где $\frac{d}{dt} = \frac{\partial}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial a} + \sum V_i \frac{\partial}{\partial x_i} - \sum \frac{\partial}{\partial x_i}\left(D_i \frac{\partial}{\partial x_i}\right)$ - параболический оператор, N_i– биомасса i-го вида (или i-го трофического уровня), b_i - коэффициент смертности (или коэффициент рождаемости, взятый с обратным знаком) i-го вида, $Q_i(t)$ – функция, характеризующая внешние воздействия на i-й вид, $A=(a_{ij})$ – матрица взаимодействия биосистемы. Ниже мы рассмотрим и обоснуем один из алгоритмов предложенного в работах [3-21]определения матрицы взаимодействия экосистем по результатам наблюдений за биосистемой. Пусть

заданы наблюдения за биосистемой в моменты времени t_k, k= 1,2…n, которые независимы и искажены случайными помехами:$N_{ij} = N_i\ (t_j) + \xi_{ij}$,где ξ_{ij}– ошибки наблюдений, которые, как предполагается, удовлетворяют следующим условиям: $M[\xi_i, \xi_j] = \Lambda^{-1}(t_j)$, $M\ [\xi_{ij}]=O$, $M\ [\bar{\xi}_i, \xi_j]=\Lambda^{-1}(t)$,где M– символ математического ожидания, а Λ– дисперсионная матрица вектора ошибок, $\xi_i = (\xi_{ij}, \ldots\ \xi_{mj})$. Коэффициенты матрицы взаимодействия A определяются в результате решения следующей задачи минимизации: $I(A^*)=minI(A),\ A\in\Omega$ где Ω– некоторая область пространства R^m, выбираемая из чисто практических соображений, а также таким образом, чтобы решения системы дифференциальных уравнений были ограничены константой N^{max}: $|N_i\ (t)| < N^{max}$, $i=1,\ldots,m$, N^{max}–например, максимальное число, которое может быть задано машине, на которой реализуется указанный алгоритм. Функционал $I(A)$ определяется следующим образом:

$$I(A) = \sum_{k=1}^{n_\tau} P_k \left[N_k - N(t_k, A)\right]^T \Lambda(t_k) \left[N_k - N(t_k, A)\right] \qquad (2)$$

или в развернутом виде:

$$I(A) = \sum_{k=1}^{n_\tau} P_k \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{m} \lambda_{i,j} \left[\tilde{N}_{ik} - N_i(t_k, A)\right] \quad \left[\tilde{N}_{jk} - N_j(t_k, A)\right]$$

где P_k – весовая функция, $\left(\sum_{k=1}^{n_\tau} P_k = 1\right)$, $P_k \geq 0$, λ_{ij} – элементы матрицы $\Lambda^{-1}(t_k)$, $\tilde{N}_{ik}$ - результаты наблюдений за i-м видом в момент времени t_k, $N_i(t_k, A)$ – решение системы при заданной матрице A**.** Для нахождения минимума функционала строится минимизирующая последовательность матриц $\{A^s\}$ методом градиентного спуска. Пусть $Q_{d\beta}^{(0)}$ - начальное приближение элементов матрицы взаимодействия, тогда минимизирующая последовательность $\{a_{d\beta}^{(s)}\}$ строится при помощи следующего итерационного процесса: $\alpha_{d\beta}^{(s)} = \alpha_{d\beta}^{(s-1)} - \rho_{s-1} \nabla_{d\beta}(A^{(s-1)})$, где $\nabla_{d\beta}(A) = \left.\frac{\partial I}{\partial \alpha_{d\beta}}\right|_A$,а ρ_s – константа, выбираемая из условия: $\min_{\rho\in[0,1]} I\left(\alpha_{d\beta} - \rho \nabla_{d\beta}\left(A^{(s)}\right)\right)$

Итерационный процесс прекращается на n-ом шаге, когда достигается необходимая точность, т.е. когда на двух соседних шагах модели компонент вектор-градиента не превышает по модулю заданной точности.

Величины $\nabla_{d\beta}(A^{(s)})$ в силу функционала $I(A)$ определяются следующим образом:

$$\nabla_{\alpha\beta}(A) = -\sum_{k=1}^{n_\tau} P_k \sum_{i,j=1}^{m} \lambda_{ij} \left\{ \left[\tilde{N}_{jk} - N_j(t_k, A)\right] \frac{\partial N_i}{\partial a_{\alpha\beta}} + \left[\tilde{N}_{ik} - N_i(t_k, A)\right] \frac{\partial N_j}{\partial a_{\alpha\beta}} \right\}$$

В этой формуле N_{jk} определяется как выше, $N_j(t_k,A)$ – решение системы дифференциальных уравнений, а $\left.\frac{\partial N_i}{\partial a_{\alpha\beta}}\right|_{(t_k, A)}$ - как решение следующей задачи Коши (задача чувствительности при $a_{ij}^0 = 0$):

$$\begin{cases} \dfrac{d}{dt}\dfrac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} = \begin{cases} +b_i \dfrac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} + \sum\limits_{j=1}^{m} a_{ij} \left(N_i \dfrac{\partial N_j}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} + N_j \dfrac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} \right), & i \neq \alpha \\ +b_i \dfrac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} + \sum\limits_{j=1}^{m} a_{ij} \left(\dfrac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} N_j + \dfrac{\partial N_j}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} N_i \right) + N_\alpha N_\beta, & i = \alpha \end{cases} \\ \left.\dfrac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}}\right|_{t=0} = 0, \quad \alpha = \overline{1,m}, \quad \beta = \overline{1,m}, \quad i = \overline{1,m} \end{cases} \qquad (3)$$

Заметим, что предложенный алгоритм легко переносится на модели с учётом возрастного состава $N_i=N_i(a,t)$ и на модели временно-пространственных распределений N_i

$=N_i(x, a, t)$. Для этой цели оператор $\frac{d}{dt}$ в уравнении (1) заменяется на $\frac{\partial}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial \alpha}$ в случае моделей с учетом возрастного состава и на $\frac{\partial}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial \alpha}+\sum\left(\vartheta_i \frac{\partial}{\partial_{x\tau}}+\frac{\partial}{\partial_{x\tau}}\left(D_i \frac{\partial}{\partial_{x\tau}}\right)\right)$ - для возрастно-пространственных моделей, а затем выписываются соответствующие граничные и начальные условия для систем (1) и (3). В определении функционала (2) суммирование проводится соответственно по *(a, t)* и *(x, a, t).*

Численные эксперименты. Программа предназначена для вычисления динамики численности взаимодействующих популяций по типу „хищник-жертва" или „растения-травоядные, животные-хищники". Программа включает следующие внешние параметры: температуру, влажность и наличие пищи на рассматриваемый интервал времени. Кроме того, она также включает начальные данные для обоих видов популяции в начале периода. Программа дает возможность прогнозировать динамику развития популяций животных на рассматриваемый интервал времени. Результаты программы можно получить как в виде таблицы, так и в виде графика за весь период для всех возрастов. Данные, характеризующие физиологическое состояние и развитие популяций, были взяты из работ проф. Юнуси. Вычисления проводились в четыре варианта на основе предварительных данных. Время развития каждой стадии соответствующих видов было уменьшено, так как это не влияет на изучаемую нами динамику развития взаимодействия рассматриваемых видов. Каждый вариант выполняется при различных начальных значениях численности хищника и разных интервалах времени при недостатке пищи. Время продолжительности жизни одного поколения предполагается равным 15 лет, а число поколений за период 30 лет. Внешние факторы - температура и влажность задаются на весь период. При вычислении каждого варианта получены следующие результаты:

Время, годы	***Численность***	
	Жертва	Хищник
5	1939	247
10	2092	1161
15	1036	1275

Из полученных результатов видно, что динамика совместного развития жертв и хищника жестко зависит как от абиотических, так и от биотических факторов. Изменение каждого из этих параметров, в конечном счете, влияет на соотношение численности хищника. Таким образом, динамика развития взаимодействующих видов есть единство воздействия абиотических и биотических факторов. С помощью модели, реализованной на ЭВМ, проведен ряд имитационных экспериментов. Каждый вариант выполнялся при различных начальных значениях численности жертв и хищника. Внешние факторы - температура и влажность, задаются в виде сценариев на весь сезон. Была получена динамика численности всех стадий обоих видов в виде графика и таблицы за 10 лет в нескольких вариантах. Приведем несколько примеров из рассмотренных вариантов. Для удобства анализа возьмем динамику численностей молодых возрастов жертв и хищников. Из приведенных вычислений видно, что при различных начальных плотностях хищника и жертв динамика численностей их популяций имеет различный вид. Отсюда можно сделать вывод, что с помощью предлагаемой имитационной модели можно оценивать нормы охоты на хищников для поддержания численности жертв на минимальном уровне, то есть проводить эффективные мероприятия с популяцией жертв с целью сохранения численности редких видов.

2. Численные эксперименты для определения неизвестных коэффициентов.

Вычисления проводились для различных входных данных параметров.

Матрица взаимодействия экосистемы:

$$A = \begin{bmatrix} 0{,}0 & -0{,}1 & 0{,}0 & 0{,}0 \\ 0{,}09 & 0{,}0 & 0{,}6 & 0{,}01 \\ 0{,}0 & 0{,}5 & 0{,}0 & -1{,}2 \\ 0{,}0 & 0{,}001 & 0{,}5 & 0{,}0 \end{bmatrix}$$

Скорость поступления внешнего ресурса равна 1000. Усредненные коэффициенты смертности соответственно равны 0.1; 0.9 и 0.8. Численности травоядных животных, хищников составляют 8.0, 10.0. 2.0.

Матрица взаимодействия:

$$A = \begin{bmatrix} 0{,}0 & -0{,}7 & 0{,}0 & 0{,}0 \\ 0{,}5 & 0{,}0 & -0{,}8 & -0{,}01 \\ 0{,}0 & 06 & 0{,}0 & -0{,}7 \\ 0{,}0 & 0{,}005 & 0{,}5 & -0{,}7 \end{bmatrix}$$

Результаты численных экспериментов изображены на рисунках 2.3-2.4. Большинство экспериментов проведены для системы типа „хищник-жертва”, где жертвой является джейран, а хищниками - его естественные враги – камышовый кот , волк (рис. 3, 9). На рис. 3 приведена динамика численности джейран и его хищников (волк, кот и др.) по годам, полученная в результате вычислительных экспериментов. Из анализа полученных результатов следует, что они удовлетворительно аппроксимируют натурные данные, полученные в отделе охраны природы. Полевые натурные данные являются среднегодовыми в течение 10 лет с интервалом 5 лет, полученные в заповеднике „Тигровая балка” Таджикистана.

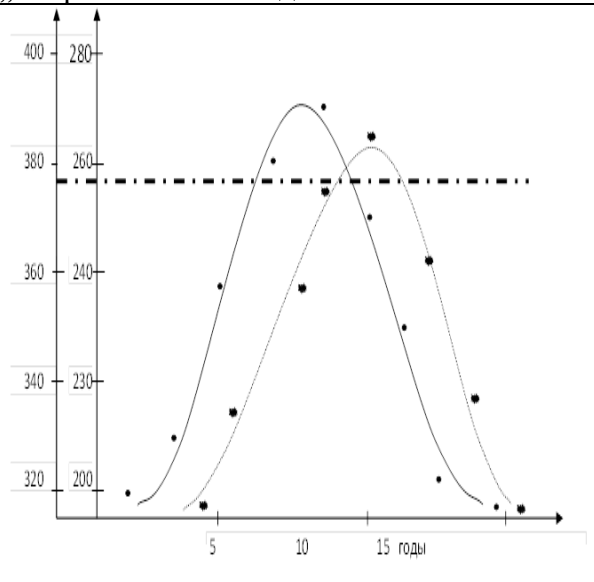


Рис. 1. Динамика численности джейран и волка (модельные ——, натурные ● ● ● ●).

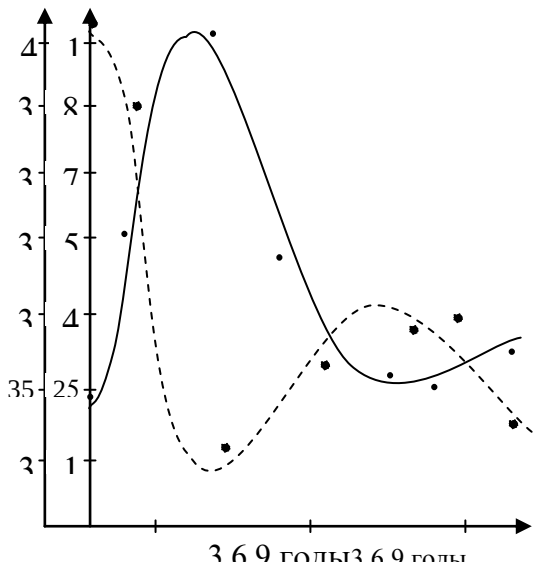


Рис. 2. Динамика численности джейран (модельные ——, натурные ● ● ● ●) и волка (модельные ———, натурные ****) по годам.

Они на рисунке обозначены ● ● ● ● ● — для джейрана, ****** — для и волка. На рис. 2. изображена динамика численности винторогого козла и его хищников в течение 9 лет. Как видно из рисунков, из-за нехватки информации имеется некоторое расхождение между модельными и натурными данными (15%- 18%).

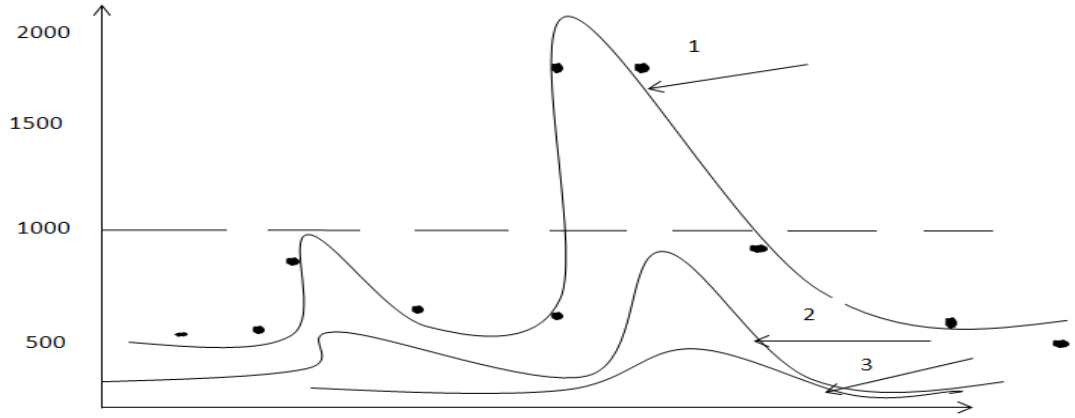


Рис. 3. Динамика численности популяций экосистем трех трофических уровней (растительность-джейран-волк).

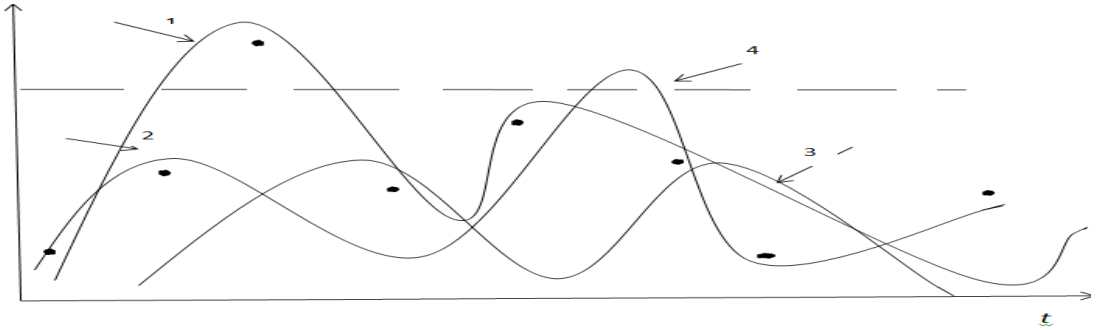
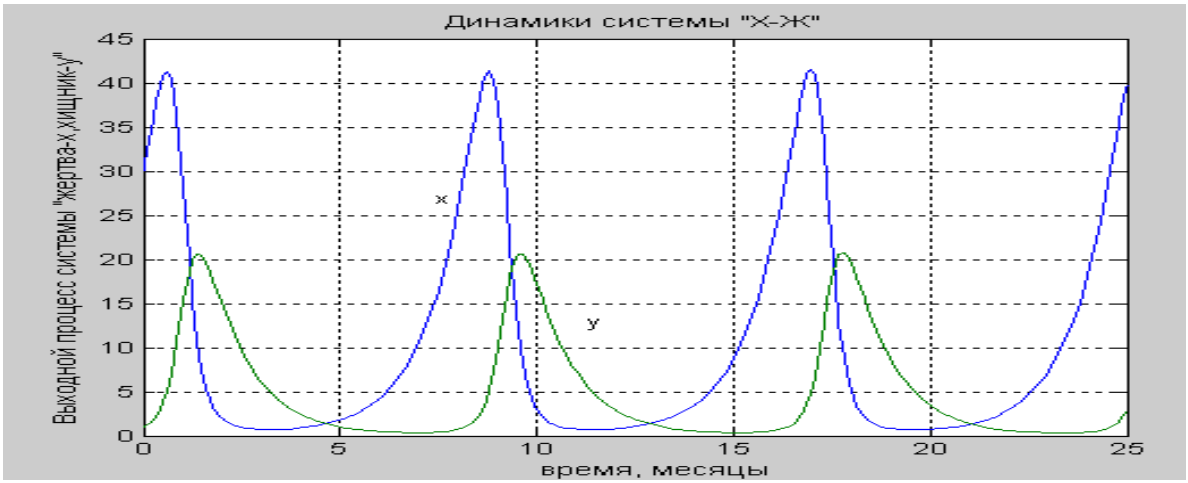


Рис. 4. Динамика численности популяций экосистем трех трофических уровней (растительность- джейран-волк) с учетом критических значений.



a=0.2, b=0.1, y0=[3;1]

Рис. 5. Динамика численности популяций систем (джейран-волк) a=0.2, b=0.1, y0=[30;11]

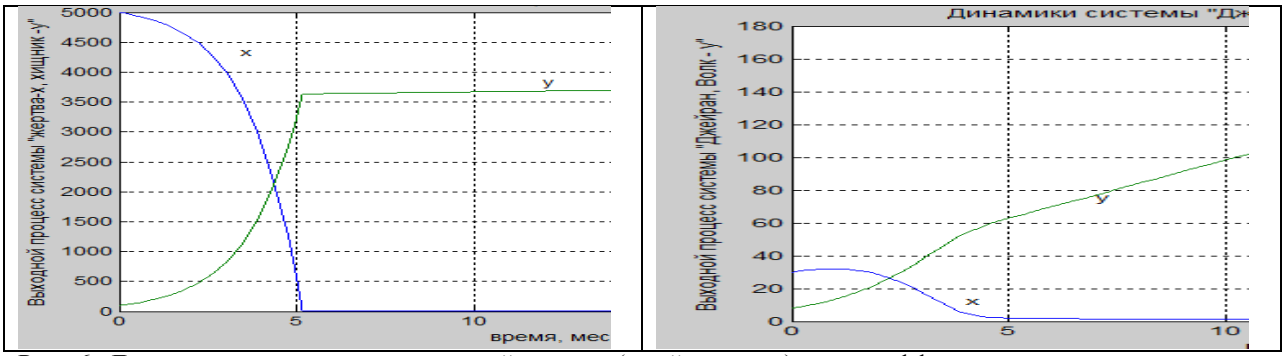


Рис. 6. Динамика численности популяций систем (джейран-волк) при коэффициенте самолимитирования равном 0.00005 и 0.0001 .

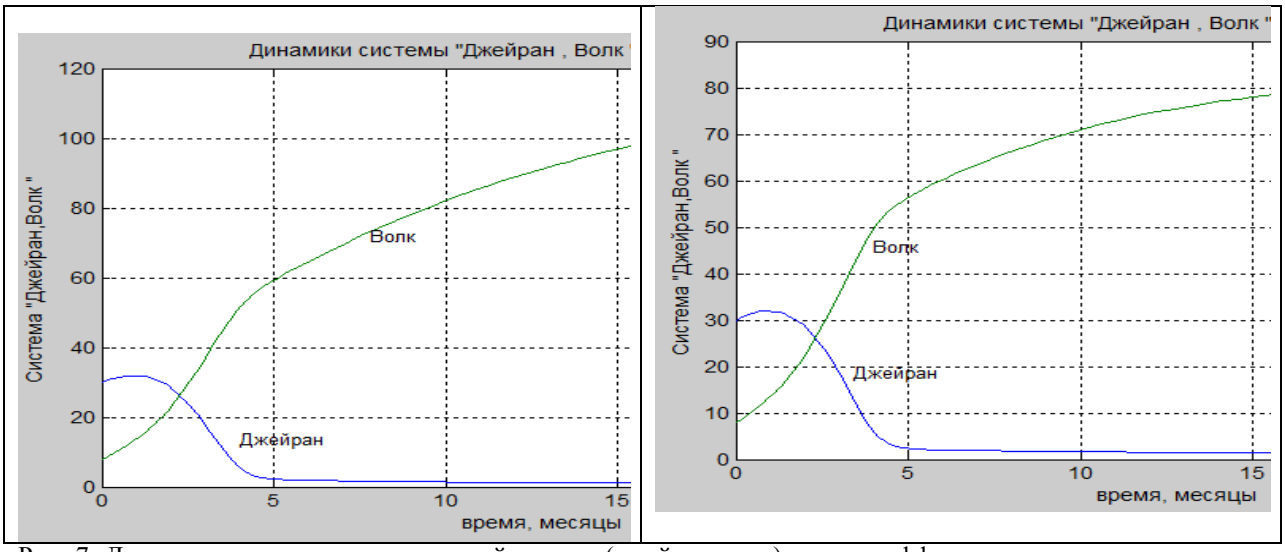


Рис. 7. Динамика численности популяций систем (джейран-волк) . при коэффициенте самолимитирования равном 0.0005 и 0.001 .

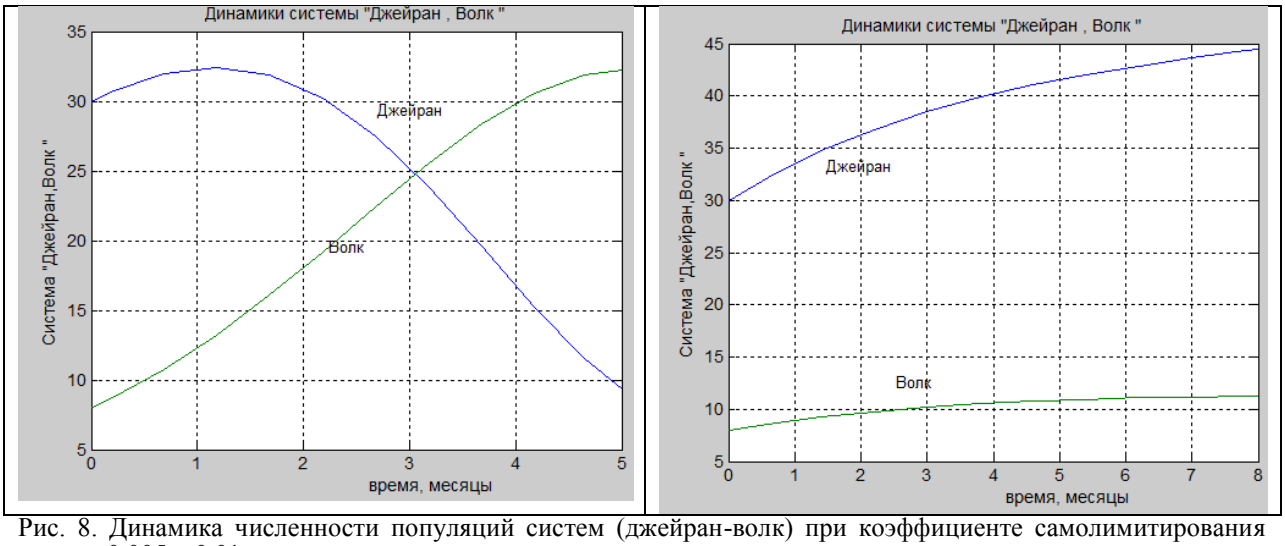


Рис. 8. Динамика численности популяций систем (джейран-волк) при коэффициенте самолимитирования равном 0.005 и 0.01 .

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдусалямов И.А. Заповедник «Тигровая балка». В кн. Заповедники Советского Союза / И.А. Абдусалямов. -М: Колос, 1969. –С. 432-437.
2. Давлятов А.С. К классификации тугаев «Тигровая Балка» В сб: Ученые записки / А.С. Давлятов. Тр. Кафедры ботаники ТГУ им. В.И.Ленина, 1970. -т.2. –С.65-70.
3. Юнуси(ов) М. Об анализе качественной устойчивости некоторых экосистем заповедника «Тигровая балка» / М. Юнуси(ов), Г. Асимова // Известия АН Тадж.ССР, отд.биол. Наук.- 1980. -№4.- С 86-92.
4. Логофет Д.О. Вопросы качественной устойчивости экосистемы лепного поля / Д.О. Логофет, М.К. Юнуси(ов) // Вопросы кибернетики. - выпуск 52.
5. Юнуси М.К. О математическом моделировании экосистемы Кашка-Кум заповедника „Тигровая балка” / М.К. Юнуси, В. Князьков, Г. Асимова // Респуб. научно-теор. конф. молодых учёных. –1980. – С. 64.
6. Юнуси М.К. Оптимальное управление в биосистеме „хищник-жертва” / М.К. Юнуси //Известия АН Тадж. ССР, отд. физ.-мат. наук. – 1981. -№ 2. – С. 81-85.
7. Юнуси М.К. О решении одной оптимальной задачи / М.К. Юнуси // Известия АН Тадж. ССР, отд. физ.-мат. наук. – 1982. -№ 4. – С. 106-108.
8. Юнуси М.К. Математическая модель динамики насекомых-вредителей с учетом их возрастной структуры / М.К. Юнуси // Известия АН Тадж. ССР, отд. физ.-мат. наук. -1982. -№ 1. – С. 103-105.
9. Юнуси М.К. Математический способ определения критических значений экосистем трех трофических уровней / М.К. Юнуси // Журнал общей биологии. –1982. –Т.43. -№ 6. – С. 836-841.
10. Юнуси М.К. Исследование интегро-дифференциальных систем, связанных с биосистемой „хищник-жертва” / М.К. Юнуси //Материалы республ. конф. по уравнениям матем. физики. -Душанбе. –1983. – С. 136-137.
11. Юнуси М.К. Решение одной интегро-дифференциальной задачи методом Фурье / М.К. Юнуси //Докл. АН Тадж. ССР. –1984. –Т. 27. -№ 9. – С. 491-494.

12. Юнуси М.К. Приближенное решение одной интегро-дифференциальной задачи / М.К. Юнуси // Докл. АН Тадж. ССР. –1985. –Т. 28. -№ 9. – С. 504-506.
13. Юнуси М.К. Оптимальное управление экосистемой трех трофических уровней / М.К. Юнуси // Докл. АН Тадж. ССР. –1987. –Т. 30. -№ 5. – С. 277-281.
14. Юнуси М.К. Динамика изолированных популяций с учетом возрастного состава и пространственных распределений / М.К. Юнуси //Математическое моделирование в проблемах рационального природоиспользования. –Ростов-на-Дону – 1988. – С. 118-119.
15. Юнуси М.К. Об одном классе нелокальных задач / М.К. Юнуси. –М: ВЦ АН СССР, 1991. – 30 с.
16. Юнуси М.К. Математические модели защиты растений и охраны популяций животных / М.К. Юнуси. – Душанбе, 1988. – 290 с.
17. Юнуси М.К. Некоторые математические вопросы охраны популяций животных / М.К. Юнуси //Докл. АН Тадж. ССР. - 1989. –Т.32. -№ 2. – С.87-92.
18. Юнуси М.К. Решение одного класса интегро-дифференциальных задач и его приложения в биологии / М.К. Юнуси. – Душанбе, 1989. – 53 с.
19. Юнуси М.К. Математические модели охраняемых популяции / М.К. Юнуси. –М: ВЦ АН СССР, 1991. – 29 с.
20. Юнуси М.К. Решение некоторых интегро-дифференциальных задач. //Докл. АН Тадж. ССР, 1990. –Т.33. -№ 3.
21. Юнуси М.К. Математические модели борьбы с вредителями агроценозов. – Душанбе: Дониш, 1991. – 142с.
22. Моделирование динамики пустынных сообществ заповедника „Тигровая балка” /[З.Д. Усманов, Г.Н. Сапожников, М.А. Исмаилов и др.] // ДАН Тадж.ССР. 1982. – Т.XXI. -№10. – С.3-5.
23. Юнуси М. Models of comparison ecosystems / М. Юнуси, С.А. Одинаева // Международная конференция по компьютерному анализу проблем науки и технологии. ТНУ-Душанбе-2011, стр.26-27.
24. Юнуси М. Математические модели управления агроценозами и охраняемыми биологическими популяциями: докторская диссертация / М. Юнуси. ВЦ АН СССР, 1990. -394 с.

О ЧИСЛЕННЫХ РАСЧЕТАХ ЧИСЛЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ ЗАПОВЕДНИКА «ТИГРОВАЯ БАЛКА»

Статья посвящена обоснованию и проведению компьютерных расчетов для определения неизвестных коэффициентов с помощью вычислительной модели и численности популяций экосистем заповедника Тигровой балки.

Ключевые слова: заповедник «Тигровая балка», численные расчеты, численность биологических популяций, проведение компьютерных расчетов, определение неизвестных коэффициентов, вычислительная модель, численность популяций экосистем заповедника Тигровой балки.

THE NUMERICAL CALCULATIONS OF BIOLOGICAL POPULATIONS POPULATION RESERVE "TIGER BEAM"

The article is devoted to the justification and conduct computer simulations to determine the unknown coefficients by a computational model of ecosystems and populations of Tiger Reserve beams.

Key words: reserve "Tiger bar", numerical calculations, the number of biological populations, carrying out computer calculations, determining the unknown coefficients, computational model, populations of ecosystems Tiger Reserve beams.

Сведения об авторах: ***М.К. Юнуси*** – доктор физико-математических наук, профессор кафедры информатики Таджикского национального университета. Телефон**: (+992) 918-21-99-90**
С.Х. Гулов **–** соискатель кафедры информатики Курган-Тюбинского государственного университета им. Носира Хусрава. Телефон: **(+992) 985-52-05-44**

РАВИШИ ҶАДИД БАРОИ ИНТИХОБИ МАКОН ВА АНДОЗАИ БЕҲИНАИ SVC ДАР СИСТЕМАИ ҚУДРАТ БО ҲУЗУРИ МАНОБЕИ ТАВЛИДИ ПАРОКАНДАИ БОДӢ БА МАНЗУРИ БЕҲБУДИ ПОЙДОРИИ ВОЛТЕР ВА КОҲИШИ ТАЛАФОТ

Сайидсолеҳ Мусавиён, Беҳноми Дарвешӣ Шоҳкулоӣ
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон,
Донишгоҳи Мозиёри Нури Эрон

Дар ин мақола беҳбуди пойдории Волтер дар як системаи қудрат бо истифода аз манбаи тавлиди парокандаи бодӣ ва таъсири корбурди SVC баён шудааст. Ҳамвора бесуботии волтер дар системае бо манбаи тавлиди парокандаи бодӣ боиси нигаронӣ мешавад. Дар ин мақола нуфузи бод аз 30, 70 ва 100% дар тӯли як шабонарӯз дар назар гирифта шудааст. Ҷиҳати беҳбуди пойдории волтер ва коҳиши талафот дар ин система аз як SVC истифода мегардад. Пас аз он, маҳал ва зарфияти муносиб барои қарор додани SVC бо истифода аз равиши беҳинасозии издиҳоми зарроти PSO

интихоб мешавад. Мутолиаи шабеҳсозӣ бар рӯй як системаи 28 бос истифода аз барномаи нармафзори MATLAB ва ҷабҳаи Matpower- тайид шудааст.

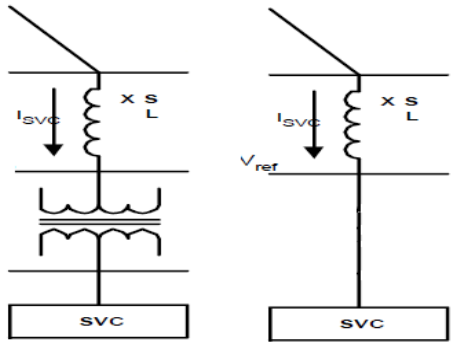
Имрӯз тавлиди энергияи бодӣ дар миқёси ҷаҳон дар ҳоли тавсеа аст. Турбинаҳои бодӣ миқдоре аз энергияи мавриди ниёзи системаи қудратро метавонанд таъмин кунанд. Афзоиши нерӯи бод дар системаи қудрат, суръати турбинаҳои бодиро афзоиши дода, боиси тавлиди тавони бештари ин манобеъ мегардад. Нуктаи муҳим дар ин қисмат, пойдории волтер ба ивози тағйироти суръати ношӣ аз тағйироти бод мебошад. Нуфузи миқдори зиёде аз энергияи бод дар як системаи қудрат мумкин аст, боиси масоили муҳимме бо таваҷҷуҳ ба моҳияти тасодуфии бод ва генераторҳои бодӣ гардад. Дар манобеи тавлиди энергияи бодии бузурги муттасил ба шабакаи интиқоли (110-220К/вт) маҳдудиятҳои фаннӣ, аз ҷумла суботи системаи гузаро, метавонад мунҷар ба аз даст рафтани энергия гардад. Барои мисол, афзоиши якбораи доманаи волтер, теъдоди зиёде аз генераторҳои бодиро хомӯш мекунад. Мошинҳои илқоӣ ба таври густарда ба унвони муҳаррики илқоӣ дар системаи қудрат истифода мешаванд, аммо ба унвони генератор бисёр кам ба кор меравад. Алорағми содагии сохтмон генераторҳои илқоӣ, ба далели адами тавоноии ҷазб ва тавлиди тавони реактив генераторҳои санкрун тарҷеҳ дода мешаванд. Иттисоли генератори бодии як шабакаро таҳти таъсири худ қарор медиҳад. Асароти ин манобеъ бар рӯй камиятҳои ҷараён, суботи волтер ва таҳлили хатои система хоҳад буд[1].

Мошинҳои илқои тавони реактив масраф мекунанд ва дар натиҷа, ба манзури ислоҳи зариби тавон дар ин шабака аз махзан истифода мегардад ва миқдори ин зарфиятҳо ҳудуди 30% аз зарфияти энергияи тавлидӣ мебошад. Бо афзоиши бор ва таъмини тавони реактиви мавриди ниёз бори волтер уфт мекунад ва бо коҳиши бор тавони тавлидӣ тавассути генератори бодӣ боиси афзоиши волтер ва дар натиҷа бесуботии волтер дар ин система мешавад.

Беҳбуди пойдории волтер ба ивази тағйироти бод, яке аз роҳи ҳалҳои истифода аз махзан мебошад. Аммо моҳияти динамикӣ ва тағйири лаҳзаии бод ба ҷубронкунандае, ки битавонад ба сурати пайваста тағйир кунад, ниёз аст. Барои ин кор метавон аз адвоти электроникии қудрат, аз ҷумла SVC истифода намуд. Нуктаи қобили таваҷҷуҳи дигар, макон ва андозаи муносиби ин ҷубронсоз аст, ки бо истифода аз равиши беҳинасозии издиҳоми заррот метавон ба беҳбуди пойдорӣ ва коҳиши волтер даст ёфт. Дар ин мақола таъсири муваллидҳои бодӣ бар рӯйи пойдории волтер дар як шабакаи 28 бос нуфузи бодӣ ва таъсири SVC дар як шабонарӯз баррасӣ гардидааст.

Адвоти электроникии қудрат. Фановарии адвоти электроникии қудрат бо таваҷҷуҳ ба густариши корбурди он дар шабакаи қудрат дар ҳоли такомул аст. Истифода аз ин абзор барои кӯмак ба саноати барқ дар тавлид ва бакоргирии энергияи электрикӣ мебошад. Дастабандии ин адвот бар асоси навъи қудрати свичҳои бакорбурдашуда шомили тристори назорат шуда ва адвоти электроникии қудрат ба ҳамроҳи GTO мебошад. Рушди технологии ин адвот истифода аз онҳоро беш аз пеш густариш додааст. Монанди GT ки аз соли 1970 милодӣ бо афзоиши қобили таваҷҷуҳи волтер ва ҷараёни сохти онҳо барои системаи қудрати волтери боло бисёр муносиб гардид. Ин адвот шомили маҷмӯаҳое аз ҷубронсозҳои пасеив мебошанд ва аз ҷумлаи онҳо метавон SVC, TCSC, STATCOM ва UPFC-ро ном бурд. Дар ин мақола аз назораткунандаи тавони реактив SVC барои беҳбуди пойдории волтер ва коҳиши талафот истифода гардидааст.

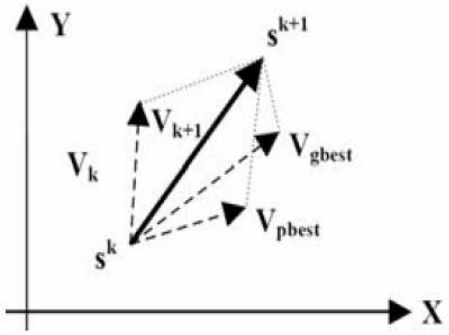
Модлесозии SVC. Ҷубронсозии статикии тавони реактиви SVC, таҷҳизоти он шомили махзанҳо, тристорҳо ва силф мебошад. Ба таври умда се модел барои SVC дар муҳосиботи пахши бор вуҷуд дорад. Ба унвони мисол генератори модели супстанси собит, модели супстанси қул ва модели зовияи оташро метавон ном бурд. Модели эҷодшуда, шеби иттисоли SVC ба боси кӯмакӣ ҷудо шуда, аз бос бо волтери боло тавассути як муқовимати илқоӣ ё махзанӣ баробар бо шеби воҳидро нишон медиҳад. Расми 1, модели SVC-ро бо истифодаи трансформатори коҳанда ва бидуни трансформатори коҳанда нишон медиҳад.



Расми 1. Модели ҷубронсози статики тавони реактиви SVC

Модели эҷодшударо метавон ба таври мустақим бо барномаи пахши бори маъмулӣ ба даст овард. Бо ин ҳол, модели эҷодшуда танҳо замоне ки SVC дар дохили маҳдуда танзим шудааст, муътабар аст. Модели SVC ба сурати махзани собит ё модели салаф (гузашта) бо таваҷҷуҳ ба тағйир дар маҳдуда мушаххас мебошад. Ин модел ниёз ба 2 ё 3 гиреҳ (баста ба истифода ё адами истифода аз трансформатори коҳанда) дар барномаи пахши бор дорад. Дар ҳоле ки модели эмпидонси собит танҳо ба 1 гиреҳ вобаста аст. Вақте SVC аз модели генератор ба модели супстанси собит дар ҳоли тағйир аст, ҷараёни бори додаҳои вурудии матриса ниёз ба тағйири мутобиқ бо матрисаи Якубӣ дорад ва сипас дубора матриса сабт мегардад. Ба ибораи дигар, ниёз ба пахши бори муҷаддад дорад.

Муодилоти равиши беҳинасозии издиҳоми зарроти PSO. Равиши издиҳоми зарроти PSO ҷомеъ мубтанӣ бар беҳинасозӣ, аввалин бор тавассути Кенеди ва Абрҳорт дар соли 1995 пешниҳод шудааст. Ин алгоритм бо илҳом аз рафтори иҷтимоӣ ва дастаҷамъии паррандагон ва моҳиҳо амал мекунад. PSO ба унвони як абзори беҳинасозӣ бо истифода аз ҷамъияти аввалияи тавлидшуда, ки дар он афрод бо номи заррот шинохта мешаванд, шурӯъ мешавад. Ин заррот бо гузашти замон мавқеияти худро тағйир медиҳанд. Дар ин алгоритм заррот дар як фазои N баъдӣ ҳаракат мекунанд. Дар тӯли парвоз, ҳар як аз заррот, танзими мавқеияти худро бо таваҷҷуҳ ба таҷрибаи хосси худ анҷом медиҳанд, (номи Pbest) ва бо таваҷҷуҳ ба таҷрибаи як зарра, ҳамсояи ин миқдор сохта мегардад (номи gbest). Дар ин марҳала зарра ва ҳамсояи он бо беҳтарин мавқеият мувоҷеҳ мешаванд (расми 2).



Расми 2. Наҳваи ҷустуҷӯйи нуқтаи PSO

Ин тағйир метавонад ба мафҳуми суръат нишон дода шавад. Тағйири суръат ҳар зарраро метавон бо истифода аз муодилаи зер ба даст овард.

$$V_{id}^{K+1} = \omega V_{id}^{K} + c_1 rand \times (Pbest_{id} - S_{id}^{K}) + c_2 rand \times (gbest_{id} - S_{id}^{K}) \quad (1)$$

Бо истифода аз муодилаи фавқ, суръати хос батадриҷ ба Pbest наздик мешавад ва gbest-ро муҳосиба менамояд.

Мавқеияти феълӣ дар фазои ҷустуҷӯйро метавон тавассути муодилаи зер таъйин намуд:

$$S_{id}^{k+1} = S_{id}^{k} + V_{id}^{k+1}$$
$$i = 1,2,3,\ldots,n$$
$$d = 1,2,3,\ldots,m \qquad (2)$$

дар ин ҷо S^k - нуқтае дар ҳоли ҷустуҷӯ; S^{k+1} тағйир дар нуқтаи ҷустуҷӯ; V^k - суръати феълӣ ва V^{k+1} тағйири суръати бодӣ мебошад. Ҳамчунин V_{Pbest} суръат бар пояи P_{best} ва V_{gbest} суръат бар пояи g_{best} ва N низ теъдоди заррот дар ҳар гурӯҳ аст. P_{besti} аз гурӯҳи P_{best} ва g_{besti} аз гурӯҳи g_{best} мебошад. ω_i тобеи вазн барои тағйири суръат аст ва C_1, C_2 зариби вазн барои ҳар марҳала ҳастанд. Тобеи вазн ба сурати зер баён мегардад:

$$\omega_i = \omega_{\max} - \frac{\omega_{\max} - \omega_{\min}}{K_{\max}}.K \qquad (3)$$

Дар ин ҷои ω_{min} ва ω_{max} ҳадди ақал ва ҳадди аксари вазн ҳастанд. K ва K_{max} низ ба тартиб такрори ҷорӣ ва ҳадди аксар мебошад. Доманаи муносиб барои C_1, C_2 аз 1 то 2 буда, аммо 2 барои бисёре аз маворид муносибтар ва мақодири муносиб барои min ва max аз 0,4 то 0,9 аст [12].

Шабеҳсозӣ. Системаи мавриди мутолиа дар ин мақола, як шабакаи 28 бос бо ҳамроҳи манобеи тавлиди парокандаи бодӣ аст, ки дар он масоили мухталифи ношӣ аз тағйироти энергияи бод, ба сурати амалӣ тачзия ва таҳлил шудааст. Диаграммаи такхаттии шабакаи 28 бос дар расми 2 нишон дода шудааст.

Дар ин шабака 4 манбаи тавлиди энергияи бод дар босҳои 41, 42, 43 ва 44 бо тавони тавлидӣ ба тартиб 147, 50, 25 ва 110 мегаватт мебошад. Ин манобеъ дар сатҳи волтери 33 киловолт ба шабака муттасил шудаанд. Нуфузи бод дар ин шабака 30, 70 ва 100% дар назар гирифта мешавад. Дар ин система бо афзоиши суръати бод ва нуфузи боди болтар аз 70%, волтер дар бархе аз босҳо фаротар аз 1,05 перюнит хоҳад рафт. Ҳарчанд боргузорӣ бар рӯйи ин шабака дар маҳдудаи муҷози он бошад. Илова бар ин, уфти волтер дар бархе аз босҳо поинтар аз 0,9 перюнит мегардад. Волтер ба изои суръати 10 то 100% дар расмҳои 3-4 нишон дода шудааст. Бо афзоиши суръати бод ва нуфузи он беш аз 95%, волтери бархе аз босҳо аз ҳадди муҷоз фаротар рафта, мунҷар ба қатъи манбаъ хоҳад шуд. Ҷадвали 1 волтери босҳо ба изои тағйир нуфузи бодро нишон медиҳад. Ҳамчунин, бо афзоиши суръати бод афзоиши талафоти тавони актив ва реактив боло хоҳад рафт. Расми 5 афзоиши талафоти тавон бо афзоиши суръати бодро баён мекунад.

Нопойдории волтер эҳтимоли аз даст додани хатро афзоиш медиҳад. Барои тачзия ва таҳлили нопойдории волтер метавон аз шохиси андуксия истифода намуд. Бо афзоиши суръати бор метавон ин шохисро дар босҳои мухталиф баён намуд. Дар ҷадвали 3 ин шохис баён шудааст.

Ин шохис дар боси 41 аз 0,15 бо суръати сифри бод ба 0,529 бо суръати 100% бод, бештарин миқдори афзоишро дорад ва ба таври мушобеҳ босҳои 42, 44, 21 ва 11 низ, ин шохис беш аз соири босҳо афзоиш ёфтааст. Ин шохис баён мекунад, ки ҳар қадар афзоиши шохис бештар бошад, нопойдории волтер низ бештар хоҳад буд. Барои беҳбуди нопойдорӣ бояд аз ҷубронкунандаи тавони реактиви SVC истифода намуд.

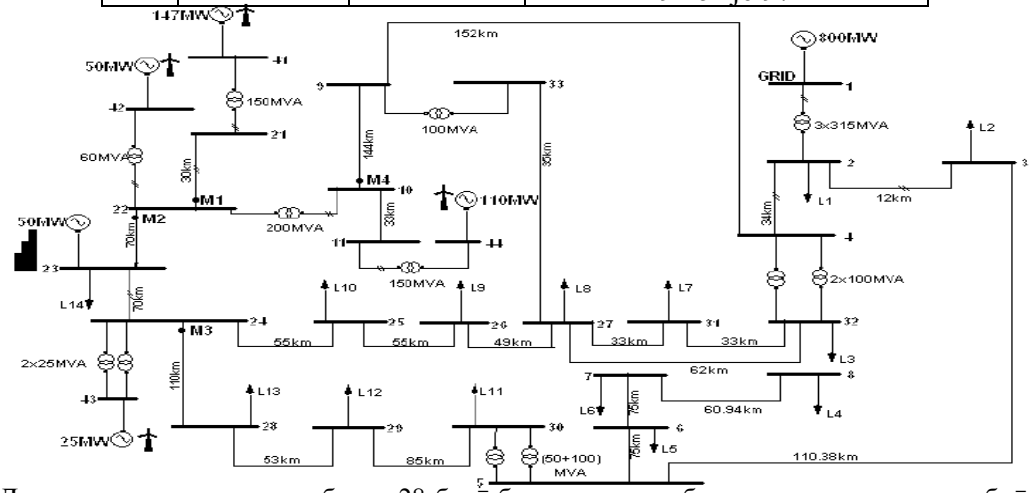
Ҷадвали 1. Волтери босҳо

Бос	Волтер +10% бод	Волтер +70% бод	Волтер +100% бод
10	1,0143	0,928	0,8273
21	1,0091	0,988	0,9691
41(25DG1)	0,9982	0,8761	0,7426
42(26DG2)	0,9986	0,8962	0,7819
43(27DG3)	0,9993	0,9601	0,9174
44(28DG4)	0,9993	0,8919	0,7664

Ҷадвали 2. Мушаххасоти бори шабакаи 28 боса

	Бор	Бос	Зарфияти (MWва MVAR)
1	L1	2	43/96+j0/47
2	L2	3	91/85+j55/79
3	L3	23	11/64+ j3/1
4	L4	8	108/54+j20/8

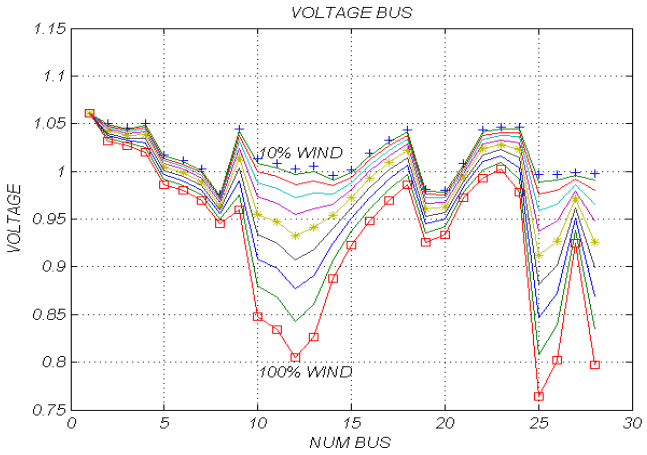
5	L5	6	16/56+j0/37
6	L6	7	-102/03+j0/249
7	L7	31	4/9+j3/83
8	L8	27	0/65+j0/4
9	L9	26	0/6+j0/35
10	L10	25	0/5+j0/3
11	L11	30	34/82+j12/43
12	L12	29	19/96+j9/36
13	L13	28	9/25+j6/97



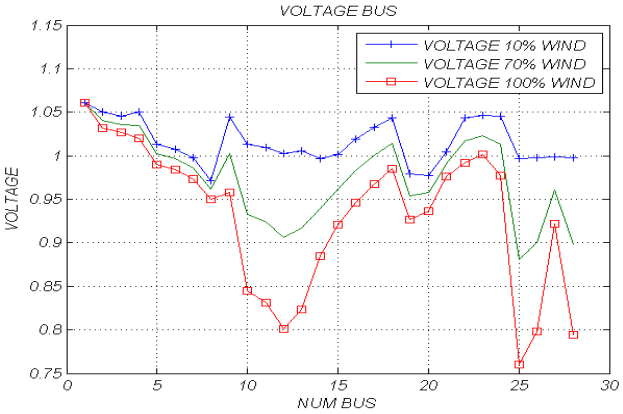
Расми 2. Диаграммаи такхаттии шабакаи 28-боси бо ҳузури манобеи тавлиди парокандаи бой

Ҷадвали 3. Миқдори шохиси индуксия ба ивази тағйироти бод аз 0 то 99%

	Bus 2	Bus 3	Bus 4	Bus 5	Bus 6	Bus 7	Bus 8	Bus 9	Bus10	Bus11	Bus21	Bus22	Bus23
Шохис бо 0% бод	37%	46%	38%	12%	146%	163%	224%	31%	2%	2%	15%	15%	28%
Шохис бо 99% бод	39%	5%	46%	145%	18%	207%	282%	167	356%	391%	42%	365%	36%
	Bus25	Bus26	Bus27	Bus28	Bus29	Bus30	Bus31	Bus32	Bus33	Bus41	Bus42	Bus43	Bus44
Шохис бо 0% бод	32%	36%	4%	114%	143%	145%	44%	43%	36%	15%	15%	28%	2%
Шохис бо 99% бод	5%	65%	78%	152%	191%	181%	71%	62%	113%	529%	481%	81%	476%



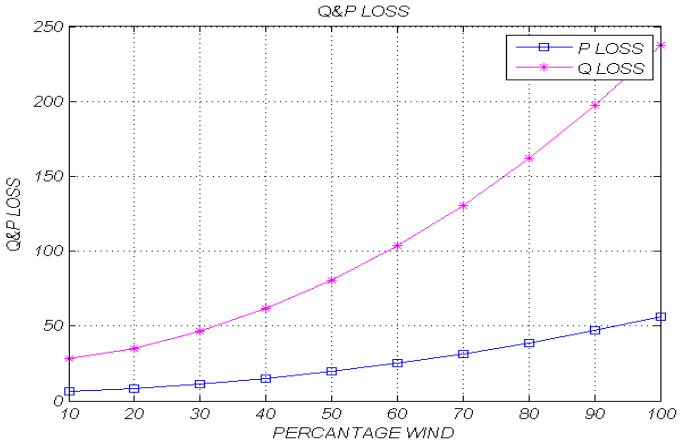
Расми 3. Тағйироти волтер ба изои тағйироти бод 10, 100%



Расми 4. Тағйироти волтер ба изои тағйироти бод 10, 70 ва 100%

Ҷадвали 4. Натиҷаҳои талафоти тавон бо қарор додани SVC дар суръати боди мухталиф

Бос	Фоизи бод	Талафоти тавони актив	Талафоти тавони реактив	Зарфияти SVC
Бидуни SVC	10%	6,1339	28,688	0
Бидуни SVC	70%	31,4461	130,6584	
Бидуни SVC	100%	56,2455	237,2276	
11	10%	5,6869	26/8184	-9/5
11	70%	32/9949	136/9306	8/29
11	100%	62/6702	263/7633	19/13
21	10%	6/4803	30/13350	-9/16
21	70%	31/3064	130/2742	5/63
21	100%	55/9133	237/1574	17/11
41	10%	5/8077	27/0444	-10/89
41	70%	32/4352	7797136	7/86
41	100%	60/9197	265/9787	20/01
42	10%	5/764	26/9544	-9/46
42	70%	32/8568	136/858	6/81
42	100%	56/6447	238/9989	2/22
44	10%	5/5796	26/4882	-11/25
44	70%	32/791	136/602	7/62
44	100%	61/604	261/3655	17/54



Расми 5. Мунҳании талафоти тавон ба изои афзоиши суръати бод аз 10 то 100%

Ҷадвали 5. Натоиҷи волтер бо қарор додани SVC дар суръати боди мухталиф

Бос	Фоизи бод	Бос 41	Бос 42	Бос 43	Бос 44
Бидуни SVC	10%	0/9982	0/9986	0/9993	0/9982
Бидуни SVC	70%	0/8761	0/8962	0/9601	0/8919
Бидуни SVC	100%	0/7426	0/7819	0/89	0/7664
11	10%	0/9979	0/9983	0/9992	·/767

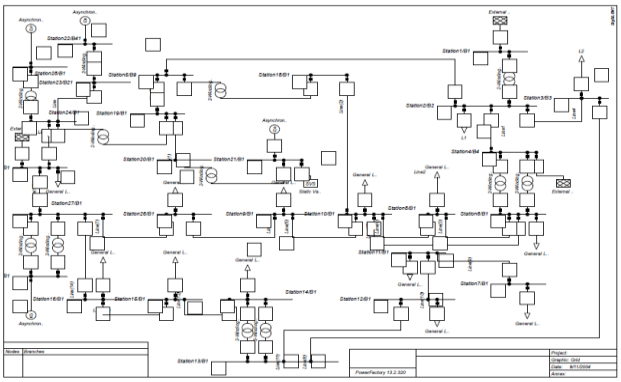
11	70%	0/8752	0/8953	0/9597	0/9987
11	100%	0/7378	0/7775	0/9185	0/8926
21	10%	0/9968	0/9974	0/9989	0/9995
21	70%	0/8806	0/9004	0/9612	0/8989
21	100%	0/7604	0/7984	0/9217	0/7943
41	10%	0/9979	0/9980	0/9991	0/9981
41	70%	0/8761	0/8976	0/9606	0/8965
41	100%	0/7386	0/7848	0/9187	0/7821
42	10%	0/9977	0/998	0/9991	0/9983
42	70%	0/8752	0/8923	0/9598	0/8944
42	100%	0/7620	0/7991	0/9240	0/7958
44	10%	0/9982	0/9986	0/9993	0/9993
44	70%	0/8761	0/8962	0/9601	0/8919
44	100%	0/7426	0/7819	0/9174	0/7664

Миқдори бор дар босҳои мухталиф дар ҷадвали 2 нишон дода шудааст. Мутолиоти шабеҳсозӣ бо истифода аз нармафзори MATLAB ва ҷаваи абзори 4 Matpower - анҷом шудааст. Муваллидҳои илқоӣ бидуни таҳрик ҳастанд, дар натиҷа тавони реактив аз системаи ҷазбнамуда тавони актив тавлид мекунад. Ба манзури коҳиши асароти номатлуб ношӣ аз масрафи тавони реактив метавон аз як бонки махзании шинат, дар терминали генератори бодӣ истифода намуд. Ин махзан як ҷубронсози собит аст ва тавони реактиви мавриди ниёзро таъмн мекунад. Аз он ҷое ки ин ҷубронсоз собит аст ва тавони генератор ба таври пайваста бо таваҷҷуҳ ба суръати бод тағйир мекунад, ба ҷубронсозе ниёз аст, ки битавонад пайваста тағйир кунад. Аз ин рӯ, аз ҷубронсози тавони реактиви SVC истифода мегардад.

Мутолиоти шабеҳсозӣ барои тамоми босҳо анҷом мегардад ва мақодири тавони ҷубронсози SVC барои зарфияти махзани ҳадди аксар 50 мегаватт ва ҷубронсози салафӣ низ 50 мегаватт дар назар гирифта мешавад. Сипас бо истифода аз равиши беҳинасозии издиҳоми зарроти тавони мавриди ниёзи он муҳосиба мегардад.

Натиҷаҳо нишон медиҳанд, ки сутӯҳи мухталифи ҷубронсози мавриди ниёз ба ҳифзи сатҳи волтер ва пойдории он кӯмак менамоянд ва талафоти хаттӣ низ коҳиш меёбад. Истифода аз андоза ва зарфияти беҳинаи ҷубронсози пӯё дар сатҳи мавриди ниёз, матлубтарин ва муносибтарин гузина мебошад. Ҳамчунин, ҳазина дар ин шабакаҳо бо таваҷҷуҳ ба коҳиш талафот ба таври муносибе коҳиш хоҳад ёфт. Расми 6 ин шабакаро бо таваҷҷуҳ ба миқдори SVC ва насби он бар рӯйи босҳои беҳинаии бадастомада аз равиши фавқ тавассути нармафзори digsilent нишон медиҳад.

Дар ин мақола мушкилоти нопойдории волтер дар системаи тавлиди энергияи бодӣ мавриди баррасӣ қарор гирифтааст. Тағйири нуфузи бод, дар волтери босҳои мухталиф, тағйироти шадид ва хориҷ аз маҳдудҳоро эҷод намуд, ки ин тағйирот метавонад мунҷар ба хомӯшии генератор ё кулли система гардад. Барои ҷуброни ин нопойдорӣ метавон аз ҷубронсози тавони реактиви SVC истифода намуд. Бо дарназардошти тавони мавриди ниёз ва истифода аз равиши беҳинасозии издиҳом, метавон андозаи зарроти беҳинаи ин ҷубронсозро мушаххас намуд, ки мунҷар ба беҳбуди пойдории волтери шабака ва коҳиши талафоти шабака бо ҳузури манобеи тавлиди парокандаи бодӣ мегардад.



Расми 6. Диаграммаи тақхаттии шабакаи 28-боса бо ҳузури манобеи тавлиди парокандаи бодӣ бо истифода аз нармафзори digsilent

АДАБИЁТ
1. Kundur P. Power: System Stability and Control / P. Kundur. -New York: McGraw-Hill, 1994.
2. El-Khattam W. "Anintegrated distributed generation optimization model for distribution system planning," / W. El-Khattam, Y.G. Hegazy, M.M.A. Alama // IEEE Trans . PowerSystems. -2005. - vol. 20. -P. 1158-1165.
3. "Distributed generation: definitions, benefits and issues,"/ [G. Pepermans, J. Driesen, D. Haeseldonckx et al.] // Energy Policy/ - 2005. -33. -P787-798.
4. Gyugyi L. "Advanced Static Var Compensator Using Gate Turn-Off Thyristors for Utility Applications" / L. Gyugyi, N.G. Hingorani, P.R. Nannery, N. Tai // CIGRE, 23–203. –France, August 26 – September 1, 1990.
5. Improving transmission system performance using controlled seriescapacitors / [A.J.F. Keri, B.J. Ware, R.A. Byron et al.] (Cigre 1992, paper 14/37/38-07)
6. Hingorani N.G. "Understanding FACTS:Concepts and technology of flexible ac transmissionsystems" / N.G. Hingorani and L. Gyugyi // IEEE Press/ - NY, 2000.
7. Song Y.H. "Flexible AC transmission systems (FACTS)" / Y.H. Song and A.T. Johns // IEE Power and Energy Series 30/ - London: UK, 1999.
8. Gyugyi L. "Converter-based FACTS technology:" Electric power transmission in the 21st century" / L. Gyugyi // Proc.of the International Power Electronics Conference. –Tokyo: Japan, April 307, 2000. -P. 15-26.

НОВЫЙ МЕТОД ВЫБОРА МЕСТА И ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ SVC В СТАБИЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ПРИ НАЛИЧИИ ИСТОЧНИКА ВЫРАБОТКИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РЕШЕНИЙ УРАВНЕНИЙ ВОЛЬТЕРА И СНИЖЕНИЯ ПОТЕРИ ЭНЕРГИИ

В данной статье авторами рассмотрены оптимальные условия улучшения устойчивости решения уравнений Вольтера в одной стабильной системе с использованием источника выработки переменного тока и влияния использования метода устойчивого последовательного уточнения - SVC.

Ключевые слова: оптимальные условия, улучшение устойчивости решения уравнений Вольтера, использование источника выработки переменного тока, метода устойчивого последовательного уточнения.

NEW METHOD SELECTION OF PLACES AND OPTIMUM CONDITIONS SVC IN A STABLE SYSTEM IN THE PRESENCE AC POWER GENERATION TO IMPROVE THE STABILITY OF SOLUTIONS OF EQUATIONS OF VOLTAIRE AND REDUCTION OF ENERGY LOSSES

In this article, the authors consider the optimal conditions to improve stability of the solution of equations of Voltaire in one stable system using a power generating alternator and impact of the use of sustainable method of the dual - SVC.

Key words: optimal conditions, improving the stability of solutions of the equations of Voltaire, the use of power generation AC method sustainable successive refinement.

Сведения об авторах: ***Сайидсолех Мусавиён*** - аспирант Таджикского национального университета.
E-mail: **S.mousavian@yahoo.com**
Бехном Дарвеш Шоккулои – преподаватель Университета Мозиёни Нур, Иран.
E-mail: **Thebehnam@yahoo.com**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ MFC APPWIZARD В ВИЗУАЛЬНОМ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ПРОГРАММИРОВАНИИ

С.И. Мараджабов
Таджикский национальный университет

За все время существования языков программирования и разработки с их помощью программного обеспечения для различных областей науки и техники, разработчики постоянно совершенствовали и продолжают совершенствовать методологию разработки и написания программ на различных языках программирования, а также появляются новые языки программирования. Обращает на себя внимание быстрый темп развития разработки программного обеспечения и языков программирования, учитывая этапы появление различных методологий программирования.

Применительно к технологии программирование можно определить, как совокупность процессов создания, сопровождения и применения программного продукта. Любой подход к программированию основывается на некоторой методологии разработки программ.

До появления визуальной среды разработки Visual C++, программирование под Windows для любых программистов, от начинающего до профессионалов было очень непростой задачей, вначале программы для Windows приходилось писать на языке C, а не на C++, и они получались большими и сложными. Многие «официальные» приемы,

которые использовались в те времена, выглядели очень плохо — например, всего один оператор растягивался на несколько страниц. Даже вывод на экран пустого окна требовал примерно пяти страниц сложного и невразумительного кода.

Но, с появлением такого инструмента для разработки программ, как Visual C++, создание программного обеспечения стало гораздо легче, чем раньше. Появился язык C++, идеально подходящий для Windows-программирования. Этот язык позволяет хранить большую часть программного кода внутри самостоятельных объектов, а это сокращает объем больших программ. И следует отметить, что язык C++ был разработан для того, чтобы облегчить работу с большими программами.

Поскольку Visual C++ - это Windows-программирование, в нашей работе предлагается студенту программировать именно в этой среде разработки. Основная проблема, с которой сталкивается программист, начиная работать в некоторой операционной системе, состоит в понимании фундаментальных принципов и моделей, включенных в ее архитектуру. И только проникнувшись "образом мышления Windows", начинаешь понимать, что программирование под Windows не сложнее любого другого.

Кроме этого, компания Microsoft разработала мощный инструмент для разработки сложных и больших по объему приложений – библиотека Microsoft Foundation Classes или просто MFC для Windows-программирования. MFC – это библиотека классов языка C++, предназначенная для создания визуальных приложений при помощи встроенных средств программировании. Это библиотека поддерживает современные технологии программирования, благодаря чему программы, написанные с ее помощью, будут обладать необходимой функциональностью и надежностью. Благодаря ей программист получает шаблонный «скелет» программы, после чего ему остается вписать конкретный код программы в необходимые места.

MFC является библиотекой C++ класса Microsoft, которая предоставляет для размещения объектно-ориентированную оболочку Windows API (Application Programming Interface). Ранние версии этой библиотеки содержит около 200 классов и в настоящие время версий намного больше. Некоторые из этих классов программист будет непосредственно использовать, и другие из них будут служить в качестве базовых классов для самостоятельных классов. Некоторые классы MFC чрезвычайно просты, такие как класс CPoint, представляющий точку (определение местоположений координаты x и y). Другие являются более сложными, например, класс CWnd, который инкапсулирует функциональность окна.

MFC так же, как Framework-приложения, больше, чем просто набор классов, и помогает определить структуру приложения и обрабатывает многие рутинные хлопоты от имени приложения. Начиная с CWinApp, класса, представляющего само приложение, MFC инкапсулирует практически каждый аспект работы программы. Структура поставляет функцию WinMain, и WinMain в свою очередь вызывает прикладные функции-члены объекта, чтобы заставить программу работать. Одна из функций членов CWinApp вызывается WinMain - Run - обеспечивает цикл обработки сообщений, который качает сообщения окна приложения. Эта система также предоставляет абстракции, которые идут сверх того, что Windows API может предложить.

Visual C++ не только использует MFC, но и значительно облегчает программирование для Windows благодаря наличию очень многих вспомогательных инструментов, типа редактора меню или специального редактора для графического проектирования диалоговых окон и т.д. Visual C++ предоставляет интегрированную среду разработки, в которой можно писать и запускать программы. Кроме того, все файлы, составляющие программу для Windows, в Visual C++ организуются в виде проектов.

Программные задачи в Visual C++ оформляются в виде проектов; обычно для каждой отдельной программы создается свой новый проект. Проект представляет собой набор файлов, которые совместно используются для создания одной программы.

Кроме этого, сами проекты размещаются в рабочих областях (Workspaces), причем одна рабочая область может содержать несколько проектов. Все созданные проекты будут иметь собственные рабочие области. Visual C++ автоматически создает их для каждого нового проекта.

Программы на Visual C++ обычно содержат немалый объем кода - к счастью, компания Microsoft разработала такой мощный инструмент, что большая часть кодов программы автоматически генерируется средствами Visual C++. При создании программ

на Visual C++ обычно применяются мастера (Wizards), таких как Visual C++ AppWizard, который сгенерирует код, и пользователь отредактирует программу и настроит ее в соответствии со своими требованиями. Но, для этого нужно понимать, как работают различные компоненты программы на Visual C++.

Библиотека MFC достаточно сложна, так как для решения задачи использует все возможности языка C++. А это значит, что начинающему программисту необходимо изучать визуальное программирование вместе с навыками написания кода программы на языка C++. Кроме простых операций языка C++, нужно изучить все основные понятия и свойства объектно-ориентированного программирования, такие как рекурсия и перегрузка функций, основы классов и объектов, перегрузку операций, и многое другое.

При использовании библиотеки MFC поставляемые исходные тексты в нем начинающему программисту могут значительно помочь одновременно изучить и язык C++. Начинающим программистам даже не потребуется знание принципов программирования в Windows. Дело в том, что в компилятор Microsoft Visual C++ включено специальное средство, позволяющее автоматизировать процесс разработки приложения, и это мастер MFC AppWizard, который создаст работающую программу. Конечно, это будет только шаблон, и наполнять его конкретным содержанием придется самостоятельно. Но первоначальное знакомство со сгенерированным кодом принесет начинающим программистам значительную пользу.

На основе опыта многих программистов и авторов многих книг по программированию, очевидно, что без самостоятельной работы, ограничиваясь только разбором кем-то написанного кода программы, научиться программировать невозможно. Поэтому самостоятельные занятия программированием и решение различных задач по программированию помогает быстрому и эффективному обучению языку, методам и средствам программирования.

Как создаётся работающий шаблон программы с помощью MFC AppWizard?

В Microsoft Visual Studio существуют компиляторы некоторых языков программирования, таких как Visual C++, Visual C#, и Visual Basic. Для работы в них и компиляции простого кода программы, написанного на одном из этих языков, необходимо создать проект и использовать его для компиляции.

Создание работающего шаблона программы с помощью MFC AppWizard также требует выполнения некоторых шагов в работе по созданию проектов. Для этого после запуска Visual Studio и выбора создания проекта, откроется следующее окно: «Создать проект».

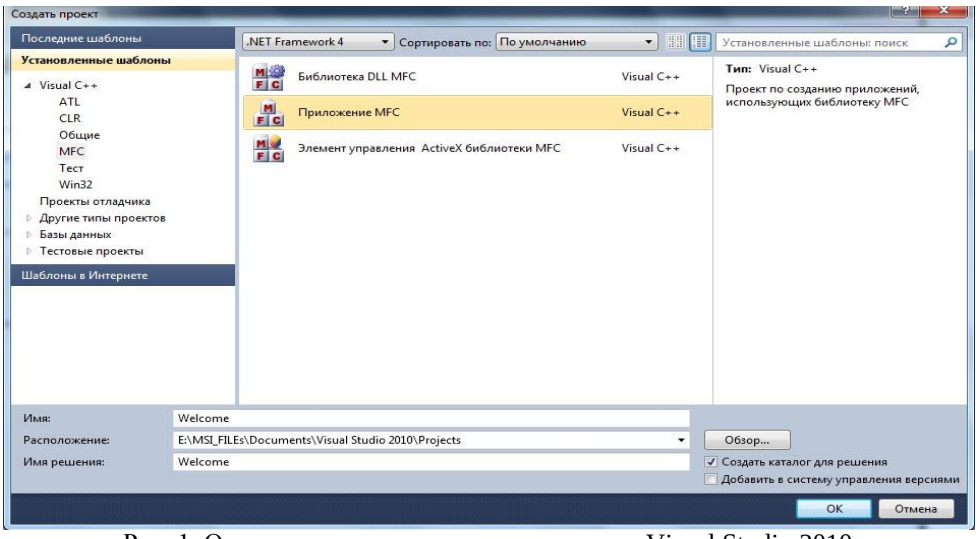


Рис. 1. Окна создание нового проекта в среде Visual Studio 2010

После открытия окна «Создать проект» следует выбрать Visual C++ и в нем MFC и в качестве шаблона «Приложение MFC» как показано на рис. 1. В этом окне еще необходимо сделать некоторые действия: первое дать проекту соответствующее название (в нашем случае – Welcome, потому что это ознакомительный проект), показать расположение проекта (в нашем примере, E:\MSI_FILEs\Documents\Visual Studio 2010\Projects) на памяти компьютера и при необходимости дать имя решения.

При выполнении приведенных выше шагов откроется окно «Приветствие приложение MFC» и в этом окне просто следует выбрать «Далее».

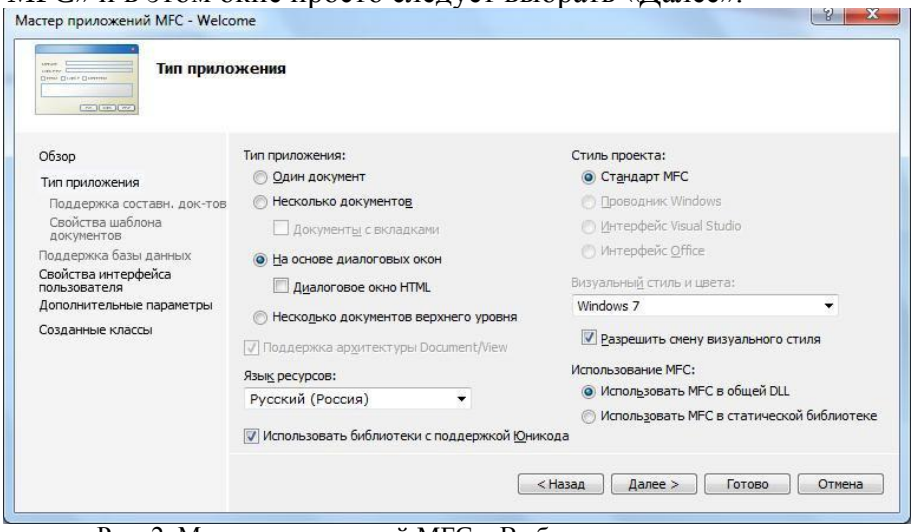


Рис. 2. Мастер приложений MFC – Выбор типа нового проекта

В окне рис 2. предлагается пользователю выбрать тип создающегося приложения, стиль проекта и т.д. Здесь еще можно выбрать язык ресурсов из библиотеки и визуальный стиль, и цвета приложения в зависимости от версии операционной системы Windows. В этих параметрах можно и не изменять, потому что компьютер принимает установки по умолчанию.

В окне «Свойства интерфейса пользователя» необходимо вводить заголовок диалогового окна (в нашем примере «Пример создания нового шаблона программы»), а все остальное можно оставлять по умолчанию.

Следующую вкладку «Дополнительные параметры», можно не трогать. Потому что программа принимает соответствующие параметры по умолчанию.

А в следующем «Созданные классы» предлагает классы, сгенерированные мастером создания шаблона. Для того чтобы изменить параметры класса нужно выделить его в верхнем окне, после чего поменять нижние значения, что не обязательно. После нажатия «Готово» пользователь попадает в основную рабочую область, и уже может запустить приложение, нажав F5 - запуск с отладкой, либо Ctrl+F5 — запуск без отладки. Появится окно, наподобие следующего.

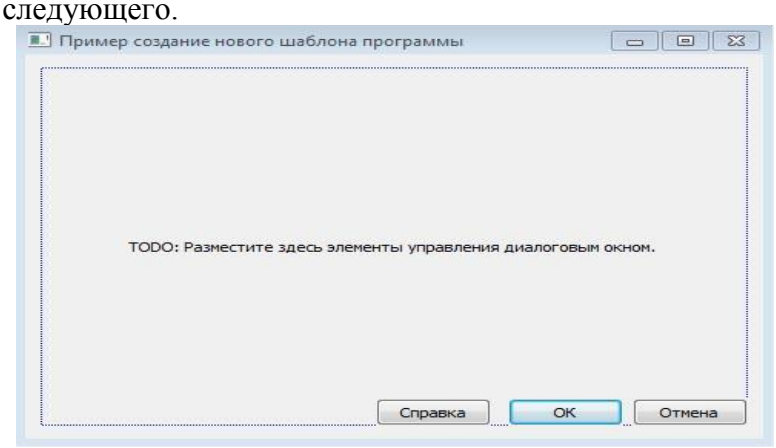


Рис. 3. Готовый пустой проект

Используя создание нового проекта, мы получили шаблон программы. Теперь можно представить, каких усилий требует создание такого окна при помощи простых операций и функций языка программирования.

Программа, созданная MFC AppWizard, состоит из следующих основных частей: **СИмя_ПроектаApp** - объект приложения, **CMainFrame** - объект главного окна, **СИмя_ПроектаView** - объект вида и **Симя_проектаDoc** - объект документа.

Таким образом, использование библиотеки MFC обеспечивает следующие основные преимущества:

1) устраняются конфликты, связанные с совпадением имен стандартных и обычных функций и переменных;

2) код и данные инкапсулируются в классах, доступ к ним можно ограничить;

3) обеспечивается наследование возможностей базовых классов;

4) размер исходного кода, который пишет программист, сокращается.

«Библиотека классов MFC преследует две основных цели. Во-первых, скрыть от программиста то, что является скорее вспомогательным, чем обязательным аспектом при написании Windows-программ — всю "черновую работу". В частности, при использовании MFC не нужно переносить из приложения в приложение практически не изменяющуюся функцию WinMain, а можно непосредственно приступать к решению своей конкретной задачи. Во-вторых, обеспечить разработчиков средством, которое, в отличие от Win32 API, более структурировано и понятно»[4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Муминов Х.Х. Использование новейших программно-вычислительных средств в обучении языкам программирования / Х.Х. Муминов, С.И. Мараджабов // Вестник ТНУ, Серия естественных наук. - Душанбе, 2011. -№12(76).
2. Холзнер С. Visual C++ 6. учебный курс / С. Холзнер. – СПб.: Питер, 2007. — 570 с.
3. Давыдов В.Г. Разработка Windows-приложений с помощью MFC и API-функций / В.Г. Давыдов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 576 с.
4. Мешков А., Тихомиров Ю. Visual C++ и MFC. Программирование для Windows NT и Windows 95 / Мешков А., Тихомиров Ю.- Том 2.- СПб, 2001. – 454 с.
5. Тихомиров Ю.В. Самоучитель MFC / Ю.В. Тихомиров. - СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2000. – 640 с.
6. Jeff Prosise. Programming Windows with MFC / Jeff Prosise; -2nd Edition. - Microsoft Press. - 1999. - 1200 c.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ MFC APPWIZARD В ВИЗУАЛЬНОМ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ПРОГРАММИРОВАНИИ

В статье изложены особенности методики преподавания визуального объектно-ориентированного программирования с использованием библиотеки классов MFC Application Wizard для студентов старших курсов.

Ключевые слова: программирование, объектно-ориентированное программирование, визуальное программирование, MFC AppWizard, Visual C++.

ON THE USE OF THE MFC APPWIZARD IN VISUAL OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING

The paper is devoted to the specifics of methods of teaching of visual object-oriented programming by the use of classes of the MFC Application Wizard library to the students of higher courses.

Keywords: programming, object-oriented programming, visual programming, MFC AppWizard, Visual C ++.

Сведения об авторе: ***С.И. Мараджабов*** – ассистент кафедры вычислительных машин, систем и сети Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 934-44-44-21. E-mail: s.marajabov@gmail.com**

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЛОВ ТАДЖИКСКОГО ЯЗЫКА И ЕГО КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

М.А. Исмаилов, Дж.А. Турсунов
Технологический университет Таджикистана

Автоматизация морфологического анализа и синтеза является неотъемлемым этапом на пути к созданию автоматических переводчиков. Она имеет также и самостоятельный научный и практический интерес для изучения особенностей словообразования каждого конкретного языка.

Научная сторона автоматизации морфологического анализа и синтеза слов языка заключается в создании анализирующих и синтезирующих грамматику правил, позволяющих взглянуть на особенности словообразования с позиций других наук, в выявлении возможных неточностей и нестрогости грамматики, причин их возникновения и поиска путей их устранения.

Практическая сторона автоматизации морфологического анализа и синтеза слов языка (в частности, таджикского) заключается в предоставлении пользователю возможности самостоятельно изучить язык на уровне морфологии.

Наличие современной компьютерной техники, соответствующего программного обеспечения и компьютерных словарей предоставляет пользователю такую возможность.

Задача морфологического анализа слов таджикского языка заключается в следующем: компьютеру предоставляется слово $S = s_1 s_2 \dots s_m$, где s_i-буквы алфавита. Компьютер должен вычленить все его морфемы (приставки, основу, постфиксы) и установить их грамматические категории. Говоря иначе, любое предложенное компьютеру слово должно быть представлено либо в виде [1]:

$$S = p_1 - p_2 - p_3 - O - q_1 - q_2 - \dots - q_n. \qquad (1)$$

С указанием грамматических категорий всех морфем, либо дать сообщение о невозможности такого представления и указать причину.

Для решения задачи морфологического анализа компьютер должен быть снабжен:

- специальным (компьютерным) словарем, элементами которого являются слова-основы с указанием частей речи, которым они принадлежат;
- базой словообразующих аффиксов в виде отдельного словаря или в составе программы;
- правилами присоединения морфем друг к другу.

Выполнение этих требований позволяет дать основополагающее предложение о том, что анализируемое слово совпадает с элементом компьютерного словаря по правилам грамматики языка.

Анализ слов можно осуществить следующим образом:

- распознать и вычленить возможные приставки;
- найти в компьютерном словаре образ основы слова;
- образовать «обобщенную» основу (приставка⊕основа) и установить часть речи, которой она принадлежит;
- распознать постфиксы, либо
- сразу попытаться найти образ основы в словаре и при положительном исходе
- распознать постфиксы.

Заметим, что приставки в таджикском языке начинаются буквами множества Pr{б,в,д,м,н,т, х}. Простых приставок в таджикском языке 17. Это ба, бар, бе, би, бо, боз, бу, во, дар, ма, ме, на, но, то, ҳаме, ҳар.

Сложных приставок – 11. Это барме, барна, барнаме, воме, вона, вонаме, дарме, дарна, дарнаме, наме, ноба.

Многокоренные основы образуются следующими способами:

- словосложением – когда из двух и более корневых слов путем простой конкатенации образуется новое слово;
- путем конкатенации словоформ и путем соединения корневых слов с помощью инфиксов.

Примеры: *сар ⊕ тарош ⊕ хона, одам ⊕ шакл, бекор ⊕ хуҷа,худо ⊕ бехабар, рубобчи ⊕ занон, худо ⊕ бехабар, тохт ⊕ у ⊕ тоз, дав ⊕ о ⊕ дав.*

Правила присоединения морфем можно приставить виде:

$$m_i[\delta(m_1, 1);\ \delta(m_2, 2); \dots; \delta(m_n, n);], (i = \overline{1, n}) \qquad (2)$$

где i-номер (метка) правила; m_i-морфема с номером i; $\delta(m_k, k) = m_k$ если морфема $\square_k$ может непосредственно присоединяться к $m_\square$ и $\delta(m_k, k)$ - пусто в противном случае.

При этом если $\delta(m_k, k) = m_k$, то следующию морфему, присоединяемую к m_k, следует искать в правиле с номером k.

Модель словообразования можно представить также в виде матрицы размерности $N \times N$, где N-число морфем:

$$\Delta = \left\| \delta_{i,j} \right\| (i, j = \overline{1, N}), \qquad (3)$$

Где

$$\delta_{i,j} = \delta\left(m_i \oplus m_j\right) = \begin{cases} 1, \textit{если конкатенация } m_i \oplus m_j \textit{ возможна}; \\ 0, \textit{в противном случае}. \end{cases}$$

Другими словами:

$$\left\| \delta_{\square,\square} \right\| = M' \times M, \qquad (4)$$

где $M = (m_1, m_2, \dots, m_n)$ – вектор-строка, а $M' = (m_1, m_2, \dots, m_N)'$ - вектор столбец.

Программное обеспечение морфологического анализа разработано на основе языка программирования Delphi [2] и системы управления данными SQLite [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Исмаилов М.А. Основы автоматизированного морфологического анализа слов таджикского языка / М.А. Исмаилов. -ПИО НПИ Центр, 1994.
2. Осипов Д. Л. Delphi XE2 / Д.Л. Осипов. – СПб.: БХВ – Петербург, 2012. – 912 с.
3. Michael Owens. The Definitive Guide to SQLite / Michael Owens // Apress, 2006. – 463 с.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЛОВ ТАДЖИКСКОГО ЯЗЫКА И ЕГО КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

В статье изложен алгоритм морфологического анализа слов таджикского языка и его компьютерная реализация. Перечислены основные задачи, составляющие алгоритм и исходные данные к ним.

Ключевые слова: алгоритм, ударный слог, таджикские слова, префиксы.

MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF WORDS TAJIK AND OF ITS COMPUTER IMPLEMENTATION

The article describes the algorithm for the morphological analysis of the words of the Tajik language and its computer implementation. The main tasks that make up the algorithm and input data to them.

Key words: algorithm, the stressed syllable, Tajik words, prefixes.

Сведения об авторах: ***М.А. Исмаилов*** – к.ф.-м.н, и.о. профессора кафедры «Программирование и компьютерная инженерия» Технологического университета Таджикистана. Телефон: **(+992) 907-96-70-85**
Дж.А. Турсунов – старший преподаватель кафедры «Система и информационная технология» Технологического университета Таджикистана. E-mail: **jamikta@gmail.com.** Телефон: **(+992) 918-23-28-19**

ТАТБИҚИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ИТТИЛООТИИ МУОСИР ДАР ИДОРАКУНИИ МАҚОМОТИ КОРҲОИ ДОХИЛӢ

С.А. Нарзуллоев
Академияи Вазорати корҳои дохилии Ҷумҳурии Тоҷикистон

Раванди ҷаҳонишавӣ ва пешрафти илму технологияҳои нав тамоми дунё, аз ҷумла Тоҷикистони соҳибистиқлолро фаро гирифтааст. Имрӯз мафҳуми илму дониш ҳамчун асоси рушди иқтисодиву иҷтимоии ҷомеа барои ҳамагон аҳамияти рӯзафзун пайдо мекунад. Неруи давлатҳо имрӯз дар баробари қудрати сиёсию ҳарбӣ аз рӯйи инкишофу истифодабарии илму техника ва технологияи муосир арзёбӣ мегардад.

Тайи солҳои охир бархе аз мамлакатҳои Ғарбу Шарқ бо истифода аз дастовардҳои илму техника бо як ҷаҳиш чанд зинаи рушдро паси сар карда, дар давраи нави инқилоби техникӣ ва технологӣ қарор гирифтаанд. Инро таҷрибаи рушди Япония, Хитой ва як қатор кишварҳои дигари Осиё, аз ҷумла Малайзия, Сингапур, Кореяи Ҷанубӣ ва Ҳиндустони имрӯза хеле хуб собит месозад.

Тарбияи мутахассисони соҳибмаълумот, баланд бардоштани сатҳи донишу малакаи касбӣ ва густариши тафаккури техникии ҷомеа ва махсусан кормандони мақомоти ҳифзи ҳуқуқ, аз ҷумлаи масъалаҳои мубраме мебошанд, ки рушди имрӯзу фардои иқтисодиву иҷтимоии кишвар аз ҳалли онҳо вобаста мебошад.

Дар ин раванд баромадҳо ва вохӯриҳои Президенти Тоҷикистон Эмомалӣ Раҳмон дар Рӯзи Дониш - 1 сентябри соли 2014 ҳангоми вохӯрӣ бо олимон, омӯзгорон ва донишҷӯёни муассисаҳои таҳсилоти олии касбӣ дар Донишгоҳи омӯзгории Тоҷикистон, Паёми навбатии ӯ ба Маҷлиси Олӣ аз 23 апрели соли 2014 гузаронида шудаанд, ки дар онҳо аз тарафи роҳбари мамлакат супоришҳо ва ҳалли масъалаҳои мушаххас дар назди олимон ва зиёиён гузошта шудаанд.

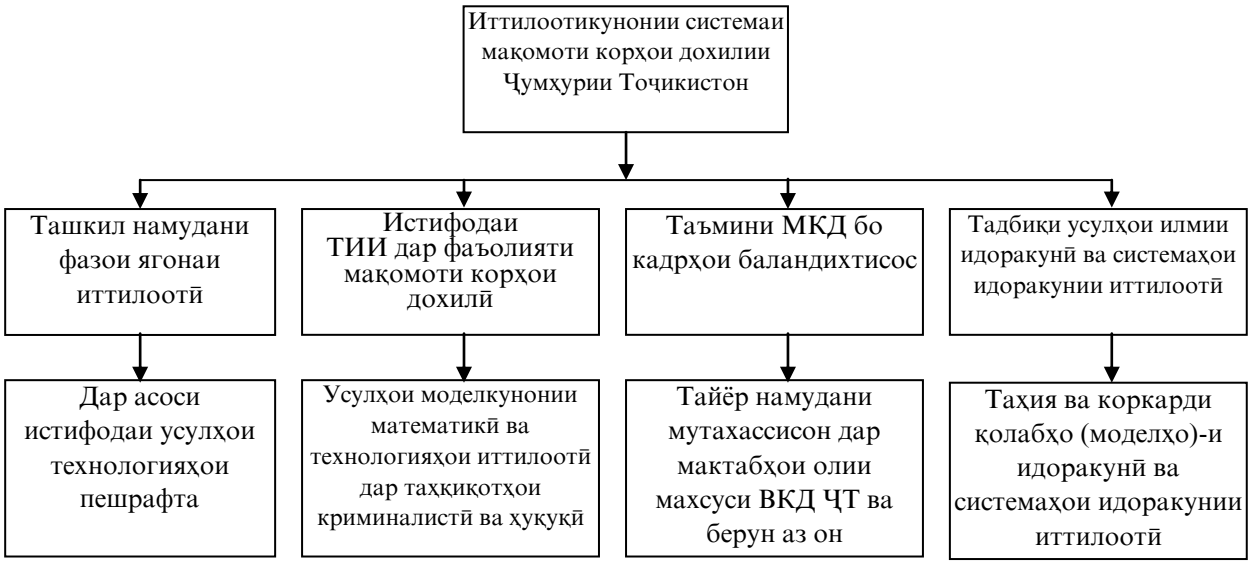
Системаҳои иттилоотие, ки имрӯз мавриди истифодаи ҷузъҳои мақомоти корҳои дохилии ҷумҳурӣ қарор доранд, ҳарчанд барои ҳалли масъалаҳои гуногун таҳия гардида бошанд ҳам, рукни асосии иттилоотикунонии мақомот буда, ҳадафи ягонаи онҳо тавассути таъмини саривақтии маълумоти зарурӣ, ҳифз, коркарди фаврӣ ва интиқоли он, беҳтар кардани раванди идоракунии роҳбарони ҷузъҳои мақомот ва қабули дурусти қарорҳо мебошад.

Иттилоотикунонии мақомоти корҳои дохилӣ пеш аз ҳама ба таъминоти техникӣ ва барномавии ҷузъҳои сохтор ва татбиқи технологияҳои иттилоотию иртиботӣ асос ёфта, тайёр намудани мутахассисони зарурӣ ва истифодаи васеи системаҳои мухталифи компютерӣ ва технологияҳои шабакавиро тақозо мекунад. Он дар

ташаккули фарҳанги иттилоотии кормандони мақомоти ҳифзи ҳуқуқ нақши бузургро мебозад.

Иттилоотикунонии мақомоти корҳои дохилӣ ба ҳуҷҷатҳои ҳуқуқии қонунгузории Ҷумҳурии Тоҷикистон оид ба технологияҳои иттилоотию иртиботӣ ва инчунин маводи дигари расмӣ* такя карда, метавонад аз рукнҳои зерин иборат бошад (расми 1):

- ташкил намудани фазои ягонаи иттилоотӣ;
- истифодаи технологияҳои иттилоотию иртиботӣ дар фаъолияти ҳуқуқи ҷиноятӣ;
- таъмин кардани мақомот бо мутахассисони баландихтисос;
- тадбиқи усулҳои илмии идоракунӣ ва системаҳои идоракунии иттилоотӣ дар мақомоти ҳифзи ҳуқуқ.



Расми 1. Вазифаҳои мубрами иттилоотикунонии мақомоти корҳои дохилӣ

Пӯшида нест, ки дар замони муосир суръати тараққиёти технологияҳои иттилоотӣ хеле зиёд мебошад. Аз ин рӯ, таҳия ва омода намудани системаҳои иттилоотие, ки бидуни ворид кардани ягон тағйирот талаботи ҷамъиятро дар муддати 10-15 сол қонеъ гардонад, имконнопазир аст. Бинобар ин, имрӯз бояд усулҳоеро мавриди истифода қарор дод, ки ба рушди доимии системаҳои иттилоотӣ мувофиқи тақозои замон ва мутобиқшавии он ба талаботҳои нав эҷод гардида, мусоидат кунад. Ин масъала метавонад танҳо дар асоси тадқиқоти мукаммали соҳа (дар мавриди мазкур - мақомоти ҳифзи ҳуқуқ) ҳалли пурраи худро ёбад ва таҳияи системаҳои иттилоотӣ бо назардошти принсипҳои асосии он – технологияҳои кушода, универсалӣ, устуворӣ, эътимоднокӣ, бисёрсатҳӣ ва мувофиқат ба андозаҳои гуногун, ичро шавад.

Акнун ҳар як рукни асосии иттилоотикунонии мақомоти корҳои дохилиро дар алоҳидагӣ дида мебароем:

1. Ташкил намудани фазои ягонаи иттилоотӣ. Дар ин ҳолат истифода бурдани таҷрибаи мамлакатҳои мутараққӣ, ки онҳо пешниҳодоти корпоратсияи IBM-ро тадбиқ кардаанд, бамаврид мебошад. Ин пешниҳодот дар таъмин намудани як қатор принсипҳо зоҳир мегардад:

- муттасилии пурраи рушди система;
- фарогирии пурраи ҳамаи ҷузъҳои мақомоти корҳои дохилӣ бо мувофиқати дақиқи сохторҳои он ва бо назардошти хусусияти вазифаҳои ичрошаванда;
- принсипи системаи кушода;

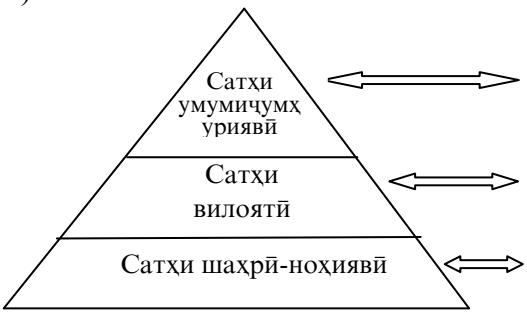
* Қонунҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон: «Дар бораи ҳифзи иттилоот», «Дар бораи информатикунонӣ», «Дар бораи иттилоот», «Дар бораи ҳуҷҷатҳои электронӣ» ва инчунин ҳуҷҷатҳои расмӣ: «Стратегияи давлатии Технологияҳои иттилоотию иртиботӣ дар тараққиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон», «Барномаи давлатии рушди технологияҳои иттилоотию иртиботӣ»

- доштани имконияти мубодилаи иттилоот байни сохторҳои ҷузъии мақомот;
- имконияти ворид намудани тағйирот ва навгониҳо дар асоси барномаҳои мавҷуда ва малакаи касбии истифодабарандагон;
- харҷи камтарини истифодабарии система;
- ташаккули шаклҳои стандартии ҳисобот, ки дар сохторҳои гуногуни Ҷумҳурии Тоҷикистон қабул гардидаанд;
- имконияти истифода бурдани комплексҳои компютерии мутаҳаррик дар гурӯҳҳои фаврӣ-кофтуковӣ;
- ҳифзи иттилоот ва тақсимоти дастрасии он мувофиқи стандартҳои байналхалқӣ;
- имконияти мубодилаи қонунии иттилоот бо мақомоти ҳифзи ҳуқуқи байналхалқӣ.

2. Истифодаи технологияҳои иттилоотию иртиботӣ дар фаъолияти мақомоти корҳои дохилӣ. Ҳоло Ҷумҳурии Тоҷикистон узви комилҳуқуқи ташкилоти байналмилалии мақомоти ҳифзи ҳуқуқ - Интерпол гаштааст, ки ин имконияти мубодилаи қонунии иттилоотро чи дар дохили кишвар ва чи бо мақомоти мувофиқи давлатҳои дигар фароҳам меоварад.

Дар мақомоти корҳои дохилии Ҷумҳурии Тоҷикистон тадбиқи навгониҳои технологияҳои иттилоотӣ тавассути бунёд кардани шабакаҳои компютерии локалӣ, минтақавӣ ва соҳавӣ ҷараён мегирад, ки таъминоти хеле хуби ахбории мақомотро имконпазир мегардонад. Яке аз ҷузъҳои асосии шабакаи мақомот, ин бонки иттилооти ҷиноӣ мебошад, ки он зуҳуроти сохтори ягонаи иттилоотии мақомоти корҳои дохилии Ҷумҳурии Тоҷикистон мебошад.

Дар айни замон ҳарчанд дар аксари минтақаҳои ҷумҳурӣ сохтани системаҳои иттилоотии минтақавӣ шурӯъ шуда бошад ҳам, аммо он ҳанӯз ба қадре номуташаккил аст ва гуфта наметавонем, ки ин системаҳо комплекси ягонаи иттилоотиро ташкил медиҳанд. Консепсияи асосии сохтори шабакаҳои компютерӣ ба гуногунсатҳии ҷамъоварӣ, коркард ва андӯхтани маълумот такя мекунад (расми 2).



Стратегияи миллии беҳтар намудани фаъолияти мақомоти корҳои дохилии Ҷумҳурии Тоҷикистон. Сохтори шабакаи соҳавии умумиҷумҳуриявӣ.

Ҷамъоварии маълумот аз шаҳрҳо ва ноҳияҳо тавассути шабакаи сатҳи минтақавӣ.

Дар сатҳи ноҳиявӣ маълумот оид ба вазъияти ҷиноӣ дар ноҳия ҷамъоварӣ мешавад, маълумоти ҳисоботӣ омода мегардад.

Расми 2. Сатҳҳои гуногуни сохтори системаҳои иттилоотии МКД

3. Таъмин намудани мақомот бо мутахассисони баландихтисос. Мақомоти корҳои дохилии Ҷумҳурии Тоҷикистон одатан бо мутахассисони баландихтисос, ки дар таълимгоҳҳои махсуси ҷумҳурӣ ва берун аз ҳудуди кишвар тайёр гардидаанд, таъмин карда мешаванд. Аммо мутахассисони соҳаи технологияи иттилоотӣ дар таълимгоҳҳои махсуси ҷумҳурӣ тайёр карда намешаванд. Азбаски дар мақомоти корҳои дохилии ҷумҳурӣ ба миқдори зиёди ин гуна мутахассисон эҳтиёҷот нест, бинобар ин, онҳоро ҷиҳати таъмини мақомот аз таълимгоҳҳои дигари ҷумҳурӣ, масалан Донишгоҳи миллии Тоҷикистон ё Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ҷалб мукунанд. Аз ин сабаб, мо масъалаи тадриси асосҳои технологияҳои иттилоотиро дар таълимгоҳҳои махсуси ҷумҳурӣ мавриди баҳс қарор медиҳем.

Тайи солҳои охир дар системаи маорифи ҷумҳурӣ ҷиҳозонидани таълимгоҳҳо бо техникаи компютерӣ ва системаҳои автоматикунонидаи унсурҳои алоҳидаи таълимро ба сифати нақши иттилоотикунонӣ мепиндоштанд. Дар ин ҳолат набудани ғояи ягонаи иттилоотӣ ва техникӣ ба тазоди муайян меовард. Зуҳуроти ин тазод дар номувофиқ будани ҳадафҳои педагогӣ ва донишомӯзон буд. Қолаби куҳнаи маориф фарқи байни хонандагонро маҳв мекард ва лаёқати фардии онҳо аз назар ғоиб мемонд. Бинобар ин, ташаккули консепсияи илмии маориф, ки ҳадафи он ҳалли

масъалаҳои муҳимми методологӣ, педагогӣ ва иттилоотию техникӣ мебошад, хеле мубрам аст ва ҳалли ҳамаҷонибаро тақозо мекунад. Дар ин маврид махсусан принсипҳои зайл қобили қайд аст:

- бунёд намудани қолаби (модели) нави тайёр кардани мутахассисон;
- таҳия кардани сохтори оптималии ҷараёни таълим;
- ҷорӣ намудани қоидаҳои кушоди назорати давлатии маориф;
- ташаккули нақшаҳо ва барномаҳои таълимӣ;
- ҷорӣ намудани технологияҳои инноватсионии таълим.

Маълум аст, ки ин гуна масъалаҳо танҳо дар асоси тадбиқи технологияҳои муосири иттилоотӣ ва системаҳои иртиботӣ дар фаъолияти макотиби олӣ, ҳал намудан мумкин мегардад.

4. Тадбиқи усулҳои илмии идоракунӣ ва системаҳои идоракунии иттилоотӣ дар мақомоти корҳои дохилӣ. Бояд қайд кард, ки қабули қарор дар соҳаҳои гуногуни мақомоти корҳои дохилӣ масъалаи хеле мураккаб аст. Аз як ҷиҳат чунин сифатҳои шахси қарор қабулкунанда ба монанди таҷриба, малакаи кордонӣ, дониши дар таҷрибаи корӣ пайдо карда, на ҳама вақт метавонанд ба қабули қарори дуруст оваранд. Аз ҷиҳати дигар бошад, санҷиши таҷрибавии натоиҷи қабули қарор дар аксари сохторҳои системаи иҷтимоӣ ё хеле гарон меафтад, ё имконнопазир аст.

Аз ин рӯ, гузашата тавонистан ба шакли формалии ифодаи соҳа, бино намудани моделҳои математикӣ ва дар компютер санҷидани модел бо мақсади таҳия намудани тавсияҳо барои қабули қарор, дар замони муосир масъалаи хеле муҳим мебошад.

Яке аз мушкилоти асосие, ки дар фаъолияти идоракунӣ ба миён меояд, ин қабули қарор дар шароити номуайянӣ ё набудани иттилооти пурра оид ба натиҷаҳои амалиёти интихобшуда мебошад. Аз ин сабаб, барои беҳтар дарк намудани ҳамаи мушкилоти масъалаи фаъолияти идоракунӣ, бояд сохтори консептуалӣ ё модели раванди идоракуниро эҷод намуд.

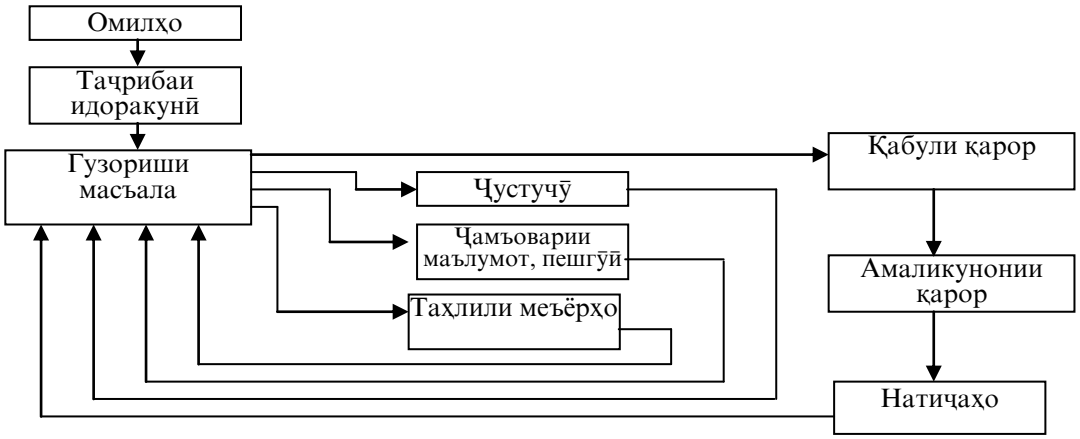
Мо кӯшиш кардем, ки модели муфидро пешниҳод созем. Муфид ба он маъно, ки дар асоси он хулосаҳои муайян баровардан мумкин аст ва онҳо ниҳоят ба беҳтар шудани раванди ҳақиқии идоракунӣ оварда мерасонанд. Ифода кардани идоракунӣ ҳамчун раванди омӯзиш, ба назари мо, қолаби қулайтар аст. Дар ин ҳолат қолаби ҷараёни идоракунӣ аз марҳилаҳои зерин иборат буда метавонад:

- Ошкор ва ифода (гузориш) намудани масъалаи ҳалшаванда ё масъалаҳои идоракуние, ки дар асоси таҷрибаи қаблӣ ва маълумоти мавҷуда ташаккул ёфтааст.
- Қабули қарор ва амалӣ гардонидани он.
- Таҳлили натоиҷи қабули қарор аз нуқтаи назари усулҳои беҳтар намудани онҳо ва илова кардани онҳо ба таҷрибаи ҷамъкарда, ки дар қабули қарори минбаъда истифода бурда мешавад.

Ин раванди қабули қарор, иҷроиши амалҳо ва омӯзиши таҷрибаи қаблиро барои беҳтар намудани фаъолият дар оянда дар бар мегирад. Дар ин маврид идоракунӣ ҳамчун раванди инкишофёбанда ифода мегардад. Қолаб бошад, имконият медиҳад, ки идоракуниро ҳамчун механизм муоина кунанд ва тавассути он омӯзиши фаъолияти муташаккилона иҷро мешавад. Пас, мувофиқи ин қолаб идоракунӣ дар ҳар як соҳаи сохтори хидматии мақомоти корҳои дохилӣ ба монанди механизми мутобиқшаванда мебошад, ки тавассути азнавсозии муттасил бо мақсади бозёфтани усулҳои муайян намудани иртиботи дохили сохтор ва иртибот бо муҳити беруна иҷро мешавад.

Ҳангоми пайдо гардидани омили идоракунӣ (маълумот дар бораи содир кардани ягон ҷиноят, маълумоти ахбори фаврӣ, омодагии ҳайати шахсӣ, фаъолият дар ҳолатҳои фавқулода ва ғ.) дар асоси таҷриба ва маълумоти дастрас қолаби нахустини қарори ояндаро ташкил медиҳад. Қолаби нахустин аз сабаби нокифоя будании иттилоот ва зиёд будани дараҷаи номуайянӣ метавонад на он қадар дақиқ бошад. Маҳз ҳамин ҳолат роҳбарро водор месозад, ки қарорҳои дигари иловагиро ҷустуҷӯ кунад. Дар ҳар ҳолат номуайянии натоиҷи фаъолият ба ҷамъ овардани маълумоти иловагӣ оварда расонад, ки метавонад пешгӯии асоснок пешниҳод кунад.

Дар асоси гуфтаҳои боло, ба хулосае меоем, ки модели консептуалии раванди идоракуниро дар намуди расм чунин тасвир кардан мумкин аст (расми 3).



Расми.3. Тарҳи содакардашудаи консептуалии раванди идоракунӣ

Тавре ки аз расм дида мешавад, дар раванди идоракунӣ гузориши масъаларо дар ҳолатҳои зерин аз нав дида мебароянд:

- ҳангоми ҷустуҷӯйи вариантҳои алтернативии қарор, ки он ба фаъолияти беҳтар меоварад;
- ҳангоми нокифоя будани маълумот ва имконнопазир будани пешгӯии натиҷаҳои қабули қарор;
- ҳангоми ғайриқаноатманд будани меъёрҳо, ки дар натиҷаи таҳлили онҳо муайян мегардад;
- ҳангоми таҳлили натиҷаҳои амаликунонии қарор ва барои ба даст овардани натиҷаҳои беҳтар.

Калимаҳои кӯтоҳкардашуда:

ВКД ҶТ - Вазорати корҳои дохилии Ҷумҳурии Тоҷикистон
Интерпол - политсияи байналмилалӣ
МКД - Мақомоти корҳои дохилӣ
ТИИ - технологияҳои иттилоотию иртиботӣ

АДАБИЁТ

1. Умаров М.А. Информационные технологии в деятельности правоохранительных органов Республики Таджикистан: учебное пособие / М.А. Умаров, С.А. Нарзуллоев, М.Х. Гафуров. –Душанбе: Академия МВД Республики Таджикистан, 2011. -152 с.
2. Умаров М.А. Применение методов информационной технологии в учебном процессе / М.А. Умаров, С.А. Нарзуллоев, З.А. Саидов // Тезисы докладов международной конференции «Горные регионы Центральной Азии. Проблемы устойчивого развития». –Душанбе, 1999. -С. 279-281.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ

В статье рассматривается один из главных путей повышения эффективности деятельности органов внутренних дел с использованием новейших методов современных информационных технологий, современной системы телекоммуникации и построения единого информатизационного пространства органов внутренних дел Республики Таджикистан с возможностью доступа к информационным ресурсам соответствующих служб других государств.

Предполагается формулировка следующих приоритетных задач:

- создание единого информатизационного пространства;
- использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в деятельности органов внутренних дел Республики Таджикистан;
- обеспечение органов внутренних дел квалифицированными кадрами;
- реализация научных методов управления в правоохранительных органов.

Ключевые слова: Информационно-коммуникационные технологии, техническая революция, информатизация органов внутренних дел, сетевые технологии, научный способ управления, математическое моделирование.

APPLICATION OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN MANAGEMENT OF LAW-ENFORCEMENT BODIES

The article describes one of the main ways to improve the effectiveness of the internal affairs bodies using the latest methods of modern information technology, modern telecommunications and informatization construction of a single space of Interior of the Republic of Tajikistan with the possibility of access to information resources of the relevant services of other countries.

The formulation of the following priority tasks is supposed:

- the creation of a single informatization space;
- the use of information and communication technologies (ICT) in the internal affairs bodies Republic of Tajikistan;
- providing law-enforcement bodies with qualified personnel;
- realization of scientific methods of management in law enforcement agencies.

Key words: Information and communication technologies, technical revolution, informatization of internal affairs bodies, network technology, scientific methods of management, mathematics modeling.

Сведения об авторе: ***С.А. Нарзуллоев*** – заместитель начальника Академии МВД Республики Таджикистан по работе с личным составом, кандидат технических наук, полковник милиции. **E-mail: n.said-65@mail.ru.** Телефон: **(+992) 917-58-02-02, 933-53-53-07**

ВОСИТАҲОИ ЭЛЕКТРОНИИ ТАЪЛИМ

С.А. Рафиев
Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абӯабдуллоҳи Рӯдакӣ

Вобаста ба тараққиёти босуръати илму техника, зиёдшавии ахборот, истифодаи васеи технологияи компютерӣ дар ҳаёт, зарурияти татбиқ намудани имкониятҳои технологияҳои ҳозиразамон дар раванди таълим ногузир гардидааст.

Имрӯзҳо технологияҳои компютериро дар ҳама ҷабҳаҳои ҳаёти инсонӣ истифода мебаранд. Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон низ истифодаи технологияи информатсионӣ дар соҳаҳои гуногун ба назар мерасад. Барномаи компютеркунонии мактабҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон амалӣ гардида истодааст.

Фаҳмиши воситаҳои таълим яке аз бандҳои ҷараёни таълим ба ҳисоб меравад. Истифодаи воситаҳои электронии таълим барои амалӣ намудани вазифаи маълумотдиҳӣ ва идоракунии омӯзгор аҳамияти махсус дорад.

Воситаҳои техникии таълим барои ташаккули шавқу завқи маърифатии хонандагон ва мустаҳкам намудани дониши онхо нақши муҳим мебозад. Аз тарафи дигар, истифодаи воситаҳои техникии таълим равандҳои дарсро дастрас ва маълумотҳоро дақиқтар мегардонанд.

А.В. Хуторский (2001) воситаҳои таълимро ба 9 категория ҷудо намуда, аммо тадқиқотчиёни соҳаҳои мухталифи электронӣ воситаҳои таълимро ба материалӣ ва идеалӣ ҷудо менамоянд.

Воситаҳои идеалии таълим – ин маҳорату донишҳоест, ки омӯзгор ва муҳассилин барои омӯхтани маълумотҳои нав истифода мебаранд.

Воситаҳои материалии таълим – объектҳои физикие мебошад, ки омӯзгор ва шогирд барои омӯзиши ҷудогона истифода мебаранд.

Воситаҳои материалӣ ва идеалии таълим хилофи якдигар набуда, якдигарро пурра мегардонанд. Таъсири ҳамаи воситаҳои таълим ба сифати донишиандӯзии шогирдон гуногун аст.

Воситаҳои материалии таълим асосан барои бедор намудани шавқу завқи маърифатӣ ва аз худ намудани донишҳои нав мусоидат намуда, аммо воситаҳои идеалии таълим барои фаҳмиши маводҳо, фикрронии мантиқӣ, дар хотиргирӣ, маданияти нутқ ва ташаккулёбии фаъолияти зеҳнии хонандагон заруранд.

Технологияи компютерӣ – ин маҷмӯи воситаҳои техникие мебошад, ки дар ҷараёни таълим барои мақсадҳои зерин истифода карда мешаванд:

–барои истифода, нигоҳдорӣ ва коркард намудани ахбороти гуногун;

–равон намудани ахборот ба масофа;

–ташкил ва санҷиши ҷараёнҳои педагогӣ ва корҳои фардии шогирдон;

–пешгирии мондашавӣ, ҷараён ва сарбории зиёд;

–таҷҳизоти машққунанда, таҷҳизоти омӯзишӣ ва санҷишӣ.

Воситаҳои электронии таълим ба истифодаи компютер алоқаманд мебошад. Технологияи иттилоотӣ-коммуникатсионӣ ин фақат компютер нест. Зери мафҳуми технологияи иттилоотӣ-коммуникатсионӣ ҳама таҷҳизотҳои ҳозиразамони техникӣ фаҳмида мешавад. Аз ҷумла:

- ✓ Компютер (ноутбук), принтер, сканер, …

- ✓ Проектор
- ✓ Интернет
- ✓ Тахтаи электронӣ
- ✓ Телефони мобилӣ
- ✓ Модем, факс-модем, 3G модем, Хаб, …
- ✓ Таҷҳизотҳои шабакавӣ
- ✓ Дискҳо: Floppy, CD, DVD, флешкарта, zip, …
- ✓ Суратгираки рақамӣ
- ✓ Камера, Вебкамера ва ғайраҳо.

Дастрас будан бо таҷҳизотҳои номбаргардида ва доштани малакаи кор бо онҳо талаботи замон гардидааст.

Акнун, дар бораи нақш ва мақоми истифодаи воситаҳои электронии ёридиҳандаи ҷараёни таълим маълумот медиҳем:

Дискҳои омӯзишӣ. Дискҳои омӯзишӣ тавассути барномаҳои махсус омода гардидаанд, ки имконияти худомӯзӣ намудан дар онҳо мавҷуд аст. Инчунин дискҳои мазкурро ҳамчун аёнияти таълимӣ ва адабиёт истифода намудан мумкин аст. Тайёр намудани дискҳои омӯзишӣ оид ба ин ё он фан имконпазир аст.

Китоби электронӣ. Чунин китобҳо дар шаклҳои аниматсияҳо, садои ровӣ, намунаҳои бақайдгирӣ, супоришҳои интерактивӣ, натиҷаҳои мултимедӣ мавҷуданд.

Китобҳои электронӣ нисбат ба китобҳои коғазин бартарии хуб доранд. Дар як диски ғунҷоиша 700 МБ наздики 4 000 ҷилд китоб ҷой мегирад, ки ин ба як китобхонаи калони хонагӣ баробар аст. Омӯзгоре, ки маводҳои таълимии фанни хешро дар шакли электронӣ дорад, матавонад ба осонӣ онро ба шогирдон тақсим намояд ва ё дар ягон саҳифаи интернетӣ (сайт) гузорад, ки он ба ҳамаи шогирдон дастрас гардад.

Проектор асбобест, ки барои намоиш додани ҳуҷҷатҳо, расмҳо, плакатҳо, видеороликҳо ва ғайра истифода бурда мешавад. Ҳама гуна маводеро, ки дар компютер истифода карда мешавад, ба воситаи проектор дар ҳаҷми калон нишон додан мумкин аст. Ин амалро бештар дар конференсия ва семинарҳо истифода бурдан мумкин аст.

Инчунин барои гузаштани дарсҳои назариявӣ истифодаи проектор хеле қулай аст. Мушоҳидаҳо нишон медиҳанд, ки ҳар солу ҳар моҳ проектроҳои замонавӣ мавриди истифода қарор мегиранд.

Тахтаи электронӣ – ин таҷҳизоти муосири таълимие мебошад, ки барои намоиши маълумотҳо, ахборотҳои электронӣ, сабти равиши машғулиятҳо ва кор бо барномаҳои гуногуни таъминотӣ хизмат мерасонад. Истифода аз тахтаи электронӣ ба раванди таълим таъсири мусбӣ расонида, боиси бомуваффақият азхудкунии маълумотҳои нав мегардад.

Бо истифодаи қалами электронӣ ба сифати нишонгир (муш) аз тахта дилхоҳ барномаи компютерро идора намудан мумкин аст, аз ҷумла имконияти кушодан, коркард ва сабт намудани маълумотҳо мавҷуд мебошад.

Сайти омӯзишӣ. Саҳифаи муассисаи таълимӣ дар шабакаи интернет мебошад. Сайтҳо метавонанд воситаи ҳалли бисёре аз вазифаҳои таълимӣ гарданд. Аз ҷумла пешниҳоди ахборот барои шогирдон, омӯзгорон ва мактаб, имконияти илова намудани маводҳои худ. Намуди интерактивии мукотиба – суҳбат (чат), веб-форумҳо, веб-конференсияҳо ва ғайраҳо.

Тавре ки дар боло зикр намудем, воситаи муҳимми беҳтаргардонии ҷараёни таълим компютеркунонии соҳа мебошад.

Дар мадди аввал компютер ҳамчун мавзӯи омӯзишӣ баррасӣ гардида, асоси пайдоиши донишҳои компютерӣ гардида, ба омӯзиши забонҳои барномасозӣ заминаи боэътимод гузошта, маҳоратҳои операториро ташаккул медиҳад.

Дар марҳалаи дуюм компютер ҳамчун предмет асоси амалӣ гардидани проблемаҳои ҷараёни таълим ва ё рушду нумуи маҳорати касбии хонандагон мегардад.

Мушкилоти дигар дар он аст, ки компютер низ як воситаи омӯзиш буда, тағйирёбии дигар воситаҳо ба истифодаи вай низ тағйиротҳо ворид менамояд. Дар синфхонаҳои мактаб ва ё аудиторияҳои донишгоҳ гузоштани компютер ин охирин раванди компютеркунонӣ набуда, оғози он ба ҳисоб меравад - оғози сохтани системаи нави омӯзиш.

Компютерро асосан барои 3 вазифаи омӯзишӣ истифода намудан мумкин аст:

а) компютер ҳамчун дастгоҳи машқкунанда – омӯзишӣ;

б) компютер ҳамчун репетитор, иҷрокунандаи вазифаҳои муайяни омӯзгор;

в) компютер ҳамчун дастгоҳи моделсозанда.

Проблемаи истифодаи компютер дар ҷараёни омӯзиш на танҳо дар дастрасӣ ба компютер мебошад, балки ҳангоми ивазшавии воситаҳои таълим равандҳои таълим, низ иваз мешаванд.

Компютеркунонӣ яке аз масъалаҳои муҳимми таълим бояд дар амалия ва раванди технологияи педагогӣ ҷорӣ карда шавад.

В.П. Беспалко (1989) ва Е.Н. Чернова (1998) дар тадқиқотҳои худ ёдовар шудаанд, ки технологияи педагогӣ – ин бо тарзи системавӣ дар амал татбиқ намудани ҷараёни таълимию тарбиявии банақшагирифташуда мебошад. Фарқияти техналогияи педагогӣ аз дигар намудҳо дар ҷалби таваҷҷуҳ, ҳавасмандии хонандагон ва натиҷаи мусбии таълим бо истифода аз технологияи иттилоотӣ-коммуникатсионӣ мебошад.

Дар замони ҳозира технологияҳои гуногуни психологӣ-педагогӣ мавҷуд аст, ки фарқияташон дар мақсад, вазифа, сохтор, методҳои фаъолгардонӣ, таълими гурӯҳӣ, бозиҳои таълимӣ ва ғайраҳо дар асоси технологияи компютерӣ мебошад.

Бо туфайли тараққиёти босуръати технологияҳои иттилоотӣ-коммуникатсионӣ, таълими фосилавӣ тавассути шабакаи Интернет, ки имкониятҳои васеъ барои истифодаи роҳу усулҳо ва методикаи навини психологӣ-педагогӣ фароҳам меоварад, рушд намудааст.

Истифодаи компютер дар раванди таълим бо таври зайл ба роҳ монда мешавад:

1. Дар ҷараёни идоракунии таълим. Бо ёрии компютер барномаҳои гуногуни маълумотӣ сохтан мумкин аст (баҳогузорӣ, давомот, таҷриба, оила ва ғ.)
2. Дар раванди омӯзиш. Шогирдон маълумотҳои навро бо ёрии компютер гирифта, аз худ мекунанд.
3. Барои иҷрои корҳои фардӣ ва машқҳои таълимӣ.
4. Барои сохтани моделҳои объектҳои сохташаванда.
5. Барои хизматрасонӣ ва ҷустуҷӯйи маълумотҳои нав.
6. Барои санҷиши пешрафти шогирдон.

Дар шароити мушкили иқтисодӣ ва энергетикӣ роҳҳои камхарҷ ва самаранок истифодабарии ТИК-ро ҷустуҷӯ намудан лозим аст. Истифодаи дуруст ва комплексии воситаҳои электронии таълим ба ҳалли вазифаи асосии омӯзиш, яъне беҳдошти сифати тайёр намудани мутахассисон оварда мерасонад.

Проблемаҳо ва мушкилоти асосии истифодаи воситаҳои электронии таълим дар истифода бурда натавонистани онҳост ва роҳи баромадан аз ин проблема назари эҷодкорона доштан ба он, тайёр намудани мутахассисон барои сохтани барномаҳои таъминотӣ ва барои истифодаи самараноки воситаҳои электронии таълим дар муассисаҳои таълимӣ мебошад. Инчунин истифодаи самараноки воситаҳои электронии таълим, ба баландбардории сифати омӯзиш, ҷустуҷӯ ва ҳифзи ахборотҳо кӯмак мерасонанд.

АДАБИЁТ

1. Беспалько, В. П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. -М.: Педагогика, 1989. -192 с.
2. Хуторской А. В. Современная дидактика: учебник для вузов / А.В. Хуторской. -СПб Питер, 2001. -235 с.
3. Юсупов И. Дастури таълимӣ оид ба истифодабарии воситаҳои техникии таълим ва информатика / И. Юсупов, А. Қурбонов. -Душанбе, 2006.
4. Содиқова М.О. Усулҳои истифодабарӣ аз интернет / М.О. Содиқова, И.С. Шамсов, Ҳ.Ҳ. Раҷабов. -Душанбе, 2010.
5. Викулина М.А. Личностно-ориентированный подход в педагогике: теоретическое обоснование и пути реализации / М.А. Викулина. – М., 2004. [Электронный ресурс]. // www.edulb.ru
6. Пидкасистый П.И. Педагогика / П.И. Пидкасистый. – М., 1998. [Электронный ресурс]. www.edulb.ru
7. Халамайзер А.Я. Что может компьютер?/ А.Я. Халамайзер, М.А. Перегудов. – М.: Московский рабочий, 1997.
8. Введение в научное исследование по педагогике / Под ред. В.И. Журавлева. – М.: Просвещение, 1988.
9. Хуторской А.В. Современная дидактика: учебник для вузов / А.В. Хуторской. – Спб: Питер, 2001.

ЭЛЕКТРОНЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

В данной статье рассматриваются психолого-педагогические основы использования компьютерной технологии и основ информатики в процессе изучения предметов математического направления как в средних общеобразовательных, так и в высших учебных заведениях Таджикистана.

Ключевые слова: технология, компьютер, идеальные, материальные, ноутбук, сканер, принтер, проектор, вебкамера, электроника.

E-LEARNING

This article discusses the psychological and pedagogical bases of use of computer technology and the foundations of computer science in the process of studying the mathematical sciences in general secondary and higher education institutions in Tajikistan.

Key words: technology, computer, ideal, material, laptop, scanner, printer, projector, webcam, electronics.

Сведения об авторе: ***С.А. Рафиев*** **–** старший преподаватель кафедры компьютерные науки Кулябского государственного университета именем Абуабдуллоха Рудаки. Телефон: **(+992)988-88-07-64**

АСАРБАХШИИ ИСТИФОДА АЗ НАРМАФЗОРИ GEOGEBRA 4 ДАР ЁДГИРИИ ДАРСИ ҲАНДАСА

Горзиннежад Мортеза Реза
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Бакоргирии технологияҳо дар фароянди тадрис ба ҷиҳати тавоноии болои он дар ҳоли рушди чашмгире мебошад. Ба табъи он мутахассисини ҳиттаи омӯзиш идғоми технологияҳои омӯзишӣ дар клосҳои дарсро амри зарурӣ медонанд. Ҳадафи ин таҳқиқ баррасии таъсири омӯзиш ба кумаки GeoGebra аз мизони ёдгирии донишомӯзон дар дарси ҳандаса мебошад.

Омӯзиш ва ёдгирӣ бо истифода аз технология фавоиди зиёде дорад, ки аз ҷумлаи онҳо метавон ба заминасозӣ ва фароҳам сохтани фурсатҳои бузургтар ва беҳтар барои ёдгирӣ дар миёни донишомӯзон (Roberts, 2012), боло бурдани мизони мушорикати донишомӯзон дар клоси дарс (White, 2012) ва ташвиқ ба ёдгирӣ бо равиши ковишгарӣ (Bennet, 1999) ишора кард. Дар тадрис ва ёдгирии риёзиёт, бахусус ҳандаса, тавоноии донишомӯзон дар тасвир кардан, сохтан, тарсим кардан, фаҳмидан ва дарки сохтори шаклҳо ба манзури иртибот додани онҳо ба намунаҳои воқеӣ ва бузургтар дар муҳити атроф нақши бисёр муҳимеро ифо мекунад. Бинобар ин, як барномаи компютерии омӯзишӣ ба донишомӯзон дар ростои тақвияти қудрати тасвиргарӣ ва мушоҳида кумаки қобили таваҷҷуҳе хоҳад кард (Dogan, 2010). Теъдоди бисёр зиёде аз абзорҳои технологии омӯзишӣ мавҷуд мебошанд, ки метавон ба тахтаҳои ҳушманд, мошини ҳисобҳои графикии Geometers' Sketchpad ва GeoGebra ишора кард.

Дар ин мақола навҳи истифода аз программаи компютерии .GeoGebra дар ростои таҳқиқи ёдгирии мафҳуми дарси ҳандаса мавриди баҳс ва баррасӣ қарор хоҳад гирифт.

Дар тадрис ва ёдгирии ҳандаса ин матлаб қобили мулоҳиза мебошад, ки донишомӯзон дар дарк ва пардозиши мафҳуми мабоҳис дучори заъф мебошанд. Агарчи муаллим дониши лозимаро дар ҷиҳати ёдгирӣ ҳарчи беҳтар ба донишомӯзон мунтақил мекунад, вале мушоҳида мешавад, ки донишомӯзон дар бакоргирии ин дониш дар ҳалли масоил бо чолишҳои ҷиддӣ мувоҷеҳ ҳастанд. Бинобар ин, ба манзури ҳидояти донишомӯзон ба самти ёдгирии мафҳумии ҳандаса лозим аст, ки абзоре дар ихтиёри донишомӯзон қарор гирад, то ба кумаки он ба шинохти беҳтаре аз мафоҳим ва хосиятҳои он даст пайдо кунанд. Ин назар ва ақида бо таҳқиқоти анҷомшуда тавассути Вайт, Митчелмо ва Прескот (2002) ва Баттиста (1999) мавриди тайид қарор гирифтааст. Илова бар он, натоиҷи ин таҳқиқот вуҷуди чолиши қобили таваҷҷуҳ дар ёдгирии мафҳумии ҳандаса дар миёни донишомӯзонро хотирнишон мекунад. GeoGebra мумкин аст нақши муҳиме дар пур кардани шикофи мавҷуд дар ёдгирӣ барои боло бурдани имкони дидан ва канкоши беҳтар ва бештар ифо кунад. Мутолиаи пешинаи таҳқиқот ҳамчунин нишон медиҳад, ки истифода аз GeoGebra таъсири қобили таваҷҷуҳе дар ёдгирии мабоҳиси ҳандасӣ дар миёни донишомӯзон дорад. Натиҷаи таҳқиқи Дуган (2010) ошкор кард, ки GeoGebra ба таври мусбате дар мизони ёдгирӣ ва афзоиши дастёфтаҳои донишомӯзон муассир буда, ҳамчунин ангезаи ёдгирии онҳоро дар фарогирии мабоҳиси ҳандасӣ боло мебарад. GeoGebra ин имконро ба донишомӯзон медиҳад, то ковишгарӣ ва канкоши бештаре анҷом диҳанд ва дар натиҷаи он қодир ба сохтани ҳандисиёти маънодоре мебошанд, ки онҳоро ба самти ёдгирии мафҳумии мабҳаси ҳандасӣ савқ медиҳад.

Аҳдоф ва саволоти таҳқиқ. Ҳадафи аслии ин таҳқиқ баррасии таъсири истифода аз GeoGebra бар мизони ёдгирии донишомӯзон дар мабҳаси ҳандасии зовияҳо

будааст. Илова бар он, ҳадафи дигари ин таҳқиқ баррасии короии равиши тадрис бо кумаки GeoGebra нисбат ба равиши тадриси суннатӣ ва ҳамчунин баррасии назари донишомӯзон баъд аз омӯзиш бо кумаки GeoGebra будааст.

Ин таҳқиқ дар поён ба суолоти зер посух хоҳад дод:

1.Таъсири омӯзиш бо кумаки GeoGebra бар мизони ёдгирии донишомӯзон аз мабоҳиси ҳандасӣ дар муқоиса бо равиши суннатӣ чӣ будааст?

2.Назар ва дидгоҳи донишомӯзон баъд аз омӯзиш бо кумаки GeoGebra чӣ будааст?

GeoGebra чист? GeoGebra тавассути Маркус Ҳоҳенватер тарроҳӣ шуд ва ба сурати як программаи компютерии пӯёи омӯзишии ройгон ба дунёи риёзиёт муаррифӣ шуд. Ин программаи компютерӣ таркибе аз мушаххасаҳои программаҳои қадимитар монанди геометрияи Скидчид, Кебри, Мепл ва Дерив (Sahaa, Ayub, &Tarmizi, 2010) мебошад. GeoGebra як программаи компютерии ройгон бо корбурди осон мебошад, ки ҳандаса ва ҷабрро ба якдигар мутассил мекунад. GeoGebra ба таври васее ба корбарони худ хидмати судманде аз ҷумлаи даврaҳои омӯзиши ройгон бо қобилияти донлуд шудан, файлҳои PDF, видеоҳои омӯзишӣ ва ғайра ироа медиҳад. Ин хадамоти омӯзиш ба осонӣ қобили дастарсӣ мебошанд ва ҳамчунин ба таври комилан ҳирфаӣ ба истифодакунандагон аз ин хадамот сервисҳои такмилӣ дар канори омӯзиши муаллим ироа медиҳанд. Ин вижагиҳои зикршуда дар мавриди GeoGebra муаррифии кайфият ва камият дар канори якдигар мебошад.

Пешинаи таҳқиқ. Технологияи омӯзиш дар марҳилаи тадрис ва ёдгирӣ дар клоси дарс бисёр мавриди таваҷҷуҳ будааст. Истифода аз он дар солҳои охир ба сабаби ироаи як муҳити ёдгирии ғанӣ барои тавсеа додани таомили иҷтимоӣ, маҳоратҳои тафаккури интиқодӣ ва ҷомеъ аз таҷрибаҳои ёдгирӣ, дар миёни донишомӯзон метавонанд яке аз авомили муҳим дар зарурати истифода аз технологияи омӯзишӣ дар мадорис бошад. Тадрис дар клоси дарси риёзиёт бояд ба гунае бошад, ки донишомӯзонро ҷазби клоси дарс намояд ва онҳоро тарғиб ба ёдгирии риёзӣ кунад. Бинобар ин, фароянди ёдгирӣ аз пеш тарроҳӣ шуда, бо истифода аз технологияи омӯзишӣ қодир ба муҳайё кардани чунин муҳите хоҳад буд.

Равиши таҳқиқ ва намунагирӣ. Ширкаткунандагон дар ин таҳқиқ донишомӯзони соли дуюми мутавасситаи машғул ба таҳсил дар мадрасаи Имом Ҳумайнии Қоимшаҳр дар остони Мозандарони Эрон буданд. Ҳамаи 53 донишомӯз, ки дар ду клос тавассути масъулини мадраса дар ибтидои сол тақсимбандӣ шуда буданд, дар ин таҳқиқ мушорикат карданд. Яке аз клосҳо ба унвони гурӯҳи озмоиш интихоб ва донишомӯзони он гурӯҳ бо истифода аз GeoGebra омӯзиш диданд, дар ҳоле ки гурӯҳи дигар – гурӯҳи назорат, бидуни истифода аз GeoGebra омӯзиш диданд. Дар ин таҳқиқ, ки аз равиши шабеҳи озмоишӣ истифода шуд, як пешозмун ва як пасозмун байни ду гурӯҳ анҷом шуд. Илова бар ин, ба ҳарду гурӯҳ ба таври мусовӣ дар муддати як ҳафта омӯзиш дода шуд. Гурӯҳи озмоиш шомили 28 донишомӯз ва гурӯҳи назорат шомили 25 донишомӯз буд. Омӯзиши ҳарду гурӯҳ тавассути нависандаи ин таҳқиқ анҷом шуд.

Ҷадвали 1. Таркиби намунаҳои таҳқиқ

Теъдоди кулли донишомӯзон	Шохисҳои тавсифӣ	Теъдоди донишомӯзон ба тафкик	Фоизи донишомӯзон ба тафкик
53	Гурӯҳи озмоиш	28	53%
	Гурӯҳи назорат	25	47%

Дар ибтидои ин таҳқиқ аз ҳарду гурӯҳ – озмоиш ва назорат, пешозмун ва пасозмун ба амал омад, то мизони тавоноии онҳо дар заминаи мабҳаси зовия мушаххас шавад. Пешозмун ва пасозмун шомили 21 суоли муштарак буд, ки дар ин миён 8 суол ба сурати чоргузинаӣ ва 13 суол ба сурати саволоти ҳалли масъалае буд. Дар поёни давраи якҳафтаинаи омӯзиш, як пасозмун аз ҳарду гурӯҳ ба амал омад ва ҳамчунин бо истифода аз пурсишнома назари донишомӯзон дар гурӯҳи озмоишӣ перомуни истифода аз GeoGebra дар клоси дарси риёзӣ гирифта шуд.

Таҳлили додаҳо. Натоиҷи бадастомада аз пасозмун ва пешозмун тавассути омори истинботӣ мавриди таҳлил қарор гирифт. Озмуни t бо истифода аз программаи компютерии SPSS анҷом шуд. Ин озмун барои баррасии тафовутҳои маънидор байни натоиҷи ҳосила байни ду гурӯҳ анҷом шуд. Ба ибораи дигар, озмуни t барои муқоисаи миёнгини нумароти донишомӯзон дар пасозмун мавриди истифода

қарор гирифт ва илова бар он, омори тавсифӣ барои таҳлили натоиҷи ҳосила аз пурсишнома ба кор гирифта шуд.

Натоиҷи таҳқиқ. Барои мушаххас кардани ин ки оё тафовути маънидоре байни миёнгини нумароти донишомӯзони ду гурӯҳ – озмоиш ва назорат, дар пешозмун вуҷуд дорад, як озмуни t- мустақил анҷом шуд.

Ҷадвали 2. Натоиҷи озмуни t-мустақил бо таваҷҷуҳ ба пешозмуни ду гурӯҳ

Шохисҳои тавсифӣ	Миёнгин	Инҳироф аз меъёр	Муҳосибашуда - t	Сутӯҳи маънидор sig
Гурӯҳи озмоиш (теъдод=28)	6/98	2/15	-1/368	0/177
Гурӯҳи назорат (теъдоди=25)	12/24	4/40	7/88	2/71

Ҷадвали шумораи 2 нишон медиҳад, ки миёнгини нумароти гурӯҳи назорат 7/88 будааст, дар ҳоле ки миёнгини нумароти гурӯҳи озмоиш 6/98 будааст. Тафовут байни миёнгини нумароти ду гурӯҳ 0/92 муҳосиба шуда, t баробар бо -1/368 будааст. Агарчи бо таваҷҷуҳ ба ин ки сатҳи итминон p=0/177>0/05 будааст. Бинобар ин, тафовути маънидоре байни гурӯҳи назорат ва озмоиш аз лиҳози миёнгини нумарот вуҷуд надорад. Ин натиҷа нишон медиҳад, ки ҳарду гурӯҳ аз назари тавоноӣ дар мабҳаси зовия қабл аз давраи якҳафтаинаи озмоиш дар як сатҳ қарор доштанд.

Ҷадвали 3. Натоиҷи озмуни t- мустақил бо таваҷҷуҳ ба пасозмуни ду гурӯҳ

Шохисҳои тавсифӣ	Миёнгин	Инҳироф аз меъёр	Муҳосибашуда - t	Сутӯҳи маънидор sig
Гурӯҳи озмоиш (теъдод=28)	16/46	3/28	3/989	0/000
Гурӯҳи назорат (теъдоди=25)	12/24	4/40		

Барои мушаххас кардани ин ки оё тафовути маънодорӣ байни миёнгини нумароти донишомӯзони ду гурӯҳ дар пасозмун вуҷуд дорад, як озмуни t- мустақил анҷом шуд. Ҷадвали 3 нишон медиҳад, ки миёнгини нумароти гурӯҳи назорат 12/24 буда, миёнгини нумароти гурӯҳи озмоиш 16/46 будааст. Тафовут байни миёнгини нумароти ду гурӯҳ 4/22 муҳосиба шуда, t баробар бо 3/989 будааст. Бо таваҷҷуҳ ба ин ки сатҳи итминон p=0/000<0/05 будааст. Бинобар ин, тафовути маънидорӣ байни ду гурӯҳ аз лиҳози миёнгини нумарот вуҷуд дорад. Ин натиҷа нишон медиҳад, ки донишомӯзони гурӯҳи озмоиш, ки бо GeoGebra омӯзиш дидаанд, амалкарди беҳтаре нисбат ба гурӯҳи назорат, ки бо равиши суннатӣ омӯзиш дидаанд, доштаанд.

Ҷадвали 4. Натоиҷи озмуни t- вобаста

Шохисҳои тавсифӣ	Миёнгин	Инҳироф аз меъёр	Муҳосибашуда -t	Сутӯҳи маънидор sig
Ҷуфти 1: нумароти пасозмун-пешозмуни гурӯҳи озмоиш	9/50	2/89	4/91	0/000
Ҷуфти 2: нумароти пасозмун-пешозмуни гурӯҳи назорат	4/36	4/44	17/41	0/000

Озмуни t- вобаста натоиҷи пешозмун ва пасозмуни гурӯҳи озмоиш ва ҳамчунин гурӯҳи назоратро муқоиса мекунад. Натиҷаи ҳосилшуда дар ҷадвали 4 нишон медиҳад, ки тафовут байни миёнгини нумароти пешозмун ва пасозмун дар гурӯҳи озмоиш 9/50 будааст, дар муқоиса бо 4/36 барои гурӯҳи назорат. Барои гурӯҳи озмоиш t-и муҳосибашуда 4/91 будааст ва сатҳи имтинони бадастомада p=0/000<0/05 нишондиҳандаи вуҷуди тафовути маънодор байни нумароти пешозмун ва пасозмун мебошад. Барои гурӯҳи назорат t-и муҳосиба шуда 17/41 будааст ва сатҳи итминони

бадастомада p=0/000<0/05, нишондиҳандаи вуҷуди тафовути маънодор байни нумароти пешозмун ва пасозмун мебошад.

Ин натоиҷ нишон дод, ки як пешрафти чашмгир дар нумароти ҳарду гурӯҳ – озмоиш ва назорат, ба вуҷуд омадааст. Бо таваҷҷуҳ ба ин натиҷаҳо, мушоҳида мешавад, ки сатҳи тавоноии донишомӯзони ҳарду гурӯҳ афзоиш ёфтааст, аммо донишомӯзони гурӯҳи озмоиш ба таври машҳудӣ тафовути миёнгини болотаре дар ду озмун – пешин ва пасин доранд, ки нишондиҳандаи пешрафти донишомӯзони гурӯҳи озмоиш мебошад.

Дар ин мутолиа программаи компютерии GeoGebra собит кардааст, ки як абзори муассир дар беҳбуди омӯзиши риёзӣ ва ёдгирӣ мебошад, махсусан дар ёдгирии мабҳаси зовияҳо бо кумаки ин программаи компютерӣ донишомӯзон қодир ба таҷрибаи як равиши амалӣ аз ёдгирӣ ҳастанд, ки дар он донишомӯзон дигар фақат як шунаванда нестанд, балки ба таври фаъоле дар амри ёдгирӣ мушорикат доранд. Ин программаи компютерӣ ҳамчунин ба муаллим ва донишомӯзон фурсати кории бештар бар рӯйи мабҳаси зовияҳо медиҳад, ба тавре ки мавқеиятҳои муносиберо ҷустуҷӯ ва дидани шаклҳо дар мавқеиятҳои мухталиф барои донишомӯзон фароҳам мекунад. Ба таври куллӣ, GeoGebra як абзори муассири созандаи омӯзишӣ дар кумак ба муаллим ва донишомӯзон барои расидан ба усули ёдгирӣ дар мабоҳиси зовияҳо ва соир мабоҳиси ҳандасӣ ва риёзиёт мебошад. Бар асоси ёфтаҳои ин таҳқиқ ба муаллимони муҳтарам тавсеа дода мешавад, ки аз программаи компютерии GeoGebra дар тадриси риёзиёт ва бахусус мабоҳиси ҳандасӣ дар клосҳои дарси худ истифода намоянд ва ҳамчунин ба тамоми мударрисони дарси риёзиёт пешниҳод ба анҷоми пажӯҳишҳои муртабит бо GeoGebra дар тамоми мақотеи таҳсилӣ мешавад, то дар ниҳоят муассир будани ин программаи компютерии модерн дар тамоми сутӯҳи омӯзишӣ мавриди арзёбӣ ва тайид қарор гирад.

АДАБИЁТ

1. Bakar, K. A., Ayub, A. F. M, Luan, W. S., &Tarmizi, R. A.. Exploring secondary schoolstudents' motivation using technologies in teaching and learning mathematics. Procedia-Social and Behavioral Sciences 2002, 14, 4650-4654.
2. Battista, M. T. (1999). Geometry results from the Third International Mathematics and Science Study. Teaching Children Mathematics, 5(6), 367-73.
3. Bennet, D (1999). Exploring geometry with geometer's sketchpad. Emeryville, CA: Key Curriculum Press.
4. Dogan, M. (2010). The role of dynamic geometry software in the process of learning: GeoGebra example about triangles. Retrieved from:http://www.time2010.uma.es/Proceedings/Papers/A026_Paper.pdf.
5. Erhan S. Haciomeroglu, &Andreasen, Janet. (2013). Exploring calculus with dynamic mathematicssoftware. Mathematics and Computer Education, 47(1), 6-18.
6. Herceg, D., &Herceg, D. (2010). Numerical integration with GeoGebra in high school. The International Journal for Technology in Mathematics, 17(4), 205-210.
7. Hohenwarter, M., Jarvis, D., &Lavicza, Z. (2009). Linking Geometry, Algebra and Mathematics teachers: GeoGebra software and the establishment of the International GeoGebra Institute. The International Journal for Technology in Mathematics Education, 16 (2), 83-86.
8. Jacks, M. J. (1996). An Evaluation of a model technology program intended to develop critical thinkingabilities of junior high school students. Unpublished doctoral dissertation, University of Southern California.
9. Kemp, A. Clocks, angles and functions. Mathematics Teaching, 2006. 198, 35-37.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ GEOGEBRA 4 В ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ

Информатизация современного общества оказывает влияние и на сферу образования, которая направлена на обеспечение развития и саморазвития личности учащегося и изменяет подходы к изучению традиционных дисциплин. Целью данного обучения является выработка умений и навыков исследования информации, обмена ею и использования для получения новых знаний.Основным техническим средством передачи и переработки информации в настоящее время является компьютер В данной статье автор рассматривает эффективность использования компьютерной программы **GEOGEBRA 4** в обучении геометрии.

Ключевые слова: информатизация, построение знаний, компьютер, средство обучения, компьютерные программы,обучение геометрии.

EFFICIENCY OF USE OF COMPUTER PROGRAMS GEOGEBRA 4 THE TRAINING OF GEOMETRY

Informatization of modern society and has an impact on education, which is aimed at ensuring the development of the individual student and self and changes the approach to the study of traditional disciplines. The purpose of this training is to develop skills of research data, exchange and use of new znaniy.Osnovnym for technical communication and information processing is now a computer In this article the author examines the effectiveness of the use of a computer program GEOGEBRA 4 in teaching geometry.

Key words: informatization, building knowledge, computer, learning tool, software, learning geometry.

Сведения об авторе: ***Горзиннежад Мортеза Реза*** **-** аспирант Таджикского национального университета.
E-mail: **Mgorzinnezhad92@gmail.com.** Телефон: **(+992) 900-16-12-23**

ФАЪОЛГАРДОНИИ МЕТОДИКАИ ТАЪМИНОТИ ИНФОРМАТСИОНИИ МАКТАБҲО

А.П. Назаров
Литсейи ба номи Т. Собирови ш. Вахдат

Яке аз самтҳои муҳим ва афзалиятноки инкишофи фазои информатсионии мактабҳои таҳсилоти ҳамагонӣ ин коркарди таъминоти барномавӣ, ҷорӣ намудани таъминоти барномавӣ ва технологияи нави информатсионӣ ба ҳисоб мераванд. Масъалаи таъминоти информатсионии мактабҳо ва ба таври фаврӣ дастрас намудани маълумотҳои зарурӣ, дуруст ва эътимоднок, дар замони ҳозира масъалаест, ки то ҳол роҳи ҳалли дурусти худро наёфтааст. Фазои информатсионии мактабҳои таҳсилоти ҳамагониро, ки ҷараёни бисёрзинагии мураккаб ба ҳисоб меравад, танҳо бо таъминоти компютер ва техникаи компютерӣ инкишоф додан ғайриимкон аст. Албатта, дар навбати аввал бояд бо компютер ва техникаи компютерӣ таъмин бошанд, ки яке аз масъалаҳои муҳимми ин ҷараён аст. Минбаъд барои ба таври фаврӣ дастрас намудани маълумотҳои зарурӣ, масалан, маълумотҳо оиди омӯзгорони мактаб, коркарди базаи маълумотҳо ва барномаҳои компютерӣ зарур аст. Маълумотҳои дуруст ва саҳеҳ оиди омӯзгорон дар таъминоти информатсионии мактабҳо нақши бениҳоят калон ва муҳимро мебозанд. Маълумотҳоро дар аввал бо роҳи ҷамъоварии ҳуҷҷатҳои зарурии омӯзгорон – шиноснома, дипломи таҳсилот, дараҷаи тахассусӣ, унвонҳо ва амсоли инҳо ташкил намудан мумкин аст. Ин шакли қоғазии ҷамъоварии маълумотҳост, ки ҳангоми дастрасии онҳо дар ҳолатҳои муайян ба душвориҳо дучор мегардем. Таъминоти информатсионии ташкили ҷамъоварӣ ва нигоҳдории маълумотҳо оиди омӯзгорон бо истифода аз барномаҳои компютерӣ минбаъд имкон медиҳад, ки маълумотҳои заруриро оиди омӯзгорон ба таври фаврӣ дастрас намоем. Барои ноил шудан ба натиҷаҳои мусбӣ оиди таъминоти информатсионӣ, мебояд дар навбати аввал методикаи онро дар мактабҳо фаъол гардонем. Ин ҳам бошад аз коркарди методикаи махсус, ташкили базаи маълумотҳо, сохтани барномаҳои амалии компютерӣ ва коркард намудани базаи маълумотҳо тавассути онҳо оғоз меёбад. Барои тартибдиҳии чунин методика таҷрибаи бойи педагогӣ ва донишҳои амиқи фанни информатика ва математика зарур аст. Зеро методикаи тартибдодашуда бояд минбаъд дар дастрасии мактабҳо бошад. Мақсад аз фаъолгардонӣ, сабукгардонии меҳнати роҳбарони мактаб, дастрасии фаврии маълумотҳо, баҳисобгирии дурусти соатҳои таълимии омӯзгорон, ба таври автоматӣ тайёр намудани тарификатсияи мактаб, ҳисоби музди маоши омӯзгорон ва амсоли инҳо мебошад. Мақсади минбаъда, ҷамъоварӣ ва дастрасии маълумотҳо оиди фаъолитяи омӯзгорон ба ҳисоб меравад.

Зимни тартибдиҳии базаи маълумотҳо оиди омӯзгорони мактаб, мо бояд онҳоро чунон тартиб диҳем, ки ҳатман маълумотҳои дар варақаи шахсӣ бударо дар он дохил карда тавонем:

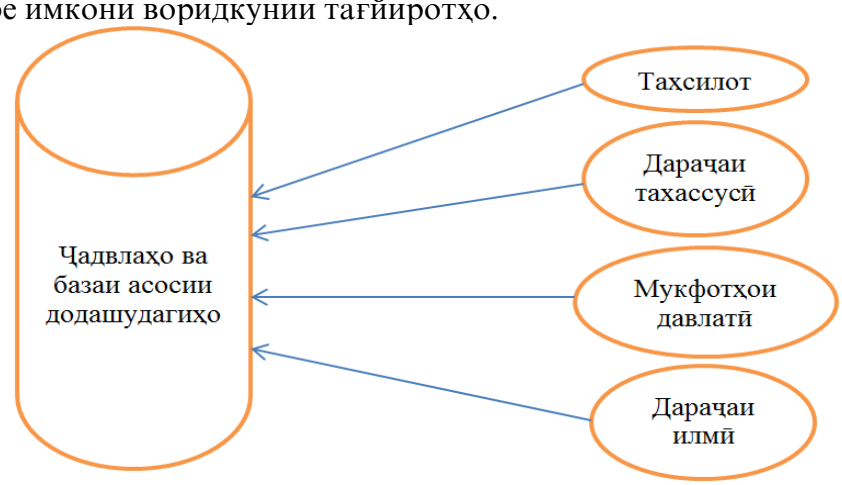
1. Насаби омӯзгор.
2. Номи омӯзгор.
3. Номи падари омӯзгор.
4. Рӯз, моҳ ва соли таваллуд.
5. Миллат.
6. Ҷинс.
7. Таҳсилот (силсила ва рақами диплом, соли хатм, донишгоҳ, факултет, ихтисос).
8. Собиқаи корӣ.
9. Аз кадом вақт дар ҳамин мактаб фаъолият дорад.
10. Уҳдадориҳои ҳарбӣ.
11. Вазъи оилавӣ.
12. ва ғайра.

Маълумотҳои дигар оиди омӯзгорон, ки дар варақаи шахсӣ нест, вале дар таъминоти информатсионии мактабҳо заруранд, инҳоянд:

1. Фан ё фанҳои таълимдиҳанда.
2. Дараҷаи тахассусӣ.
3. Роҳбарии синф.
4. Мудирии кабинет.
5. Мукофотҳо, ки барои онҳо иловапулӣ пардохт карда мешаванд.
6. Дигар мукофотҳо.
7. Эҷодиёт.

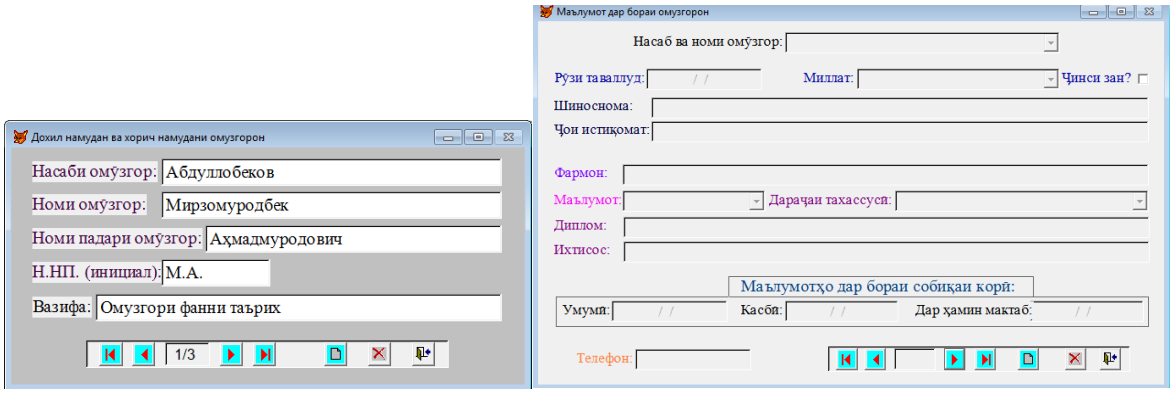
Ба замми ин, аксар мавридҳо маълумот оиди гурӯҳи омӯзгорони фаннӣ, масалан, математика ва физика, химия ва биология, забон ва адабиёт ва амсоли инҳо зарур мегарданд. Бинобар ин, мо бояд банди гурӯҳи фанниро дохил кунем. Илова ба базаи асосии маълумотҳо, ба мо базаи маълумотномаҳо зарур мегардад. Масалан, базаи маълумотномаи миллат, маълумотномаи таҳсилот, маълумотномаи дараҷаи тахассусӣ, маълумотномаи мукофотҳои дорои иловапулӣ ва амсоли инҳо. Фаъолгардонии методикаи таъминоти информатсионии мактабҳо бо тартиб додани чунин базаи маълумотҳо ба мо имкон медиҳад, то дилхоҳ вақт ба таври фаврӣ маълумот оиди омӯзгор ва ё ҳайати омӯзгорони мактабро дастрас намоем. Алалхусус, ин база зимни гузаронидани аттестатсияи омӯзгорон ба ҳайати комиссияи аттестатсионӣ ёрии беҳамтои худро мерасонад. Зеро ҳайати комиссия худ метавонанд бо истифода аз ин базаи маълумотҳо ба фаъолияти муаллим баҳо гузоранд. Вобастагии базаи маълумотҳо ва базаи маълумотномаҳо дар схемаи 1 оварда шудааст.

Дохил намудани маълумотҳо ба базаи маълумотҳо тавассути шаклҳои сохташуда ва фармони *append blank* дохил карда мешаванд. Ворид намудани тағйиротҳо ва ё аз база нест кардани маълумотҳо низ тавассути шаклҳои муколамавӣ ва фармонҳои *replace, delete* мувофиқан сурат мегиранд. Шаклҳои муколамавӣ метавонанд намуди умумӣ, ё намуди Grid –ро дошта бошанд. Бо мақсади таъмини сатҳи бехатарӣ ва иҷозати воридшавӣ ба база, мо метавонем маълумотҳоро дар якчанд ҷадвалҳои база дохил кунем. Маълумотҳои умумиро дар як ҷадвал (масалан, omuzgor) ҷой медиҳем. Маълумотҳои ин ҷадвалро маъмури барнома, роҳбарони мактаб ва ё гурӯҳи муайяни омӯзгорон метавонанд дохил ва тағйир диҳанд. Аммо маълумотҳои махсусро, аз ҷумла дараҷаи тахассусӣ, иловапулиҳо ва амсоли инҳоро бояд танҳо маъмури барнома дохил ва тағйир дода тавонад. Тавассути базаи додашудагиҳо мо бояд кӯшиш намоем, ки информатсия оиди омӯзгорон пурратар ва эътимоднок бошад. Фазои информатсионии мактаб бояд дастраси тамоми омӯзгорон бошад, вале бе имкони воридкунии тағйиротҳо.



Схемаи 1. Вобастагии базаи маълумотҳо ва базаи маълумотномаҳо

Тағйиротҳо дар ҳайати кадрии омӯзгорони муассисаи таълимӣ дар давоми соли таҳсил низ информатсияи зарурӣ ба ҳисоб меравад. Зеро дар давоми соли таҳсил мумкин аст, ки як ё зиёда нафар омӯзгорон аз як муассисаи таълимӣ ба дигар муассисаи таълимӣ гузаранд, ё аз кори омӯзгорӣ раванд. Рӯйхати ин гурӯҳ омӯзгоронро дар базаи бойгонӣ (масалан, bomuzgor) нигоҳ доштан зарур аст.



АДАБИЁТ

1. Назаров А.П. О методике информационного обеспечения школ / А.П. Назаров // Вестник Таджикского государственного педагогического университети имени С. Айни. -Душанбе, 2013. -№5.
2. Волик О.Н. Состав и структура методического обеспечения информационно-средового подхода к модернизации профессионального образования / О.Н. Волик, Е.А. Сулейманова // Журнал: Образовательные технологии и общество (educational technology & society). –Казан: Издательство: Казанский государственный технологический университет. ISSN: 1436-4522.
3. Годин В.В. Информационное обеспечение управленческой деятельности / В.В. Годин, И.К. Корнеев. –М: Издательство: Мастерство; Высшая школа, 2001.

АКТИВИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ШКОЛ

Одним из важнейших направлений развития информационного пространства общеобразовательных школ является разработка и внедрение программных обеспечений, внедрение новых информационных технологий. В настоящее время задача информационного обеспечения школ и оперативного получения необходимых, правильных и достоверных сведений является важнейшей задачей школ, которое до сих пор остается нерешенным. Это многоуровневая и актуальная задача, активизация которого требует разработки баз данных и программного обеспечения. При разработке баз данных необходимо учитывать все данные личного листа преподавателя и другие дополнительные данные.

Ключевые слова: информация, информационное пространство, сведения, учитель, база данных, архив.

ACTIVATING METHODS OF INFORMATION SUPPORT SCHOOLS

One of the most important directions of development of the information space of secondary schools is the development and introduction of the software, the introduction of new information technologies. The challenge of information support of schools and obtain the necessary operational, and accuracy of information is an important task of schools, which still remains unsolved. This multilevel and urgent task, the activation of which requires the development of databases and software. Database development must take into account all the personal data sheet of the teacher and other additional data.

Key words: information, information space, information, a teacher, a database, archive.

Сведения об авторе: ***А.П. Назаров*** – кандидат педагогических наук, учитель высшей категории Литсея им. Т. Собирова города Вахдат, Республика Таджикистан. **E-mail: ahtam_69@mail.ru.** Телефон: **91-962-44-44, 93-516-61-01**

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ И ПРИЕМЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СИСТЕМАХ ВИЗУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Х.Х. Муминов, С.И. Мараджабов
Физико-технический институт им. С. У. Умарова АН РТ,
Таджикский национальный университет

«Методика профессионального обучения является важнейшим компонентом профессиональной подготовки педагогов профессиональной школы. Методические знания обслуживают профессиональную деятельность преподавателя и мастера производственного обучения, тесно связаны с приемами, методами этой деятельности и, конечно же, с личностью самого педагога и его творчеством»[3].

Любая профессиональная деятельность требует специальных знаний, навыков и умений, формирование которых составляет важнейшую задачу при обучении той или

иной науке. Программирование, также в свою очередь есть, наука, требующая немалого труда и усилий программиста, конечно, для решения более сложных задач. Поэтому программист должен быть обучен так, чтобы иметь все нижеприведенные качества:

- хорошо ориентироваться в специфике своего труда и разбираться во всех специальных вопросах и тонкостях дела, которым он занимается, и уметь принимать всесторонне обдуманные решения для любых задач;
- знать научные основы своего труда, последние практически значимые научные разработки и рекомендации, уметь использовать их в своей повседневной трудовой деятельности;
- знать современные информационно-коммуникационные технологии и уметь использовать их для повышения эффективности своего труда;
- уметь организовывать свой труд по определенной системе;
- уметь с безукоризненным качеством выполнять все специальные действия, предусмотренные целями, задачами и т.д.;
- уметь использовать условия, возможности и средства для преодоления трудностей, стоящих на пути к необходимому результату.

За все время существования языков программирования и разработки с их помощью программного обеспечения для различных областей науки и техники, разработчики постоянно совершенствовали и продолжают совершенствовать методологию разработки и написания программ на различных языках программирования, а также появляются новые языки программирования. Обращает на себя внимание быстрый темп развития разработки программного обеспечения и языков программирования, учитывая этапы появления различных методологий программирования.

Применительно к технологии программирование можно определить как совокупность процессов создания, сопровождения и применения программного продукта. Любой подход к программированию основывается на некоторой методологии разработки программ.

«Технологией программирования называют совокупность методов и средств, используемых в процессе разработки программного обеспечения. Как любая другая технология, технология программирования представляет собой набор технологических инструкций, включающих:

- указание последовательности выполнения технологических операций;
- перечисление условий, при которых выполняется та или иная операция;
- описания самих операций, где для каждой операции определены исходные данные, результаты, а также инструкции, нормативы, стандарты, критерии и методы оценки и т. п.»[4].

Рис. 1. Структура описания технологической операции

На рис. 1. приведена полная структура технологии программирования в комплексном виде, которая подтверждает правильность и необходимость вышеуказанных пунктов, представляющих структуру современной технологии программирования.

Кроме набора операций и их последовательности, технология также определяет способ описания проектируемой системы, точнее модели, используемой на конкретном этапе разработки.

«Различают технологии, используемые на конкретных этапах разработки или для решения отдельных задач этих этапов, и технологии, охватывающие несколько этапов или весь процесс разработки. В основе первых, как правило, лежит ограниченно применимый

метод, позволяющий решить конкретную задачу. В основе вторых обычно лежит базовый метод или *подход*, определяющий совокупность методов, используемых на разных этапах разработки, или методологию»[4]

Методология - это система принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности, а также учение об этой системе. Самой важной целью методологии программирования является изучение и внедрение таких методов проектирования программ, которые облегчают задачу сопровождения программ. Методология реализуется в разных методах. Под понятием метод понимают совокупность приемов и операций практического и теоретического освоения деятельности. В программировании широкую известность приобрели такие методы, как структурного, модульного, функционального, объектно-ориентированного программирования и некоторые другие методы.

Появление нового подхода к программированию не означает, что отныне все программное обеспечение будет создаваться новой методологией, но анализ существующих проблем разработки сложного программного обеспечения показывает, что он будет применяться достаточно широко.

Структурное программирование представляет собой совокупность рекомендуемых технологических приемов, охватывающих выполнение всех этапов разработки программного обеспечения.

Структурный подход к программированию основывается на следующих принципах:

- нисходящей разработки, рекомендующей на всех этапах вначале определять наиболее общие моменты, а затем поэтапно выполнять детализацию;
- структурного программирования, рекомендующего определенные структуры алгоритмов и стиль программирования;
- сквозного структурного контроля, предполагающего проведение содержательного контроля всех этапов разработки.

«Модульное программирование предполагает выделение групп подпрограмм, использующих одни и те же глобальные данные в отдельно компилируемые *модули,* например, модуль графических ресурсов, модуль подпрограмм вывода на принтер. Связи между модулями при использовании данной технологии осуществляются через специальный интерфейс, в то время как доступ к реализации модуля запрещен. Этот подход поддерживают современные версии языков Pascal и C/C++ и т.д.»[4].

Модульное программирование позволяет значительно ускорить процесс разработки за счёт привлечения к работе нескольких специалистов сразу, доверив каждому разработку отдельного модуля. Кроме того, модульное программирование предполагает возможность использования заранее разработанных стандартных программ (т.н. библиотек стандартных подпрограмм или шаблонов).

В модульном программировании при увеличении размера программы обычно возрастает сложность межмодульных интерфейсов, и с некоторого момента предусмотреть взаимовлияние отдельных частей программы становится практически невозможно. Существование таких проблем и привело к появлению нового подхода к программированию – к объектно-ориентированному программированию.

Объектно-ориентированное программирование или ООП (object-oriented programming) – это методология программирования, основанная на представлении программы в виде совокупности объектов, каждый из которых является реализацией определенного типа, использующего механизм пересылки сообщений и классы, организованные в иерархию наследования.

В этом определении можно выделить следующие части:

- объектно-ориентированное программирование использует в качестве базовых элементов объекты, а не алгоритмы;
- каждый объект является экземпляром какого-либо определенного класса;
- классы организованы иерархически.

Центральным элементом объектно-ориентированного программирования является «абстракция». Данные с помощью абстракции преобразуются в объекты, а последовательность обработки этих данных превращается в набор сообщений, передаваемых между этими объектами. Каждый из объектов имеет свое собственное уникальное поведение. С объектами можно обращаться как с конкретными сущностями, которые реагируют на сообщения, приказывающие им выполнить какие-то действия.

По мнению одного из основателей объектно-ориентированного подхода Алана Кея, основными принципами ООП являются:

- все являются объектом;
- вычисления осуществляются путем взаимодействия (обмена данными) между объектами, при котором один объект требует, чтобы другой объект выполнил некоторое действие; объекты взаимодействуют, посылая и получая сообщения; сообщение – это запрос на выполнение действия, дополненный набором аргументов, которые могут понадобиться при выполнении действия;
- каждый объект имеет независимую память, которая состоит из других объектов;
- каждый объект является представителем класса, который выражает общие свойства объектов данного типа;
- в классе задается функциональность (поведение объекта); тем самым все объекты, которые являются экземплярами одного класса, могут выполнять одни и те же действия;
- классы организованы в единую древовидную структуру с общим корнем, называемую иерархией наследования; память и поведение, связанное с экземплярами определенного класса, автоматически доступны любому классу, расположенному ниже в иерархическом дереве.

Нужно отметить, что в разных объектно-ориентированных языках для обозначения одних и тех же концепций ООП используются слегка отличающиеся друг от друга термины.

Объекты и классы есть две фундаментальные концепции всех объектно-ориентированных языков.

«В длинных и сложных программах переменные и функции могут исчисляться сотнями или даже тысячами. Это заметно усложняет создание и сопровождение таких программ, поскольку программисту приходится помнить обо всем этом. Наличие переменных с одинаковыми именами в различных функциях может привести к нежелательным конфликтам. Объектно-ориентированное программирование как раз и было изобретено для того, чтобы большие программы можно было разделять на отдельные части и упростить написание длинных программ. Программа просто делится на фрагменты, каждый из которых предназначен для решения отдельной задачи; эти фрагменты и называются объектами»[5].

Объект – это конкретная реализация класса, обладающая характеристиками состояния, поведения и индивидуальности, синоним экземпляра. Класс – это множество объектов, связанных общностью структуры и поведения; абстрактное описание данных и поведения (методов) для совокупности похожих объектов, представители которой называются экземплярами класса. Класс можно рассматривать как шаблон для изготовления объектов.

Классы могут быть связаны друг с другом различными отношениями. Одним из основных таких отношений является отношение класс – подкласс, известный в объектно-ориентированном программировании как наследование. При наследовании все атрибуты и методы родительского класса наследуются классом-потомком.

Быстрый темп развития технологий программирования, основанных на объектно-ориентированном подходе, позволил решить многие проблемы. Так, были созданы среды, поддерживающие «Визуальное программирование». При использовании визуальной среды у программиста появляется возможность проектировать большую часть программы, с применением визуальных средств добавления и настройки специальных библиотечных компонентов. Одной из таких библиотек является Microsoft Foundation Classes или просто MFC. Это библиотека классов языка C++, предназначенная для создания визуальных приложений при помощи встроенных средств программировании. Эта библиотека поддерживает современные технологии программирования, благодаря чему программы, написанные с ее помощью, будут обладать необходимой функциональностью и надежностью. Благодаря ей программист получает шаблонный «скелет» программы, после чего ему остается вписать конкретный код программы в необходимые места.

Таким образом, использование визуальных средств языков программирования при решение сложных задач позволяет эффективно и в более короткие сроки создать надежную и качественную программу решения задачи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мараджабов С.И. Вопросы методики обучения объектно-ориентированному программированию (ООП) в вузах / С.И. Мараджабов. // Вестник ТНУ, Серия естественных наук. - Душанбе, 2013. -№1/1(102).
2. Мараджабов С.И. О повышении эффективности обучения объектно-ориентированному программированию в вузах / С.И. Мараджабов // Материалы X Международной научно-практической интернет-конференции «Проблемы и перспективы развития науки в начале третьего тысячелетия в странах СНГ». - Переяслав-Хмельницкий, 2013.
3. Эрганова Н. Е. Методика профессионального обучения: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н.Е. Эрганова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 160 с.
4. Иванова Г.С. Технология программирования: учебник для вузов / Г.С. Иванова. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 320 с.
5. Холзнер С. Visual C++ 6. учебный курс / С. Холзнер. – СПб.: Питер, 2007. — 570 с.
6. Тихомиров Ю.В. Самоучитель MFC / Ю.В. Тихомиров. - СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2000. – 640 с.
7. Давыдов В.Г. Visual C++. Разработка Windows-приложений с помощью MFC и API-функций / В.Г. Давыдов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 576 с.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ И ПРИЕМЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СИСТЕМАХ ВИЗУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ

В статье рассматриваются методологические принципы объектно-ориентированного программирования в системах визуального проектирования и программирования. Особое внимание уделяется принципам модульного и структурного программирования, а также функциональности и иерархии наследования классов.

Ключевые слова: программирование, объектно-ориентированное программирование, визуальное программирование, структурное программирование, модульное программирование.

METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING IN THE SYSTEMS OF VISUAL PROJECTING AND PROGRAMMING

The paper is devoted to the methodological principled of object-oriented programming in the systems of visual projecting and programming. The most attention is paid to the principles of module and structural programming, the same as to the functionality and hierarchy of inheritance of classes.

Key words: programming, object-oriented programming, visual programming, structured programming, modular programming.

Сведения об авторах: ***Х.Х. Муминов*** - д.ф.-м.н., член-корреспондент АН РТ ФТИ им. С.У. Умарова АН РТ
С.И. Мараджабов – ассистент кафедры вычислительных машин, систем и сетей Таджикского национального университета. Телефон: **934-44-44-21. E-mail: s.marajabov@gmail.com**

Ф И З И К А

ОБ УГЛОВОЙ ЗАВИСИМОСТИ ИНТЕНСИВНОСТИ РАССЕЯННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ВСТРЕЧНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ ВОЛН В ДВУМЕРНОЙ ОБЛАСТИ ПРОСТРАНСТВА

Д.К. Солихов, С.А. Двинин
Таджикский национальный университет,
Московский государственный университет имени М.В Ломоносова

Теория вынужденного комбинационного рассеяния света в поле волны накачки, локализованной в пространстве вдоль одного направления имеет давнюю историю (см., например [1,2]) и результат хорошо известен. Для размеров области локализации, зависящей от амплитуды волны накачки, имеет место абсолютная неустойчивость и в работах [3,4] показано, что применительно к боковому рассеянию в поле волны накачки, локализованной в прямоугольной области пространства, абсолютная неустойчивость стабилизируется и при этом возникает конвективное усиление волн вдоль направления распространения волны накачки. Впоследствии в ряде работ [5-8] подробно рассматривался вопрос о вынужденном комбинационном рассеянии света в поле волны накачки, локализованной в двух направлениях плоскости и угол рассеяния изменялась в пределе от нуля до $\pi/2$. При этом амплитуда взаимодействующих волн имеют одинаковые знаки проекции групповых скоростей вдоль направления распространения волны накачки.

В данной работе рассмотрена теория вынужденного комбинационного рассеяния света, при двумерной локализации волны накачки. В отличие от работы [5-8], здесь амплитуды взаимодействующих волн имеют противоположные знаки проекции групповых скоростей по отношению к направлению распространения волны накачки и перпендикулярно к ней. При такой геометрии задачи угол рассеяния изменяется в пределе $\pi/2 \le \theta \le \pi$ [9].

В экспериментах по изучению вынужденного рассеяния Мандельштама – Бриллюэна[10, 11]представляет интерес не амплитуда рассеянного поля, а интенсивность рассеянного излучения на выходе из области взаимодействия волн (или коэффициент отражения). Интенсивность рассеянного излучения на единицу длины внутри области взаимодействия вычисляется соотношением

$$W(\theta, L_1, L_2) = \frac{1}{|C|^2} \frac{1}{L_1 \sin\theta + L_2(-\cos\theta)} \left\{ \int_0^{L_1} |b_2(x, y = L_2)|^2 \sin\theta dx + \right.$$
$$\left. + \int_0^{L_2} |b_2(x = o, y)|^2 (-\cos\theta) dy \right\}, \qquad (1)$$

где $b_2(x, y = L_2)$ и $b_2(x = 0, y)$ являются значениями амплитуды поля рассеянной волны на выходе из области взаимодействия волн. Для простоты вычислений пренебрежем диссипацией волн [13,14]

$$b_2(x, y) = C\left\{ \frac{\cos(yx)}{\cos\lambda} + F_0 e^{a_0 x} \sin(\vartheta^{(1)} + a_0 x) e^{-g^{(1)} y} \right\} \quad , \qquad (2)$$

где использованы обозначения

$$y = \frac{1}{2} p_0, a_0 = \frac{1}{2}(a_1 + a_2) g^{(1)}, a_0 = \frac{1}{2} p_0 \sin\vartheta^{(1)}, \lambda = \frac{1}{2} L_1 P_0$$

Величина $g^{(1)}$ является коэффициентом усиления первой моды неустойчивости и равен

$$g^{(1)}(\theta) = \overline{p}_0 tg\left(\frac{\theta}{2}\right) \sqrt{-\cos\theta}\, \cos\vartheta^{(1)}$$

где

$p_0 = \dfrac{\overline{p}_0}{\sqrt{-\cos\theta}}$, $\overline{p}_0 = \dfrac{1}{\sqrt{2}}\dfrac{\vartheta_E}{\vartheta_S}\sqrt{\dfrac{zm}{m_i}}\dfrac{\omega_{Le}}{\omega_0}k_0$, ϑ_E-скорость осцилляции электронов поля волны накачки.

Коэффициент F_0 равен

$$F_0 = p_0 B_1 = f_0 + \frac{a_1}{a_2 - a_1}(1 - e^{-g^{(1)}L_2})\frac{1}{\cos\lambda}\frac{p_0}{(1+\lambda\cos\vartheta^{(1)})}\cdot I_0 \qquad (3)$$

и величины f_0, I_0 равны

$$\begin{aligned} I_0 = {} & y\left\{\left[a_0^2 + y^2\left(\sin\vartheta^{(1)} - 1\right)^2\right]\left[a_0^2 + y^2\left(\sin\vartheta^{(1)} + 1\right)^2\right]\right\}^{-1} \times \\ & \times\{2a_0 y\sin\vartheta^{(1)}\cos(\lambda\sin\vartheta^{(1)}) - \left[a_0^2 + y^2\cos^2\vartheta^{(1)}\right]\sin(\lambda\sin\vartheta^{(1)}) - \\ & - \sin\vartheta^{(1)}e^{-a_0L_1}\left[2ya_0\cos\lambda + (a_0^2 - y^2\cos^2\vartheta^{(1)})\sin\lambda\right]\} \end{aligned} \qquad (4)$$

$$\begin{aligned} f_0 = {} & \frac{\sin\vartheta^{(1)}}{\cos\vartheta^{(1)}(1+\lambda\cos\vartheta^{(1)})}\frac{(\alpha_2 - \alpha_1)^2}{(\alpha_2 - \alpha_1)^2 + 4\alpha_1\alpha_2\cos^2\vartheta^{(1)}} \times \\ & \times\left(e^{-\lambda\frac{\alpha_1+\alpha_2}{\alpha_2-\alpha_1}\cos\vartheta^{(1)}} + \frac{2\alpha_2}{\alpha_2 - \alpha_1}\cos\vartheta^{(1)}\right) \end{aligned} \qquad (5)$$

Определял с помощью (2) значения амплитуд $b_2(x, y = L_2)$, $b_2(x = 0, y)$ а выходы области взаимодействия после вычисления интегралов по формуле (1) получим

$$\begin{aligned} W(\theta, L_1, L_2) = {} & \frac{1}{L_1\sin\theta + L_2(-\cos\theta)}\left\{\left[\frac{L_1}{2}\left(1 + \frac{\sin 2\lambda}{2\lambda}\right)\frac{1}{\cos^2\lambda} + \frac{2F_0}{\cos\lambda}e^{g^{(1)}L_2}J + \right.\right. \\ & \left.\left. + F_0^2 e^{2g^{(1)}L_2}\left[\frac{1}{4a_0}\left(e^{2a_0L_1} - 1\right) + \frac{1}{4}\frac{1}{a_0^2 + \alpha_0^2}\left(a_0\cos 2\vartheta^{(1)} + \alpha_0\sin 2\vartheta^{(1)} - a_0e^{2a_0L_1}\right)\right]\right]\times \right. \\ & \left. \times\sin\theta + \left[\frac{L_2}{\cos^2\lambda} + \frac{2F_0\sin\vartheta^{(1)}}{g^{(1)}\cos\lambda}\left(e^{g^{(1)}L_2} - 1\right) + \frac{F_0^2\sin^2\vartheta^{(1)}}{2g^{(1)}}\left(e^{2g^{(1)}L_2} - 1\right)\right](-\cos\theta)\right\} \end{aligned} \qquad (6)$$

где J определяется выражением

$$\begin{aligned} J = {} & \frac{1}{\left(a_0^2 + (\alpha_0 + \gamma)^2\right)\left(a_0^2 + (\alpha_0 - \gamma)^2\right)}\left\{-a_0\left(a_0^2 + \alpha_0^2 + \gamma^2\right)\sin\vartheta^{(1)} + \right. \\ & \left. \alpha_0\left(a_0^2 + \alpha_0^2 - \gamma^2\right)\cos\vartheta^{(1)} + e^{a_0L_1}\left[\alpha_0\left(a_0^2 + \alpha_0^2 - \gamma^2\right)\cos\lambda + 2a_0\alpha_0\gamma\sin\lambda\right]\right\} \end{aligned} \qquad (7)$$

При выводе выражения (4)-(7) предполагалось, что для величины $\vartheta^{(1)}$ имеет место трансцендентное уравнение $\vartheta^{(1)} + \lambda\sin\vartheta^{(1)} = \pi$ [12]. Анализировать выражение (6) в общем виде с учетом (4)-(7) сложно и поэтому рассмотрим частные решения уравнения для $\vartheta^{(1)}$ [12].

При небольшом превышении порога, когда $\lambda = \dfrac{\overline{\lambda}}{\sqrt{-\cos\theta}} \simeq \dfrac{\pi}{2} + \eta, \eta << \dfrac{\pi}{2}$ имеем

$$\cos\vartheta^{(1)} \simeq \lambda - \frac{\pi}{2} = \frac{\overline{\lambda}}{\sqrt{-\cos\theta}} - \frac{\pi}{2}, \quad \vartheta^{(1)} \simeq \frac{\pi}{2} - \eta, \sin\vartheta^{(1)} \simeq 1, \quad cos\lambda \simeq -(\lambda - \frac{\pi}{2}), \sin\lambda \simeq 1.$$

При этом, коэффициент усиления первой моды равен

$$g^{(1)} = \overline{p}_0 tg\frac{\theta}{2}\left(\overline{\lambda} - \frac{\pi}{2}\sqrt{-\cos\theta}\right),$$

где $\lambda = \dfrac{\overline{\lambda}}{\sqrt{-\cos\theta}}, \overline{\lambda} = \dfrac{L_1 \overline{p}_0}{2}$.

Подставляя полученные решения в формулы (6), получим

$$W(\overline{\lambda},\theta,\alpha) = \frac{1}{\alpha\sin\theta - \cos\theta}\left\{\left[\frac{-\cos\theta}{\overline{\lambda} - (\pi/2)\sqrt{-\cos\theta}}\frac{\alpha}{2} - \frac{2\sqrt{-\cos\theta}}{\overline{\lambda} - (\pi/2)\sqrt{-\cos\theta}}\times\right.\right.$$

$$\times F_0 e^{2K_1(\overline{\lambda},\theta)} J(\overline{\lambda},\theta,\alpha) + F_0^2 e^{4K_1(\overline{\lambda},\theta)}\frac{\alpha}{2}\left[\frac{1}{2f_1(\overline{\lambda},\theta)}\left(e^{2f_1(\overline{\lambda},\theta)} - 1\right) + \right.$$

$$+\frac{1}{2}\frac{1}{\overline{\lambda}^2 + f_1^2(\overline{\lambda},\theta)(-\cos\theta)}\left[f_1(\overline{\lambda},\theta)\left(\left(\overline{\lambda} - (\pi/2)\sqrt{-\cos\theta}\right)^2 - (-\cos\theta)\right) + \right. \quad (8)$$

$$\left.+2\overline{\lambda}\left(\overline{\lambda} - (\pi/2)\sqrt{-\cos\theta}\right) - f_1(\overline{\lambda},\theta)(-\cos\theta)e^{2f_1(\overline{\lambda},\theta)}\right]\Big]\Big]\sin\theta +$$

$$+\left[\frac{-\cos\theta}{(\overline{\lambda} - (\pi/2)\sqrt{-\cos\theta})^2} - \frac{\sqrt{-\cos\theta}}{\overline{\lambda} - (\pi/2)\sqrt{-\cos\theta}}F_0\frac{1}{K_1(\overline{\lambda},\theta)}\left(e^{2K_1(\overline{\lambda},\theta)} - 1\right) + \right.$$

$$\left.\left.+\frac{F_0^2}{4K_1(\overline{\lambda},\theta)}\left(e^{4K_1(\overline{\lambda},\theta)} - 1\right)\right](-\cos\theta)\right\}$$

где теперь величины F_0 и $J(\overline{\lambda},\theta,\alpha)$ определяются выражением

$$F_0 = \frac{\sqrt{-\cos\theta}}{\overline{\lambda} - \dfrac{\pi}{2}\sqrt{-\cos\theta}}\left[e^{-f_1(\overline{\lambda},\theta)} + 2tg\left(\frac{\theta}{2}\right)(-tg\theta)\sqrt{-\cos\theta}\left(\overline{\lambda} - \frac{\pi}{2}\sqrt{-\cos\theta}\right)\right] -$$

$$-\frac{2}{\sqrt{-\cos\theta}}\frac{1}{\overline{\lambda} - \dfrac{\pi}{2}\sqrt{-\cos\theta}}\left(1 - e^{-2k_1}\right)\cdot\frac{\overline{\lambda}^2}{f_1^2(\overline{\lambda},\theta)}\frac{1}{4\overline{\lambda}^2 + f_1^2(\overline{\lambda},\theta)(-\cos\theta)}\times$$

$$\times\left\{-2\overline{\lambda}\left(\overline{\lambda} - \frac{\pi}{2}\sqrt{-\cos\theta}\right)f_1(\overline{\lambda},\theta)(-\cos\theta) - -\left[f_1^2(\overline{\lambda},\theta)(-\cos\theta)^2 + \right.\right. \quad (9)$$

$$\left.+\overline{\lambda}^2\left(\overline{\lambda} - \frac{\pi}{2}\sqrt{-\cos\theta}\right)^2\right] - e^{-f_1(\overline{\lambda},\theta}\left[-2\overline{\lambda}\left(\overline{\lambda} - \frac{\pi}{2}\sqrt{-\cos\theta}\right)(-\cos\theta) + \right.$$

$$\left.\left.+\left(f_1^2(\overline{\lambda},\theta)(-\cos\theta)^2 - \overline{\lambda}^2\left(\overline{\lambda} - \frac{\pi}{2}\sqrt{-\cos\theta}\right)^2\right]\right\}$$

$$J(\overline{\lambda},\theta,\alpha) = \frac{\alpha}{f_1(\overline{\lambda},\theta)}\frac{1}{4\overline{\lambda}^2 + f_1^2(\overline{\lambda},\theta)(-\cos\theta)}\left\{-\left[2\overline{\lambda}^2 + f_1^2(\overline{\lambda},\theta)(-\cos\theta)\right] + \right. \quad (10)$$

$$\left.+\overline{\lambda}\left(\overline{\lambda} - (\pi/2)\sqrt{-\cos\theta}\right)f_1(\overline{\lambda},\theta) + \overline{\lambda}e^{f_1(\overline{\lambda},\theta)}\left[2\overline{\lambda} - \left(\overline{\lambda} - (\pi/2)\sqrt{-\cos\theta}\right)f_1(\overline{\lambda},\theta)\right]\right\}$$

Функции $\mathrm{K}_1(\overline{\lambda},\theta)$ и $f_1(\overline{\lambda},\theta)$ определяются формулами

$$\mathrm{K}_1(\overline{\lambda},\theta) = \frac{\overline{\lambda}}{\alpha}\left(\overline{\lambda} - \frac{\pi}{2}\sqrt{-\cos\theta}\right)tg\left(\frac{\theta}{2}\right), \quad (11)$$

$$f_1(\bar{\lambda},\theta)=\bar{\lambda}(\bar{\lambda}-\frac{\pi}{2}\sqrt{-\cos\theta})\frac{4\sin^2(\frac{\theta}{2})-1}{(-\cos\theta)}. \qquad (12)$$

В выражениях (8)-(12) безразмерный параметр $\alpha=\frac{L_1}{L_2}$ определяет соотношения продольного и поперечного размера области локализации волны накачки и угол рассеяния - θ изменяется в интервале $\frac{\pi}{2}\le\theta\le\pi$.

Если коэффициент усиления $-g^{(1)}$ таков, что выполняется условие

$$g^{(1)}L_2=2\frac{\bar{\lambda}}{\alpha}\left(\bar{\lambda}-\frac{\pi}{2}\sqrt{-\cos\theta}\right)tg\left(\frac{\theta}{2}\right)=2K_1(\bar{\lambda},\theta)<<1$$

что означает

$$\theta<<\left[\pi-4\frac{\bar{\lambda}}{\alpha}(\bar{\lambda}-\frac{\pi}{2})\right]$$

и кроме того, если выполнено условие

$$a_0L_1=\bar{\lambda}(\bar{\lambda}-\frac{\pi}{2}\sqrt{-\cos\theta}\frac{4\sin^2(\frac{\theta}{2})-1}{(-\cos\theta)}=f_1(\bar{\lambda},\theta)<<1,$$

тогда выражения для коэффициента F_0 и $J(\bar{\lambda},\theta,\alpha)$ существенно укрощаются и равны

$$F_0=\frac{\sqrt{-\cos\theta}}{\bar{\lambda}-(\pi/2)\sqrt{-\cos\theta}},\ J(\bar{\lambda},\theta,\alpha)=\frac{\alpha}{2},\ f_0=F_0$$

Выражение для интенсивности - (8) примет следующий вид

$$W(\bar{\lambda},\theta,\alpha)=\frac{1}{\alpha\sin\theta-\cos\theta}\frac{(-\cos\theta)}{\left(\bar{\lambda}-(\pi/2)\sqrt{-\cos\theta}\right)^2}\left\{\frac{\alpha}{2}\left(1-e^{2K_1(\bar{\lambda},\theta)}\right)^2\sin\theta+\right.$$

$$\left.+\left[1-\frac{1}{K_1(\bar{\lambda},\theta)}\left(e^{2K_1(\bar{\lambda},\theta)}-1\right)+\frac{1}{4K_1(\bar{\lambda},\theta)}\left(e^{4K_1(\bar{\lambda},\theta)}-1\right)\right](-\cos\theta)\right\} \qquad (13)$$

Разлагая экспоненты в ряд по малому параметру $K_1(\bar{\lambda},\theta)$ и используя определения (11) для интенсивности, получим относительно простое выражение

$$W(\bar{\lambda},\theta,\alpha)=2\frac{\bar{\lambda}^2}{\alpha}\frac{(-\cos\theta)\sin\theta}{\alpha\sin\theta-\cos\theta}tg^2\left(\frac{\theta}{2}\right) \qquad (14)$$

На рис. 1 приведены зависимость интенсивности рассеянного излучения от угла рассеяния при различных значениях параметра α.

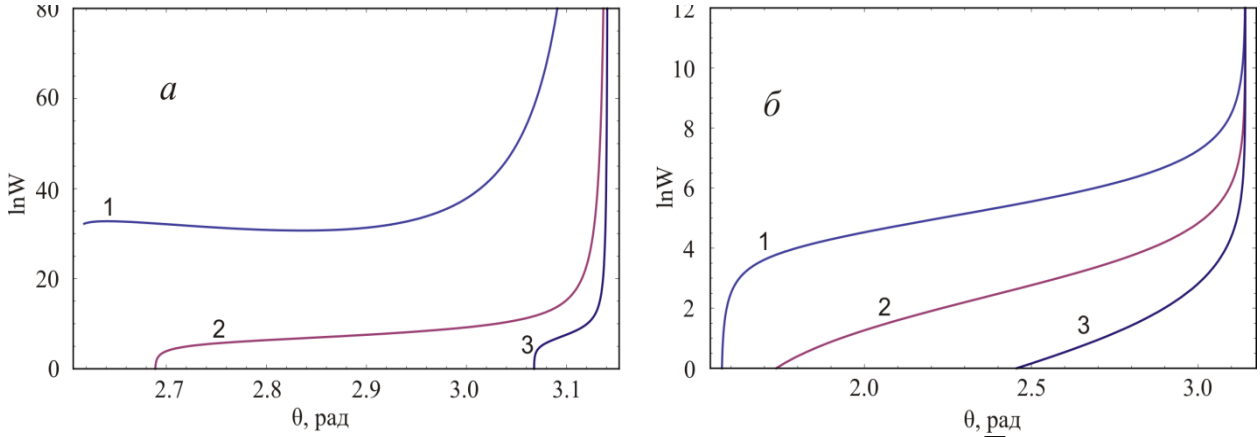


Рис.1. Зависимость интенсивность рассеянного излучения от угла рассеяния при $\bar{\lambda}=1.6$ и различных значениях $\alpha: 1-\alpha=0.1,\ 2-\alpha=1, 3-\alpha=5$ ((*а*)-точная формула-(8); (б)-приближенная формула – (14)).

При выводе формулы (32) предполагалось, что выполняется условие $a_0 L_1 = f_1(\bar{\lambda},\theta) << 1.$ Это означает, что роль a_0 сыграет коэффициент усиления первой моды неустойчивости вдоль направления распространения волны накачки.

Неравенство

$$\bar{\lambda}(\bar{\lambda}-\frac{\pi}{2}\sqrt{-\cos\theta}\left(4\sin^2(\frac{\theta}{2})-1\right)<<(-\cos\theta)$$

при $\theta \geq \frac{\pi}{2}+\varepsilon$ приблизительно равносильно

$$(1+\varepsilon)\bar{\lambda}(\bar{\lambda}-\frac{\pi}{2}\sqrt{\varepsilon})<<\varepsilon \text{ или } \theta \geq \frac{\pi}{2}+\bar{\lambda}^2$$

На рис.1 показаны зависимость $W(\bar{\lambda},\theta,\alpha)$ от угла рассеяния при различных значениях параметра α. Видно, что с увеличением θ интенсивность возрастает и принимает максимальное значение для углов рассеяния, близких к рассеянию назад. Напомним, что параметр α определяет соотношение размеров области локализации волны накачки вдоль и поперек направлению её распространения. При $\alpha >> 1$ продольный размер $-L_1$ становится гораздо больше поперечного размера локализации волны накачки и интенсивность по мере возрастания α уменьшается. Физически это означает, что при такой геометрии задачи область взаимодействующих волн постепенно сужается в поперечном направлении и соответственно малая часть энергии выходит из области локализации. Этими же причинами объясняется картинки на рис.2, вычисленная и точной формуле (8).

Рассмотрим теперь интенсивность рассеянного излучении при большом превышении порога. Если $\bar{\lambda} >> \frac{\pi}{2}$, то в решения для поля рассеянной волны делают вклад много мод с разными *n*. Но наиболее быстро в направлении OX нарастает первая мода и вклад от нее в решение существенны. В этом случае уравнение для $\vartheta^{(1)}$ имеет решение $\vartheta^{(1)} \simeq \frac{\pi}{\lambda}$ и $\cos\vartheta^{(1)} \simeq 1, \quad \sin\vartheta^{(1)} \simeq \frac{\pi}{\lambda}$ [12]. Выражения для коэффициентов f_0 и I_0 примут следующий вид [13]

$$f_0 = \frac{4\pi}{\bar{\lambda}^2}\frac{(-\cos\theta)\sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)}{(1-2\cos\theta)^2}\left[1+\frac{1}{2\sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)}e^{-\frac{\bar{\lambda}}{\sqrt{-\cos\theta}}\left(4\sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)-1\right)}\right]$$

$$I_0 = -\frac{\pi}{\bar{\lambda}\bar{p}_0}\frac{(1-2\cos\theta)\cos^2\theta}{\left(4\sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)+\cos^2\theta\right)^2}\left\{1+\left[\cos\lambda+4\frac{(-\cos\theta)\sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)}{1-2\cos\theta}\sin\lambda\right]e^{-Q_x(\bar{\lambda},\theta)}\right\}$$

Выражения для F_0 и $J(\bar{\lambda},\theta,\alpha)$ примут соответственно следующий вид

$$F_0 = \frac{4\pi}{\bar{\lambda}^2}\frac{(-\cos\theta)\sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)}{(1-2\cos\theta)^2}\left[1+\frac{1}{2\sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)}e^{-Q_x(\bar{\lambda},\theta)}\right]-\frac{\pi}{\bar{\lambda}^2}\left(1-e^{-Q_y(\bar{\lambda},\theta)}\right)\frac{\cos^2\theta}{\cos\lambda}(1-2\cos\theta)$$

$$\left(4\sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)+\cos^2\theta\right)^2\left\{1+\left[\cos\lambda+\frac{4(-\cos\theta)\sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)}{1-2\cos\theta}\sin\lambda\right]e^{-Q_x(\bar{\lambda},\theta)}\right\},$$

$$J(\bar{\lambda},\theta,\alpha)=\frac{\pi\alpha}{2\bar{\lambda}^2}\frac{-\cos\theta}{\left(4\sin^4\left(\frac{\theta}{2}\right)+\cos^2\theta\right)^2}\left\{-(1-2\cos\theta)\left(4\sin^4\left(\frac{\theta}{2}\right)+\cos^2\theta\right)-\right.$$

$$\left.-4\cos\theta\sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)+e^{Q_x(\bar{\lambda},\theta)}-\left[4\cos\theta\sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)\cos\lambda+(1-2\cos\theta)\sin\lambda\right]\right\}.$$

В вышеприведенные выражения введёны обозначения

$$Q_x(\bar{\lambda},\theta)=a_0L_1=\bar{\lambda}\frac{4\sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)-1}{\sqrt{-\cos\theta}}$$

$$Q_y(\bar{\lambda},\theta)=g^{(1)}L_2=\bar{p}_0L_2tg\left(\frac{\theta}{2}\right)\sqrt{-\cos\theta}=\frac{2}{\alpha}\bar{\lambda}\sqrt{-\cos\theta}\,tg\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

С учетом вышеприведённых выражений для интенсивности рассеянного излучения получим

$$W(\bar{\lambda},\theta,\alpha)=\frac{1}{\alpha\sin\theta-\cos\theta}\left\{\left[\frac{\alpha}{2}\left(1+\frac{\sin(2\bar{\lambda}/\sqrt{-\cos\theta})}{2\bar{\lambda}/\sqrt{-\cos\theta}}\right)\frac{1}{\cos^2(\bar{\lambda}/\sqrt{-\cos\theta})}+\right.\right.$$

$$+\frac{2F_0}{\cos(\bar{\lambda}/\sqrt{-\cos\theta})}e^{Q_y(\bar{\lambda},\theta)}J(\bar{\lambda},\theta,\alpha)+F_0^2e^{2Q_y(\bar{\lambda},\theta)}\left.\frac{\alpha\pi^2}{2\bar{\lambda}^3}\frac{(-\cos\theta)\sqrt{-\cos\theta}}{(1-2\cos\theta)^2}\right]\times$$

$$\times\sin\theta+\left[\frac{1}{\cos^2(\bar{\lambda}/\sqrt{-\cos\theta})}+\frac{\pi}{\bar{\lambda}}\frac{2F_0\sqrt{-\cos\theta}}{\cos(\bar{\lambda}/\sqrt{-\cos\theta})}\frac{1}{Q_y(\bar{\lambda},\theta)}\left(e^{Q_y(\bar{\lambda},\theta)}-1\right)+\right. \tag{15}$$

$$\left.\left.+F_0^2\left(\frac{\pi}{\bar{\lambda}}\right)^2(-\cos\theta)\frac{1}{2Q_y(\bar{\lambda},\theta)}\left(e^{2Q_y(\bar{\lambda},\theta)}-1\right)\right](-\cos\theta)\right\}$$

Будем считать, что выполнены условия $Q_x(\bar{\lambda},\theta)>>1$и $Q_y(\bar{\lambda},\theta)>>1,$ что означает соответственно $a_0L_1>>1$ и $g^{(1)}L_2>>1.$ Тогда выражения для интенсивности примет следующий вид

$$W(\bar{\lambda},\theta,\alpha)=\frac{\alpha}{4}\frac{\pi^4}{\bar{\lambda}^7}G(\bar{\lambda},\theta,\alpha)e^{\frac{4}{\alpha}\bar{\lambda}\sqrt{-\cos\theta}\,tg\left(\frac{\theta}{2}\right)}, \tag{16}$$

где

$$G(\bar{\lambda},\theta,\alpha)=\frac{(-\cos\theta)^3\sqrt{-\cos\theta}}{\alpha\sin\theta-\cos\theta}\;\frac{2\sin\theta+(1-2\cos\theta)^2ctg\left(\frac{\theta}{2}\right)\sqrt{-\cos\theta}}{(1-2\cos\theta)^2}\times$$

$$\times\left\{\frac{4\sin^2(\theta/2)}{(1-2\cos\theta)^2}+\frac{\cos\theta}{\cos(\bar{\lambda}/\sqrt{-\cos\theta})}\frac{1-2\cos\theta}{(4\sin^4(\theta/2)+\cos^2\theta)^2}\times\right.$$

$$\left.\times\left(1-e^{-\frac{2}{\alpha}\bar{\lambda}\sqrt{-\cos\theta}\,tg\left(\frac{\theta}{2}\right)}\right)\right\}^2$$

На рис 2. представлены результаты вычислений $W(\bar{\lambda},\theta,\alpha)$ при различных значениях параметра $\alpha.$ Видно, что по мере возрастания угол рассеяния интенсивности увеличивается.

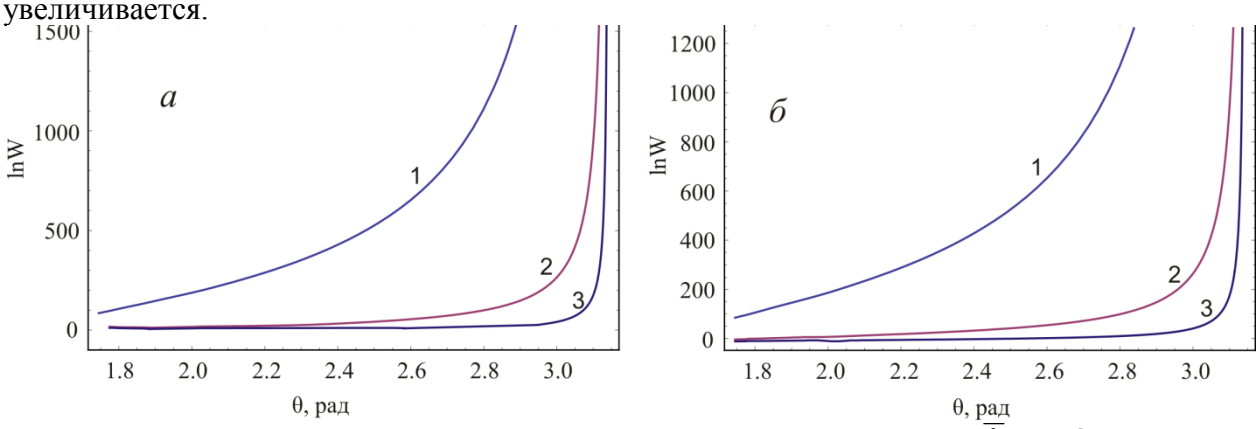


Рис.2. Зависимость интенсивности рассеянного излучения от угла рассеяния при $\bar{\lambda}=1.6$ и различных значениях $\alpha:1-\alpha=0.1,\ 2-\alpha=1,3-\alpha=5$ ((*а*)-точная формула-(15); (б)-приближенная формула –(16)).

Таким образом, исследована угловая зависимость интенсивности рассеянного излучения при небольшом и значительном превышении порога при различных значениях соотношения размеров области локализации волны накачки. Показано, что с увеличением угла рассеяния интенсивность возрастает. Получены аналитические выражения для интенсивности рассеянного излучения и амплитуды взаимодействующих волн.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kroll N.M //J. Apple. Phys. - 1965. -v.36. -P. 34 – 43.
2. Bobroff D.L., Haus H.A.// Apple. phys. - 1967. – 38. - №1. -P.390.
3. ГорбуновЛ.М.,СолиховД.К. // Физика плазмы. - 1984. -10. -№4. -824с.
4. СолиховД.К. // Известия вузов. Радиофизика. - 1984. - 27. -№1. -С.34.
5. Овчинников К.Н., Солихов Д.К.// Краткие сообщения по физике ФИАН. - 2010. -№10. -С.3.
6. Солихов Д.К., Овчинников К.Н., Двинин С.А. // Вестник МГУ. - 2012. - Сер. 3. -№1. -С. 69.
7. Солихов Д.К. О допороговом решении системы укороченных уравнений в поле двумерно локализованной волны накачки и произвольных углах рассеяния / Д.К. Солихов // Вестник Таджикского национального Университета. – 2006. -№2 (28). -С.45-54.
8. Солихов Д.К. К теории вынужденного комбинационного рассеяния света в поле двумерно локализованной волны накачки и произвольных углах рассеяния / Д.К. Солихов //Вестник Таджикского национального университета. – 2006. -№2 (28). -С.59-65.
9. Солихов Д.К. К теории вынужденного комбинационного рассеяния света в поле двумерно локализованной волны накачки в приближении сильной диссипации ионно-звуковых волн при произвольных углах рассеяния / Д.К. Солихов // ДАН РТ. - 2006. -Т.49. -№7. -С. 428-433.
10. OffenbergerA.A., Cerveman M.R., Yam A.M., Pasternak A.W.//Appl/phys.. – 1976. - v. 47. - N4. -P. 1451-1458.
11. Ng A., Pitt L., Salzmanm D., Oddenbberger A. A.//Physa.Rev. Lett. – 1979. -v.42. - N5. -P. 307-311.
12. ГорбуновЛ.М. // ЖТФ. – 1977. – 47. - №1. -С.36.
13. Солихов Д.К. К теории вынужденного комбинационного рассеяния света в поле двумерно локализованной волны накачки для встречных взаимодействующих волн / Д.К. Солихов // Вестник ТНУ (Спецвыпуск посв. Году образования и технических знаний). - 2010. -С. 58-66.
14. Солихов Д.К., Двинин С.А. Сборник тез. докл. XLII Межд. Звенигородская конф. по физике плазмы и управляемому термоядерному синтезу. - М., 2015. -С.329.

ОБ УГЛОВОЙ ЗАВИСИМОСТИ ИНТЕНСИВНОСТИ РАССЕЯННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ВСТРЕЧНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ ВОЛН В ДВУМЕРНОЙ ОБЛАСТИ ПРОСТРАНСТВА

Исследована зависимость интенсивности рассеянного излучения от угла рассеяния для встречных взаимодействующих волн в двумерной области локализации волны накачки. Показано, что с увеличением угла рассеяния интенсивность возрастает.

Ключевые слова: ориентация волновых векторов, двумерная область, укороченные уравнения, граничные условия.

ABOUT ANGULAR DEPENDENCE OF INTENSITY OF ABSENT-MINDED RADIATION FOR COLLIDING INTERREACTING WAVES IN TWO-DIMENSIONAL FIELD OF SPACE

It is explored dependence of intensity of absent-minded radiation on a scattering angle for passers interreacting волнв two-dimensional field of localisation of a wave of a rating. It is shown that with magnification of a scattering angle intensity increases.

Key words: Orientation of wave vectors, the two-dimensional field, the truncated equations, boundary conditions.

Сведения об авторах: ***Д.К. Солихов*** – кандидат физико-технических наук, доцент, декан физического факультета Таджикского национального университета. Телефон: **907-37-51-90. E-mail: davlat56@mail.ru**
С.А. Двинин – доктор физико-математических наук, доцент кафедры физической электроники физического факультета Московского государственного университета им.М.В Ломоносова, Россия, Москва.
E-mail: dvinin@phys.msu.ru

ТЕРМОДЕФОРМАЦИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ СКИ-3. ЧАСТЬ 1

Ш. Туйчиев, С.З. Хуссейн Ободи, Б.М. Гинзбург, Л. Туйчиев, Ш. Акназарова, Д. Рашидов, С.Х. Табаров
Научно-исследовательский институт Таджикского национального университета

Изучению структуры и механизма развития деформационных процессов при одноосном растяжении аморфных и аморфно-кристаллических эластомеров, идентификации структурных элементов на надмолекулярном уровне и их изменений в процессе растяжения посвящены многочисленные работы [1-15]. Однако о

надмолекулярной структуре аморфных эластомеров и ее изменений в полях внешних воздействий (механическое, тепло и др.) существуют неоднозначные и порою противоположные точки зрения [1,10-15]. Прямую и наиболее полную информацию об этих процессах можно получить, проводя исследования непосредственно в атомно-силовом микроскопе (АСМ) и сравнивая полученные результаты с результатами рентгенографических и оптических исследований.

В настоящей работе сделана попытка изучить изменения в надмолекулярной структуре аморфного неориентированного синтетического полиизопреневого каучука СКИ-3 в условиях одноосного растяжения с помощью методов АСМ, рентгенографией на больших (БР) и малых (МР) углах рассеяния в сочетании с термодеформационными испытаниями, а также оптическими исследованиями.

В качестве объекта исследования использовали СКИ-3 (ГОСТ14925-79, с молекулярной массой $M=9\cdot10^5$), блочные образцы имели толщину 2 мм, а тонкие пленки 0,1мм. Блочные образцы использовали в рентгенографических, а тонкие на АСМ и оптических исследованиях. Растяжение образцов производили в ступенчатом режиме, при достижении заданной деформации производили рентгенографирование образцов и снимали картины поверхности на АСМ в контактном и неконтактном режимах. АСМ исследования проводили на установке Dualscope/Rasterscope C26, DME (Дания). Одноосное растяжение образцов проводили на установке РМ-1 со скростью деформации $0{,}125c^{-1}$. Рентгеновские исследования образцов в сочетании с тепловым воздействием проводили на аппаратах ДРОН-2 и КРМ-1, использовали медное излучение, фильтрованное никелем. Деформационные испытания образцов на установках РМ-1, на АСМ и их рентгенографирование производили при 20^0С. На АСМ для исходных и деформированных образцов картины поверхности снимали на разных участках, удаленных друг от друга на 100 мкм. Оптические наблюдения образцов проводили на поляризационном микроскопе МИН-8 в скрещенных поляроидах при 20^0.

На рис.1 представлены АСМ картины исходного недеформированного СКИ-3, снятых в трех точках образца, удаленных друг от друга на расстояние 100 мкм. Как видно из рисунка, структура поверхности образца резко неоднородная. Заметно, что она состоит из конгломерата дискретных элементов

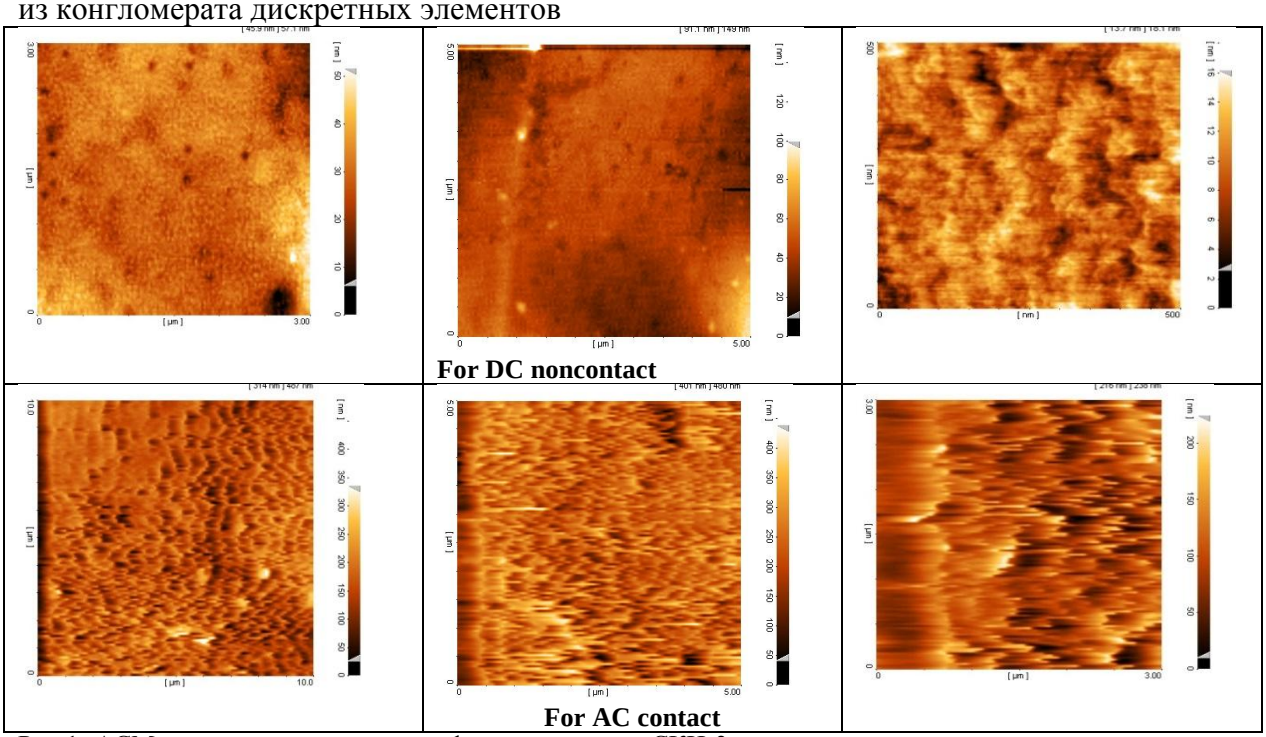


Рис.1. АСМ картины исходного недофирмированного СКИ-3 в разных точках, удаленных друг от друга на расстояние 100 мкм.

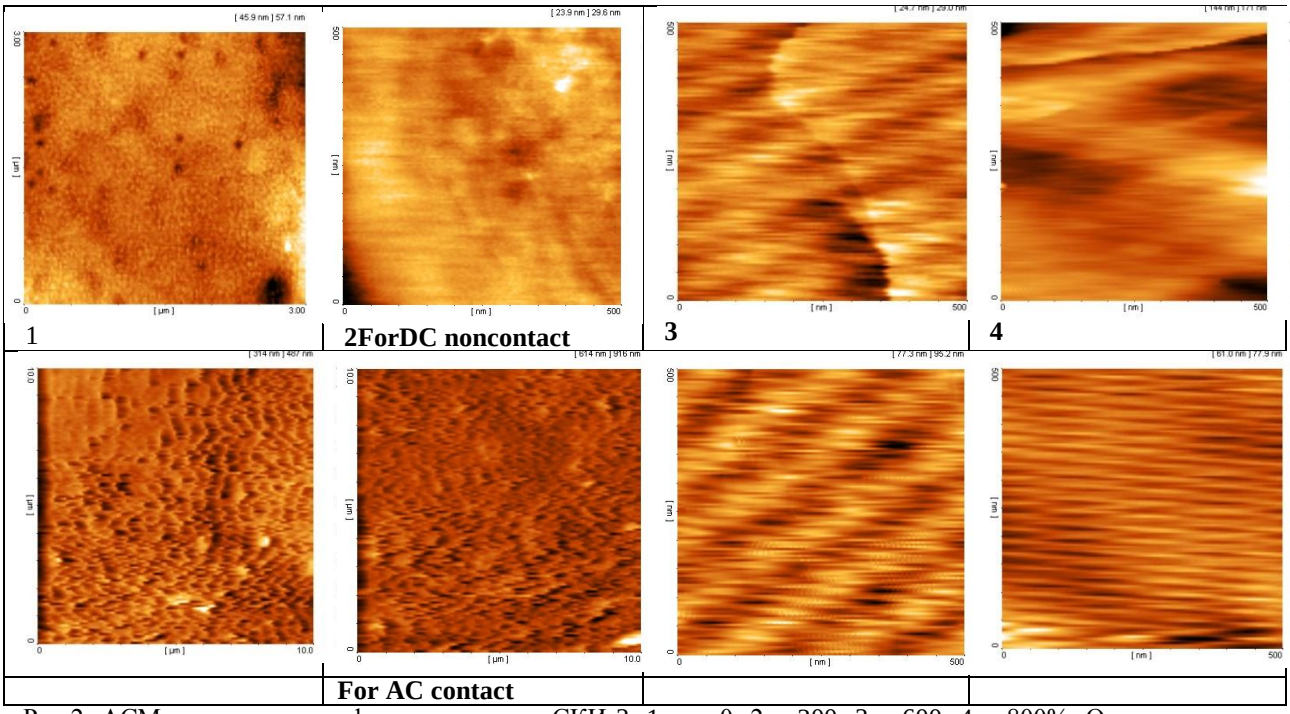


Рис.2. АСМ исходного и деформированного СКИ-3. 1 – ε=0; 2 – 200; 3 – 600; 4 – 800%. Ось растяжения горизонтальная.

сферической и овальной формы разных размеров, вкрапленных в аморфную матрицу (рис.2, 1-ый ряд). При деформации растяжения на ε=200% происходит слабая ориентация и взаимное перемещение дискретных элементов в направлении растяжения, кроме того наблюдаются неориентированные блоки, состоящие из дисковидных и овальной формы элементов, столбчатых структур, тяжей и др. (рис.2, 2-ой ряд). С ростом деформации до ε=600% в направлении растяжения возникают игловидные структуры и периодичные полосы сдвига, составляющие угол ~30-45^0 с направлением растяжения (рис.2, 3-й ряд); величина игловидных структур в поперечном и продольном направлениях составляют ~5-10 нм и ~12-15 нм, соответственно. Дальнейшее растяжение до ε=800% сопровождается исчезновением полос сдвига, формированием игловидных и нитевидных структур, их полной ориентацией вдоль направления растяжения (рис.2, 4-ый ряд), структура образца однородная. Разгрузка приводит к восстановлению исходной структуры поверхности образца.

Данные АСМ показывают, что одноосное растяжение СКИ-3 сопровождается ориентацией, взаимными перемещениями крупномасштабных элементов, их трансформацией в игловидные и нитевидные структуры с периодичным расположением вдоль и поперек оси растяжения. По-видимому, игловидные структуры, наблюдаемые в АСМ, представляют собой кристаллические образования, которые регистрируются методами рентгенографии; размеры этих образований по АСМ и БР весьма близки и составляют 10-12нм.

На основе АСМ исследований механизм деформации СКИ-3 можно представить следующим образом. Одноосное растяжение сопровождается вначале ориентацией и взаимными перемещениями исходных супрамолекулярных образований, а затем их трасформацией (разрушением) и доориентацией с формированием упорядоченной кристаллической структуры; при разгрузке наблюдается восстановление исходной структурной организации.

Для идентификации структуры при одноосном растяжении СКИ-3 произведем сравнение картин АСМ с результатами изменения структуры образцов в рентгенографических исследованиях.

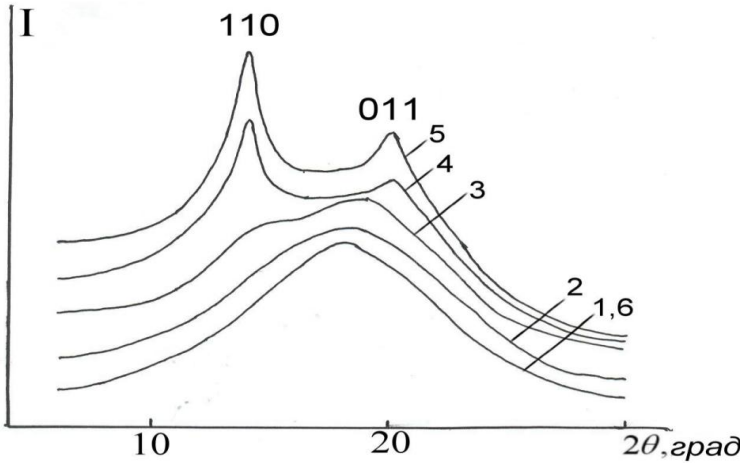


Рис. 3. Большеугловые рентгенограммы СКИ-3 при деформировании. 1 - ε=0; 2 - 200; 3 - 400; 4 - 600; 5 - 800%; 6 - разгрузка.

На рис.3 представлены большеугловые рентгенограммы (БР) образцов СКИ-3, подвергнуых ступенчатой деформации до предразрывного состояния через каждые ε=100%. Как видно из рис.3 (кривая 1) на БР исходного образца наблюдается широкое симметричное аморфное гало с максимумом на угле $2\theta=18^0$, радиальной полушириной $\Delta 2\theta=10^0$; среднее межчастичное (межмолекулярное) расстояние составляет ~0,49нм, а размеры областей когерентного рассеяния ~0,4нм. С ростом величины деформации растяжения в интервале ε=0-300% форма профиля аморфного гало не меняется, его максимум несколько смещается в сторону больших значений 2θ при неизменности величины Δ2θ и интенсивности рассеяния в максимуме гало Im (рис.3, кривая 2). Это свидетельствует о том, что с увеличением деформации происходит некоторое уменьшение межмолекулярного расстояния при постоянстве величины и числа областей когерентного рассеяния.

Следовательно, деформация образца вначале сопровождается ориентацией цепных молекул вдоль направления растяжения. В интервале ε=400-800% и до предразрывного состояния происходит кристаллизация системы, на БР возникают экваториальный (110), (011) и меридианальный (080) рефлексы на углах $2\theta_1=14^0$, $2\theta_2=20^0$ и $2\theta_3=63{,}7^0$ соответственно. Если воспользоваться правилами аппроксимации кривых и восстановления формы профиля рефлексов с вычетом аморфного фона, то БР образцов можно представить как это показано на рис.4.

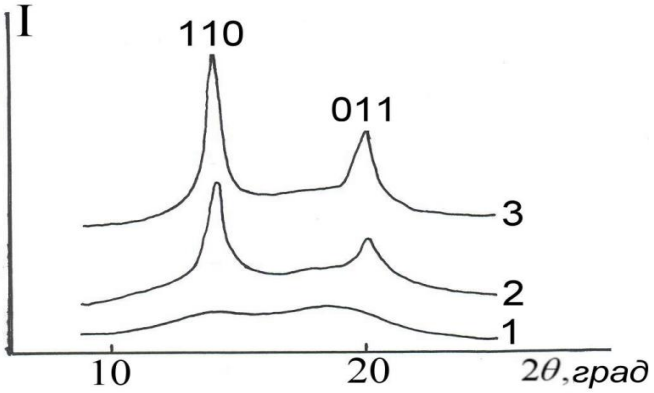


Рис. 4. Большеугловые рентгенограммы деформированного СКИ-3 после вычета аморфного фона. 1 –ε=400; 2 - 600; 3 - 800%.

Решетка кристаллов орторомбическая с параметрами *a*=0,778, b=1,178 и c=0,472 нм; продольные и поперечные размеры кристаллитов составляют 8-9 нм; максимальная степень кристалличности равна 15%. При разгрузке с отдыхом 18 часов образец восстанавливает полностью свой исходный размер и форму, а также структуру, т.е. наблюдаемые изменения в структуре и деформационном поведении образцов СКИ-3 являются обратимыми (см. рис.3 и таблицу 1).

Таблица 1. Изменение параметров БР СКИ-3 при деформации

№ n/n	Деформация, ε, %	Положение аморфн. гало $2\theta_a$, град	Радиальная полуширина $\Delta 2\theta_a$, град	Инт-сть ам-гало, Ia, усл. ед.	$2\theta_1(110)$, град.	$\Delta 2\theta_1(110)$, град	$Imk_1(110)$, усл-ед.	$2\theta_2(011)$, град.	$\Delta 2\theta_2(011)$, град	$Imk_2(011)$, усл-ед	L,нм, разм.крист.
1	0	18	9,5	62							
2	100	18,1	9,5	58							
3	200	18,16	9,5	58							
4	300	18,2	9,5	48							
5	400	18,2	10	49	14	1,1	7	-	-	-	8-9
6	500	18,25	10	45	13,9	1,1	19	20	1,1	6	8-9
7	600	18,25	10	42	13,8	1,1	25	20,1	1,1	8	8-9
8	700	18,25	10	41	13,75	1,1	31	20,2	1,1	9	8-9
9	800	18,25	10	40	13,8	1,1	32	20,25	1,1	10	8-9
10	разгруз. ост.деф. 30	18,1	10	58	-	-	-	-	-	-	-
11	отдых 18ч; 0	18	10	62	-	-	-	-	-	-	-

Обратимое структурно-механическое поведение кристаллитов СКИ-3 указывает на то, что при деформации возникающие структурные элементы носят диссипативный характер, поддержание которых требует затраты внешней энергии механического поля.

Теперь, рассмотрим результаты малоуглового рассеяния рентгеновских лучей при одноосной деформации СКИ-3 (рис.5). Из рис.5 (кривая 1) видно, что на МР наблюдается лишь диффузное рассеяние, характерное аморфной системе с развитой неоднородностью в микроструктуре [16,17].

Для получения сведений о характере изменений структурных неоднородностей СКИ-3 при деформации растяжения, МР исходных и деформированных образцов были обработаны согласно методике, предложенной в работе [18]. Результаты исследований по определению размеров и концентраций неоднородностей представлены в таблице 2. Как видно из приведенных данных (рис.5 и табл. 2), в интервале деформации ε=0-100% интенсивность диффузного рассеяния в экваториальном направлении вначале растет, а затем снижается, и это снижение замедленным темпом продолжается до предельных деформаций.

В исходном образце обнаруживаются мелкие с Нм=4,0нм и крупные поры Нм=23нм, с соответствующими концентрациями Nм~10^{23}м$^{-3}$ и Nк~10^{22} м$^{-3}$. С ростом деформации размеры мелких пор Нм практически остаются неизменными, а Нк увеличивается почти в 1,5 раза; концентрации мелких Nм и крупных Nк пор и трещин с деформацией изменяются экстремально, т.е. при малых деформациях ε ≤50% наблюдается резкое возрастание Nм и Nк, затем в интервале ε=50-200% эти величины уменьшаются, и в последующем они изменяются незначительно (рис.6).

Таблица 2. Размеры крупных (Нк) и мелких (Нм) пор, а также соответственно их концентрации Nк и Nм деформированного СКИ-3

Nn/n	ε,%	Нм,нм	Nм·10^{-23}, м$^{-3}$	Нк,нм	Nк·10^{-22}, м$^{-3}$
1	0	4,0	0,8	23	0,5
2	20	4,5	1,5	23	1,0
3	50	4,0	2,8	26	1,4
4	100	4,0	2,2	26	0,7
5	200	5,0	2,0	26	0,28
6	300	4,0	1,9	32	0,1
7	400	4,0	1,9	32	0,1

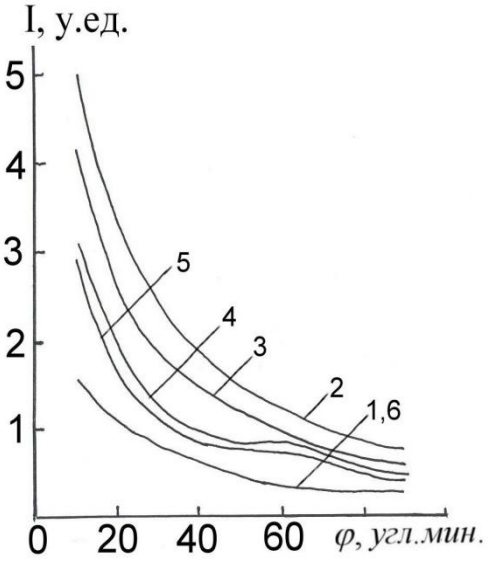


Рис.5

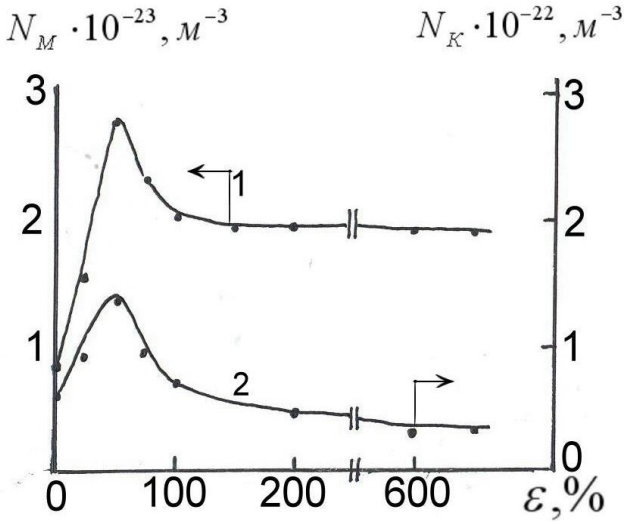


Рис.6

Рис. 5. Малоугловые рентгенограммы деформированного СКИ-3. 1-ε=0; 2 – 50; 3 – 100; 4 – 500; 5 – 800; 6 – разгрузка.

Рис. 6. Изменение концентрации мелких ($N_м$) и крупных ($N_к$) пор при деформировании СКИ-3.

Экстремальное поведение структурных неоднородностей может обуславливать аномалии в изменениях физико-химических свойств материала при деформации. Так, например, в работах [19,20] показано, что в области малых деформаций $\varepsilon \leq 50\%$ для эластомеров наблюдается рост удельного сопротивления [19]; в СКИ-3 обнаружено увеличение скорости химической реакции окисления в воздушной среде, а также при воздействии УФ-облучения [20-22]. При больших деформациях (ε>100%) наблюдается стабилизирующее влияние деформации на развитие процессов окисления [23].

По-видимому, при малых $\varepsilon \leq 50\%$ происходит некоторое разрыхление структуры в результате взаимного перемещения цепных молекул и их агрегаций, а при больших степенях растяжения ориентационная упаковка молекул способствует замедлению возникновения неоднородностей, снижению скорости диффузии кислорода в объем материала и соответственно уменьшению скорости процессов окисления. При предразрывных деформациях (ε=800%) на МР проявляется протяженное плато в области углов дифракции φ=40-60 угл.мин., что соответствует средней величине большого периода d=10-13нм и свидетельствует о фибриллярности структуры.

Оптические исследования исходных образцов СКИ-3 на поляризационном микроскопе в скрещенных поляроидах показали, что на H_v – картинах наблюдается лишь диффузное рассеяние без центрального пятна. По мере увеличения растяжения до 800% эта картина постепенно трансформируется в темнопольную с центральным пятном, что характерна рассеянию от стержне-видных (фибриллярных) структур [24].

До настоящего времени сведения о механическом поведении кристаллических решеток эластомеров, в частности СКИ-3 в литературе отсутствуют. Проведенные исследования показали, что механическое поведение плоскостей (110) и (011) различается. При деформировании рефлекс (110) смещается в сторону малых 2θ, а рефлекс (011) смещается в сторону больших 2θ (см. рис.3 и 4, таблицу 1). Кристаллическая решетка в направлении [110] расширяется, а в направлении [011] сжимается. Расширение решетки проявляется и в поведении меридианального рефлекса (080) на угле $2\theta=63{,}7^0$ при деформировании образцов в интервале ε=500-800%. Интересным является то, что величины продольной и поперечной деформаций расширения и сжатия решетки практически одинаковы и составляют $\varepsilon_к=\pm 1{,}5\%$. Это позволило в первом приближении оценить величину модуля упругости кристаллической решетки $E_к$ вдоль и поперек оси макромолекул. Из данных таблицы 1 следует, что величины модулей аморфных $E_а$, кристаллических $E_к$ участков и самих образцов E изменяются во всем диапазоне растяжения: например, $E_а=2\cdot 10^2\text{-}50\cdot 10^2$МПа, $E_к=20\cdot 10^2\text{-}120\cdot 10^2$МПа, E=1-10МПа. Видно, что $E_а$ и $E_к$ являются величинами одного порядка, но они на один-два порядка больше, чем

макромодуль Е образца. Следовательно, кристаллиты СКИ-3 представляют собой достаточно «жесткие» образования, но они в 10^2-10^3 раз мягче и/или податливее, чем кристаллиты других кристаллизующихся полимеров. Деформация кристаллитов СКИ-3 происходит за счет деформации валентных углов и растяжения одинарных связей. Следовательно, механизм деформации кристаллитной структуры эластомера СКИ-3 и других кристаллизующихся полимеров единообразен.

Исследования микро и макродеформационного поведения элементов структуры СКИ-3 при переходе из неориентированного состояния в ориентированное при одноосном растяжения в комнатных условиях показали, что механизмы деформации и структурных превращений, наблюдаемых в эластомерах отличаются от других кристаллизующихся полимеров. Механизм развития высокоэластической деформации СКИ-3 включает ориентацию крупномасштабных дискретных структурных элементов и их агрерирование, выпрямление спиральных фибрилл, их упругие взаимные перемещения и деформации. При разгрузке структура и геометрия образцов обратимо восстанавливаются.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волынский, А.Л. Структурная самоорганизация аморфных Полимеров / А.Л.Волынский, Н.Ф. Бакеев. -М.: Физ.матлит. 2005.- 280с.
2. Подалинский, А.В. Физические состояния и свойства эластомеров: В кн. Синтетический каучук. А.В. Подалинский, И.Я. Поддубный. -Л.: Химия, 1983. -С.33-48.
3. Гречановский, В.А. Некоторые аспекты проблемы «структура-свойства эластомеров»: В кн. Синтетический каучук. В.А. Гречановский, И.Я. Поддубный. -Л.: Химия, 1983. -С. 63-84.
4. Бухина, М.Ф. Техническая физика эластомеров / М.Ф. Бухина. -М.: Химия. 1984. - 224с.
5. Донцов, А.А. Процессы структурирования эластомеров / А.А. Донцов. -М.: Химия. 1978. -288с.
6. Бухина, М.Ф. Кристаллизация каучуков и резин/ М.Ф. Бухина.-М.: Химия. 1973. -240с.
7. Трелоар, Л. Физика упругости каучука/ Л.Трелоар. -М.: Издатинлит, 1953. -240с.
8. Каргин, В. А. Надмолекулярные структуры каучуков / В. А.Каргин, З. Я. Берестнева, В. Г. Калашникова// Успехи химии.- 1967. -т. 36. -№2. -С.203- 216.
9. Исследование структуры аморфных каучуков рентгеновским методом / Э.Б. Бохян, Ю.К.Овчинников, Г.С.Маркова, [и др.]// Высокомолекуляр. соединения. -1974. Сер.А. т.16. №2. -С.376-384.
10. Антипов, Е. М. Кластерная модель аморфного состояния полимеров/ Е. М. Антипов, Ю.К. Овчинников, Г.С.Маркова // Высокомол. соед. -1975. серия Б. -т. 17. -№ 3. -С. 172-174.
11. Структурный подход к исследованию механизма деформации аморфных полимеров/ [А. Л.Волынский, А. И.Кулебякина, Д. А.Панчук, С и др.]. Высокомолек. соедин. Серия А. -2007. -т. 49. -№ 12. -С. 2063-2084.
12. Yeh, G. S. Y. Crystallization of polyethylene terephthalate) from the amorphous glassy state/ G. S. Y.Yeh, P. H.Geil// J. Macromol. Sci. B. -1967. -v.1. -№ 2. -P. 235-249.
13. Geil, P. H. Morphology of amorphous polymers/ P. H. Geil// J. Macromol. Sci. B. -1976. -v.12. -№1. -P.173-208.
14. Аржаков, С. А. Надмолекулярная структура аморфных полимеров/ С. А. Аржаков, Н.Ф. Бакеев, В. А. Кабанов // Высокомол. соед. 1973. -Серия А. -т. 15 -№ 5. -С.1154-1167.
15. Fischer, E. W. Chain conformation and structure in amorphous polymers as revealed by X-ray, neutron, light, and electron diffraction// E.W.Fischer, J. H.Wendorff, M.Dettenmaier, e. a.// J. Macromol. Sci. B. 1976. -v.12. -№ 1. -P. 41-60.
16. Влияние вытяжки на структурную неоднородность эластомера СКИ-3/ Д.Т. Ахроров, Х.М. Абдуллаев, Ш.Т.Туйчиев, [и др.] // Доклады АН РТ. -2004. -т. 47. -№9-10. -С.66-70.
17. Влияние деформации растяжения на микроструктуру полиизопреного эластомера/ [Д.Т.Ахроров, И.Махмудов, Ш.Т.Туйчиев и др.] // Вестник ТНУ. -2004. -№4. -С. 45-48.
18. Тамуж, В.П. Микромеханика разрушения полимерных материалов/ В.П. Тамуж, В.С. Куксенко. -Рига, Зинатне. -1978. -294 с.
19. Анели, Дж.Н. Влияние растягивающих деформаций на электропроводность наполненных кремнийорганических резин / Дж.Н.Анели, Л.М. Хананишвили // Высокомолек.соедин. -Серия А. -1994. -т.36. -№3. -С.407-411.
20. Большакова, С.М. Влияние статических деформаций на кинетику окисления вулканизата полиизопрена, содержащего серные связи/ С.М.Большакова, А.С. Кузьминский, И.В. Корниенко // Высокомолек. соед. -1980. -Серия А. -т.22. -№11. -С.2604-2610.
21. Попов, А.А. Окисление ориентированных и напряженных полимеров/ А.А.Попов, Н.Я.Рапопорт, Г.Е.Заиков. -М.: Химия. 1987. 232 с.
22. Пиотровский, К.Б. Старение и стабилизация синтетических каучуков и вулканизатов/ К.Б.Пиотровский, З.Н. Тарасова.- М.: Химия. 1980. -264 с.
23. Саидов, Д. Окислительная деструкция и долговечность эластомеров: автореф.дисс. докт.физ-мат. наук: /Д.Саидов. -М.: ИНХС АН СССР. 1990. -38 с.
24. Бресткин, Ю.В. О природе центрального пятна на H_v-дифрактограммах сферолитов/ Ю.В.Бресткин, Б.М.Гинзбург, И.Т.Монева, [и др.]//Физика твердого тела. -1968.-т.10. -С.3130-3132.

ТЕРМОДЕФОРМАЦИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ СКИ-3. ЧАСТЬ 1

Методами АСМ, оптической микроскопии и рентгенографией изучены изменения структуры в СКИ-3 при одноосном растяжении. Произведены оценки величин продольного и поперечного модулей упругости аморфных и кристаллических областей, прослежен характер структурных превращений, предложен механизм деформации аморфных эластомеров.

Ключевые слова: полимер, деформация, модуль упругости, ренгенография.

THE THERMAL DEFORMATION BEHAVIOR OF STRUCTURAL ELEMENTS OF SKI-3. PART 1

By methods of AFM, optical microscopy and X-ray were studied changes in the structure of SKI-3 under uniaxial tension. Produced estimates of the longitudinal and transverse elastic moduli of amorphous and crystalline regions, traced to the nature of the structural transformation, the mechanism of deformation of amorphous elastomers is proposed.

Key words: polymer, deformation, elastic modulus, X-ray.

Сведения об авторах: ***Ш. Туйчиев*** – д.ф.м.н., профессор кафедры физики твердого тела ТНУ. Телефон: **918-71-51-33**, **221-79-31. E-mail: tuichiev@mail.ru**
С.З. Хуссейн Ободи - аспирант Научно-исследовательского института ТНУ
Б.М. Гинзбург – д.ф.м.н., профессор Института проблем машиноведения РАН
Л. Туйчиев – старший научный сотрудник отдела «Физика конденсированного состояния» Научно-исследовательского института Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 935-72-00-80**
Ш. Акназарова - научный сотрудник отдела «Физика конденсированного состояния» Научно-исследовательского института Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 933-33-80-99**
Дж. Рашидов – к.ф.м.н., доцент, ведущий научный сотрудник отдела «Физика конденсированного состояния» Научно-исследовательского института Таджикского национального университета.
Телефон: **(+992) 988-57-89-11**

МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ СТУДЕНТОВ

Дж.Б. Насимова, Ф.К. Рахимов, М. Давлатов
Таджикский национальный университет

При встрече с представителями интеллигенции страны 18 марта 2005 года президент Республики Таджикистан Эмомали Рахман ещё раз подчеркнул: «Всестороннее развитие и процветание сферы образования является основным фактором развития общества, оповещения уровня знаний, просвещения, не достигая эти цели, мы не сможем стать в одном ряду с развитыми странами, защищать культурные ценности, спокойствие и безапастность нашего общества»
Эмомали Рахман

Система оценки знаний баллами появилась в иезуитских школах в XVI-XVII веках и имела гуманную цель заменить принятые в те времена телесные наказания на поощрения. Первая трехбалльная шкала оценок возникла в Германии, она получилась в результате разделения всех учеников на три нумерованных разряда: лучших, средних и худших, причем переход из одного разряда в более высокий знаменовал собой приобретение целого ряда преимуществ и привилегий. Традиция обозначать цифрами прилежание и успехи учеников утвердилась в России еще в начале XIX века. Тогда в гимназиях употреблялись цифры от 0 до 5. Нуль показывал, что ученик совсем не исполнил своих обязанностей; если он получил два нуля подряд, то он подвергался телесному наказанию (до 1864г)[1]. Единицу и двойку ставили тогда, когда ученик или студент неудовлетворительно приготовил урок; тройку ставили за посредственное прилежание; четыре когда ученик или студент хорошо исполнил свои обязанности; пять он получал только за отличное знание урока. Учитель был обязан ставить баллы в классе, характеризуя только знание заданного на дом урока, и не имел права учитывать внимание или рассеянность учеников во время занятия, а также временное или постоянное прилежание ученика, его возраст и способности)[2]. Система оценки знаний, система оценивания качества освоения образовательных программ учащихся - важнейший элемент образовательного процесса Оценка в педагогике – это результат процесса оценивания, условноформальное, количественное выражение оценки учебных достижений в цифрах, или иным образом. Отметка –это своеобразный ориентир, отражающий социальные

требования к содержанию образования, к уровню овладения им обучающимся, действенный регулятив его учебной деятельности и социальных отношений в жизни учащегося. В настоящее время в мире используется множество шкал оценивания знаний. В некоторых шкалах принято использовать цифровые обозначения разрядов, причем допускаются дробные оценки (например, американская), по традиции имеют дело с буквенными обозначениями. Американская шкала также имеет численную интерпретацию, при которой высшим оценкам A и соответствует балл 4. Большинство стран имеет свою систему школьных оценок в своих школах. Конечно, существуют и стандартные международные системы оценивания знаний. В настоящее время программа GPA не существует отдельно от программы международного бакалавра. Системы IB Diploma и IB MYP ввели единую шкалу оценок от 1 до 7, где 7-высшая оценка, 1- низшая. Притом оценки всегда являются целыми числами. Рейтинг (англ. rating) – числовой или порядковый показатель, отображающий важность или значимость определенного объекта или явления.ECTS (англ.European Credit Transfer and Accumulation System- Европейская система перевода и накопления кредитов) – общеевропейская система учёта учебной работы студентов при освоении образовательной программы или курса. На практике система ECTS используется при переходе студентов из одного учебного заведения в другое на всей территории Европейского союза и других, принявших эту систему, европейских стран. Один учебный год соответствует 60 ECTS-кредитам, что составляет около 1500-1800 учебных часов. Для получения степени бакалавра нужно набрать от 180 до 240 ECTS-кредитов, а для магистра добрать недостающие до 300. На совещании в Маастрихте 14 декабря 2004 года министры образования и профессиональной подготовки 32-х стран Европы договорились, что система ECTS будет частью Европейской кредитной системы перевода для профессионального образования и подготовки кадров [1]. Система ECTS предусматривает, что успеваемость студентов будет определяться существующей национальной шкалой оценок, однако дополнительно рекомендуется использовать статистическую шкалу оценок ECTS (англ. ECTS grading scale). В зависимости от места студента в рейтинге (по дисциплине или другому виду учебной деятельности) ему выставляются следующие оценки по шкале ECTS:

A- лучшие 10%

B- следующие 25%

C- следующие 30%

Д- следующие 25%

F- провалившиеся (не учитываются при распределении оценок A – E и не получают ECTS - кредитов) [3].

Существувая пятибалльная система оценивания, это своего рода орудие, при помощи которого преподаватель старается или поощрять студента, а при самооценке необходимо, чтобы студент видел содержательную и развернутую характеристику своих результатов, мог проанализировать свои достоинства и недостатки, а также пути старения последних[4].

Введение рейтинговой системы дает возможность построить переход от существующей системы оценивания к идеальному конечному результату самооценки.

Во-первых, почему рейтинговая система выбрана, как переходная. На мой взгляд, при переходе из одной системы оценивания в другую, так как и в пятибалльной и рейтинговой системах основной показатель – привычный балл.

Во-вторых, здесь можно начинать учить студентам оценивать себя меняется содержание оценочной деятельности учителя, которая уже выступает основой для самооценки.

В-третьих рейтинговая система оценивания дает возможность работать в режиме развивающего обучения. Мною было разработано «Положение о рейтинговой системе контроля качества образовательного процесса», по которому уже четвертый год ведется оценка знаний и умений по физике.

В 2009-2010 уч. году по этой системе на основе общего положения была разработана «Частично – рейтинговая система контроля качества образовательного процесса по физике студентов», в которой четко была проработана область оценивания. В эту область было вложено много параметров, сюда вошли не только обязательные задания по физике, но и творческие задания, где студенты могут выполнять дополнительные работы и получить дополнительные баллы. Рейтинговую систему оценивания используют в

политехническом институте им. М Осими г.Худжанде Согдийнской области. Вот уже четыре года по рейтинговой системе работает Насимова Дж. «Главное достоинство этой системы (о рейтинговой системы) – в том, что знания оцениваются более объективно. Это позволяет эффективно контролировать учебный процесс и полнее реализовывать возможности дифференцированного обучения» - считает Дж. Насимова. В своей работе по рейтинговом системе созданы дополнительные стимулы для успешного обучения, что позволяет усилить самостоятельную работу студентов, повысить их активность на занятиях. В работе по этой системе на первое место можно поставитб - свободу выбора. Предлагаются различные виды заданий по сложности, которые нормированы на определенное количество баллов, студент может выбрать из ряда предложенных вид задания. В работе она использовала 15 вопросов для определения качества знаний и освоения программы обучения студентов [5].

Таблица 1. Количество студентов в экспериментальной группе

	Политех.инт	Факультет- 1	Факультет -2	Факультет -3	Факультет-4
Общий кол.студ.	3150	807	694	755	894

Количество правильных ответы студентов

№		1-и факультет	2-и факультет	3-и факультет	4-и факультет
1	1759	55	54	59	55
2	881	34	35	26	19
3	1842	58	57	62	57
4	462	19	19	12	10
5	387	15	15	11	10
6	577	24	27	14	10
7	1217	42	47	35	32
8	407	15	19	10	9
9	616	25	29	16	10
10	1011	39	38	27	26
11	669	26	25	18	17
12	1256	44	45	39	33
13	394	33	37	25	20
14	1004	38	40	29	22
15	644	26	28	16	13
		493	515	399	343

Диаграмма процентов правильных ответов

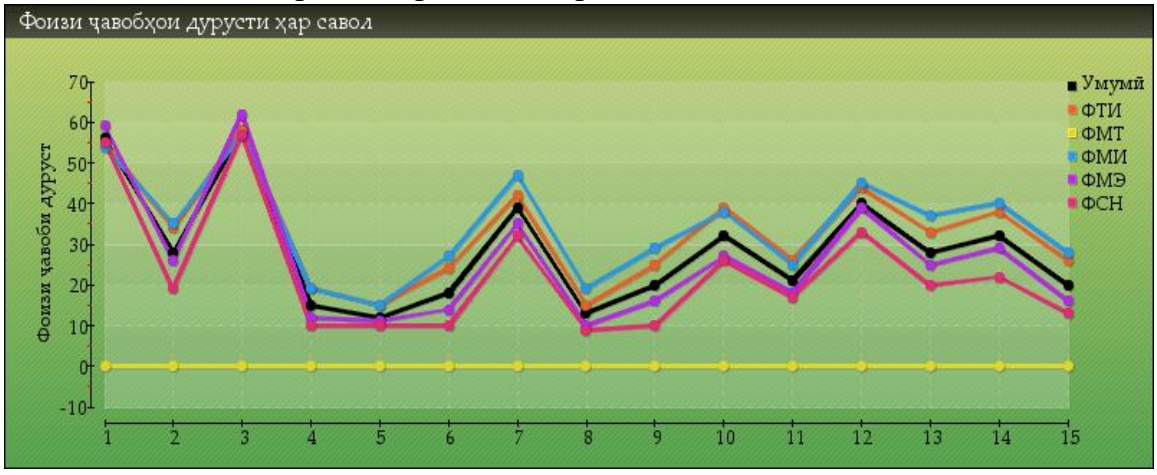
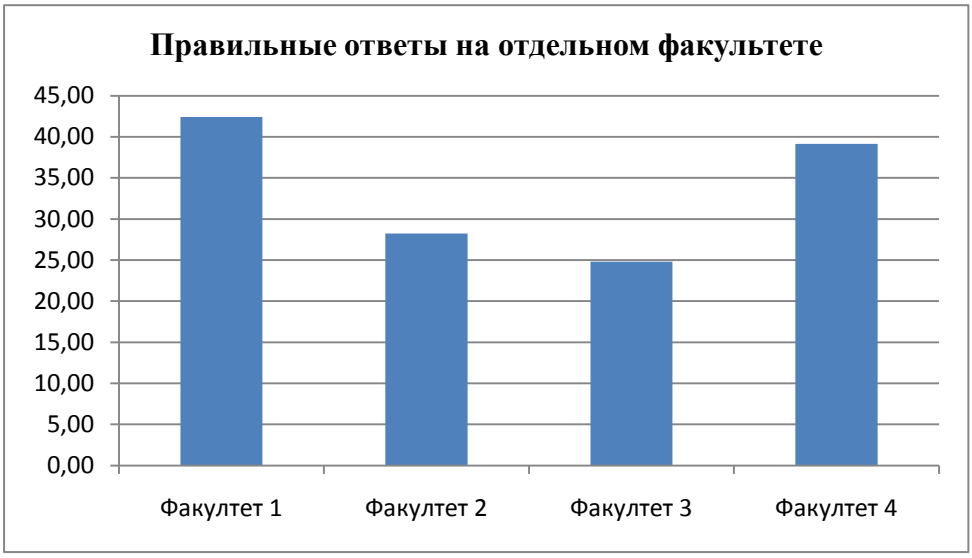


Таблица 2. Средней процент правильных ответов по факультетам

№	Факультеты	Вид обучения	Средней ответы
1	ФМИ	кредитный	42,41
2	ФТИ	традиционый	28,23
3	ФМЭ	традиционый	24,82
4	ФСН	кредитный	39,15

Диаграмма процентов правилных ответов по факультетам



Рейтинговая система контроля качества образовательного процесса, разработана на основе новых педагогических технологий. В настоящее время осознается необходимость смены образовательной парадигмы: от абсолютно- образовательного идеала (всесторонне развитой личности) к новому идеалу – максимальному развитию способностей человека к саморегуляции и самообразованию. Для реализации поставленной задачи используются все виды инновационного обучения, одним из которых является рейтинговая система контроля качества образовательного процесса.

Качество образовательного процесса и, соответственно, метод ранжирования студента в соответствии с индивидуально набранными баллами обладает существенными преимуществами перед традиционной 5-балльной шкалой оценивания. В заключении можно отметить, что в результате введения рейтинговой системы каждый студент получает возможность сопоставить свою работу с работой однокурсников. Студент сравнивает свои достижения с собственным эталоном, и с достижениями других. Это можно делать еженедельно на основании текущего контроля, что является побудительным стимулом для многих студентов не отставать от других. Вся информация об успехах находится в рейтинговой ведомости каждого студента, поэтому он может не только контролировать свою успеваемость, но и корректировать ее самостоятельно. И это, в конце концов, должно привести к умению самостоятельно пользоваться критериями оценивания своей учебной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. История педагогики и образования. От зарождения воспитания в первобытном обществе до конца XX в.: учебное пособие для педагогических учебных заведений. Под ред. А.И. Пискунова. – М., 2001. -130 с.
2. University of Calgary: F.2 Undergraduate Grading Sistem. Ucalgary.ca. Retrieved on 28 September 2011. -85 p.
3. Латыпова Х.Ш. Балльно-рейтинговая система как фактор повышения конкурентоспособности образовательных услуг / Х.Ш. Латыпова // Общественные и гуманитарные науки. - 2009. –С.195-198 .
4. Гуськова Т.В. Теоретические положения и принципы организации учебного процесса на основе модульно-рейтинговой технологии [Текст] / Т.В. Гуськова, А.А. Федосеев // Лидерство и профессиональное образование №1 научно-методический журнал. –Пенза: Пенз. гос. технол. акад., 2008. –С.93-101.
5. Насимова Дж.Б. Использование компьютера в процессе обучения физике / Дж.Б. Насимова, Ф.К. Рахимов // ТНУ. Материалы международной конференции «Современные вопросы молекулярной спектроскопии конденсированных сред», посвященной 50-летию кафедры оптики и спектроскопии. – Душанбе, 2011. – С.258-260.

МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ СТУДЕНТОВ

В данной работе рассматривается балльно-рейтинговая система оценки как основа повышения качества дисциплинарного обучения. В работе по рейтинговой системе были созданы дополнительные стимулы для успешного обучения, что позволяет усилить самостоятельную работу студентов, повысить их

активность на занятиях. В работе по этой системе на первое место можно поставить свободу выбора. Для определения коэффициента сложности задач и от процентов правильных решений задачи студентами определяется качество знаний студентов. Составлены варианта задач следующих видов: очень легкие, легкие, средние и сложные. Студенты, решивние 15- задач; задач правильно, могут определить коэффициент сложности задач и по проценту правильных решений задач студентами определяется качество знаний студентов. Определена которая актуальность проблемы повышения качества образования, обусловлена также изменениями в современном обществе.

Ключевые слова: балльно - рейтинговая система, качество обучения знаний, эффективность рейтинговой системы, обучение физике на рейтинговой основе, преимущества использования балльно-рейтинговой системы и недостатки рейтинговой системы.

EVALUATION METHODS OF KNOWLEDGE AND QUALITY DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL STUDENT PROGRAMS

In this work the mark and rating system of an assessment basics of improvement of quality of disciplinary training is covered. In the work on rating to system I created additional incentives for successful training that allows it to strengthen independent work of students, to increase their activity on occupations. In work on this system on the first place it is possible a freedom of choice. For definition to define coefficient of complexity of tasks and from percent correct the solution of a task of students quality of knowledge of students is defined, made the following experiment. Made option of problems of the following types: Very easy, easy, average and difficult. Made for students of 15 tasks; students who solved problems correctly can define coefficient of complexity of tasks and from percent correct the solution of a task of students quality of knowledge of students is defined. Relevance of work is defined. Relevance of work is defined. Elevance of a problem of improvement of quality of education is caused also by changes in modern society.

Key words: ballno - rating system, qualities of training of knowledge, efficiency of rating system, physics training at rating system, advantages of use of mark and rating system and shortcomings of rating system.

Сведения об авторах: ***Дж.Б. Насимова*** – соискатель Таджикского национального университета.
Телефон: **(+992) 917-11-16-33**
Ф.К. Рахимов – доктор физико-математических наук, профессор кафедры физической электроники Таджикского национального университета
М. Давлатов – ассистент кафедры физической электроники Таджикского национального университета.
. Телефон: **(+992) 985-65-41-14**

ВИДЫ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В СОДЕРЖАНИИ ОБУЧЕНИЯ

Х.С. Норов, С.С. Султонов, Т.Т. Курбонхолов, С. Валиев
Таджикский технический университет им. М.С. Осими
Таджикский национальный университет

Чтобы овладеть методикой реализации межпредметных связей (МС), учителю важно не только понимать их значение в обучении, прежде всего, необходимо изучить содержание смежных предметов. Этому может способствовать умение различать отдельные виды знаний и виды МС.

Структура учебного материала в курсах физики, химии, биологии, астрономии, физической географии включает общие виды знаний о разных объектах природы:

1) специальные научные (факты, понятия, теории, законы, проблемы);

2) методологические, которые отражают пути познания в науке (философские принципы, методы, язык науки структуру научных теорий);

3) идеологические знания, которые раскрывают основополагающие идеи теории, их преломления в естественнонаучных знаниях (элементы философских, экономических, этических, эстетических, правовых знаний).

Каждому виду знаний соответствует определенный вид содержательно-информационных межпредметных связей; специальным научным – связи по составу научных знаний (фактические, понятийные, теоретические); методологическим- связи по знаниям о познании, философские (гносеологические, логические); идеологически – связи по знаниям о духовных ценностях общества (идеологические связи).

Рассмотрим каждый вид МС в содержании предметов естественнонаучного цикла.

Фактические связи. Это связи между учебными предметами на уровне фактов, всестороннее их рассмотрение с целью обобщения знаний об отдельных явлениях и объектах природы.

Этот вид МС широко представлен в учебных программах и активно используется в практике обучения, особенно в младших и средних классах.

Преобладание фактических связей в данных классах предопределенно учебным материалом изучаемых предметов, в котором значительное место отводится фактически данным.

Связи фактов, изучаемых в разных учебных предметах, важны для раскрытия понятии и теорий, с позиций которых эти факты находят описание и объяснение. Поэтому необходим сравнительный анализ близких фактов из разных учебных предметов, чтобы избежать простого дублирования и показать учащимся связь фактов и понятий.

МС на уровне фактов могут осуществляться в рамках внутрицикловых или межцикловых связей. Например, в курсах химии, физики, биологии изучаются факты, раскрывающие связи между строением, физическими и химическими свойствами и биологическими функциями элементов – органогенов и неорганических и органических веществ живой природы.

Это темы: «Кислород. Оксиды. Горение», «Водород. Кислоты. Соли», «Вода. Растворы. Основания», «Галогены», «Подгруппа азота», «Подгруппа углерода»; «Сложные эфиры», «Жиры», «Углеводы», «Амиты. Аминокислоты. Белки» - в курсах химии, «Кристаллические тела»- в курсе физики (IX класс), «Клетка», «Семя», «Корень», «Лист», «Кровь»; «Дыхание», «Пищеварение», «Обмен веществ», «Химическая организация клетки»- в курсах биологии. Столь частное обращение к этим фактам в предметах естественнонаучного цикла требует их обобщения и формирования в сознании учащихся понятия о наличии в природе закономерных взаимосвязей «строение-свойство-функция». Благоприятные условия для этого имеются в темах «Обмен веществ и превращения энергии в клетке» курса общей биологии и «обобщение знаний по неорганической и органической химии; курса химии (X класс)».

В этих темах возможно раскрытие взаимосвязей между строением, свойствами и функциями вещества живой природы на основе учения о химической связи и теории строения вещества.

В процессе изучения предметов естественнонаучного цикла учащиеся знакомятся с многочисленными фактами, которые требуют межцикловых связей: например, факты симметрии в строение тел природы.

На уроках физики возникает возможность обобщения понятия симметрии как одного из общих физических принципов: в VII кл. при изучении фазовых переходов на основании симметрии легко объяснить такие явления, как получение переохлажденных жидкостей и пересыщенных паров и т.д. Накопленные учащимся знания о многообразных фактах симметрии как одного из фундаментальных принципов строения материальных тел. Это помогает, как показал опыт, создать у учащихся представление о пространстве как о всеобщей форме существования материи.

Факты, если взять их в их целом, в их связи, не только «упрямая», но и безусловно доказательная вещь. Поэтому связь фактов, изучаемых в различных учебных предметах, совершенно необходима для доказательства объективности ведущих мировоззренческих положений и законов естественных наук. В этом состоит развивающее значение формирования у учащихся умений ввести факты, из разных учебных предметов в общую систему знаний.

Понятные связи. Межпредметные связи на уровне понятий направлены на формирования понятий, общих для родственных предметов.

В структуры каждого учебного предмета входят понятия разной степени обобщенности. Так, в содержании курса анатомии, физиологии и гигиены человека включены специальные научные и общебиологические понятия.

К первым относятся анатомические, гистологические, физиологические, историки – научные, санитарно- гигиенические понятия. Связь анатомогистологических понятий с физиологическими составляют основу формирования общебиологических понятий о единстве организма и среды, строения и функций органов, об их эволюционном развитии.

Связь анатомо – физиологических понятий с физическими используются учительницей для подведения учащихся к выводу о связи строения функций органов слуха. Одновременно в сознании учащихся накапливается фактический материал, который может быть привлечен в курсе обществоведения для обобщения и раскрытия философского понятия о всеобщей взаимосвязи процессов и явлений в мире.

Межпредметные связи имеют особое значение для формирования общепредметных естественнонаучных понятий. К ним относятся: вещества, энергия, масса, атом, электрон, ион, молекула, структура, свойство и др.

В процессе обучения эти понятия вначале вводятся в отдельные учебные предметы и усваиваются учащимся в системе знаний данного предмета, но под влиянием межпредметных связей общих естественнонаучный знаний.

Формирование обобщенных межпредметных понятий происходит в процессе обучения в основном индуктивным путем, от конкретных представлений к абстрактным знаниям. Так, понятие электролитической диссоциации в обобщенном виде вводится в курсе химии (тема «Теория электролитической диссоциации», 9 класс). С другой стороны, усвоение в курсе химии обобщенного понятия о процессе электролитической диссоциации важно использовать для активизации познавательной деятельности в курсе физики 9 класса при изучении темы «Электрический ток в растворах и расплавах электролитов».

Таким образом, индуктивный и дедуктивный пути формирования общих естественнонаучных понятий не существуют в обучении изолированно друг от друга. Введения любого общенаучного понятия на старших и особенно на младших ступенях обучения требует опоры на эмпирические знания, на конкретные представления и более частные понятия. Этому способствуют МС.

Межпредметные понятийные связи и необходимы для того, чтобы отразить «живую жизнь» в сознании ученика развить его понятийное мышление, с помощью которого обучаемый постигает и осмысливает окружающую его действительность.

Теоретические связи. Теория – это система научных знаний в определенной предметной области. В теории отражена взаимосвязь научных понятий, фактов, законов следствий, практических приложений**.** Межпредметные теоретические связи означают поэлементное применение новых компонентов общенаучных теорий и знаний, получаемых учащимися на уроках по родственным предметам, с целью усвоения ими теории как единого целого (в том объеме, в каком теория представлена в учебных программах).

Фундаментальная связь естестественнонаучных предметов составляет теория строения вещества. Достаточно полно она отражена в школьных учебниках, она включает систему понятий о веществе и его строении: что такое вещество, его свойства; молекула и ее характеристики; атом. Его строения, ион, электрон, ядро, его состав, элементарные частицы.

Развитие этих понятий происходит путем обогащения их признаков в процессе преемственных МС курсов физики и химии и конкретизации понятий в курсах биологии и астрономии.

И физика и химия изучают вещества в их свойства, но объектом физики является молекулярный уровень строения веществ, а объектом химии – атомный.

Большое значение имеют знания о металлических кристаллических решетках для объяснения сущности таких физических свойств, как электропроводность, теплопроводность, пластичность, которые обусловлены наличием свободных электронов в металлических решетках.

Обобщение с помощью МС естественнонаучных теорий и законов позволяет представить учащимся каждую теорию и каждый закон как частный случай более широких теорий и законов. У обучаемых развивается диалектический метод мышления.

Философские связи. Усвоения философских знаний «в сжатом виде» происходит при изучении учащимися 10 класса курса обществоведения, который выполняет синтезирующую роль. При изучении конкретных явлений природы в предметах естественнонаучного цикла перед учащимися обнажается реальная диалектика развития материи. Важно обобщить конкретно научные и философские представления о мире. Обобщающую функцию выполняют межпредметные философские связи. Они помогают учащимся овладеть ведущими идеями диалектического материализма, усвоить их как метод познания и преобразования материального мира.

Категории диалектики (общие и особенное, причина и следствие, необходимостьи случайность, возможность и действительность, содержание и форма, сущность и явление) изучаются в школьных программах по обществоведению. Однако на уровне конкретно –

предметных представлений учащиеся постоянно оперируют понятиями части и целого, содержания и формы, явления и сущности, количества и качества и др.

МС на уровне философского обобщения научных знаний имеют место в работе учителя и тогда, когда он, осуществляя перспективные связи с курсом обществоведения, показывают борьбу материализма и идеализма в науке, познаваемость мира, относительность научных истин, знакомит с принципом историзма в познании, с его методами.

Как видим широкое использование философских МС особенно в определенной степени компенсировать отсутствие в предметной системе обучения таких предметов, как философия и логика.

Синтез знаний учащихся из разных учебных предметов на основе ведущих теорий и идей образовательного процесса опирается на все ранее названные виды МС (фактические, понятийные, теоретические, философические). И только совокупность всех видов МС в содержании естественнонаучного образования способна обеспечить целостное восприятие мира, единства познавательного и ценностного отношения обучаемых к нему.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексашина Н.Ю. Глобальное образование: идеи, концепции, перспектива, учебное пособие / Н.Ю. Алексашина. - 1195.
2. Тряпицына А.П. Организация учебно-познавательной деятельности школьников. учет. пособье. / А.П. Тряпицына. –Л., 1989.
3. Ясвин В.А. Экспертиза школьной образовательной среды / В.А. Ясвин. -М., 2000.
4. Кулюткин Ю.Н. Образовательные технологии и педагогическая рефлексия / Ю.Н. Кулюткин, И.В. Муштавинская. - 2002.

ВИДЫ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В СОДЕРЖАНИИ ОБУЧЕНИЯ

В этой статье рассматриваются общепредметные естественно-научные понятия.

При преподавании преподаватель физики должен учитывать учебные материалы в курсах физики, химии, биологии, астрономии, физической географии и других предметах.

Ключевые слова: общепредметные, понятия, учебные материалы, учитывать.

KIND OF TYPE BETWEEN SUBJECTS OF THE OF TEACHING

In this article the naturally scientitic consepsion of General subject is considered. Great teacher of physics must take into consideration educational materials on the courses of physic, chemistry, biology, astronomy geography and others subjects.

Key words: general subject, considered, educational materials, consideration.

Сведения об авторах: ***Х.С. Норов*** – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры физики Таджикского технического университета им.М.С. Осими. Телефон: **(+992) 934-78-38-92**
С.С. Султонов – ассистент физического факультета Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 909-09-54-09**
Т.Т. Курбонхолов – ассистент физического факультета ТНУ. Телефон: **(+992) 919-22-60-79**
С. Валиев – ассистент физического факультета ТНУ. Телефон: **(+992) 985-88-16-56**

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА ПОЛИМЕРНЫХ МАГНЕТИКОВ НА КИНЕТИКУ ПРОЦЕССА ИХ ОТВЕРЖДЕНИЯ

У. Шоимов
Таджикский национальный университет

Образование пространственной структуры композита в процессе отверждения приводит к изменению физических свойств связующего, что непосредственно отражается на всех физико-механических, тепловых и других его свойствах. Существуют различные методы косвенного контроля процесса отверждения связующих, основанных на измерении их диэлектрической проницаемости (ε), тангенса угла диэлектрических потерь (tgδ), электропроводности (ρ) [1-3]. Указанные параметры очень чувствительны к изменениям структуры в процессе отверждения. Однако наиболее чувствительным и современным методом для исследования фазовых превращений простых и сложных систем является дифференциально-сканирующая калориметрия (ДСК). ДСК даёт возможность проследить изменения состояния полимера при отверждении от жидкого,

характерного для олигомеров, до предельно отвержденного и установить влияние состава компонент на кинетику отверждения. Методика предусматривает исследования как вновь приготовленных магнитных композитов, так и отвержденных. Приготовление композиций осуществлялось при скорости нагревания 10^0/мин в интервале температур от 30 до 150^0С.

Важным показателем для эпоксидных композиций являются их химическая стойкость, в значительной степени зависящая от степени отверждения, взаимодействия компонентов, сравнительно равномерного и быстрого отверждения композиции и т.п. В этом отношении представляет интерес исследование влияния соотношения компонент на процесс отверждения композита от жидкого до предельно отвержденного.

На рис.1а представлены типичные термограммы систем образцов-полимерных магнетиков (композитов) с различным содержанием магнит-ногонаполнителя (МН) при их отверждении. Как видно, на всех термограммах наблюдается один экзотермический пик, положение которого с увеличением содержания МН смещается в сторону низких температур. Наблюдаемое изменение, по-видимому, связано со структурированием полимерных магнетиков, т.е. взаимодействием функциональных групп эпоксидного связующего с магнитным наполнителем, вследствие чего ограничивается (снижается) подвижность. Увеличение содержания МН в композиции приводит к менее интенсивному рассеиванию тепла (ΔН), выделившемуся при реакции, а

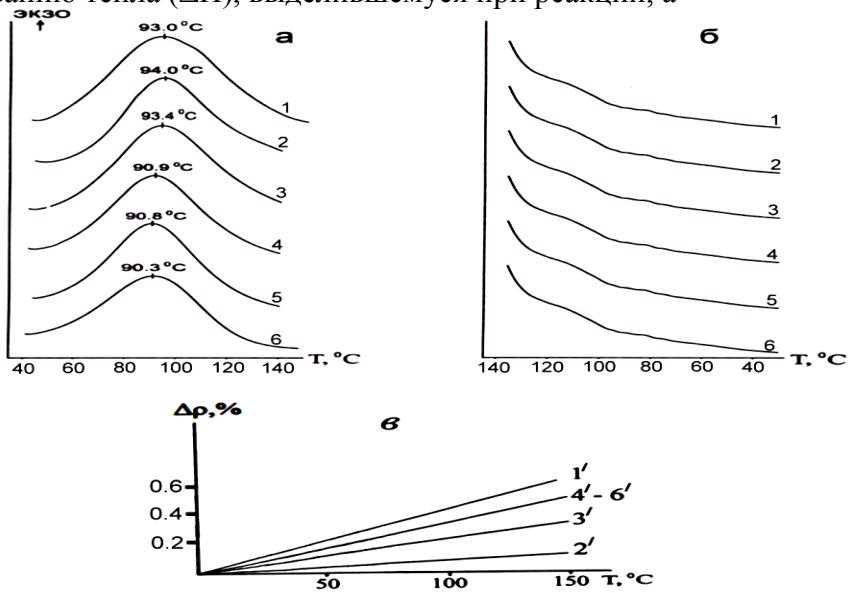


Рис.1. Термограммы отвержденных составов полимерных магнетиков, содер-жащих, в вес.ч: 1 – 100ЭД-16+10 ПЭПА; 2 – 70 ЭД-16+30МП+10 ПЭПА; 3 – 60 ЭД-16+40 МП+10ПЭПА; 4 – 50 ЭД-16+50МП+10 ПЭПА; 5 – 40ЭД-16+60МП+10 ПЭПА; 6 – 30ЭД-16+70МП+10ПЭПА. 1′,2′,3′,4′,5′,6′ - кривые потери веса, соответственно.

сетки также монотонному уменьшению теплоемкости Cρ (см.таблицу1) и, одновременно с этим, возрастанию (до определенной концентрации МН) процента летучих продуктов (рис.1в).

Таблица 1. Отверждение полимерных магнетиков при изменении концентрации магнитного наполнителя

Системы	Соотношение компонентов, вес. %				Характеристика магнетика		
	ЭД-16	Магнитный наполнитель	ДБФ	ПЭПА	$T_{отв}$, ^{0}С	ΔН,Дж/г	Ср, Дж/г·К
1	100	0	5	10	92,9	154,8	2,985
2	70	30	5	10	94	210	9,096
3	60	40	5	10	93	164	5,724
4	50	50	5	10	90,9	165	6,476
5	40	60	5	10	90,8	138	5,831
6	30	70	5	10	90,3	83,89	1,375

Так, при содержании МН в полимерном магнетике в количестве 30 вес.частей процент летучих продуктов составляет 0,15% (кривая 2□), 40 вес. частей-0,35%

(кривая.3□), а при 60 вес. частях-0,43% (кривая.4□). Дальнейшие увеличение количества МН приводит к насыщению состава, содержащего 30 вес.ч. ЭД-16 (рис.1, кривая.6□). Такой состав имеет более низкую температуру ($90,3^0$) и степень отверждения [4]. Вместе с тем, высокой степени отверждения данного состава невозможно достичь, по-видимому, из-за избытка МН сверх того количества, где возможно не происходит полная модификация магнитных частиц, способных к химическому взаимодействию с эпоксидным олигомером. Следует отметить, что по термограммам трудно судить о завершенности процесса отверждения.

О незавершенности процесса отверждения свидетельствует отсутствие эндопика на термограммах во втором сегменте цикла нагрев-охлаждение (см. рис.1.б). Появление эндопика на термограммах свидетельствует о том, что процесс отверждения имеет кинетический характер и для формирования пространственной структуры требуется время, причем это время совершенно автономно, для разных составов полимерных магнетиков. Очевидно, это вызвано тем, что магнитный наполнитель и его количество, при постоянстве остальных элементов, оказывает влияние на скорость отверждения полимерных магнетиков.

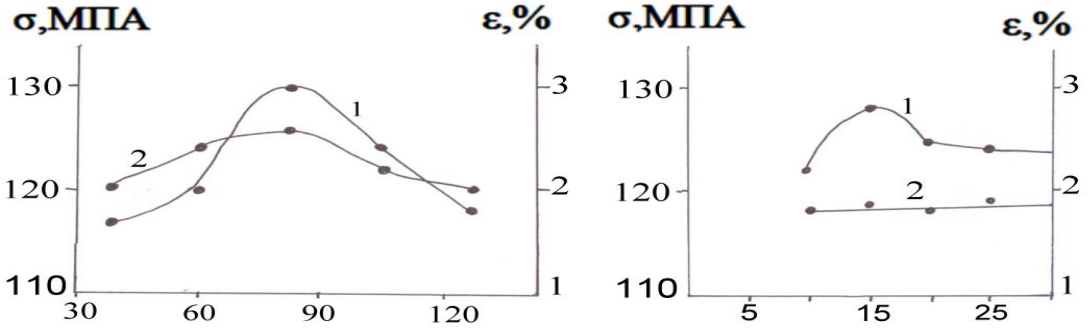
Таким образом, для полимерных магнетиков ДСК исследования являются весьма ценными, так как получаемые параметры позволяют ориентироваться по количественным соотношениям отдельных компонентов режимам их приготовления и отверждения. Однако незначительное время отверждения (до 10 мин) не позволяет достигнуть максимальной степени полимеризации, о чем свидетельствует изменение положения эндопика на термограммах предварительно отвержденных магнетиков от времени их выдержки при комнатной температуре (таблица 2).

Таблица 2. Изменение температуры отверждения ($T_{отв.}$) и теплоты плавления (ΔH) полимерного магнетика 50ЭД-16+50МП+10ДБФ+10ПЭПА от времени

Параметры	Время доотверждения, дни						
	0,04-0,2	1	10	20	30	45	60
$T_{отв.}$, ^oC	-	46,3	57,4	62,4	65,6	67	67
ΔH, кДж/кг	-	5,124	5,381	5,528	5,847	5,411	5,163
$T_{термообр.}$, ^oC	30	60	90	120	-	-	-
$T_{отв.}$, ^oC	45	96,8	114,7	114,4	-	-	-

Из таблицы видно, что при малых временах выдержки (1-5 часов) эндопик не проявляется, а далее с ростом времени выдержки (1-30 дней)- он проявляется и его $T_{отв.}$ смещается в сторону высоких температур, затем по достижении 45-60 дней $T_{отв.}$ остается постоянной, одновременно остается почти неизменной величина теплоты плавления ΔH.

Время, в течение которого положение эндопика по температурной шкале остается неизменным, можно считать временем полного отверждения полимерного магнетика. Как следует из таблицы 2, при комнатной температуре, эта время составляет 30-45 дней, что нежелательно в практических целях. Для уменьшения времени отверждения была произведена одночасовая термообработка полимерных магнетиков (см. табл.2).



Температура Т,^{o}С

Рис.2. Влияние температуры отверждения на свойства полимерного магнетика. 1-прочность при одноосном растяжении; 2-относительная деформация.

Время, мин

Рис.3.Влияние продолжительности отверждения на свойства полимерного магнетика. 1-прочность при одноосном растяжении; 2-относительная деформация.

Как видно, температура соответствующая максимуму эндопика ($T_{отв.}$) полимерных магнетиков с изменением температуры термообработки остается неизменной лишь после достижения 90^0С. Проведенные исследования показывают, что, как при изменении температуры отверждения полимерных магнетиков (рис.2), так и при изменении продолжительности их отверждения (рис.3) наибольшая $T_{отв.}$ образцов магнетиков, получена при испытании с образцов, обладающих максимальными показателями по физико-механическим свойствам [5]. Действительно, из рис.3 следует, что при времени отверждения до 10 минут, значения прочности при одноосном растяжении σ_p более низкие вследствие того, что еще не достигнута высокая степень отверждения и образования однородной структуры магнетика. При увеличении времени отверждения более 15 минут уменьшается прочность при одноосном растяжении, но относительное удлинение практически не изменяется.

Таким образом, оптимальная температура отверждения составляет 90^0С, при продолжительности воздействия 15±1 мин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крыжановский, В.К. Физическое структурирование и технические свойства композиционных материалов на основе сетчатых полимеров / А.Ф. Николаев, В.К.Крыжановский // Механика композиционных материалов. - 1981. -№4. -С.696-700.
2. Левицкая, Ц.М. Электрофизические и высоковольтные характеристики эпоксидных композитов /Ц.М.Левицкая, С.Г. Соголов. -Новосибирск: Наука, 1967. -495 с.
3. Штраус, В.Д. Исследование процесса отверждения эпоксидного связующего методом поляризационного тока / В.Д. Штраус // Механика полимеров. - 1978. -№1. -С.140-146.
4. Исследование влияния состава эпоксидной композиции на кинетику процесса отверждения / Е.В. Плакунова, М.В. Пинкас, О.А. Мызникова [и др.] // Пластические массы. - 2009. - №1. -С.9-11.
5. Cuthrell, R.E. Epoxy polymers. III Factors affecting the cure / R.E. Cuthrell // J.Appl.Polym. Sci. - 1968. -№4. - PP.955-967.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА ПОЛИМЕРНЫХ МАГНЕТИКОВ НА КИНЕТИКУ ПРОЦЕССА ИХ ОТВЕРЖДЕНИЯ

Изучено влияние состава полимерных магнетиков на кинетику процессах отверждения. Показано, что максимальными показателями физико – механических свойств обладают образцы, имеющие наибольшие значение температуры отверждения.

Ключевые слова: магнетик, прочность, композиция, состав, свойства.

STUDY OF THE INFLUENCE OF THE MAGNETIC COMPOSITION OF POLYMERS ON THE KINETICS OF THEIR CURE

The influence of composition of the polymer magnetics on the kinetics of the process of curing. It is has been shown that the highest rates of physical - mechanical properties have samples, which having the highest temperature curing.

Key words: magnetic, strength, composition, structure, properties.

Сведения об авторе: ***У.М. Шоимов*** **–** старший преподаватель кафедры общей физики Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 919-89-49-69. E-mail: tuichiev@mail.ru**

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ХЛОПКОВЫХ ВОЛОКОН

А. Аловиддинов. А. Акобирова
Таджикский национальный университет

Хлопковые волокна остаются малоизученными объектами в отношении исследования их электрических свойств. Известно, что электропроводность полимеров существенно зависит от их химического строения, морфологии, термомеханической предыстории, облучения, модификации и т.п.[l-10]. Проведены исследования по изучению влияния структуры и внешних факторов (температуры, допирования, облучения и др.) на проводимость хлопковых волокон.

На рис.1 представлены температурные зависимости силы тока I(T) для хлопковых волокон сорта Гулистон. Как видно, отчетливо наблюдаются два участка, в которых характер изменения тока различается: участок I- медленный рост I(T) *в* интервале 20-150°С; участок II - сильное нарастание I(T) в области 150-300°.

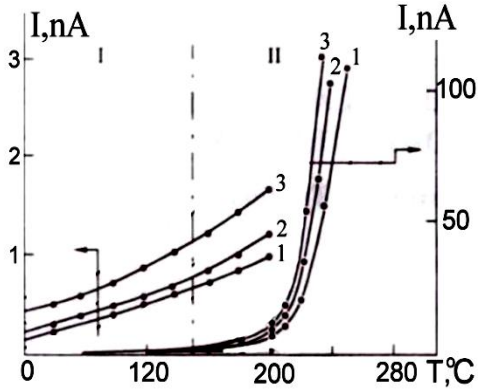


Рис.1. Температурные изменения силы тока I(T) для хлопковых волокон Гулистон со степенью зрелости τ = 60 (1), 70 (2) и 80 суток *(3).*

Из рис.1 видно, что кривые ***I(T)*** описы-ваются уравнением типа Аррениуса: I= $I_0 exp(-\Delta U/kT)$, где T - абсолютная температура, *к*-постоянная Больцмана, ΔU-энергия активации проводимости. Если представить кривые ***I(T)*** в полулогарифмических координатах lgI(1/T), то получаются прямые линии с ярко выраженными изломами. Для участков I и II можно определить величины ΔU_1 и ΔU_2, а по точке излома T_n-температуру, при которой происходит изменение типа проводимости от ионного к электронному.

Из рис. 1 видно, что температура на участке I несколько ниже, чем температура стеклования T_c целлюлозы (T_c=170°), поэтому в указанном интервале температур недостаточно ярко проявляется подвижность макромолекул и ее кинетических единиц, и проводимость, по-видимому, в большей степени связана с движением ионов примесей. На участке II с увеличением температуры, во-первых, возрастает сегментальная подвижность макромолекул, снижается энергия активации переноса носителей тока; во-вторых, при T>150° начинают интенсивно проявляться термоокислительные процессы, охватывающие цепи в аморфных и кристаллических областях полимера. При этом порождается большое количество ионогенных фрагментов, свободных носителей (ионов и электронов), приводящих к резкому росту проводимости.

Более аргументированное объяснение электропроводности хлопковых волокон можно дать при анализе результатов исследований с позиций зонного и перескокового механизмов проводимости. Тогда величины ΔU_1 и ΔU_2 будут означать ширину запрещенных зон; примесные уровни располагаются на поверхности заполненной валентной зоны, и энергетическая щель характеризуется меньшим значением энергии. С повышением температуры происходит переброс носителей с валентной зоны в примесные, и проводимость обусловлена подвижностью носителей положительного знака. Дальнейшее повышение температуры в интервале 150-300° интенсифицирует процесс переброса носителей из валентной и примесной зоны в зону проводимости; при этом возрастают как концентрация, так и подвижность носителей. Полученные результаты свидетельствуют о том, что в природных полимерах структура запрещенной зоны является довольно сложной и она может изменяться при биосинтезе и под влиянием других воздействий [4-8].

Для выяснения характера и природы электропроводности и фотопроводимости хлопковых волокон сорта Гулистон были детально исследованы электрофизические свойства образцов исходньгх, легированных йодом и фуллереном C_{60}. Легирование образцов проводили способом простой пропитки в спиртовом растворе йода и в растворе фуллерена C_{60} в толуоле. Для всех образцов были сняты вольтамперные характеристики, температурные изменения темнового тока при напряжениях U=l00, 200, 300 В, определены их омические сопротивления R.

На температурной зависимости силы тока в полулогрифмическом масштабе LgI-1/T в интервале 20-210^0 для исследованных образцов обнаруживается излом прямых линий, соответствующих областям примесной (ионной) и электронной проводимостей; по углу наклона прямых на зависимостях LgI-1/T были произведены оценки энергии активации электронной ΔU_2 и примесной ΔU_1 проводимости (таблица).

Таблица 1. Электрофизические параметры исходных и легированных волокон хлопка

№	Образец-хлопок	R,Ом	Iпров., А, при 100В	Iпров., А, при 200В	Iпров., А, при 300В	ΔU_2,эВ	ΔU_1,эВ
1	Исходный	$10 \cdot 10^{12}$	$10 \cdot 10^{-9}$	$21 \cdot 10^{-9}$	$32 \cdot 10^{-9}$	1,4	0,3
2	Легирован фуллереном:						
	$C=10^{-2}$%	$5,4 \cdot 10^{9}$	$32,5 \cdot 10^{-9}$	$66 \cdot 10^{-9}$	$100 \cdot 10^{-9}$	0,9	0,3
	$C=10^{-1}$%	$3,3 \cdot 10^{9}$	$36,5 \cdot 10^{-9}$	$72 \cdot 10^{-9}$	$115 \cdot 10^{-9}$	0,8	0,3
	C=0,14%	$3,0 \cdot 10^{9}$	$37 \cdot 10^{-9}$	$75 \cdot 10^{-9}$	$120 \cdot 10^{-9}$	0,8	0,3
3	Легирован йодом:						
	$C=10^{-2}$%	$3,8 \cdot 10^{9}$	$4 \cdot 10^{-9}$	$8,5 \cdot 10^{-9}$	$12,5 \cdot 10^{-9}$	0,85	0,3
	$C=10^{-1}$%	$2,9 \cdot 10^{9}$	$5,5 \cdot 10^{-9}$	$11 \cdot 10^{-9}$	$16,5 \cdot 10^{-9}$	0,85	0,3
	C=0,14%	$2,7 \cdot 10^{9}$	$7 \cdot 10^{-9}$	$18,5 \cdot 10^{-9}$	$18,5 \cdot 10^{-9}$	0,80	0,3
	C=5%	$2,2 \cdot 10^{9}$	$18,5 \cdot 10^{-9}$	$33 \cdot 10^{-9}$	$31,5 \cdot 10^{-9}$	0,7	0,3

Из таблицы видно, что исходные волокна показывают чрезвычайно малую проводимость, большое электрическое сопротивление, заметные энергии активации ΔU_1 и ΔU_2. Увеличение содержания добавок в волокнах сопровождается, в основном, снижением величины ΔU_2 при почти неизменной ΔU_1. Сравнение данных электропроводности для образцов, легированных йодом и фуллереном в интервале $C=10^{-2}$-0,14% показывают, что введение добавок приводят к однотипным эффектам, т.е величины темновой проводимости легированных образцов растут, а величины ΔU_2 уменьшаются по сравнению с исходными образцами.

Исследованы также темновые, вольт-амперные, люкс-амперные и кинетика изменения фототока при освещении исходных и легированных образцов светом лампы мощностью 500 Вт. Величину освещенности изменяли в пределах W=0-7000 люкс. Для исходных волокон из хлопка при использованных освещенностях W величина фототока уменьшается незначительно и не меняется со временем. Для легированных йодом и фуллереном образцов при рабочем напряжении U=300 В= const и W=const= 1000-7000 люкс величина фототока I_f заметно возрастает с ростом концентрации допандов, но оставаясь при этом ниже уровня темновой проводимости. После выключения освещения фототок I_f резко увеличивается и достигает уровня темновой проводимости (рис.2).

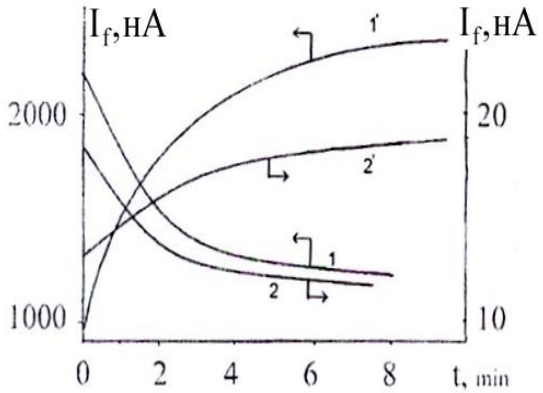


Рис.2 Кинетика изменения фототока для иодированного (C=5%), (1) и исходного (2) хлопкового волокна при U=300 В и W=7000 люкс: 1,2-свет включен; 1^1, 2^1-свет выключен.

С ростом освещенности W при постоянстве концентрации добавок в хлопковых волокнах I_f уменьшается по сравнению с темновой проводимостью образцов. Временное возрастание и спад фототока I_f для исследованных образцов происходит приблизительно по экспоненциальному закону. Для объяснения механизма электропроводности и фотопроводимости легированных образцов хлопка из существующих механизмов проводимости, наиболее предпочтительной является зонная и перескоковая модели проводимости [10]. Тогда, величины ΔU_1 и ΔU_2 будут означать энергетическое положение донорных (примесных) уровней в запрещенной зоне; примесные уровни

располагаются на поверхности заполненной валентной зоны, и энергетическая щель характеризуется меньшим значением энергии. С повышением температуры в интервале 20-100° происходит переброс носителей тока из валентной зоны в примесные, и темновая проводимость будет обусловлена подвижностью этих носителей. Дальнейшее повышение температуры $T>100^0$ интенсифицирует процесс переброса носителей из валентной и примесной зоны в зону проводимости. При этом возрастают, как концентрация, так и подвижность носителей, что обуславливают резкое увеличение проводимости.

Исследованы структура и механические свойства исходных и фуллерен-содержащих хлопковых волокон сорта Гулистон. Рентгенографическим методом установлено, что способы препарирования образцов не влияют на параметры структуры, поперечные и продольные размеры кристаллитов составляли 4 и 16 нм, соответственно. Внедрение фуллерена C_{60} не сказалось на микроструктуре образцов. Следовательно, молекулы C_{60} не входят в кристаллическую решетку матрицы, а располагаются в межфибрилярном пространстве первичной стенки хлопковых волокон.

По-видимому, молекулы C_{60}, локализуясь в аморфных участках первичной стенки хлопковых волокон, заполняют также субмикропоры и, тем самым, могут привести к формированию тонкого плотного слоя, который препятствует диффузии инородных молекул среды (воды и др.). Полученные результаты свидетельствуют о том, что фуллеренсодержащие волокна становятся водо- и/или влагостойкими [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Мухаммадиева А.М. Структурное и структурно-механическое изучение хлопковых волокон: дисс. канд. физ-мат. Наук / А.М. Мухаммадиева. –Душанбе, 1973. -145 с.
2. Ястербинский А.А. Структурная механика некоторых химических и природных волокон: дисс.докт. хим. наук / А.А. Ястербинский. - Таижент, 1982. -457 с.
3. Туйчиев Ш. Деформационное и термическое поведение структурных элементов, ориентированных полимерных систем: дисс д-ра, физмат наук / Ш. Туйчиев. - Л.: ИВС АН СССР, 1990. - 355 с.
4. Исследование влияния фуллерена Сб0 на электропроводность природных волокон / [А. Акобирова, С. Мисриён, Ш. Туйчиеви др.]// Доклады АН РТ, 2008,v.51, №5. с.367-371.
5. Исследование светостойкости и электропроводности фуллеренсодержащих хлопковых волокон /[С. Мисриён, А. Акобирова, Д. Рашидов и др.] // Доклйы АН РТ. – 2010. -т.53. - №4. -С.298-301.
6. Особенности фотопроводимости хлопковых волокон с примесью йода при освещении собственной полосой поглощения /[А.Т. Мамадалимов, Б.Л. Оксегендлер, О.Ш. Отажонов и др.] // Письма В ЖТФ. – 2002. - Т.28. - ВЫП.14. - с.9-14.
7. Шерматов М. Влияние структуры и внешних факторов на электропроводность хлопковых волокон / М. Шерматов, Ш.М. Шерматов, Ш. Туйчиеэ // Высокомолек. соедин. Серия А. – 1998. -Т.40. -№6. -С.977-981.
8. Гутман Ф. Органические полупроводники /Ф. Гутман, Л. Лайонс; пер.с англ. под ред. Франкевича Е.Л. - М.: Мир, 1970. - 696 с.
9. Мыльников В.С. Фотопроводимость полимеров / В.С. Мыльников. -Л.: Химия, 1990. - 240 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ХЛОПКОВЫХ ВОЛОКОН

Исследовано влияние йода и фуллерена C_{60} на структуру и электропроводность хлопковых волокон. Показано, что с ростом концентрации внедрённых допандов структура хлопковых волокон не меняется, но возрастает их электропроводность.

Ключевые слова: хлопковое волокно, тепловое воздействие, фуллерен, йод, электропроводность.

INVESTIGATION OF STRUCTURE AND ELECTRICAL CONDUCTIVITY MODIFIED COTTON FIBERS

The influence of iodine and fullerene C_{60} on the structure and conductivity of the cotton fibers. It is shown that with increasing concentration of embedded dopands the structure of cotton fibers does not change, but their electrical conductivity increases.

Key words: cotton fiber, thermal effects, fullerene, iodine, conductive.

Сведения об авторах: ***А. Аловиддинов*** – ассистент кафедры методики преподавания физики Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 918-88-59-32**
А. Акобирова – доцент кафедры физической электроники ТНУ. Телефон: **(+992) 907-91-76-26**

ТЕМПЕРАТУРНАЯ И КОНЦЕНТРАЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

Н. Султонов, А. Хукматов, Дж. Назаров, М.А. Шербоев
Научно- исследовательский институт Таджикского национального университета

В природе вода никогда не встречается в виде химически чистого соединения. Обладая свойствами универсального растворителя, она постоянно несет большое количество различных элементов и соединений, состав и соотношение которых определяются условиями формирования воды, составом водоносных пород. Разрушая породы, грунт вода не только уносит частицы, но и растворяет некоторые ее компоненты. Одно из свойств воды растворять вещества связано с существованием ее молекул в виде диполей. Разность положительных и отрицательных зарядов воды приводит к тому, что молекулы ориентируются в электрическом поле, стремлясь нейтрализировать его. В результате этого свойства все заряженные частицы в воде притягиваются и отталкиваются в десятки раз больше, чем в вакууме; это и обеспечивает высокую способность к смачиванию.

Одним из факторов, ухудшающих качество питьевой воды, является их мутность. Наличие крупных промышленных предприятий, применение химических веществ в сельском хозяйстве и другие факторы приводят к загрязнению природных источников воды. Наличие взвешенных дисперсных частиц (мутная вода), солей, растворенные органические и неорганические вещества сильно влияют не только на качество питьевой воды, индикатором которой является показатель РН, но и на физические константы воды таких, как вязкость (η), плотность (ρ), коэффициент поверхностного натяжения (σ), температура плавления ($T_{пл.}$) и т.д.

Целью настоящей работы является изучение температурно-концентрационной зависимости физических параметров воды и их кореляции с показателем РН воды. Объектом исследования является мутная и очишенная вода с различной концентрацией взвешенных дисперсных частиц. В качестве исходной концентрации исползовали мутную речную воду с концентрацией 2 г/л. Постоянно выпаривая воду, получали концентрации 4; 8 и 12 г/л. Очищение воды проводили на установке “Тафсияи об” методом электрофлотации [1]. Сущность процесса электрофлотации заключается в разложении переменным электрическим током молекул воды на водород и кислород: газообразный водород и кислород в виде очень мелких пузырьков, осаждающих на электродах реактора. Далее пузырьки по мере роста размера, отрываясь от электродов, поднимается вверх и, соприкасаясь со взвешенными частицами, флотирует их на поверхности воды. Для флотации в основном используются пузырьки водорода, которые выделяются на катод, так как они обладают большой подъемной силой.

Вязкость различных питьевых вод и водных растворов определялась капиллярным вискозиметром. Капиллярный вискозиметр представляет собой наиболее традиционный прибор для определения вязкости жидкости известной массы под действием собственного веса при давлении P=714,5 мм.рт.ст. Для определения вязкости (η) различных питьевых вод и водных растворов воспользовались уравнением Пуайзеля [2,3]:

$$\eta = \frac{\Pi g P H R^4}{8LV}\tau, \qquad (1)$$

Если измерения проводятся в одном и там же вискозиметре, то величины *V,L,H,* и *R*-остаются постоянными, тогда уравнение (1) упрощается и примет следующий вид:

$$\eta = \kappa\rho\tau, (2)$$

где $\kappa = \frac{\Pi g P H R^4}{8LV}$ - называется постоянной вискозиметра и его значение для нашего вискозиметра составляет K=0,03346 мм^2/с^2.

Для выяснения статических разбросов значений вязкости различных питьевых вод и водных растворов измерения повторялись от 5 до 25 раз с целью показания допущенных ошибок, связанных с непостоянством столба жидкости, под действием которого происходит истечение. На результат измерения вязкости может повлиять появление мелких пузырьков на капилляре вискозиметра, сила поверхностного натяжения, атмосферного давления на местах измерения и т.д. Учет перечисленных факторов, при

обработке опытных данных, дал ценную информацию о надёжности полученных результатов. Разброс экспериментальных данных составлял всего 1,2%.

Коэффициент поверхностного натяжения определяли простым прибором, называемым сталогнометром, методом отрыва капли. Сталогнометр представляет собой коленчатую стеклянную трубку с шарообразным расширением. Коэффициент поверхностного натяжения для различных питьевых вод и водных растворов вычисляли по формуле

$$\boldsymbol{\sigma = \frac{P}{2\pi r}} \qquad \textbf{(3)}$$

где Р-вес капли, r- радиус перетяжки. Результаты определения σ для различных питьевых вод и водных растворов приведены в таблице.

На рис. 1. приведены результаты измерения вязкости различных питьевых вод от температуры. Видно, что с ростом температуры вязкость всех питьевых вод уменьшается по линейному закону. Такое изменение, по всей вероятности, связано с тем, что с ростом температуры межмоле-кулярные взаимодействия ослабляются из-за теплового расширеня, а также из-за увлечения подвижности молекул воды. Из графика следует, что прямые η=f(t) для водопроводной (обработанная и необработанная) и необработанной соленой воды расположены близко друг к другу, однако прямая η=f(t) для обработанной соленой воды значительно смещена в области больших значений η.

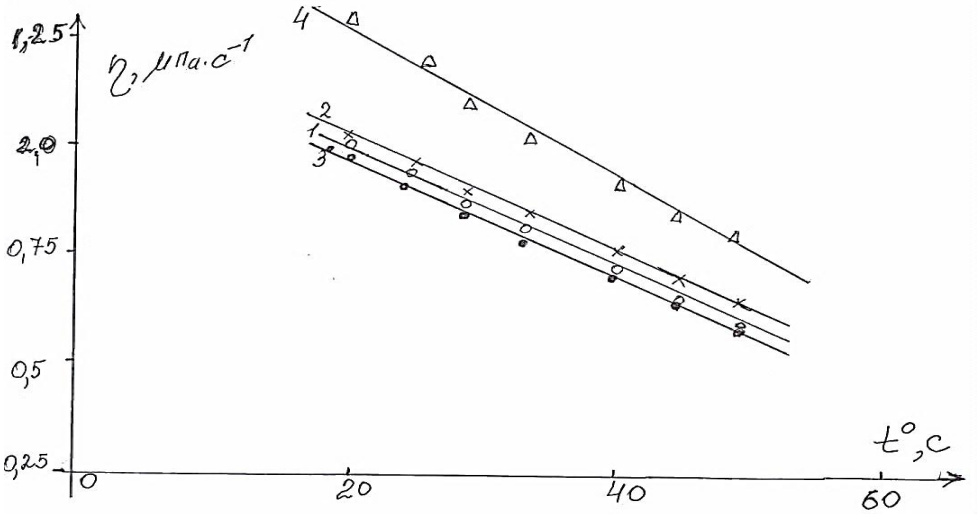


Рис. 1. Зависимость вязкости различных питьевых вод от температуры: 1. –водопроводная вода; 2. - обработанная водопроводная вода, 3. –родниковая; 4.- обработанная родниковая вода в аппарате “Тафсияи об”.

Под действием переменного электрического поля воды, содержащие гидрокарбонаты кальция и магния, приобретают известковый цвет. Здесь возможно протекание следующих реакций:

I. $Ca(HCO_3)_2 \leftrightarrows Ca^{+2} + 2HCO_3^-$

II. $HCO_3^- \leftrightarrows H^+ + CO_3^{-2}$

III. $H^+ + HCO_3^- \longrightarrow CO_2 + H_2O$

IV. $Ca^{+2} + CO_3^{-2} \longrightarrow CaCO_3$

из приведенных реакций следует, что гидрокарбонат концентраций, растворяясь в воде, образует нерастворимые соли $CaCO_3$.

Вследствие этого вязкость известковой воды оказалась больше по сравнению с вязкостью необработанной родниковой воды.

Воды, содержащие в себе соли кальция и магния, относятся к так называемым жестким водам. При кипении таких вод соли кальция $Ca(HCO_3)_2$ и магния $Mg(HCO_3)_2$ разлагаются и оседают в виде “накипи” ($CaCO_3$, $MgCO_3$) и при этом цвет воды не изменяется. Процесс терморазложения этих солей при кипении можно представить следующей схемой:

$$Ca(HCO_3)_2 \overset{кТ}{\rightarrow} CaCO_3 \downarrow + H_2O + CO_2 \uparrow$$

$$Mg(HCO_3)_2 \overset{кТ}{\rightarrow} MgCO_3 \downarrow + H_2O + CO_2 \uparrow$$

Таким образом, продуктами химических реакций в воде, содержащих в виде примеси бикарбонаты кальция и магния, при прохождении тока через воду и кипячении идентичны.

На рис.2 приведены зависимость логарифма вязкости от различных концентраций водных растворов при различных температурах. Видно, что, во-первых, с ростом концентрации водных растворов при всех температурах наблюдается рост вязкости (η). Во-вторых, с ростом температуры при одной и той же концентрации происходит падение вязкости (η) растворов с дисперсными частицами. Это свидетельствует о том, что поведение растворов с дисперсными частицами подчиняется закономерности течения простых жидкостей. С ростом температуры наклон зависимости lgη =f(C), уменьшается, что связано с уменьшением взаимодействия между молекулами воды и силами внутреннего трения.

На основе полученных данных для определения энергии активации вязкого течения водных растворов построили график зависимости lgη=f(1/T) для 1,2,3 и 5% водных растворов. Эти данные представлены на рис.3.Видно, что зависимость lgη=f(1/T) представляется собой прямые линии, удовлетворяющие уравнению Френкеля-Эйринга-Аррениуса в виде [4]:

$$\eta = Ae^{U/RT}, \quad (4)$$

где U - свободная энергия вязкого течения, R-газовая постоянная, T - абсолютная температура. Уравнения (4) позволяет оценить энергию активации вязкого течения водных растворов. Энергия активации вязкого течения определяется величиной энергии, необходимой для перемещения элементов структуры из одного положения в другое. В растворах, состоящих из малых молекул, таким подвижным элементом структуры является сама молекула воды, и поэтому как коэффициент вязкости (η), так и энергии активации вязкого течения (U) зависят только от строения молекул растворителя, но и от концентрации взвешенных частиц.

По тангенсу угла наклона прямых η=f(1/T) была определена энергия активации вязкого течения водных растворов, что лежит в пределах 2,25-4,5 ккал/мол. Полученные результаты показывают, что водные растворы ведут себя таким же образом, как другие жидкости.

Изменение энергии активации вязкого течения водных растворов связано с тем, что, во-первых, дисперсные частицы экранируют молекулы воды и, во-вторых, препятствует возможности образования ассоциации молекул в воде.

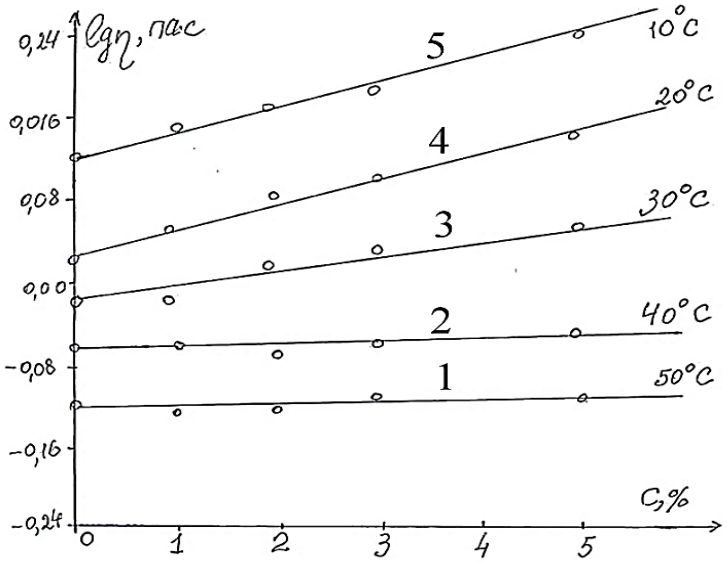


Рис.2. Зависимость логарифма вязкости от концентрации водных растворов при температурах: 1-323; 2-313; 3-303; 4- 293; и 5- 283°С.

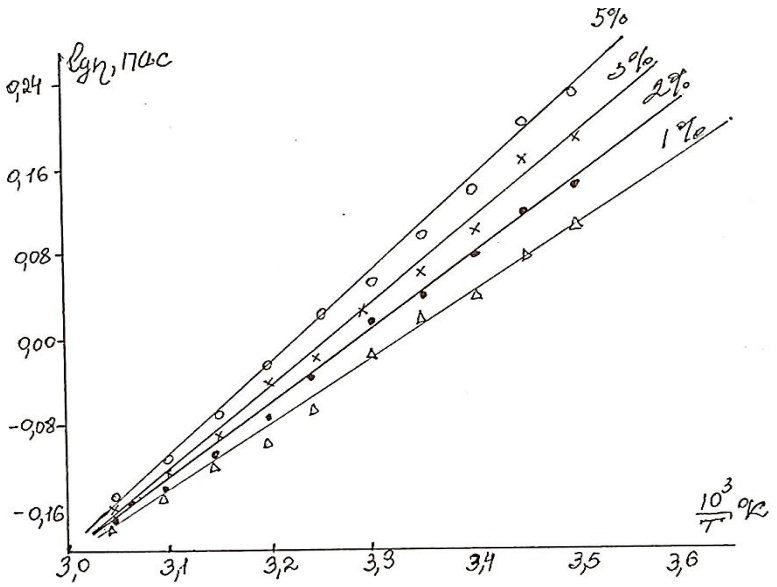


Рис.3. Температурная зависимость логарифма вязкости водных растворов при различных концентрациях

Полученное значение энергии активации по порядку величин соответствует энергии межмолекулярных водородных связей. В таблице приведены значения некоторых физических параметров воды (η, ρ, σ, $T_{пл.}$и РН) для различных питьевых вод и различных концентрациях взвешенных частиц. Из данных таблицы вытекает, что имеется некоторая корреляция между измеренным физическим параметром и показателем РН. С ростом температуры и концентрации взвешенных частиц наблюдается уменьшение указанных параметров и частичным ростом показателя РН водных растворов. Наблюдаемые эффекты связываются с изменением

Таблица

Физические параметры/ объем исследования	**η, МПа**	**ρ, г/см^3**	**σ, Н/М**	**РН**	**$T_{пл.}$, С**
Дистиллированная вода	1,0664	0,9974	75,38	5,0-5,4	98
Водопроводная вода	1,0220	0,9966	79,34	7,2	98
Обработанная водопроводная вода	1,0376	0,9956	78,57	6,8	98
1%-водных растворов	1,0922	1,0032	79,20	7,0	97
3%-водных растворов	1,2463	1,0083	82,2	8,0	96
5%-водных растворов	1,3162	1,0164	81,86	8,2	95
10%-водных растворов	-	-	-	-	93

межмолекулярных водородных сил, при изменении концентрации дисперсных частиц в водных растворах и возрастание температуры.

Из таблицы видно, что значение физических параметров воды в зависимости от природы питьевых вод и водных растворов заметно отличаются. Например, при обработке водопроводной воды, с помощью установки «Тафсияи об» величина плотности уменьшается, оптимизирует кислотно-щёлочной баланс и величина РН устанавливается на уровне 6,8- кислой воды: слабое возрастание РН, видимо, связано с наличием солей кальция и магния в составе концентрата.

Опыты показали, что с ростом температуры значение ρ и σ растворов воды для всех концентрациях, как и для η(f), падают. Примечательно, что с ростом концентрации частиц $T_{пл.}$ уменьшается от 98 до 93°С, что связано с частичным разрушением водородных связей в водных растворах.

Выводы

1. Исследована температурная и концентрационная зависимость физических параметров различных питьевых вод и водных растворов и показано: а) падение коэффициента вязкости с ростом температуры для всех исследуемых вод, что связано с уменьшением межмолекулярных взаимодействий; б) линейное возрастание η с ростом

концентрации дисперсных взвешенных частиц, который связан с частичными экранированием водородных связей в водных растворов.

2. Проведена оценка энергии активации вязкого течения для водных растворов с различной концентрацией. Энергия активации оказалась равной 2,25-4,5 ккал/моль.

3. Характер изменения коэффициента поверхностного натяжения (σ)и плотность (ρ) для различных питьевых вод и водных растворов от температуры и концентрации, такой же, как величина вязкости (η), однако относительное изменение σ и ρ заметно меньше.

4. Обнаружена взаимосвязь между параметром σ, η, Тпл и показатель жесткости воды pH. Наблюдается пропорциональное уменьшение физических величин и величины PH с ростом концентрации взвешенных частиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Султонов Н. Материалы научно-теоретической конференции, посвященной 10-летию действия «Вода для жизни» / Н. Султонов, Дж. Назаров, А. Хукматов. –Душанбе, 2006.
2. Малкин А.Я. Диффузия и вязкость полимеров / А.Я.Малкин, А.Е.Чалых. – М: Изд. химия, 1979. -С. 220.
3. Тагер А.А. Физика-химия полимеров, изд.химия / А.А. Тагер. – 1968. - С. 520.
4. Каргин В.А. Энциклопедия полимеров / В.А. Каргин. - М.: Изд. химия, 1972. - С.571-588.

ТЕМПЕРАТУРНАЯ И КОНЦЕНТРАЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

Исследована температурная и концентрационная зависимость физических параметров различных питьевых вод и водных растворов и установлена природа изменения коэффициента вязкости, поверхностного натяжения, плотности, температуры кипения и водородного показателя PH, обнаружена взаимосвязь между физическими параметрами воды с различной концентрацией дисперсных частиц и показателем PH среды. Произведена оценка энергии активации вязкого течения водных растворов с различной концентрацией взвешенных частиц.

Ключевые слова: вязкость, концентрация, водородный показатель, поверхностное натяжение, плотность, энергия активации, дисперсия.

TEMPERATURE AND CONCENTRATION DEPENDENCE OF PHYSICAL PARAMETERS OF THE WATER SOLUTIONS

The temperature and concentration dependence of the physical parameters of various drinking water and the features of the variation of the viscosity, surface tension, density, boiling point and the pH of the aqueous solutions founded. The relationship between the physical parameters of water with different concentrations of dispersed particles, and the pH of the medium has been founded. The activation energy of viscous flow of aqueous solutions with different concentrations of suspended particles has been estimated.

Key words: viscosity, surface tension, density, boiling point, pH of the aqueous solutions, activation energy.

Сведения об авторах: ***Н. Султонов*** – доктор физ.-мат.наук, профессор кафедры физической электроники Таджикского национального университета

А. Хукматов – кандидат физ.-мат.наук, доцент, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института Таджикского национального университета

Дж. Назаров – кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 919-60-82-28**

М.А. Шербоев – ассистент кафедры физической электроники ТНУ. Телефон: **(+992) 918-37-27-26**

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ ОДУВАНЧИКА (Taraxacum officinale Wigg.), СОБРАННЫЕ ИЗ РАЗНЫХ МЕСТНОСТЕЙ ПАМИРА

С.Ш. Давлатмамадова, Т. Шукуров, Р. Марупов
Таджикский государственный университет,
Физико-технический институт им С.У. Умарова АН РТ

Развитие промышленных предприятий и рост числа автотранспорта привели к серьёзным нарушениям природных ландшафтов, загрязнению окружающей среды. Выброс промышленных отходов и выхлопные газы автотранспорта постоянно попадают в окружающую среду и поглощаются растениями, многие из которых используются человечеством, как лекарственные средства. Поэтому проведение исследований по

изучению биохимического состава химических превращений растительного сырья под влиянием экологических факторов является очень актуальной задачей.

В работах [1-3] методом ИК–спектроскопии были исследованы особенности формирования составных частей одуванчика лекарственного (TaraxacumofficinaleWigg.) в зависимости от места произрастания, собранных из некоторых регионов Республики Таджикистан. Было установлено, что на процесс биосинтеза и формирования молекулярной структуры составных частей одуванчика, существенно влияют экологические факторы места произрастания, о чём свидетельствуют различие ИК спектров, как по форме, так и по положению частоты максимума ($\nu_{макс.}$) и интенсивности полос поглощения. В работах[4,5] отмечено, что при антропогенном загрязнении окружающей среды в растениях могут происходить изменения на химическом и анатомическом уровнях, одним из эффективных методов изучения этих изменений является метод ИК–спектроскопии.

В связи с этим представляется важным исследование спектральных свойств одуванчика, собранного в относительно экологически чистых местностях, с целью определения воздействия условий места произрастания на процессы биосинтеза биохимической структуры растений.

Одуванчик в своем составе согласно [6] содержит гликозид, тараксацин, тритерпеновые соединения (тараксерол, тараксастерол, β-амирин), стерины, полисахарид инулин, жирное масло, дубильные вещества, кумарин, каратин, эскулетин и много других веществ. Из общего состава компонентов растения инулин составляет более 40%. Там же указывается, что при болезни мочевого пузыря, малокровии, диабете, туберкулезе легких, болезнях желудка и болей в животе, при желчно-каменной болезни ,кашле и др.

Настоящая работа посвящена исследованию составных частей (корневище, стебли и листья) одуванчика лекарственного, собранных в относительно экологически чистой местности. Образцы одуванчика были собраны во время их цветения в Шугнанском и Рушанском районах Горно-Бадахшанской Автономной области Республики Таджикистан, расположенных на высоте 3000 и 3180 метров над уровнем моря. Образцы подготовили для записи ИК-спектров, согласно [1]. Запись ИК-спектров проводились методом таблетирования в смеси с KBr в диапазоне частот 4000 – 400 $см^{-1}$.

На рис.1-3 (крив.1-2), приведены ИК-спектры составных частей (листьев, стеблей и корневища) одуванчика, собранные в Шугнанском и Рушанском районах. В области частот 3800–2830 $см^{-1}$ всем составным частям образцов характерны широкие интенсивные полосы поглощения, связанные с поглощением меж – и внутримолекулярных водородных связей ОН–групп, и слабая полоса на низкочастотном крыле, относящиеся к колебаниям СН – групп, которые отличаются по интенсивности и положению частоты максимума ($\nu_{макс.}$). В спектре стеблей образца из Шугнана, низкочастотное крыло полосы ОН – групп с максимумом при 3370 $см^{-1}$ см уширена, спектры корневища более интенсивны. Втабл.1 приведены наблюдаемые положения $\nu_{макс.}$ ИК полос поглощения.

В области частот 1800 – 400 $см^{-1}$, в ИК-спектрах составных частей исследованных образцов одуванчика наблюдаются пять полос, где в основном проявляются частоты поглощения –С=О, –С=С–и деформационных колебаний ОН – групп и др., которые отличаются по интенсивности и соотношению интенсивностей полос поглощения, а также положений $\nu_{макс.}$ (см. табл. 1). В спектре стеблей образца одуванчика из Шугнана относительно спектров листьев наблюдается повышение интенсивности полос 1580, 1355 и 1000 $см^{-1}$, слабая полоса при 1200 $см^{-1}$ сглаживается, максимум полоса при 500 $см^{-1}$ расщепляется на 550 и 470 $см^{-1}$. Наблюдается более сильное повышение интенсивности полосы 1000 $см^{-1}$ в спектре корневища, на высоко – и низкочастотном крыле проявляются следы пиков при 1082, 995 и 770 $см^{-1}$, максимум полосы при 550 $см^{-1}$становится острым.

Для образцов, собранных в Рушане, наблюдаются сходные изменения

Таблица 1. Места сбора, высота над уровнем моря и положения $\nu_{макс.}$ составных частей одуванчика

Места сбора		Положения $\nu_{макс.}$						
Шугнан	Листья	3300	2900	1560	1340	1200	1000	540
	Стебли	3370	2880	1575	1355		1000	540 470
	Корни	3380	2870	1570	1365	1200	1000	540

		3330			1350			
Рушан	Листья	3300	2900	1600	1374	1238	1040	590
	Стебли	3324	2900	1592	1396	1242	1060	520
	Корни	3350	2880	1590	1362	1236	1010	550

полос поглощений, при этом максимумы всех полос поглощений листьев, относительно тех же полос образцов из Шугнана, смещены в высокочастотную область (см. табл. 1). В спектре стеблей наблюдается снижение интенсивности полос при 1592и 1242 $см^{-1}$ и повышения интенсивности полосы 1060 $см^{-1}$. В спектре корневища, в низкочастотном крыле полосы 1586 $см^{-1}$ наблюдаются следы полосы при 1500 $см^{-1}$, а интенсивности слабой полосы при 1220 $см^{-1}$ повышается.

Необходимо отметить, что из всех исследованных нами образцов одуванчика [3-5], только в спектрах образцов из Шугнана и Рушана сильных изменений по форме и положению $\nu_{макс.}$ полос в зависимости от места сбора не наблюдаются. В частности, если для исследованных в настоящей работе образцов листьев одуванчика, смещение $\nu_{макс.}$ полос в зависимости от места сбора не наблюдается, то для образцов предыдущих работ [3] оно составляло 220 $см^{-1}$. Этот факт свидетельствует о том, что действительно экологические факторы места произрастания влияют на процессы биосинтеза физико-химических компонентов растений и формирование системы межмолекулярных водородных связей.

Для выяснения вклада гидро – и карбоксильных групп в формировании полос поглощения в исследованной области частот, составные части одуванчика подвергались катионообмену 2% водным раствором $CuSO_4$, согласно методике описанной в работе [1]. На рис. 1 и 2 (крив. 1^1–2^1) приведены ИК-спектры листьев одуванчика после катионообмена. После катионообмена, в спектре листьев образцов из Рушана и Шугнана, максимумы полосы ОН – групп смещаются на 45 и 40 $см^{-1}$ на низко – и высокочастотную область (см. табл. 2).

Более заметные изменения в спектрах после катионообмена, наблюдаются для полос, лежащих в области частот 1800–400 $см^{-1}$. В спектрах составных частей одуванчика образцов, собранных в Шугнанском и Рушанском районах, наблюдаются перераспределение соотношений интенсивностей полос при 1580 (±20) $см^{-1}$, с повышением интенсивности полосы 1020 (±20) $см^{-1}$. Полосы, лежащие в интервале частот 1420–1150 $см^{-1}$, расщепляются на очень слабые полосы, положения $\nu_{макс.}$ которых приведены в табл. 2.

В спектре листьев образца из Шугнана максимум интенсивной полосы при 1560 $см^{-1}$ смещается в высокочастотную область на 45 $см^{-1}$ и проявляется при 1605 $см^{-1}$, а на высоко – и низкочастотной стороне при 1700 и 1500 $см^{-1}$ наблюдаются признаки полос поглощения, в спектре корневища приобретают более четкий вид. Слабая полоса со сглаженным максимумом при 500 $см^{-1}$ в спектре листьев, становится более интенсивной, максимум смещается в высокочастотную область на 70 $см^{-1}$ и наблюдается при 570 $см^{-1}$.

Таблица 2. Положения $\nu_{макс.}$ ИК-полос поглощений составных частей одуванчика после катионообмена

Места сбора		Положения $\nu_{макс.}$								
Шугнан	Листья	3280	2886	──	1605	1410	1365		1026	570
	Стебли	3330	2900	──	1605	──	──		1050	570
	Корни	3390	2900	1704	1620	1500 1405	1364 1360		1040	570
Рушан	Листья	3360	2900	──	1605	1400	1350		1035	584
	Стебли	3330	2900	──	1610	──	──		1030	550
	Корни	3330	2900	──	1614	──	──		1040	584

В спектре образца из Рушана максимумы интенсивных полос смещаются в высокочастотную область на 40 и 25 $см^{-1}$, и наблюдаются при 1600 и 1025 $см^{-1}$. В спектрах стеблей образцов из Рушана и Шугнана интенсивности полос при 1030 $см^{-1}$ возрастают, в спектрах корневища полоса при 1040 $см^{-1}$ уширяется и слабая полоса при 1240 $см^{-1}$ сглаживается.

Изменения положений максимума ИК полос поглощений, в области валентных колебаний гидро – и карбоксильных групп, включенных в меж–и внутримолекулярных водородных связей, в спектрах составных частей растений после взаимодействия с водным раствором солями $CuSO_4$, свидетельствуют о различной прочности их водородной связи. Полученные данные после катионообмена характеризуют, как отмечалось выше, специфику формирования физико-химической структуры составных частей органических веществ в процессе биосинтеза.

Для объективности оценки спектральных изменений провели расчёт энергии межмолекулярных взаимодействий (ЭММВ) групп, вносящих вклад в поглощение в областях частот 3800-3000 $см^{-1}$и 1800-1500 $см^{-1}$, используя методику, описанную в работе[2].

Таблица 3. Положения $\nu_{макс.}$ до и после катионообмена и ЭММВ составных частей одуванчика лекарственного

Места сбора		Положения $\nu_{макс.}$							
		до	после	Δν	Е, кДж	до	после	Δν	Е, кДж
Рушан	Листья	3300	3360	60	5,53	1600	1605	5	0,96
	Стебли	3324	3330	6	0,57	1592	1610	18	3,6
	Корни	3350	3330	20	1,86	1590	1614	24	4,6
Шугнан	Листья	3300	3280	20	1,89	1560	1605	35	6,75
	Стебли	3370	3330	40	3,7	1575	1605	30	5,8
	Корни	3380	3390	10	0,91	1570	1620	50	9,55

Сдвиг максимумов вышеуказанных полос поглощения после обработки 2% водным раствором соли $CuSO_4$, свидетельствует о наличии кислотных групп в молекулярной структуре низкомолекулярных компонентов одуванчика.

Проведена оценка энергии межмолекулярных взаимодействий (ЭММВ), групп, вносящих вклад в поглощение в области частот 3800-3000 $см^{-1}$ и 1800-1500 $см^{-1}$, согласно [3]. Рассчитанные значения ЭММВ свидетельствуют, что вклад водородных связей в ИК - спектрах поглощения более существенен, для листьев у образцов, собранных в Рушане (5,53 кДж), для С=О– карбоксильных групп у образцов, собранных в Шугнане (9,55 кДж).

Таким образом, полученные результаты исследования лекарственного растения одуванчика, собранного на территории, и их сопоставлений с данными, опубликованными в работах [1-3], показывают, что экологически факторы существенно влияют на процесс биосинтеза молекулярной структуры составных частей растений, в первую очередь на систему меж– и внутримолекулярных водородных связей, следовательно, что могут влиять на их лечебные свойства.

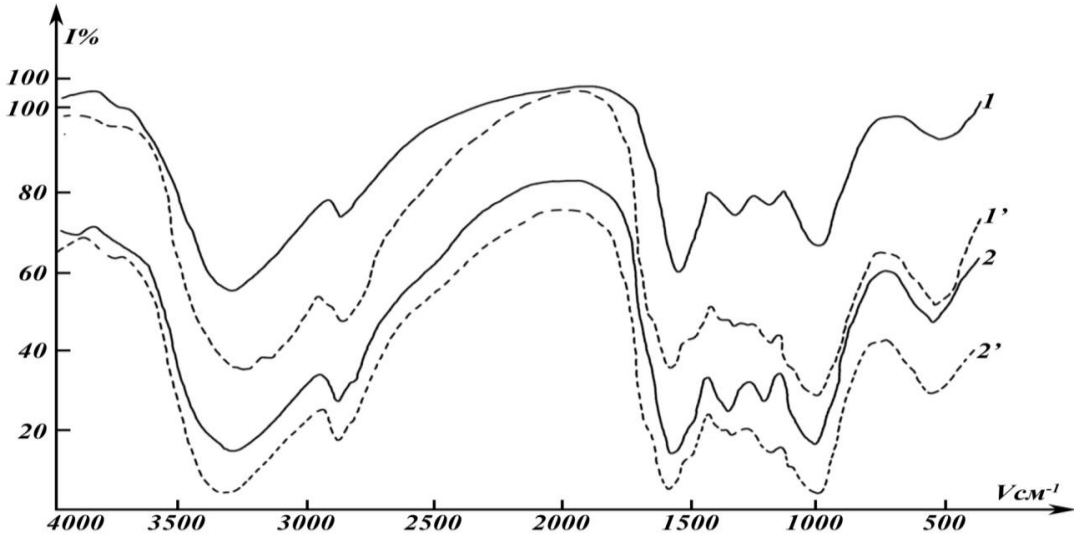


Рис. 1. ИК спектры листьев одуванчика, собранных в: Шугнане, 1 - до и 1^1 - после; Рушане 2 - до и 2^1 – после катионообмена.

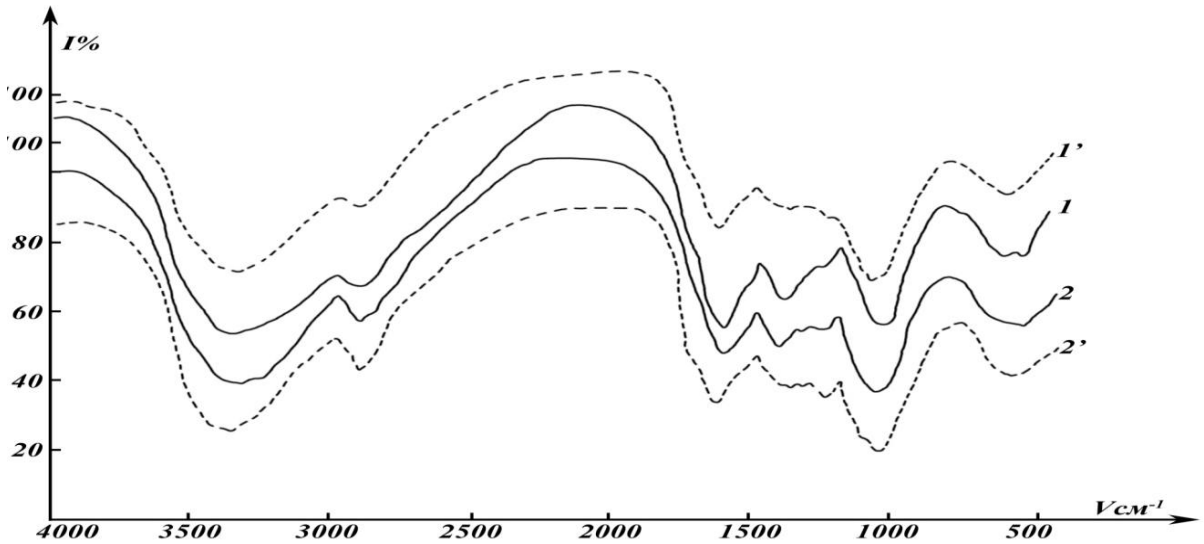


Рис. 2. ИК спектры стеблей одуванчика, собранных в Шугнан 1 - до и 1^1 - после; Рушан 2 - до и 2^1 – после катионообмена.

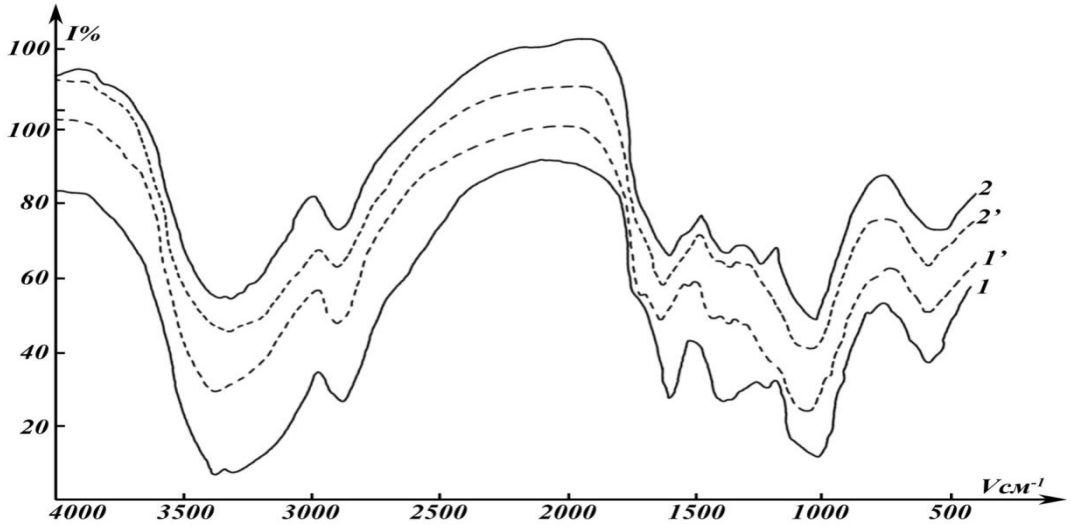


Рис. 3. ИК спектры корневища одуванчика, собранного в Шугнане: 1 - до и 1^1 - после; Рушан 2 - до и 2^1 – после катионообмена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Формирование водородных связей в одуванчике лекарственном (*taraxacum officinale wigg.)* в зависимости от места их произрастания / Т.Ш. Шукуров З.М. Хаитова, Ан.А. Джураев [и др.] // ДАН РТ, 2007. -Т. 50. -№4. -С. 334-339.
2. Спектроскопические свойства листьев одуванчика лекарственного (Taraxacum officinale Wig.) в зависимости от места произрастания / / [Т.Ш. Шукуров, А.А. Джураев, З.М. Хаитова и др.] // ДАН РТ, 2008. -Т. 51. -№ 3. -С.193-199.
3. Спектроскопические свойства одуванчика лекарственном (*taraxacumofficinalewigg)* в средней ИК-области частот / [Т.Ш. Шукуров, А.А. Джураев, З.М. Хаитова и др.] // ДАН РТ, 2007, Т.50, № 7, С. 607-612
4. Использование метода Фурье-ИК спектроскопии для изучения изменений химического состава *Potentillaerecta* (L.) Raeusch. под действием антропогенных факторов / Н.И. Ильяшенко, С.М. Дементьева, С.Д. Хижняк [и др.] // Вестник ТвГУ. Серия Биология и экология, 2009.- Вып. 13. С. 211-220
5. Ильяшенко Н.В. Влияние антропогенного фактора на химический состав лекарственного и кормового растительного сырья: автор.канд. дис./ Н.В. Ильяшенко. -Тверь, 2012. - 32 с.

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ ОДУВАНЧИКА (Taraxacum officinale Wigg.), СОБРАННЫЕ ИЗ РАЗНЫХ МЕСТНОСТЕЙ ПАМИРА

Методом ИК-спектроскопии исследовано влияние факторов окружающей среды, места произрастания, на процесс биосинтеза физико-химических свойств составных частей одуванчика лекарственного, собранного в горных районах Памира Республики Таджикистан. Рассчитанные энергии межмолекулярного взаимодействия показывают, что на процесс биосинтеза молекулярной структуры одуванчика влияет экология места произрастания.

Ключевые слова: одуванчик, составные части, лекарственные растения, ИК- спектроскопия, экология, факторы, места произрастания, энергия межмолекулярного взаимодействия.

INFLUENCE OF ECOLOGICAL FACTORS ON MOLECULAR STRUCTURE FORMATIONS OF ROOTS MEDICINAL TARAXACUM OFICINALIS WIGG

By a method of IR-spectroscopy was investigated influence of the factors of an environment, the place of growth on process of biosynthesis of physical and chemical properties of components of a dandelion medicinal, collected in Republics Tajikistan GBAO. The energy of intermolecular interaction was calculated, which shows that process of biosynthesis of molecular structure of a dandelion is influenced with ecology of a place of growth.

Key words: dandelion, IR- spectroscopic, ecology of a place of growth, energy of intermolecular interaction.

Сведения об авторах: ***С. Давлатмамадова*** - ассистент кафедры оптики и спектроскопии Таджикского национального университета. **E-mail: Sabik1980@mail.ru**
Т.Ш. Шукуров–д.х.н., заведующий лабораторией молекулярной спектроскопии ФТИ им. С.У. Умарова АН **РТ. E-mail: t_shukurov@mail.ru**
Р.М. Марупов **-** доктор технических наук, академик АН РТ

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ФАЗОВОЙ ПЛОСКОСТИ ДЛЯ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ УРАВНЕНИЙ НЕЛИНЕЙНОЙ СТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

А.М. Наджмиддинов
Таджикский национальный университет

Пусть $y = y(x,q)$ – однопараметрическое семейство функций, зависящее от параметра q. При непрерывном изменении параметра q в пространстве (x, y, q) образуется поверхность S, сплошь состоящая из графиков функции $y = y(x,q)$. При этом предполагается, что S – гладкая поверхность с непрерывно меняющейся касательной плоскостью, что не исключает возможности существования у поверхности складок. Существование складок означает, что в некоторой области изменения параметра q функция имеет различные графики. В дальнейшем будет дано описание метода продолжения функции по параметру, позволяющего построить поверхность S.

Рассмотрим в одномерной по линейной координате постановке более реалистичную модель распространения тепла в твердом теле при наличии источников. Стационарная форма распространения тепла в твердом теле при наличии источников описывается начально-краевой задачей (см. [1]):

$$\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{\mu}{x}\cdot\frac{dy}{dx} + f(y) = 0, \quad 0 < x < 1, \qquad (1)$$

$$\left.\frac{dy}{dx}\right|_{x=0} = 0, \quad y(1) = 1. \qquad (2)$$

Функция $f(y)$ описывает источник тепла. Она зависит от температуры y в точке. Константа μ принимает значение: для $\mu = 0$ будем иметь плоский сосуд, для $\mu = 1$ – цилиндрический сосуд и $\mu = 2$ – сферический сосуд.

Известно [1-2], что если имеется некоторый объем реагирующей смеси, стенки которого поддерживаются при температуре y_0, тогда скорость выделения тепла в реагирующей смеси будет $q_+ = QWV$, а скорость отвода тепла из смеси к стенкам сосуда $q_- = \alpha S(y - y_0)$. Здесь Q – тепловой эффект реакции, V и S – объем и поверхность сосуда, W – скорость расходования твердого вещества.

При стационарном протекании процесса скорость выделения тепла в объеме сосуда должна быть равна скорости отвода тепла через стенки сосуда, как показано в формуле:

$$QWV = \alpha S(y - y_0). \qquad (3)$$

Как видно в зависимости от температуры стенок сосуда возможно существование двух решений: 1) уравнение имеет одно решение; 2) для уравнения отсутствует решение. Наличие решения стационарного уравнения указывает на возможности существования реагирующей смеси в сосуде в течение длительного времени, тогда как отсутствие стационарного решения указывает на возможность взрыва реагирующего газа в сосуде.

При наличии двух стационарных решений необходимо определить, которое из решений реально реализуется, а какое является неустойчивым. Для этого рассмотрим решение задачи (1)-(2), которое существует, единственно, устойчиво и тепловое равновесие может иметь место.

Уравнение (1) с граничными условиями (2) представляет собой краевую задачу, решение которой сопряжено с определенными трудностями. Для решения задачи (1)-(2), используем метод [4], построим семейство таких приближенных решений $y_\beta(x,q)$, что при $\beta \to 0$ равномерно по x для каждого фиксированного q сходится к решению $y(x,q)$.

Рассмотрим уравнения (1) с зависимостью от параметры

$$\frac{d^2 y_\beta}{dx^2} + \frac{\mu}{x+\beta} \cdot \frac{dy_\beta}{dx} + f(y_\beta) = 0, \quad 0 < x < 1, \qquad (4)$$

$$\left.\frac{dy_\beta}{dx}\right|_{x=0} = 0, \quad y_\beta(1) = 1. \qquad (5)$$

Рассмотрим теперь решение задачи (4)-(5) для различных значений параметров μ и функций источника $f(y)$.

Пусть функция источник не зависит от температуры и $\mu = 0$. Тогда уравнение (4) является линейным и имеет постоянные коэффициенты ($f(y_\beta) = \frac{g}{k}$, где k –удельная теплопроводность, g –тепловыделение на единицу объема). Решение этой довольно простой задачи сводится к определению двух постоянных, путем интегрирования решения системы двух алгебраических уравнений, которые получаются из граничных условий. Аналитическое решение имеет вид [5]:

$$y_\beta(x) = 1 + \frac{g}{2k}\left(1 - (x+\beta)^2\right). \qquad (6)$$

Рассмотрим случай, когда $\mu = 1$, то есть уравнение (4) описывает распространение тепла в стержне цилиндрической формы и функция источника линейно зависит от температуры. В этом случае имеем решение $f(y_\beta) = q^2 y_\beta(x)$ и задача (4)-(5) запишется в виде

$$\frac{d^2 y_\beta}{dx^2} + \frac{1}{x+\beta} \cdot \frac{dy_\beta}{dx} + q^2 y_\beta = 0, \quad 0 < x < 1, \qquad (7)$$

$$\left.\frac{dy_\beta}{dx}\right|_{x=0} = 0, \quad y_\beta(1) = 1. \qquad (8)$$

здесь дифференциальное уравнение имеет сингулярные переменные коэффициенты и поэтому решение его несколько сложнее. Воспользуемся обычным методом разложения решения в степенной ряд (см. [5]). Известно, что решение дифференциального уравнения такого вида может быть выражено через функции Бесселя [6]:

$y_\beta = C_1 J_0(q(x+\beta)) + C_2 J_1(q(x+\beta))$.

Граничные условия дают систему уравнений, которую можно разрешить относительно $C_1 \quad (C_1 = \frac{1}{J_0(q\beta)})$ и $C_2 \quad (C_2 = 0)$.

Рассмотрим процесс распространения тепла в сфере. Предполагаем, что интенсивность источника тепла экспоненциально зависит от температуры [1]. В этом случае $\mu = 2$, а функция источника тепла имеет вид $f(y_\beta) = \alpha e^{y_\beta}$, где α – константа. При этом задача (4) –(5) записывается в виде:

$$\frac{d^2 y_\beta}{dx^2} + \frac{2}{x+\beta} \cdot \frac{dy_\beta}{dx} + \alpha e^{y_\beta} = 0, \quad 0 < x < 1, \qquad (9)$$

$$\left.\frac{dy_\beta}{dx}\right|_{x=0} = 0, \quad y_\beta(1) = 1. \qquad (10)$$

В силу нелинейности функции источника мы получили нелинейную граничную задачу. Как видно из уравнений и граничных условий в задаче имеется только один безразмерный параметр $x + \beta = 0$. Если этот параметр определен, то при заданном размере сосуда определяется величина параметра $x + \beta$, и следовательно, взаимосвязь между температурой стенок сосуда, давлением в сосуде и кинетическими параметрами реагирующего тепла. Такие задачи, как правило, удается решать только на основе метода выбора таких независимых переменных, использование которых позволяет уравнение порядка выше первого свести к системе обыкновенных дифференциальных уравнений благодаря тому, что в новых полученных независимых переменных решение нелинейного уравнения выражается только через одну независимую переменную, которая, естественно, задает поверхность уровня решения. В частном случае, можно не искать поверхность уровня решения, а пытаться выразить все производные, выходящие в уравнения через функцию, выдающую решение уравнения. Этот подход можно считать в некотором смысле развитием известного метода решения обыкновенных дифференциальных уравнений, когда в уравнение не входят независимые переменные. Тогда при некоторых предположениях можно полагать, что:

$$\frac{dy_\beta}{dx} = f(y_\beta), \quad \frac{d^2 y_\beta}{dx^2} = f(y_\beta) \cdot \frac{df}{dy_\beta},$$

и решать уравнение для функции $f(y_\beta)$, то есть

$$\frac{df}{dx} + \frac{\mu}{x+\beta} + 1 = 0.$$

Таким образом, интегрируя полученное дифференциальное уравнение первого порядка, получим уравнение, описывающее поведение фазовых траекторий:

$$C = f(y_\beta) + \ln \frac{1}{|x+\beta|^\mu} + x, \quad C_0 = f_0(y_{0\beta}) + \ln \frac{1}{|x_0+\beta|^\mu} + x_0,$$

где $f_0(y_{0\beta})$, $y_{0\beta}(x_0, \mu)$ – значения переменных при $x = x_0$; C_0 – постоянная интегрирования.

Все это вместе взятое требует поиска новых и развития имеющихся методов анализа математических моделей. Для анализа решений задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений на разных этапах вычислительного эксперимента широко применяется такие методы. Поэтому, исследование метода фазовой плоскости, его применение к анализу решений краевой задачи для уравнений нелинейной стационарной теплопроводности является актуальными задачами.

Понятия фазовой плоскости, связанными с ней структурами, могут быть расширены и применены для краевой задачи, состоящей из уравнений нелинейной стационарной теплопроводности и краевых условий. При таком расширении понятий и модификации данного метода появляются особенности в их интерпретации и применении.

Рассмотрим эволюционную задачу (4)-(5) при $\mu = 0$. Уравнение (4) не содержит независимой координаты, поэтому оно допускает понижение его порядка путем введения новой переменной

$$\frac{dy_\beta}{dx} = z_\beta,$$
$$z_\beta \frac{dz_\beta}{dx} = -f(y_\beta). \qquad (11)$$

Для корректной постановки краевой задачи необходимо задать краевые условия, например, $z_\beta(y_{0\beta}) = z_{0\beta}$, $z_\beta(y_{1\beta}) = z_{1\beta}$, $y_\beta(x_0) = y_{0\beta}$, $y_\beta(x_1) = y_{1\beta}$.

Известно, что при анализе решений обыкновенных дифференциальных уравнений понятие эволюции точки $(z_{0\beta}, y_{0\beta})$ на фазовой плоскости, которая определяется

свойствами дифференциального оператора и ограничениями, накладываемыми пространственными краевыми условиями.

Для системы (11) проводится исследование особых точек и фазовых портретов решений. При анализе решений краевой задачи можно отдельно рассматривать поведение граничных условий на фазовой плоскости. Такой анализ особенно важен, когда граничные условия и функции $f(y_\beta)$ нелинейные.

Рассмотрим пример анализа с помощью метода фазовой плоскости решений краевой задачи для системы (11). Среда, в которой происходит процесс горения, может быть описана стационарным нелинейным уравнением теплопроводности. Источник тепла описывается двумя методами. Первый, пропорциональный температуре y_β, нагревает среду и описывает интенсивность процесса её горения, а второй, пропорциональный y_β, ограничивает процесс горения. Задача горения среды с учетом эндотермического источника для одномерного случая рассматривается в работе [7].

Приравнивая к нулю правые части системы (11), получим систему алгебраических уравнений для определения координат особых точек на фазовой плоскости (y_β, z_β). Исследования показали, что имеются три особые точки: одна типа центра с координатами (0,0) и две другие типа седла с координатами ($\beta \pm 1, 0$) (решение существует, решение отсутствует). Для нашей задачи физически реализуемой является одна точка с координатами ($\beta + 1, 0$) при $\beta \to 0$. Разделим второе уравнение системы (11) на первое и, интегрируя полученное дифференциальное уравнение первого порядка, получим уравнение, описывающее поведение фазовых траекторий

$$\frac{z_\beta^2}{2} + \int f(y_\beta) dy_\beta = C, \quad C_0 = \frac{1}{2} z_{0\beta}^2 + L_{0\beta}, \quad L_{0\beta} = \int f(y_\beta) dy_\beta ,$$

где $z_{0\beta}^2$, $L_{0\beta}$ $(y_{0\beta})$ – значения переменных при $x = x_0$; C (C_0) – постоянные интегрирования.

Частное решение y_β достаточно легко может быть найдено для плоского сосуда функция $f(y_\beta) = \alpha e^{y_\beta}$, поэтому:

$$\frac{z_\beta^2}{2} + \alpha e^{y_\beta} = C, \quad C_0 = \frac{1}{2} z_{0\beta}^2 + \alpha e^{y_{0\beta}} . \qquad (12)$$

На основе первой из граничных условий (5) найдем:

$$z_\beta = \sqrt{2\alpha} \cdot \sqrt{1 - e^{y_\beta}} .$$

Подставляя сюда выражение для функции z_β и интегрируя уравнение еще раз, найдем:

$$\sqrt{2\alpha}\, x = \ln\left(C \cdot \frac{\sqrt{1 - e^{y_\beta}} - 1}{\sqrt{1 - e^{y_\beta}} + 1} \right).$$

или

$$y_\beta = \ln \frac{4(2-e) e^{\sqrt{2\alpha}(1+x) - 1}}{\left((e-2) e^{\sqrt{2\alpha} - 1} - e^{\sqrt{2\alpha} x} \right)^2} .$$

Для исследования решений задачи горения были взяты параметры конкретной среды в виде:

$\lambda = 0.2 Вт/(м.К)$, $p = 5$ Вт/(м^2*К), $p = 500$ кг/м^2, $c_p = 2.39 * 10^3$ Дж/(кг*К), $\alpha = 2500$ Вт/(м^3*К), $\beta = 0.005$ Вт/(м^3*К^3), $x_0 = 0.021$ м.

При горении среды возникает тепловая волна [7], амплитуда которой для указанных выше параметров стремится к постоянному значению $\sqrt{2\alpha} = 70{,}71$ Вт/(м^3*К).

В зависимости от начального распределения температуры в вида граничных условий будет наблюдаться различная эволюция формы волны температуры.

Построим на фазовой плоскости структуры, определяющие поведение решения краевой задачи. Задавая y_β и решая уравнения (12) относительно переменной z_β, получим координаты ветвей сепаратрис. При C_0 в качестве $y_{0\beta}$ и $z_{0\beta}$ брались координаты особой точки $(\sqrt{2\alpha},0)$. На этом этапе представлена структура фазового портрета стационарной системы (11): ветви сепаратрис, граничные условия и начальное условие задачи. Область возможных решений стационарной задачи ограничена отрезками прямых, начальным распределением переменных, заданных параметрическими, относительно x, выражениями $y_\beta(x_0)=1,\ \ z_\beta(y_{0\beta})=\sqrt{2\alpha}$ и соответствующими отрезками ветвей сепаратрис.

ЛИТЕРАТУРА

1. На Ц. Вычислительные методы решения прикладных граничных задач / Ц. На; пер. с англ. –М.: Мир, 1982, -296 с.
2. Математическая теория горения и взрыва / Я.Б. Зельдович, Г.И. Баренбдатт, В.Б. Либрович [и др.]. –М.: Наука, 1980. –478 с.
3. Гремячкин В.М. Математическая теория процессов горения и взрыва / В.М. Гремячкин. –М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. -112 с.
4. Джураев Х.Ш. Распространение тепла в твердом теле при независимости источников от температуры, содержащих параметр /Х.Ш. Джураев, А.М.Наджмиддинов //Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук, 2012. -№1(52). -С.22-24.
5. Джураев Х.Ш. Об одном подходе к проблеме регуляризации задачи Коши для уравнения Эйлера-Пуассона-Дарбу / Х.Ш. Джураев // Дифференциальные уравнения. - 2007. -т.43. -№5. -С.726-733.
6. Тихонов А.Н. Дифференциальные уравнения /А.Н.Тихонов, А.Б.Васильева, А.Г. Свешников. –М.: Наука, 1998. -332 с.
7. Компьютеры и нелинейные явления: Информатика и современное естествознание: авт. пред. А.А. Самарский. –М.: Наука, 1988. -176 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ФАЗОВОЙ ПЛОСКОСТИ ДЛЯ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ УРАВНЕНИЙ НЕЛИНЕЙНОЙ СТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

В работе предлагается применение метода фазовой плоскости для краевых задач уравнений нелинейной стационарной теплопроводности. Следующее обстоятельство важно для практического использования предложенного метода, так как в теоретических и практических задачах значения коэффициентов мало, то есть $\frac{\mu}{x}$. В этом случае искомая функция резко меняется для малых $\frac{\mu}{x}$, что казалось бы, должно повлечь необходимость существенного метода фазовой плоскости в этой области. Это предоставляет возможность решать краевые задачи для уравнений нелинейной стационарной теплопроводности.

Ключевые слова: фазовой плоскости, краевые задачи, уравнений нелинейной стационарной теплопроводности, тепла, особой точки, плоский сосуд, цилиндрический сосуд, сферический сосуд.

APPLICATION OF A METHOD OF A PHASE PLANE FOR REGIONAL PROBLEMS OF THE EQUATIONS OF NONLINEAR STATIONARY HEAT CONDUCTIVITY

In work application of a method of a phase plane for regional problems of the equations of nonlinear stationary heat conductivity is offered. The following circumstance is important for practical use of the offered method as in theoretical and practical problems of value of factors it is not enough, that is $\frac{\mu}{x}$ In this case required function sharply changes for the small $\frac{\mu}{x}$, that it would seem, should entail necessity of an essential method of a phase plane for this area. It gives possibility to solve regional problems for the equations of nonlinear stationary heat conductivity.

Key words: a phase plane, regional problems, the equations of nonlinear stationary heat conductivity, heat, a special point, a flat vessel, a cylindrical vessel, a spherical vessel.

Сведения об авторе: ***А.М. Наджмиддинов*** – аспирант кафедры вычислительных машин, систем и сети, Таджикскогонационального университета. Телефон: **(+992) 93-912-72-72. E-mail: asadullo-tj@mail.ru**

ОБ УГЛОВОЙ ЗАВИСИМОСТИ ИНТЕНСИВНОСТИ РАССЕЯННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОПУТНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ ВОЛН В ДВУМЕРНОЙ ОБЛАСТИ ПРОСТРАНСТВА

Д.К. Солихов, С.А. Двинин
Таджикский национальный университет,
Московский государственный университет им.М.В Ломоносова

В настоящей работе рассмотрена теория вынужденного комбинационного рассеяния света в поле двумерно локализованной волны накачки при произвольных значениях угла рассеяния (рассматривается только попутное рассеяние).

В экспериментах по изучению вынужденного рассеяния Мандельштама-Бриллюэна [1,2] представляет интерес не амплитуда рассеянного поля, а интенсивность рассеянного излучения на выходе из области взаимодействия волн (или коэффициент усиления). Интенсивность рассеянного излучения внутри области взаимодействия определяется формулой:

$$W(\beta_2, L_1, L_2) = \frac{1}{|C|^2} \frac{1}{L_1 \sin\beta_2 + L_2 \cos\beta_2} \left\{ \int_0^{L_1} |b_2(x, y=0)|^2 \sin\beta_2 dx + \right.$$
$$\left. + \int_0^{L_2} |b_2(x=L_1, y)|^2 \cos\beta_2 dy \right\}, \tag{1}$$

где $b_2(x, y)$ является полем рассеянной волны.

При небольшом превышении порога, когда $\bar{\lambda} = \bar{p}_0 L_2/2 \geq \pi\cos(\beta_2/2)/2$ коэффициент усиления первой моды ($n=1$) неустойчивости равен [3]:

$$g^{(1)}(\beta_2) = 2\bar{p}_0\, tg\frac{\beta_2}{2}\left(\bar{\lambda} - \frac{\pi}{2}\cos\frac{\beta_2}{2}\right) \tag{2}$$

и, поле рассеянной волны равно [4]

$$b_2(x,y) = \frac{C\cos(\beta_2/2)}{\bar{\lambda} - \frac{\pi}{2}\cos\frac{\beta_2}{2}} \left\{ -\cos\left(\frac{\bar{p}_0 y}{2\cos\frac{\beta_2}{2}}\right) + \exp\left(\frac{\bar{p}_0}{2}\left(3tg^2\frac{\beta_2}{2} - 1\right)\left(\bar{\lambda} - \frac{\pi}{2}\cos\frac{\beta_2}{2}\right)(L_2 - y)\right)\cdot \right.$$
$$\left. \cdot\left[\cos\left(\frac{\bar{p}_0 y}{2\cos\frac{\beta_2}{2}}\right) + \frac{1}{\cos\frac{\beta_2}{2}}\left(\bar{\lambda} - \frac{\pi}{2}\cos\frac{\beta_2}{2}\right)\sin\left(\frac{\bar{p}_0 y}{2\cos\frac{\beta_2}{2}}\right)\right]\exp\left(2\bar{p}_0 tg\frac{\beta_2}{2}\left(\bar{\lambda} - \frac{\pi}{2}\cos\frac{\beta_2}{2}\right)x\right)\right\} \tag{3}$$

Подставляя выражение (3) в формулу (1) и после вычисления интегралов получим:

$$W(\beta_2, \bar{\lambda}, \alpha) = \frac{1}{\alpha\sin\beta_2 + \cos\beta_2} \frac{\cos^2\frac{\beta_2}{2}}{\left(\bar{\lambda} - \frac{\pi}{2}\cos^2\frac{\beta_2}{2}\right)^2} \times$$
$$\times\left\{\left[\frac{1}{8}\frac{1}{g(\beta_2, \bar{\lambda})} e^{2G(\beta_2,\bar{\lambda})}\left(e^{8\alpha g(\beta_2,\bar{\lambda})} - 1\right) - \right.\right. \tag{4}$$

$$-\frac{e^{G(\beta_2,\bar{\lambda})}}{2g(\beta_2,\bar{\lambda})}\left(e^{4\alpha g(\beta_2,\bar{\lambda})}-1\right)+\alpha\Bigg]\sin\beta_2+\Bigg[\frac{1}{2}+\frac{1}{4\bar{\lambda}}\cos\left(\frac{\beta_2}{2}\right)\sin\left(2\bar{\lambda}/\cos\left(\frac{\beta_2}{2}\right)\right)-$$

$$-e^{4\alpha g(\beta_2,\bar{\lambda})}\Bigg[\Phi_1(\beta_2,\bar{\lambda})-\frac{1}{G(\beta_2,\bar{\lambda})}\left(1-2e^{G(\beta_2,\bar{\lambda})}\frac{2\bar{\lambda}^2+G^2(\beta_2,\bar{\lambda})\cos^2(\beta_2/2)}{4\bar{\lambda}^2+G^2(\beta_2,\bar{\lambda})\cos^2(\beta_2/2)}\right)\Bigg]+$$

$$+2\bar{\lambda}\left(\bar{\lambda}-\frac{\pi}{2}\cos\frac{\beta_2}{2}\right)\frac{e^{4\alpha g(\beta_2,\bar{\lambda})}}{4\bar{\lambda}^2+G^2(\beta_2,\bar{\lambda})\cos^2(\beta_2/2)}\left[f_1(\beta_2,\bar{\lambda})-e^{G(\beta_2,\bar{\lambda})}\right]+\frac{1}{4}e^{8ag(\beta_2,\bar{\lambda})}\cdot$$

$$\cdot\left[\Phi_2(\beta_2,\bar{\lambda})-\frac{1}{G(\beta_2,\bar{\lambda})}\left(1-e^{2G(\beta_2,\bar{\lambda})}\frac{\bar{\lambda}^2+2G^2(\beta_2,\bar{\lambda})\cos^2(\beta_2/2)}{\bar{\lambda}^2+G^2(\beta_2,\bar{\lambda})\cos^2(\beta_2/2)}\right)\right]-\frac{1}{2}\bar{\lambda}\left(\bar{\lambda}-\frac{\pi}{2}\cos\frac{\beta_2}{2}\right)\cdot$$

$$\cdot\frac{e^{8\alpha g(\beta_2,\bar{\lambda})}}{\bar{\lambda}^2+G^2(\beta_2,\bar{\lambda})\cos^2(\beta_2/2)}\left[f_2(\beta_2,\bar{\lambda})-e^{2G(\beta_2,\bar{\lambda})}\right]+\frac{1}{4}\frac{1}{\cos^2(\beta_2/2)}\left(\bar{\lambda}-\frac{\pi}{2}\cos\frac{\beta_2}{2}\right)^2\cdot$$

$$\cdot e^{8\alpha g(\beta_2,\bar{\lambda})}\left[\frac{1}{G(\beta_2,\bar{\lambda})}\left(e^{2G(\beta_2,\bar{\lambda})}\frac{\bar{\lambda}^2}{\bar{\lambda}^2+G^2(\beta_2,\bar{\lambda})\cos^2(\beta_2/2)}-1\right)-\Phi_2\left(\beta_2,\bar{\lambda}\right)\right]\Bigg]\cos\beta_2\Bigg\},$$

где использованы обозначения:

$$g(\beta_2,\bar{\lambda})=\bar{\lambda}\left(\bar{\lambda}-\frac{\pi}{2}\cos\frac{\beta_2}{2}\right)tg\,\frac{\beta_2}{2};\ G(\beta_2,\bar{\lambda})=\bar{\lambda}\left(\bar{\lambda}-\frac{\pi}{2}\cos\frac{\beta_2}{2}\right)\frac{4\sin^2(\beta_2/2)-1}{\cos^2(\beta_2/2)};$$

$$\Phi_1(\beta_2,\bar{\lambda})=\frac{\cos(\beta_2/2)}{4\bar{\lambda}^2+G^2(\beta_2,\bar{\lambda})\cos^2(\beta_2/2)}\cdot\left[2\bar{\lambda}\sin\left(\frac{2\bar{\lambda}}{\cos(\beta_2/2)}\right)-G(\beta_2,\bar{\lambda})\cos\frac{\beta_2}{2}\cos\left(\frac{2\bar{\lambda}}{\cos(\beta_2/2)}\right)\right],$$

$$f_1(\beta_2,\bar{\lambda})=\frac{1}{2\bar{\lambda}}G(\beta_2,\bar{\lambda})\cos\frac{\beta_2}{2}\sin\left(\frac{2\bar{\lambda}}{\cos(\beta_2/2)}\right)+\cos\left(\frac{2\bar{\lambda}}{\cos(\beta_2/2)}\right);$$

$$\Phi_2(\beta_2,\bar{\lambda})=\frac{\cos(\beta_2/2)}{\bar{\lambda}^2+G^2(\beta_2,\bar{\lambda})\cos^2(\beta_2/2)}\cdot\left[\bar{\lambda}\sin\left(\frac{2\bar{\lambda}}{\cos(\beta_2/2)}\right)-G(\beta_2,\bar{\lambda})\cos\frac{\beta_2}{2}\cos\left(\frac{2\bar{\lambda}}{\cos(\beta_2/2)}\right)\right];$$

$$f_2(\beta_2,\bar{\lambda})=\frac{1}{\bar{\lambda}}G(\beta_2,\bar{\lambda})\cos\frac{\beta_2}{2}\sin\left(\frac{2\bar{\lambda}}{\cos(\beta_2/2)}\right)+\cos\left(\frac{2\bar{\lambda}}{\cos(\beta_2/2)}\right).$$

В формуле (4) параметр $\alpha=L_1/L_2$ определяет соотношения продольного и поперечного размера области локализации волны накачки. Безразмерный параметр $\bar{\lambda}=\bar{p}_0L_2/2$ – не зависит от угла рассеяния и определяется величиной $\bar{p}_0=V_E\omega_{Le}k_0/2V_{Te}\omega_0$, $V_E=eE_0/m\omega_0$ – скорость осцилляций электронов в поле волны накачки, V_{Te} - тепловая скорость электронов. Результаты вычисления формулы (4) при различных значениях α приведены на рис. 1.

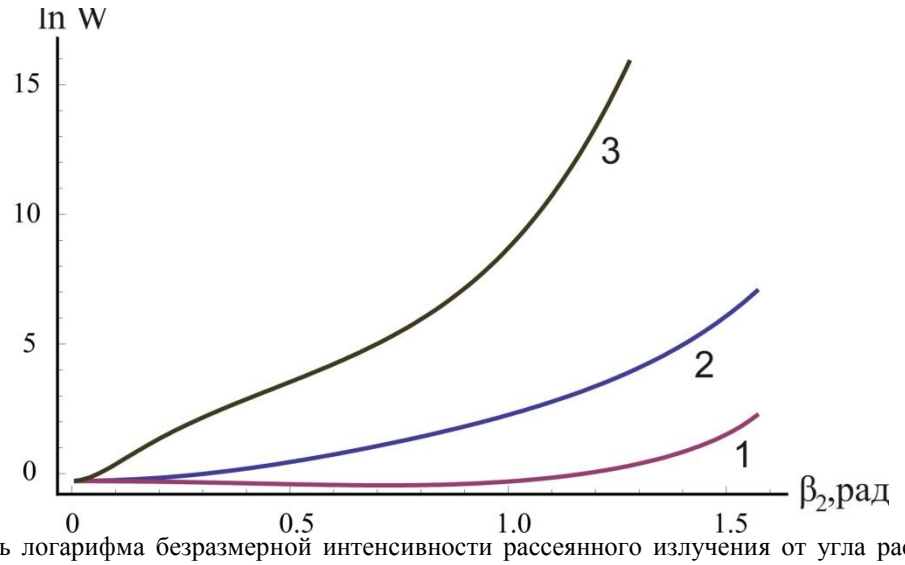


Рис. 1. Зависимость логарифма безразмерной интенсивности рассеянного излучения от угла рассеяния β_2 при $\overline{\lambda} = 1.6$ и различных значениях α (точная формула – (4)): 1 – α=0.1, 2 – α=1, 3 – α=5.

Как видно из рис. 1 (кривые 1-3) по мере возрастания размера локализации волны накачки по направлению её распространения с увеличением угла рассеяния интенсивность возрастает сильнее не прибегая к значению $\beta_2 = 90^0$.

Рассмотрим теперь такие значения коэффициента усиления $g^{(1)}$ и значения L_1, что выполняется условие $g^{(1)}L_1 << 1$, т.е. $4\alpha g(\beta_2, \overline{\lambda}) << 1$ и кроме того будем считать, что выполнено ещё условие $G(\beta_2, \overline{\lambda}) << 1$. Тогда формула (4) существенно упрощается и примет следующий вид:

$$W(\beta_2, \overline{\lambda}, \alpha) = 4\overline{\lambda}^{\,2}\alpha \frac{tg(\beta_2/2)}{\alpha \sin\beta_2 + \cos\beta_2}\left\{2\alpha \sin\beta_2 \sin^2\left(\frac{\beta_2}{2}\right) + \frac{1}{2}\left(4\sin^2\left(\frac{\beta_2}{2}\right) - 1\right)^2\right\} \quad (5)$$

На рис. 2 проведены результаты расчета интенсивности по формуле (19) при различных значениях α.

При большом превышении порога, когда $\lambda = \overline{\lambda}/\cos(\beta_2/2) >> \pi/2$, для значения $\vartheta^{(1)}$ получим [5], $\vartheta^{(1)} \cong \pi/\lambda$, $\sin\vartheta^{(1)} \cong \pi/\lambda$, $\cos\vartheta^{(1)} \cong \cos(\pi/\lambda) = 1 - (\pi/\lambda)^2/2$ и коэффициент усиления при этом равен $g^{(1)}(\beta_2) = 2\overline{p}_0 \sin(\beta_2/2)$ [3]. Поле рассеянной волны равно [4]

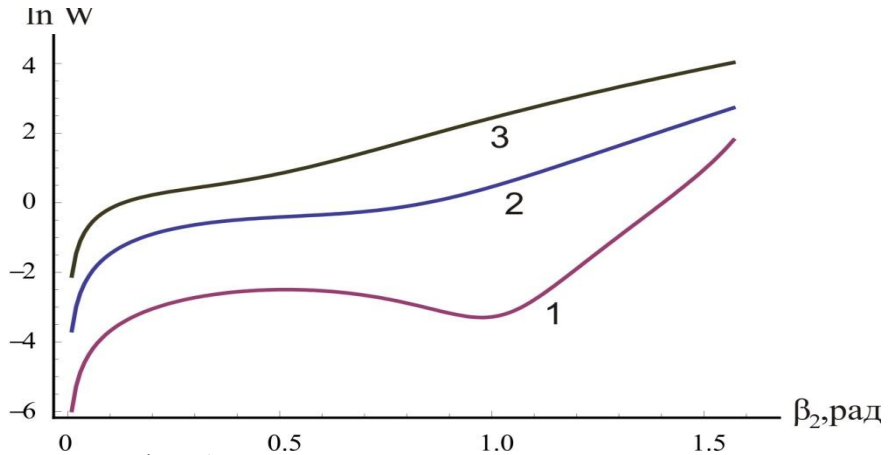


Рис. 2. Зависимость логарифма безразмерной интенсивности рассеянного излучения от угла рассеяния β_2 при $\overline{\lambda} = 1.6$ и различных значениях α (приближенная формула – (5)): 1 – α=0.1, 2 – α=1, 3 – α=5.

$$b_2(x,y)=C\cdot\left\{\frac{\cos\left(\frac{\overline{p}_0 y}{2\cos\beta_2/2}\right)}{\cos\left(\frac{\overline{\lambda}}{2\cos\beta_2/2}\right)}+\right.$$

$$\left.+F(\beta_2)\sin\left(\frac{\pi y}{L_2}+\frac{\pi}{\overline{\lambda}}\cos\frac{\beta_2}{2}\right)\exp\left[\overline{\lambda}\left(1-\frac{y}{L_2}\right)\frac{4\sin^2\left(\frac{\beta_2}{2}\right)-1}{\cos\frac{\beta_2}{2}}\right]\exp\left(2\overline{p}_0\sin\left(\frac{\beta_2}{2}\right)x\right)\right\}$$

где угловой коэффициент $F(\beta_2)$ определяется выражением:

$$F(\beta_2)=\frac{\pi}{\overline{\lambda}^2}\cos^2\left(\frac{\beta_2}{2}\right)\cdot\frac{1+2\cos(\beta_2)\exp\left(-\overline{\lambda}\frac{4\sin^2(\beta_2/2)-1}{\cos\beta_2/2}\right)}{\left(4\sin^2\left(\frac{\beta_2}{2}\right)-1\right)^2+2\left(\frac{\pi}{\overline{\lambda}}\right)^2\cos(\beta_2)\sin^2(\beta_2)}.$$

Подставляя выражения (6) в формулу (1) получим следующее выражение для интенсивности рассеянного излучения:

$$W(\beta_2,\overline{\lambda},\alpha)=\frac{1}{\alpha\sin\beta_2+\cos\beta_2}\left\{\left[\frac{\alpha}{\cos^2\left(\overline{\lambda}/\cos(\beta_2/2)\right)}+\frac{\pi}{2\overline{\lambda}^2}\,f_0(\beta_2,\overline{\lambda})\times\right.\right.$$

$$\times\frac{ctg(\beta_2/2)}{\cos\left(\overline{\lambda}/\cos(\beta_2/2)\right)}\left(e^{4\alpha g(\beta_2,\overline{\lambda})}-1\right)+$$

$$\left.+\frac{1}{8}\left(\frac{\pi}{\overline{\lambda}}\right)^2\frac{1}{\overline{\lambda}}ctg\,\frac{\beta_2}{2}\cos\frac{\beta_2}{2}\,f_0{}^2(\beta_2,\overline{\lambda})\left(e^{8\alpha g_1(\beta_2,\overline{\lambda})}-1\right)\right]\sin\beta_2+$$

$$+\left[\frac{1}{2}\left[1+\frac{1}{2\overline{\lambda}}\cos\frac{\beta_2}{2}\sin\left(\frac{2\overline{\lambda}}{\cos(\beta_2/2)}\right)\right]\cdot\right.$$

$$\left.\cdot\left[\cos\left(\frac{\overline{\lambda}}{\cos(\beta_2/2)}\right)\right]^{-2}+\frac{\pi}{\overline{\lambda}^2}\,f_0(\beta_2,\overline{\lambda})\frac{e^{4\alpha g_1(\beta_2,\overline{\lambda})}}{\cos\left(\frac{\overline{\lambda}}{\cos(\beta_2/2)}\right)}\cdot\right.$$

$$\cdot\left(4\sin^4\frac{\beta_2}{2}+\frac{\pi}{\overline{\lambda}}\sin 2\beta_2\sin\frac{\beta_2}{2}+\cos^2\beta_2\right)^{-1}\cdot$$

$$\cdot\left(4\sin^4\frac{\beta_2}{2}-\frac{\pi}{\overline{\lambda}}\sin 2\beta_2\sin\frac{\beta_2}{2}+\cos^2\beta_2\right)^{-1}\cdot\left\{\sin\beta_2\cos\frac{\beta_2}{2}\left(4\sin^2\frac{\beta_2}{2}-1\right)\cdot\right. \qquad (7)$$

$$\left.\cdot\left(4\sin^4\frac{\beta_2}{2}+\left(\frac{\pi}{\overline{\lambda}}\right)^2\cos\beta_2\sin^2\beta_2+\cos^2\beta_2\right)-\sin^2\beta_2\cos\beta_2-e^{-G_1(\beta_2,\overline{\lambda})}\cdot\right.$$

$$\left.\left.\cdot\left[\cos(\beta_2)\sin^2(\beta_2)\cos\left(\frac{\overline{\lambda}}{\cos(\beta_2/2)}\right)+\left(\sin^2(\beta_2)-\cos^2\frac{\beta_2}{2}\right)\sin\left(\frac{\overline{\lambda}}{\cos(\beta_2/2)}\right)\right]\right]\right.$$

$$+\frac{1}{4}\,f_0{}^2(\beta_2,\overline{\lambda})e^{8\alpha g_1(\beta_2,\overline{\lambda})}\left\{\frac{1}{\overline{\lambda}}\cos\frac{\beta_2}{2}\left[\left(4\sin^2\frac{\beta_2}{2}-1\right)^2+2\left(\frac{\pi}{\overline{\lambda}}\right)^2\sin^2(\beta_2)\cos(\beta_2)\right]^{-1}\right.$$

$$\cdot\left[\left(4\sin^2\frac{\beta_2}{2}-1\right)\left(e^{-2G_1(\beta_2,\overline{\lambda})}-1\right)+\left(\frac{\pi}{\overline{\lambda}}\right)^2 2\cos^2\frac{\beta_2}{2}\right]-$$

$$\left.\left.-\frac{1}{G_1(\beta_2,\overline{\lambda})}\left(e^{-2G_1(\beta_2,\overline{\lambda})}-1\right)\right\}\right]\cos\beta_2\right\}$$

,

где $G_1(\beta_2,\bar{\lambda}) = \bar{\lambda}\dfrac{4\sin^2(\beta_2/2)-1}{\cos(\beta_2/2)}$; $f_0(\beta_2,\bar{\lambda}) = \dfrac{\pi}{\bar{\lambda}^2}\cos^2\dfrac{\beta_2}{2}\dfrac{e^{G_1(\beta_2,\bar{\lambda})}+2\cos\beta_2}{\left(4\sin^2(\beta_2/2)-1\right)^2+2\dfrac{\pi^2}{\bar{\lambda}^2}\cos\beta_2\sin^2\beta_2}$,

$g_1(\beta_2,\bar{\lambda}) = \bar{\lambda}\sin(\beta_2/2)$. Результаты вычисления по формуле (7) приведены на рис. 3 (кривые (1–3)).

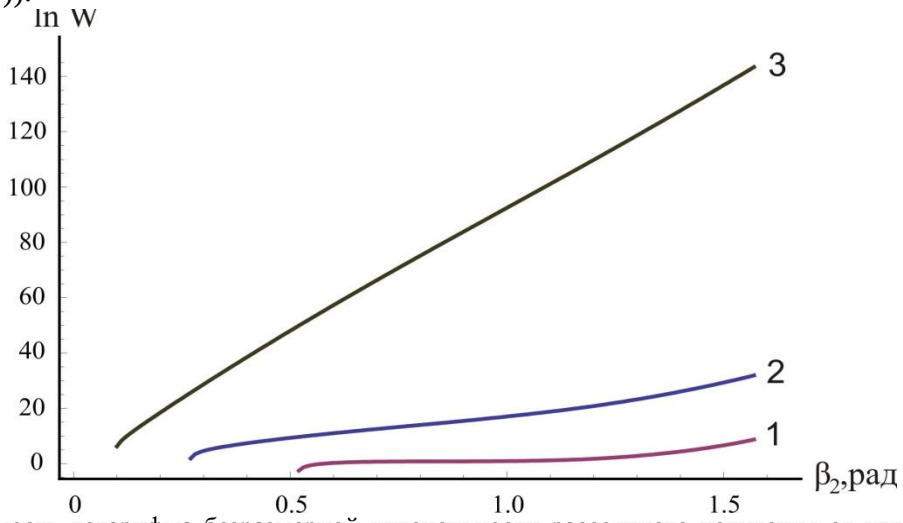


Рис. 3. Зависимость логарифма безразмерной интенсивности рассеянного излучения от угла рассеяния β_2 при большом превышении порога ($\bar{\lambda}=5$) и различных значениях α (точная формула – (7)): 1 – α=0.1, 2 – α=1, 3 – α=5.

Из рис. 3 видно, что при большом превышении порога интенсивность рассеянного излучения возрастает гораздо сильнее, чем при малом превышении порога.

В пределе больших значениях $\bar{\lambda}$ и выполнении неравенства $g^{(1)}L_1 >> 1$ и, следовательно, для значения углов $\beta_2 >> 2\arcsin(1/8\alpha\bar{\lambda})$, а также выполнения неравенства $G_1(\beta_2,\bar{\lambda}) >> 1$ формула (7) упрощается и для коэффициентов усиления рассеянного излучения получим:

$$W(\beta_2,\bar{\lambda},\alpha) = \frac{1}{4\pi^3}\left(\frac{\pi}{\bar{\lambda}}\cos\frac{\beta_2}{2}\right)^7\frac{1}{\alpha\sin\beta_2+\cos\beta_2}\times$$
$$\left(\frac{e^{\bar{\lambda}\frac{4\sin^2\frac{\beta_2}{2}-1}{\cos\frac{\beta_2}{2}}}+2\cos\beta_2}{\left(4\sin^2\frac{\beta_2}{2}-1\right)^2+2\left(\frac{\pi}{\bar{\lambda}}\right)^2\cos\beta_2\sin^2\beta_2}\right)^2\times \qquad (8)$$
$$\times e^{8\alpha\bar{\lambda}\sin\frac{\beta_2}{2}}\left[1+\frac{2\cos\beta_2}{\left(4\sin^2\frac{\beta_2}{2}-1\right)^2+2\left(\frac{\pi}{\bar{\lambda}}\right)^2\cos\beta_2\sin^2\beta_2}\right]$$

На рис. 4 приведены результаты расчета по формуле (8).

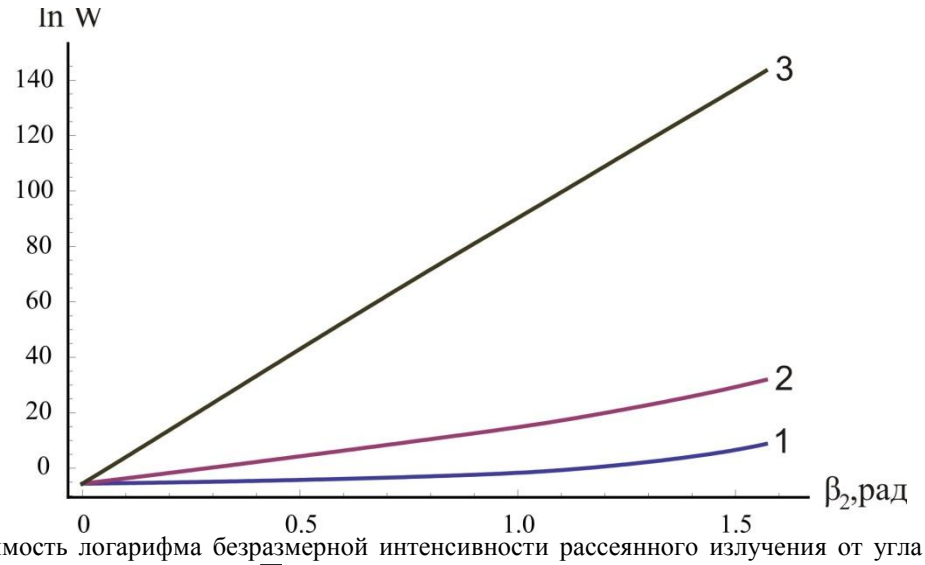


Рис. 4. Зависимость логарифма безразмерной интенсивности рассеянного излучения от угла рассеяния β_2 при большом превышении порога ($\overline{\lambda} = 5$) и различных значениях α (приближенная формула – (8)): 1 – α=0.1, 2 – α=1, 3 – α=5.

В формулу (8) в пределе малых значений углов рассеяния ($\beta_2 \to 0$) интенсивность рассеянного излучения стремится к значению $\left(\overline{\lambda}\right)^{-7}$ и определяется поперечным размером области локализации волны накачки - L_2. При возрастании угла рассеяния ($\beta_2 \to \pi/2$) интенсивность стремится к значению

$$W(\beta_2 \to \pi/2) \sim \frac{1}{\alpha}\left(\frac{1}{\overline{\lambda}}\right)^7 e^{\frac{4}{\sqrt{2}}\overline{\lambda}(1+2\alpha)}$$

Заключение. Рассмотрена теория вынужденного комбинационного рассеяния света в поле двумерно локализованной волны накачки при произвольных углах рассеяния в режиме попутного рассеяния.

Исследована угловая зависимость усиления рассеянного излучения при небольшом и значительном превышении порога при различных значениях соотношения размеров области локализации волны накачки. Показано, что с увеличением угла рассеяния интенсивность возрастает. Получены аналитические выражения для интенсивности рассеянного излучения и амплитуды взаимодействующих волн.

ЛИТЕРАТУРА

1. OffenbergerA.A., Cerveman M.R., Yam A.M., Pasternak A.W. // Appl. phys. – 1976. -v. 47. -N4. -P. 1451 – 1458.
2. Ng A., Pitt L., Salzmanm D., Oddenberger A. A. // Phys. Rev. Lett. – 1979. -v.42. -N5. -P. 307 – 311.
3. Солихов Д.К. Об угловой зависимости коэффициента усиления волн и порога конвективной неустойчивости / Д.К. Солихов // Вестник ТГНУ. -Душанбе, 2006. -№5(31). -С. 74-81.
4. Солихов Д.К. К теории вынужденного комбинационного рассеяния света в поле двумерно локализованной волны накачки и произвольных углах рассеяния / Д.К. Солихов //Вестник Таджикского национального университета. –Душанбе, 2006. -№2 (28). С.59-65.
5. Горбунов Л.М. // ЖТФ. - 1977. - 47. -№1. -С.36

ОБ УГЛОВОЙ ЗАВИСИМОСТИ ИНТЕНСИВНОСТИ РАССЕЯННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОПУТНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ ВОЛН В ДВУМЕРНОЙ ОБЛАСТИ ПРОСТРАНСТВА

Определена зависимость интенсивности рассеянного излучения от угла рассеяния и размеров области локализации волны накачки. Показано, что с увеличением угла рассеяния интенсивность возрастает.

Ключевые слова: вынужденное комбинационное рассеяние, ионно-звуковой волны.

ABOUT ANGULAR DEPENDENCE INTENSITY OF ABSENT-MINDED RADIATION FOR PASSING COOPERATING WAVES IN TWO-DIMENSIONAL AREA SPACE

Dependence of intensity of absent-minded radiation on a corner of dispersion and the sizes of area of localisation of a wave of a rating is defined. It is shown that with increase in a corner of dispersion intensity increases.

Key words: the compelled combinational dispersion, an ionic-sound wave.

Сведения об авторах: ***Д.К. Солихов*** - физико-математических наук, доцент, декан физического факультета ТНУ. Телефон: **(+992) 907-37-51-90. E-mail: davlat56@mail.ru**
С.А. Двинин – доктор физико-математических наук, доцент кафедры физической электроники физического факультета Московского государственного университета им.М.В Ломоносова. Россия, Москва.
E-mail: dvinin@phys.msu.ru

ТЕРМОДЕФОРМАЦИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ СКИ-3. ЧАСТЬ 2

Ш. Туйчиев, С.З. Хуссейн Ободи, Л. Туйчиев, Ш. Акназарова, Д. Рашидов, А. Дустов
Научно-исследовательский институт Таджикского национального университета

Дополнительным подтверждением концепции структурных превращений в СКИ-3 при деформации могут быть результаты исследований температурного и термодеформационного поведения структурных элементов эластомеров. В связи с этим были проведены опыты по изучению тепловых свойств кристаллической решетки СКИ-3, когда на систему одновременно действуют два фактора: деформация и температура. Механическое воздействие проявляет кристаллическую структуру, а тепловое - может либо уменьшать или увеличивать отклик структуры на это воздействие. В этих опытах образцы из СКИ-3 предварительно деформировали до некоторого ε=const (ε=400; 700; 800%), а затем производили нагрев образца в цикле нагревание-охлаждение в интервале $T=10^0$-90^0-10^0.

Необходимо отметить, что при предварительной вытяжке ε=400%= const, когда на БР проявляются слабые по интенсивности рефлексы (110) и (011), температурное воздействие в интервале 10^0-30^0 привело к их исчезновению. Результаты опытов для удлинений ε=700 и 800%=const при температурном воздействии оказались практически идентичными. Поэтому при изложении результатов остановимся на рассмотрении и обсуждении данных для образца СКИ-3 при реализации условий ε=700%=const и циклического теплового воздействия в интервале $T=10^0$-90^0-10^0C. Прослежены не только панорамные изменения картины БР образцов при одновременном температурно-деформационном воздействии, но и были проведены раздельные наблюдения за поведением кристаллических рефлексов (110), (011), (080) и аморфного гало. Подчеркнем, что подобные исследования ранее не проводились для эластомеров (СКИ-3) и такие данные в литературе отсутствуют.

Результаты исследования деформационного поведения элементов структуры СКИ-3 в неориентированном и ориентированном (ε=700%=const) состояниях в цикле теплового воздействия нагревание-охлаждение в интервале 10^0-70^0-10^0, 10^0-90^0-10^0 и 10^0-150^0-80^0 приведены на рис.7-9 и в таблицах 3-5. Как видно из таблицы 3 и рис.7, в этих температурных интервалах наблюдается обратимое изменение структуры в цикле теплового воздействия нагревание-охлождение.

Среднее значение коэффициента тепловой деформации $\alpha_a=6.5\cdot10^{-4}K^{-1}$.

Температурное воздействие сопровождается не только возрастанием интенсивности теплового движения цепных молекул и межцепного расстояния, но и конформационными переходами типа клубок-спираль, что обусловливают тепловое расширение аморфного СКИ-3.

Таблица 3. Параметры БР исходного СКИ-3 (аморфн.гало) при тепловом воздействии

Nn/n	T,^{0}C	$2\theta^0$	$\Delta2\theta^0$	I, усл. ед.	Тепл.деф., $\varepsilon_{ат}$, %	La,нм
1	10	18	10	55	0	0,9
2	30	17,75	10	56	1,40	0,9
3	50	17,5	10	57	2,85	0,9
4	70	17,25	10	60	4,34	0,9
5	100	17,0	10	63	5,88	0,9
6	150	16,5	10	65	9,09	0,9
7	200	16,5	10	57	9,09	0,9
8	150	17,0	10	40	4,41	0,9

9	100	17,5	10	36	1,42	0,9
10	10	17,75	10	30	0	0,9

Таблица 4. Параметры БР при температурно-деформационном испытании СКИ-3 (ε=700%=const, рефлекс 110).

Nn/n	T,^{0}C	2θ^0, (110)	Δ2θ^0 (110),	Imk, (110) усл. ед.	L,нм,	Тепл.деф. $\varepsilon_{кт}$, %
1	10	14	0,9±0,1	57	8-9	0
2	20	13,95	0,9	50	8-9	0,36
3	30	13,90	0,9	40	8-9	0,73
4	40	13,85	0,9	37	8-9	1,1
5	50	13,80	0,9	34	8-9	1,45
6	60	13,80	0,8	30	8-9	1,45
7	70	13,80	0,8	23	8-9	1,45
8	10	14	0,8	63	8-9	0
9	80	13,85	0,9	20	8-9	1,1
10	90	-	плавление	-	-	-
11	10	14	0,9	56	8-9	0

Среднее значение коэффициента тепловой деформации $\alpha_{110}=2{,}9\cdot10^{-4}K^{-1}$

Таблица 5. Параметры БР ориентированного на 700% СКИ-3 при тепловом воздействии, рефлекс (011).

Nn/n	T,^{0}C	2θ^0	Δ2θ^0	Imk, (011), усл. ед.	L,нм	$\varepsilon_к$, %
1	10	20^0	1,1	6	8-9	0
2	30	20,06	1,1	5	8-9	-0,3
3	50	20,12	1,1	4	8-9	-0,6
4	70	20,20	1,1	2	8-9	-0,99
5	90	плавление		-	-	-
6	10	20^0	1,1	5,5	8-9	0

Среднее значение коэффициента тепловой деформации $\alpha_{011}=-1{,}6\cdot10^{-4}K^{-1}$

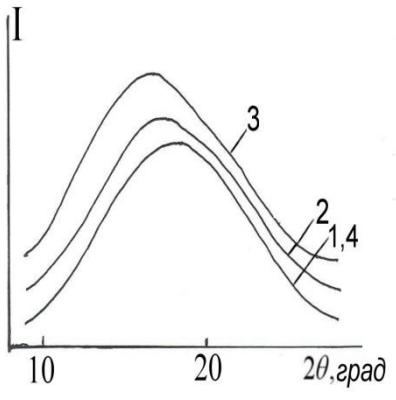


Рис. 7

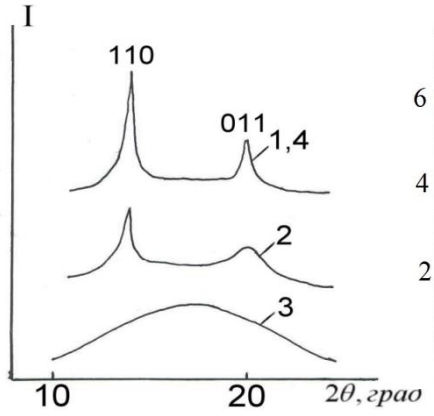


Рис.8

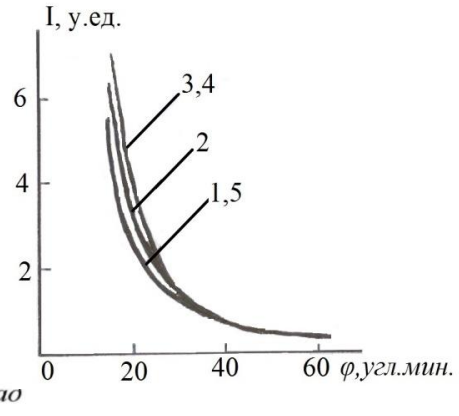


Рис.9

Рис. 7. Большеугловые рентгенограммы исходного и недеформированного СКИ-3 при циклическом температурном воздействии (нагревание- охлаждение). 1 – T = 10^0; 2 – 70^0; 3 – 150^0; 4 – охл. 10^{0}C.

Рис. 8. Большеугловые рентгенограммы СКИ-3, деформированного на ε=700% при циклическом температурном воздействии. 1 – T = 10^0; 2 – 50^0; 3 – 90^0; 4 – охл. 10^{0}C.

Рис.9. Малоугловые рентгенограммы исходного СКИ-3 при циклическом тепловом воздействии 1 - исх., T = 10^0; 2 – 50^0; 3 – 70^0; 4 – 90^0; 5-10^0.

Величина коэффициента теплового расширения неориентированного аморфной области составляет $\alpha_a=6{,}5\cdot10^{-4}K^{-1}$, для ориентированных аморфных областей $\alpha_a=3{,}1\cdot10^{-4}K^{-1}$, для кристаллической решетки в поперечном направлении $\alpha_{110}=2{,}9\cdot10^{-4}$ K^{-1}, $\alpha_{011}=-1{,}6\cdot10^{-4}K^{-1}$ и в продольном направлении $\alpha_{080}=-0{,}8\cdot10^{-4}$ K^{-1}. Тепловое воздействие не влияет на механическое поведение решетки, т.к. сохраняется величина и знак деформации решетки в поперечном и продольном направлениях.

Как видно из рис.7 и данных табл. 3, температурное поведение структуры исходного недеформированного аморфного СКИ-3 и аморфной фазы ориентированного образца

имеют общие и различающиеся признаки. Общими признаками являются наблюдаемые обратимые изменения межмолекулярного расстояния при постоянстве размеров областей когерентного рассеяния в цикле теплового воздействия нагревание – охлаждение. Различие заключается в яркости проявления наблюдаемых явлений, т.е. тепловой деформации расширения. Из данных таблицы 3 видно, что тепловая деформация расширения аморфных областей исходного недеформированного образца, характеризуемая коэффициентом $\alpha_a=6{,}5\cdot10^{-4}K^{-1}$, примерно в два раз больше чем у аморфной области ориентированного образца – $\alpha_{аор}=3{,}1\cdot10^{-4}K^{-1}$. Следовательно, приложенное механическое поле подавляет тепловое движение цепных молекул, ограничивает тем самым конформационный набор. Это проявляется на БР в уменьшении величины углового смещения максимума аморфного гало и уровня ее интенсивности при температурном воздействии.

Тенденции температурных изменений параметров картин БР (интенсивность в максимуме рефлекса I_{mk}, угловое положение максимума 2θm и его радиальная полуширина Δ2θ) деформированных образцов СКИ-3 для экваториальных рефлексов (110) и (011) практически одинаковы (см.рис.8 и табл.4 и 5).

С повышением температуры в интервале 10^0-70^0-10^0, 10^0-90^0-10^0 и 10^0-150^0-10^0 в области 80-85^0 при нагреве наблюдается постепенное уменьшение интенсивности кристаллических рефлексов и их исчезновение, а при охлаждении их возникновение, т.е. тепловые эффекты плавления и рекристаллизации обратимы (рис.8, табл. 4 и 5). Результаты термодеформационных опытов показывают на общность механизма структурных превращений при тепловых испытаниях эластомеров и других кристаллических полимеров.

Исследования показали, что на малоугловых рентгенограммах исходных недеформированных и деформированных на ε=700%=const образцах СКИ-3 при циклических тепловых испытания нагревание-охлаждение наблюдаются однотипные и идентичные изменения. С повышением температуры в интервале 10^0-90^0 -10^0 и 10^0 -150^0-10^0 на МР образцов в области углов 12-25мин. при нагревании интенсивность диффузного рассеяния незначительно увеличивается, а при охлаждении она уменьшается и эти изменения являются обратимыми (рис.9). Обратимые изменения интенсивности малоуглового диффузного рассеяния при температурных испытаниях, повидимому, связаны с обратимыми изменениями в концентрации микронеоднородностей структуры типа пор и трещин. С ростом температуры происходит увеличение концентрации микронеоднородностей, а при понижении температуры – их уменьшение.

Совокупность полученных данных показывает, что в эластомерах (СКИ-3) в цикле нагревание-охлаждение происходят обратимые кристаллизационные и рекристаллизиционные процессы.

Таким образом, результаты АСМ и рентгенографических исследований в сочетании с одноосным растяжением и циклическими тепловыми испытаниями СКИ-3 показывают, что структурная неоднородность проявляется в процессах деформации растяжения и теплового воздействия. Однако, механизм структурных превращений, происходящих в СКИ-3 при воздействии деформации и тепла, имеет различия и общность с механизмом структурных перестроек в других кристаллизующихся полимерах; кристаллиты эластомеров представляют собой диссипативные структуры, поддержание которых требует затраты энергии механического поля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волынский, А.Л. Структурная самоорганизация аморфных Полимеров / А.Л. Волынский, Н.Ф. Бакеев. - М.: Физ.матлит, 2005. – 280 с.
2. Подалинский, А.В. Физические состояния и свойства эластомеров: В кн. Синтетический каучук. / А.В.Подалинский, И.Я. Поддубный. -Л.: Химия, 1983. -С.33-48. -560с.
3. Гречановский, В.А. Некоторые аспекты проблемы «структура-свойства эластомеров»: В кн. Синтетический каучук. / В.А.Гречановский, И.Я. Поддубный. -Л.: Химия, 1983 -С. 63-84. -560с.
4. Бухина, М.Ф. Техническая физика эластомеров / М.Ф. Бухина. -М.: Химия. 1984. - 224с.
5. Донцов, А.А. Процессы структурирования эластомеров / А.А. Донцов. -М.: Химия, 1978. -288с.
6. Бухина, М.Ф. Кристаллизация каучуков и резин / М.Ф. Бухина. -М.: Химия, 1973. -240с.
7. Трелоар, Л. Физика упругости каучука / Л.Трелоар. -М.: Издатинлит, 1953. -240 с.
8. Каргин, В. А. Надмолекулярные структуры каучуков / В. А.Каргин, З. Я. Берестнева, В. Г. Калашникова // Успехи химии.- 1967. -т. 36. -№2. -С.203-216.

9. Бохян, Э. Б. Исследование структуры аморфных каучуков рентгеновским методом/ Э.Б.Бохян, Ю.К.Овчинников, Г. С.Маркова, Н.Ф.Бакеев// Высокомолекуляр. соединения. -1974. -Сер.А. -т.16. -№2. -С.376-384.
10. Антипов, Е. М. Кластерная модель аморфного состояния полимеров/ Е. М. Антипов, Ю.К. Овчинников, Г.С.Маркова // Высокомол. соед. -1975. серия Б. -т. 17. -№ 3. -С. 172-174.
11. Структурный подход к исследованию механизма деформации аморфных полимеров/ [А.Л.Волынский, А.И.Кулебякина, Д.А.Панчук и др.] // Высокомолек. соедин. -Серия А. -2007. -т. 49. -№ 12. -С. 2063-2084.
12. Yeh, G. S. Y. Crystallization of polyethylene terephthalate) from the amorphous glassy state/ G. S. Y.Yeh, P. H.Geil// J. Macromol. Sci. B. -1967. -v.1. -№ 2. -P. 235-249.
13. Geil, P. H. Morphology of amorphous polymers/ P. H. Geil// J. Macromol. Sci. B. -1976. -v.12. -№1. -P.173-208.
14. Аржаков, С. А. Надмолекулярная структура аморфных полимеров/ С. А. Аржаков, Н.Ф. Бакеев, В. А. Кабанов // Высокомол. соед. -1973. -Серия А. -т.15. -№ 5. -С.1154-1167.
15. Fischer, E. W. Chain conformation and structure in amorphous polymers as revealed by X-ray, neutron, light, and electron diffraction// E.W.Fischer, J. H.Wendorff, M.Dettenmaier, e. a.// J. Macromol. Sci. B. -1976. -v.12. -№ 1. -p. 41-60.
16. Ахроров, Д.Т. Влияние вытяжки на структурную неоднородность эластомера СКИ-3/ Д.Т. Ахроров, Х.М. Абдуллаев, Ш.Т.Туйчиев, [и др.]// Доклады АН РТ. -2004. -т. 47. -№9-10. -С.66-70.
17. Ахроров, Д.Т. Влияние деформации растяжения на микроструктуру полиизопреного эластомера/ [Д.Т.Ахроров, И.Махмудов, Х.М.Абдуллаев и др.] // Вестник ТНУ. -2004. -№4.-С. 45-48.
18. Тамуж, В.П. Микромеханика разрушения полимерных материалов/ В.П. Тамуж, В.С. Куксенко. -Рига, Зинатне. 1978. -294 с.
19. Анели, Дж.Н. Влияние растягивающих деформаций на электропроводность наполненных кремнийоргшанических резин / Дж.Н.Анели, Л.М. Хананишвили // Высокомолек.соедин., -Серия А. -1994. -т.36. -№3. -С.407-411.
20. Большакова, С.М. Влияние статических деформации на кинетику окисления вулканизата полиизопрена, содержащего серные связи/ С.М.Большакова, А.С.Кузьминский, И.В. Корниенко // Высокомолек. соед. -1980. -Серия А. -т.22. -№11. -С.2604-2610.
21. Попов, А.А. Окисление ориентированных и напряженных полимеров/ А.А.Попов, Н.Я.Рапопорт, Г.Е.Заиков. -М.: Химия. 1987. 232 с.
22. Пиотровский, К.Б. Старение и стабилизация синтетических каучуков и вулканизатов/ К.Б.Пиотровский, З.Н. Тарасова.- М.: Химия. 1980. -264 с.
23. Саидов, Д. Окислительная деструкция и долговечность эластомеров: автореф.дисс. докт.физ-мат. наук: /Д.Саидов, -М.: ИНХС АН СССР. 1990. -38 с.
24. Бресткин, Ю.В. О природе центрального пятна на H_v-дифрактограммах сферолитов/ Ю.В.Бресткин, Б.М.Гинзбург, И.Т.Монева [и др.]. //Физика твердого тела. -1968.-т.10. -С.3130-3132.

ТЕРМОДЕФОРМАЦИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ СКИ-3. ЧАСТЬ 2

Методами рентгенографии в сочетание с тепловым воздействием в цикле нагревания и охлаждения были исследованы тепловые свойства структурных элементов аморфного и аморфно-кристаллического СКИ-3. Произведены оценки коэфициентов теплового расширения аморфных областей и кристаллической решекти СКИ-3. Показано, что развитие механизма тепловых процессов эластомеров и других кристаллизующихся полимеров единообразно.

Ключевые слова: полимер, деформация, тепловое воздействие, рентгено-графия.

THE THERMAL DEFORMATION BEHAVIOR OF STRUCTURAL ELEMENTS OF SKI-3. PART 2

By X-rays methods in combination with thermal effect in the heating and cooling cycle were investigated the structural elements of the thermal properties of the amorphous and semicrystalline SKI-3. The estimation of the coefficients of thermal expansion of the amorphous and crystalline regions SKI-3. It is shown that the mechanism of thermal behavior of elements of the structure of elastomers and other crystallize polymers are uniformity.

Key words: polymer, deformation, thermal effects, X-ray.

Сведения об авторах: ***Ш. Туйчиев*** – д.ф.м.н., профессор кафедры физики твердого тела Таджикского национального университета. Телефон: **918-71-51-33**, **221-79-31. E-mail: tuichiev@mail.ru**
С.З.Хуссейн Ободи - аспирант НИИ Таджикского национального университета
Л. Туйчиев – старший научный сотрудник отдела «Физика конденсированного состояния» Научно-исследовательского института Таджикского национального университета. Телефон: **935-72-00-80**
Ш. Акназарова - научный сотрудник отдела «Физика конденсированного состояния» Научно-исследовательского института Таджикского национального университета. Телефон: **933-33-80-99**
Дж. Рашидов –к.ф.м.н., доцент, ведущий научный сотрудник отдела «Физика конденсированного состояния» Научно-исследовательского института Таджикского национального университета.
Телефон: **988-57-89-11**
А. Дустов - научный сотрудник отдела «Физика конденсированного состояния» Научно-исследовательского института Таджикского национального университета. Телефон: **919-64-72-04**

САҲМИ ПЛАНК ДАР РУШДИ ФИЗИКАИ МУОСИР ВА ТАШАККУЛИ СИСТЕМАИ НАВИ ВОҲИДӢ

Н.Б. Қурбонов, Г.Б. Қурбонов
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон
Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи Б.Ғ. Ғафуров

Яке аз поягузорони физикаи муосир, асосгузори назарияи квантӣ, физик - назариётчӣ **Макс Карл Эрнст Людвиг Планк** (*Max Karl Ernst Ludwig Planck*) (1858-1947) бештар ба пажӯҳиши масоили мухталифи термодинамика, оптика, назарияи афканишоти гармӣ, назарияи квантӣ ва назарияи нисбияти махсус машғул гардидааст. Планк ибтидои дуюми термодинамикаро ба формулаи математикӣ ифода намуда, принсипи афзоиши энтропияро барои ҳалли масоили гуногуни физикаи кимиёвӣ истифода кардааст. Вай усулҳои электродинамикӣ ва термодинамикиро барои масъалаи баробарвазнии афканишоти гармӣ татбиқ намуда, қонуни паҳншавии энергияро дар тайф (спектр) - и ҷисми мутлақ сиёҳ (формулаи Планк) ба даст овард. Планк нахустин шуда муодилаи динамикии заррaҳои релятивиро пешниҳод карда, ба асосҳои термодинамикаи релятивӣ асос гузошт. Ҳамчунин, як қатор тадқиқоти илмии вай ба ҷанбаҳои таърихӣ, методологӣ ва фалсафии илм бахшида шудаанд.

Аз таърихи илм маълум аст, ки дар нимаи дуюми асри XIX ва ибтидои асри XX тамоми соҳаҳои илмро «инқилоби илмӣ - техникӣ» фаро гирифта, дар байни улуми табиатшиносӣ «ҷаҳиши бузурги илмӣ» ба вуқӯъ пайваст ва дар натиҷаи он кашфиёти муҳими пай дар пай рӯйи кор омаданд. Азбаски физика дар байни илмҳои табиатшиносӣ нақши пешбарандаро иҷро менамояд, дар баробари пешрафт ба як қатор мушкилоти ҷиддӣ рӯ ба рӯ гардид. Яке аз мушкилоти асосиву ҳалталаби он вақтаи физика ба як системаи воҳидии муайян овардани бузургиҳо ва доимиҳои он буд. Барои ҳисоби чунин бузургиҳо ва доимиҳо дар физика якқатор низомҳои андозаҳои воҳидӣ қабул карда шуданд. Барои мисол, **Системаҳои андозаҳои метрӣ** (Системаи байналхалқии воҳидҳо (СИ), Метр - килограмм - сония (МКС), Сантиметр - грамм - сония (СГС), Метр - тонна - сония (МТС), Системаҳои таърихии метрӣ), **Системаҳои андозаҳои табиӣ** (Системаи воҳиди атомӣ, Воҳидҳои геометрикардашуда, Воҳидҳои Лоренс - Хэвисайд, Воҳидҳои Планк, Воҳидҳои Стоуниев), **Системаҳои умумиқабулкардашуда** (Астрономӣ, Ҳароратӣ, Электрикӣ) ва **Системаҳои ченакҳои анъанавӣ** (Англисӣ, Ветнамӣ, Ҳолландӣ, Гонконгӣ, Даниягӣ, Индусӣ, Инкӣ, Испанӣ, Чинӣ, Норвегӣ, Португалӣ, Русӣ, Шведӣ, Тайванӣ, Ҷопонӣ ва ғайра).

Дар байни Системаҳои андозаҳои табиии ченшаванда ва низомҳои воҳидии физика, системаи воҳидҳои Планк яке аз низомҳои муосир ва муҳимтарини илм ба шумор меравад, ки барои ба як тартиби муайян даровардани бузургиву доимиҳои бахшҳои гуногуни физика, аз ҷумла механикаи квантӣ, электродинамикаи квантӣ, хромодинамикаи квантӣ нақши аввалиндараҷа дорад.

Воҳидҳои Планк – яке низомҳои «воҳидии андозаҳои табиӣ» буда, нахустин маротиба аз ҷониби Макс Планк соли 1899 дар асоси суръати рӯшноӣ (c), доимии гравитатсионӣ (G) ва ду назарияи доимии ҷадид - афканишоти гармии (a) ва (b) (онҳо аз собитҳои муосири (k) ва (h) дар зарбкунандаҳои беандоза фарқ мекунанд), ки аз ҷониби ӯ ворид карда шудаанд, пешниҳод шудааст. Воҳидҳои Планк бори аввал 18 майи соли 1899 дар маърӯзаи муқаддимавии ҷаласаи Академияи илмҳои Пруссия (шаҳри Берлин), ки ба ҳодисаҳои назарияи афканишоти гармӣ, назарияи электромагнитии рӯшноӣ ва ибтидои дуюми термодинамика бахшида шуда буд, шунида шуд. Соли 1906 бошад, Планк ба системаи воҳидии пешниҳодкардаи худ доимиҳои c, G, ħ ва k-ро ворид намуд, ки онҳо чунин маъноро ифода карда, дорои номҳои зерин мебошанд:

- ħ-доимии Дирак[†] (доимии Планк дар дарозии 2π)
- c-суръати рӯшноӣ ($c = 3 \cdot 10^8$ м/с)

[†] Доимии Дирак (ба шарафи физикдони англис Пол Дирак (1902 - 1987)) – давоми илмӣ - мантиқии доимии Планк мебошад, ки онро баъзан константаи нави План ҳам меноманд ва аз собити Планк ба тариқи ифодаи $\hbar = h/2\pi$ ҳосил карда мешавад.

• G -доимии гравитатсионӣ (G = 6,67 · 10^{-11}Н·$м^2$/$кг^2$)
• k -доимии Болсман‡

Доимии Планк – собит ё константаи асосии назарияи квантӣ, зариби робитаи байни бузургии энергияи кванти афканишоти электромагнитӣ ва басомади он буда, ҳамин тавр ба бузургии энергияи дихоҳ кванти системаи физикии лаппанда ва басомади он алоқамандӣ дорад. Доимии Планк яке аз бузургиҳои кӯчактарини физика мебошад, ки дар ибтидо афканишоти гармӣ ном бурда мешуд ва каме баъдтар номи худи ӯро гирифт. Собити мазкур дар 24-умин Конфронси генералии чен ва вазн, ки рӯзҳои 17-21 октябри соли 2011 баргузор гардид, ба таври ҷадид аз ҷониби аъзои Системаи байналхалқии воҳидӣ якдилона қабул карда шуд. Дар ин қарордод бо тавсияи CODATA§ пешниҳод гардид, ки маънои физикӣ ва саҳеҳии адади якчанд бузургиҳои асосии физика, ба монанди доимии Планк, адади Авогадро, доимии Болсман, доимии Фарадей, доимии Кулон, заряди элементарӣ ва ҳоказо муайян карда шавад. Константаи Планк бо ҳарфи лотинии (h) ишора карда шуда, дар системаҳои воҳидии мухталиф ададҳои зеринро соҳиб мегардад:

• h = 6,626 069 57 (29) x 10^{-34} Ҷ·с
• h = 6,626 069 57 (29) x 10^{-27} эрг·с
• h = 4,135 667 516 (91) x 10^{-15} эВ·с

Бузургии (h)-ро ба дарозии (2π) тақсим намуда, аз рӯи ифодаи $\hbar = \frac{h}{2\pi}$ дар ҳамин гуна системаҳои воҳидӣ чунин ададҳоро ҳосил менамоянд:

• ħ = 1,054 571 726 (47) x 10^{-34} Ҷ·с
• ħ = 1,054 571 726 (47) x 10^{-27} эрг·с
• ħ = 6,582 119 28 (15) x 10^{-16} эВ·с

Дар баъзе ҳолат барои такмил додан ва ё ба тартиб даровардан номи тахфифшуда бузургии дуюмро на доимии Планк, балки доимии Дирак ном мебаранд. Дар механикаи квантӣ маънои физикии импулс вектори мавҷӣ, энергия - басомад, таъсир - фазаи мавҷ мебошад, ки дар як вақт бузургиҳои ченшавандаи системаи воҳидии анъанавӣ (таърихӣ) - и механикӣ ва дигар низомҳои физикӣ бо (кг·м/с, Ҷ, Ҷ·с) ишорат карда мешавад. Собити Планк дар танзими зариби робитаи байниҳамдигарии ин ду системаи воҳидӣ - квантӣ ва анъанавӣ нақши аввалиндараҷаро иҷро менамояд:

• P = ħ·k (импулс) $\left(|P| = \frac{2\pi\hbar}{\lambda}\right)$
• E = ħ·ω (энергия)
• S = ħ·ф (таъсир)

Доимии Планк дар системаҳои воҳидии физикаи бунёдӣ ва механикаи квантӣ яке аз бузургиҳои муҳтимтарин ба ҳисоб рафта, дар физикаи назариявӣ барои соддатар гардонидани формулаи низомҳои воҳидӣ ħ = 1 қабул карда мешавад:

• P = k $\left(|P| = \frac{2\pi}{\lambda}\right)$
• E = ω
• S = φ (ħ = 1)

Инчунин собити Планк нақши баҳодиҳиро барои бузургиҳои ҳам физикаи классикӣ ва ҳам физикаи квантӣ иҷро менамояд. Масалан, муқоиса ва тавсифи бузургии таъсир ё моменти импулс, тавсифи импулс дар тасвири масоҳат, тавсифи энергия дар тасвири вақт ва тавсифи якчанд бузургиҳои механикаи классикиро баррасӣ менамояд. Чунин хусусияти константаи мазкур дар механикаи квантӣ дар робита ва муносибат бо принсипи номуайянии Гейзенберг мушоҳида мешавад.

---

‡ Доимии Болсман (k ё k_B) (аз номи кошифи он, физики австриягӣ Людвиг Болсман (1844 - 1906)) собити физикӣ буда, робитаи байни ҳарорат ва энергияро нишон медиҳад ва дар физикаи статистикӣ яке аз нақшҳои калидиро мебозад. Ин собит дар СИ чунин маъно дорад: k = 1,380 6488 (13) ·10^{-23} Ҷ/К.

§ CODATA (*Commitet on Data for Science and Technology* - Кумита оид ба маълумот барои илм ва техника) – кумиати байнисоҳавии Шӯрои байналхалқӣ оид ба илм мебошад, ки бо мақсади ба танзим даровардани бузургиҳои байнисоҳавии Шӯрои номбурда, соли 1966 таъсис дода шудааст. Соли 1969 гурӯҳи кории CODATA оид ба собитҳои бунёдӣ (*The CODATA Task Group on Fundamental Constants*) таъсис ёфт. Ин гурӯҳи корӣ бо мақсади интихоб намудани константаҳои ҷадиди бунёдии физика солҳои 1973, 1986, 1998, 2002, 2006 ва 2010 (то ҳол идома дорад) дар ҷаласаҳояш маълумотҳоро аз нав омӯхта, онҳоро барои чанд муддат ҳамчун эталон интихоб менамояд.

Ҳамин тариқ, як чанд бузургиҳои физикиро (аз рӯйи тартиби алифбо) дар низоми воҳидии Планк ба таври математикӣ ифода намуда, баъзе хосиятҳои онҳоро дар доираи системаи фавқуззикр баррасӣ менамоем ва ҳамчунин ададҳои ҳосилшударо нисбат ба дигар системаҳои воҳидии илми физика муқоиса мекунем:

Басомади кунҷии планкӣ ин воҳиди басомади кунҷӣ мебошад, ки дар физика бо бузургии (ω_P) ишорат карда шудааст. Дар мафҳумҳои доимиҳои бунёдии воҳидҳои ченшавандаи табиӣ бузургии номбурда ба сифати басомади кунҷӣ дар системаи воҳидии планкӣ маълум буда, аз рӯйи ифодаи зерин тавсиф дода мешавад:

$$\omega_P = \frac{1}{t_P} = \sqrt{\frac{c^5}{\hbar G}} \approx 1{,}85487 \cdot 10^{43} c^{-1}$$

Вақти планкӣ (t_P) – воҳиди вақт дар системаи воҳидҳои планкӣ буда, яке аз бузургиҳои асосии низоми мазкур ба ҳисоб меравад, ки дар қатори константаҳои асосии бунёдӣ қарор дорад. Маънои физикии бузургӣ – вақт: дар давоми он ҳар кадом зарраи ҳаракатнок дарозии планкиро бо суръати ба суръати рӯшноӣ баробар тай менамояд. Вақти планкӣ бошад, ба таври математикӣ чунин намуд дорад:

$$t_P = \frac{l_P}{c} = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^5}} \cong 5{,}39106\ (32) \cdot 10^{-44}\ сония$$

Дарозии планкӣ (l_P) – воҳиди бунёдии дарозӣ дар низоми воҳидии планкӣ қабул шудааст, ки дар Системаи байналхалқии воҳидӣ ба $1{,}6 \cdot 10^{-35}$ метр баробар аст. Дарозии планкӣ воҳиди бузургии табиии дарозӣ буда, танҳо ба қатори константаҳои бунёдӣ: суръати рӯшноӣ, доимии Планк ва доимии гравитатсионӣ шомил гардида, ифодаи математикии он ба шакли зерин навишта мешавад:

$$l_P = \frac{\hbar}{m_P c} = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^3}} \cong 1{,}616199\ (97) \cdot 10^{-35} метр$$

Дар ифодаи номбурда ду ададӣ охири дар даруни қавс ҷойдошта, маънои номуайянии (калавиши стандартӣ) ду дараҷаи охирро доранд. Масалан, радиуси қисми мушоҳидашавандагии Кайҳон $1{,}3 \cdot 10^{26}$ метр ё 13 миллиард соли рӯшноӣ буда, ба $4{,}6 \cdot 10^{61}$ воҳиди дарозии Планк баробар аст. Аз саҳеҳӣ то зарбкунандагии (π) массаи планкӣ бо массаи сурохии сиёҳ, радиуси Шварсшилд** ва дарозии мавҷи комптонӣ баробар мебошад. Бояд гуфт, ки радиуси ҳар як сурохии сиёҳ низ ба як воҳиди дарозии планкӣ мутаносиб мебошад.

Заряди планкӣ (q_P) – яке аз воҳидҳои асосии ченшавандаи системаи воҳидии планкӣ мебошад, ки ба миқдори заряди электрикӣ баробар буда, дар истилоҳи собитҳои бунёдӣ низ ҳамин тавр қабул гардидааст. Заряди планкӣ аз рӯи формулаи зерин ифода карда мешавад:

$$q_P = \sqrt{4\pi\varepsilon_0 \hbar c} = \sqrt{2ch\varepsilon_0} = \frac{e}{\sqrt{\alpha}} \cong 1{,}8755459 \cdot 10^{-18} Кулон$$

Дар якчанд низомҳои воҳидии ченшаванда, масалан, СГС-и Гаусс бузургии $4\pi\varepsilon_0$ ба як воҳиди заряди планкӣ баробар мебошад, ки онро ба таври зерин менависанд:

$$q = \sqrt{\hbar c}$$

Саҳеҳии заряди элементарии электрикӣ дар системаи воҳидҳои СИ $q_P = 1{,}8755459 \cdot 10^{-18}$ кулон буда, он аз заряди планкӣ 11,706 маротиба хурдтар мебошад.

Зичии планкӣ – дар физика, системаи воҳидҳои табиӣ ва истилоҳи доимиҳои бунёдӣ, алалхусус системаи воҳидҳои Планк воҳиди ченаки зичӣ буда, бо (ρ_P) ишорат карда мешавад. Дар намуди математикӣ зичии планкиро ба чунин тарз менависанд:

** Радиуси Шварсшилд ё радиуси гравитатсионӣ (ба ифтихори номи астроном ва физики олмонӣ Карл Шварсшилд (1873 - 1916)) ифодакунандаи тавсифи радиус ва муайянкунандаи радиуси ҳар гуна ҷисми физикии дорои массаи муайян буда, онро ҳамчун радиуси сфера дар координатҳои ҳамвор ва назарияи умумии нисбият истифода менамоянд, ки ифодаи риёзии он чунин намуд дорад: $r_g = 2Gm/c^2$

$$\rho_P = \frac{m_P}{l_P^3} = \frac{c^5}{\hbar G^2} \approx 5{,}1 \cdot 10^{96}\ кг/м^3$$

Зичии мазкур бағоят бузург буда, тақрибан ба 10^{23} массаи офтобӣ баробарқувва мебошад. Дар охири давраи Планк, баъд аз Таркиши бузург зичии Кайҳон ба як воҳиди зичии планкӣ баробар мешавад.

Импулси планкӣ – воҳиди ченшавандагии импулс дар яке аз системаҳои ченшавандагии воҳидҳои табиӣ – системаи воҳидии планкӣ мебошад. Импулси планкӣ дар ҳолати муқаррарии хусусӣ бо бузургии ($m_P c$) ифода карда мешавад, ки дар ин ҷо m_P - массаи планкӣ, c - суръати рӯшноӣ дар вакуум. Импулси планкӣ аз рӯйи ифодаи математикӣ зер тавсиф дода мешавад:

$$m_P c = \frac{\hbar}{l_P} = \sqrt{\frac{\hbar c^3}{G}} \approx 6{,}52485\ кг \cdot м/с$$

Аз ифодаи зерин бармеояд, ки адади импулси планкӣ ба ҳосили зарби вақти планкӣ ва қувваи планкӣ ҷудо мешавад. Ва барои миқёсҳои инсон нисбат ба дигар бузургиҳои планкӣ импулси Планк наздиктар мебошад.

Қувваи планкӣ (F_P) - бузургии физикиест, ки ба ҳосили зарби импулси Планк ва вақти планкӣ баробар мебошад. Дар системаи воҳидҳои ченшавандаи табиӣ қувваи палнкӣ қувваи пурраи системаро ифода карда, дар шакли математикӣ намуди зерин дорад:

$$F_P = \frac{m_P c}{t_P} = \frac{c^4}{G} = 1{,}21027 \cdot 10^{44} H$$

Масоҳати планкӣ (S_P) – воҳиди ченаки масоҳат. Ин масоҳат ба ҳосили зарби дарозии квантӣ ва дарозии тарафҳои атрофи он баробар аст. Масоҳати планкӣ бештар дар физикаи ҳаста ва назарияи квантии майдон истифода карда мешавад. Ифодаи математикии масоҳати Планк шакли зеринро соҳиб аст:

$$S_P = l_P^2 = \frac{\hbar G}{c^2} \approx 2{,}61227315 \cdot 10^{-70}\ м^2$$

Массаи планкӣ – воҳиди масса дар системаи воҳидҳои Планк буда, бо (m_P) ишорат карда мешавад. Зарраи дорои массаи планкӣ буда, дар як вақт ҳам радиуси Шварсшилд ва ҳам дарозии мавҷи комптонӣ ($\lambda = r_S$) - ро соҳиб мебошад ва дар системаи воҳидҳои Планк чунин шакл дорад:

$$m_P = \sqrt{\frac{\hbar c}{G}} \cong 2{,}17651\ (13) \cdot 10^{-8}\ килограмм$$

Соли 2010 бо ташаббус ва пешниҳоди CODATA қабул карда шуд, ки массаи Планк ба m_P = 2,176 51 (13) · 10^{-8} кг баробар буда, дар физикаи зарраҳои бунёдӣ ва космология ба таври зерин истифода карда мешавад:

$$m_P = \sqrt{\frac{\hbar G}{G}} \approx 1{,}2209 \cdot 10^{19}\ ГэВ/c^2 = 2{,}176 \cdot 10^{-8}\ кг$$

Дар миқёси андозаҳои системаҳои дигари воҳидии физика ва системаи воҳидҳои планкӣ массаи Планк тақрибан ба массаи блоха наздик мешавад, вале блоха зарраест, ки массаи он аз массаи Планк 4000 - 5000 маротиба калонтар мебошад. Зарраи гипотетикиеро, ки массаи он ба массаи палнкӣ баробар аст, максимон[††] ном дорад.

[††] Максимон (планкеон) – зарраи гепотетикии бузург, ки массааш (мумкин аст, массаи дурусти баъзеи онҳо аз рӯи низоми воҳидӣ аниқ набошад) ба массаи Планк баробар буда, массаи максималии он дар спектри массаи зарраи бунёдӣ чунин мебошад: $M_P \approx 1{,}2209 \cdot 10^{19}$ ГэВ/с² = $2{,}176 \cdot 10^{-5}$ г. Мумкин аст, ки максимонҳо дорои заряди электрикӣ ва безаряд буда, дар ҳарорати баланд ё хунукии мутлақ ифодакунандаи сухрохии сиёҳи навъи якум ва дуюм бошанд. Бояд ёдовар шуд, ки зарраи максимонро соли 1966 академики шӯравӣ М.А. Марков (1908 - 1994) пешниҳод намудааст.

$$\sqrt{\frac{\hbar c}{8\pi C}} \approx 4{,}340\ мкг = 2{,}43 \cdot 10^{18}\ ГэВ/с^2$$

Муқовимати планкӣ (Z_P) – воҳиди ченшавандаи муқовимати электрикӣ ва яке аз бузургиҳои асосии системаи воҳиҳои Планк мебошад. Муқовимати планкӣ бо муқовимати мавҷӣ дар вакуум (Z_0) робитаи мустақим дошта, аз Z_0 танҳо бо 4π фарқ мекунад. Агар заряди Планк ба ҷои маънои батартибдарорӣ ва собити электрикӣ (ε_0) истифода карда шавад, дар он сурат барои тавсифи муқовимати мавҷии ваккум аз доимии Кулон ($1/(4\pi\varepsilon_0)$) беҳтар буда, чунин шакл мегирад:

$$Z_P = \frac{V_P}{I_P} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0 c} = \frac{\mu_0 c}{4\pi} = \frac{Z_0}{4\pi} = 29{,}9792458\ Ом$$

Ҳарорати планкӣ – воҳиди ҳарорат буда, дар системаи воҳидҳои планкӣ бо бузургии (T_P) ишорат карда мешавад. Ин бузургӣ яке аз асоситарин собитҳои системаи воҳидҳои планкӣ ва бунёдитарин доимҳои механикаи квантӣ ба шумор меравад. Ҳарорати планкӣ дар назарияи муосири физикӣ барои тасвир намудани коркарди назарияи квантии гарвитатсионӣ (дар ҳароратҳои бағоят баланд) истифода карда мешавад. Дар космологияи муосир бошад, ҳарорати планкӣ Коинотро аз ҳолати ибтидоии (аз рӯи ҳисоби вақти планкӣ) «Таркиши бузург» маънидод намуда, чунин бузургиро соҳиб мешавад:

$$T_P = \frac{m_P c^2}{k} = \sqrt{\frac{\hbar c^5}{Gk^2}} = 1{,}41679\ (11) \cdot 10^{32} K$$

Бояд тазаккур дод, ки дар баъзе ҳолатҳо ҳарорати Планк то ба 141 ниллион 679 октиллион Келвин мерасад.

Тавоноии планкӣ (P_P) гуфта, энергияи планкии дар воҳиди вақти Планк сарфшударо меноманд, ки он ба бузургии $3{,}62831 \cdot 10^{52}$ Вт баробар мебошад. Тавоноии фавқ бо усули таҷрибавӣ аз гамма-всплеск ва нурҳои аз ҳама равшан исбот карда шудааст, ки иқтидори онҳо то ба $1 \cdot 10^{45}$ Вт мерасад. Бояд ибрози дошт, ки дар ибтидо гамма-всплеск афканишоти мавҷҳои рентгенӣ, УБ, оптикӣ, ИС ва радиоӣ дар бар мегирифт. Гамма-всплеск маротибаи аввал санаи 2.07.1967 ба воситаи ҳамсафари сунъии ҳарбии амрикоии «Vela» ногаҳон ба қайд гирифта шудааст. Иқтидори гамма-всплеск аз тавоноии хурдтар то ба як миллион тавоноии Планк мерасад. Тавоноии планкӣ бо ёрии собитҳои бунёдӣ ба шакли математикӣ дар намуди $P_P = c^5/G$ навишта мешавад.

Фишори планкӣ – воҳиди фишор дар системаи воҳидҳои Планк, ки бо бузургии (P_P) ифода карда мешавад. Бузургии мазкур ба мисли дигар бузургиҳои низоми воҳидии Планк, ки бузургиҳои ҳамноми худро тасвир менамоянд, тавсифдиҳанда ва андозадори фишор буда, дар байни констатаҳои бунёдӣ ба шакли риёзии зерин навишта мешавад:

$$P_P = \frac{F_P}{l_P^2} = \frac{c^7}{\hbar G^2} \approx 4{,}63309 \cdot 10^{113} Па$$

Ҷараёни планкӣ (I_P) – яке аз воҳидҳои асосии бузургиҳои низоми воҳидҳои планкӣ буда, ба воситаи собиҳои бунёдӣ барои чен намудани ҷараёни электрикӣ истифода мешавад. Гузариши заряди Планк дар воҳиди вақти планкӣ ҷараёни Планк ном дорад. Ҷараёни Планк дар шакли риёзӣ аз рӯйи ифодаи зерин баён карда мешавад:

$$I_P = \frac{q_P}{t_P} = \left(\frac{c^6 4\pi\varepsilon_0}{G}\right)^{\frac{1}{2}} \approx 3{,}479 \cdot 10^{25} Ампер$$

дар ин ҷо $q_P = (c^6 \hbar 4\pi\varepsilon_0)^{\frac{1}{2}}$ - заряди планкӣ, $t_P = \left(\frac{\hbar G}{c^5}\right)^{\frac{1}{2}}$ - вақти планкӣ, ε_0 = доимии электрикӣ дар вакуум, $\hbar$ = собити Дирак, G – доимии ҷозибавӣ, c – суръати рӯшноӣ дар вакуум.

Шиддати планкӣ – воҳиди ченаки шиддат дар яке аз низомҳои ченшавандаи воҳидҳои табиӣ – системаи воҳидии планкӣ мебошад, ки онро бо бузургии (V_P) ишорат менамоянд. Шиддати планкӣ бо ёрии константаҳои бунёдии физика таври зер тавсиф дода мешавад:

$$V_P = \frac{E_P}{q_P} = \sqrt{\frac{c^4}{G4\pi\varepsilon_0}} \approx 1{,}04295 \cdot 10^{27} Волт$$

Энергияи планкӣ (E_P) - константаи физикиест, ки ба нисфи массаи планкӣ ва квадрати суръати рӯшноӣ баробар мебошад. Дар низоми воҳидҳои ченшавандаи табиӣ энергияи Планк энергияи пурраи системаро тавсиф дода, чунин шакл дорад:

$$E_P = \sqrt{\frac{\hbar c^5}{G}} = 1{,}956 \cdot 10^9 Ҷ \approx 1{,}22 \cdot 10^{19} ГэВ \approx 543{,}3\ кВт \cdot с$$

Давраи планкӣ – дар космологияи физикӣ яке даврaҳои муҳими таърихии инкишофи мушоҳидаҳои Кайҳон ба ҳисоб рафта, дар ташаккули назарияи илмии астрофизика нақши муҳимро мебозад. Дар ин давра вақти планкӣ аз сифр то 10^{-43} сония тағйир ёфтааст. Инчунин аз рӯйи ин давраи рушди космологӣ Коинот тақрибан 13,8 млрд қабл пайдо гардида, дар ибтидо энергияи он ба ~10^{19} ГэВ, зичиаш ба ~10^{97} кг/м³, радиуси он ба ~10^{-35} м ва ҳарорaташ ба ~10^{32} К баробар буд.

Дар космологияи муосир ҳангоми ба охир расидани давраи Планк давраи дуввуми фазаи рушди Коинот - Давраи бузурги муттаҳида оғоз гардида, кайҳон аз рӯйи қонунҳои симметрия ба таври ҷадид аз нав эҳё ва ташаккул ёфта, дар ҳамин давра он зери таъсири қувваи бағоят бузурги даврзанада васеъ мешавад.

Ҳамин тавр, системаи воҳидҳои Планк яке аз низомҳои воҳидии мукаммали илми физика ба шумор рафта, дар он бузургиҳои физикӣ дар баробари маъно, инчунин дорои ададҳои константӣ мебошанд. Қабули бузургиҳои системаи воҳидии планкӣ ба рушду инкишофи минбаъдаи физикаи муосир (механикаи квантӣ, назарияи афканишоти гармӣ, назарияи умумии нисбият, электродинамикаи квантӣ, хромодинамикаи квантӣ ва ғ.) заминаҳои муосидро фароҳам оварданд. Константаҳои бузургиҳои низоми воҳидии мазкур робитаи байни физикаи классикӣ ва физикаи муосирро муайян менамояд, ки донистани онҳо барои ҳар як мутахассиси соҳаҳои мухталифи физика аз манфиат холӣ нест.

АДАБИЁТ

1. Planck M. Verhandl. Dtsch. Phys. Ges. / M. Planck. // - №2, 1900. - PP.237.
2. Cohen E.R. Fundamental constants of physics / E.R. Cohen, C.M. Crowe, J.W.M. Dumond. - New York, London, 1957. - PP.287.
3. Taylor B.N. The Fundamental Constants and Quantum Electrodynamics / B.N. Taylor, W.H. Parker, D.N. Langenberg. - Academ.Press. New York, London, 1969. - PP.375.
4. Квантовая метрология и фундаментальные константы. - М.: Мир, 1981. - 368 С.
5. Спиридонов О.П. Фундаментальные физические постоянные / О.П. Спиридонов. // - М.: Высшая школа, 1991. - 238 С.
6. Томилин К.А. Фундаментальные физические постоянные в историческом и методологическом аспектах / К.А. Томилин. -М.: Физматлит, 2006. - 368 С.
7. Каршенбойм С.Г. Фундаментальные физические константы: роль в физике и метрологии и рекомендованные значения / С.Г. Каршенбойм. // УФН, 2005, 175, № 3, - С.271 - 298.
8. Окунь Л.Б. Фундаментальные константы физики / Л.Б. Окунь. // УФН, 1991, 161, №9. - С.177 - 194.
9. Рубаков В.А. Иерархии фундаментальных констант / В.А. Рубаков. // УФН, 2007, 177, № 4. - С.407 - 414.
10. Фритцш Х. Фундаментальные физические постоянные / Х. Фритцш. // УФН, 2009, 179, №4. - С.383 - 392.

ВКЛАД ПЛАНКА В РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ И ФОРМИРОВАНИЕ НОВОЙ ЕДИНИЧНОЙ СИСТЕМЫ

В данной статье изучены различные стороны планковских единиц, рассмотрены свойства физических величин: сила, энергия, давление, температура, масса, плотность, сопротивление, напряжение и т.д. Также в статье дано сведение о научно-исследовательской деятельности основоположника квантовой теории - Макса Планка в различных сферах современной физики, указана связь между системами природных измеряемых единиц и системой планковских единиц.

Ключевые слова: современная физика; квантовая теория; физическая величина; естественная система единиц; планковская система единиц; постоянная Планка; планковская эпоха.

CONTRIBUTION OF PLACK TO DEVELOPMENT OF MODERN PHYSICS AND FORMING NEW SYSTEM OF UNITS

Different parties of Planck system of units are studied in this article, properties of physical sizes are considered: force, energy, pressure, temperature, mass, closeness, resistance, tension etc. Also in the article, taking about research activity of founder of quantum theory - Max Planck is given in the different spheres of modern physics, connection is indicated between the systems of natural measureable units and system of Planck system of units.

Key words: modern physics; quantum theory; physical quantity; natural system of units; Planck system of units; Planck constant; Planck epoch.

Сведения об авторах: ***Н.Б. Курбонов*** - аспирант факультета физики Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 934-74-88-66.**
E-mail: nomvarjon_90@mail.ru
Г.Б. Курбонов - студент факультета математики Худжандского государственного университета им. Б. Гафурова. Телефон: **(+992) 918-91-44-92. E-mail: gulnazar_1991@mail.ru**

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ВОЛОКОН ИЗ НАТУРАЛЬНОГО ШЕЛКА

А. Аловиддинов, А. Акобирова
Таджикский национальный университет

Волокна из натурального шелка, как и хлопковые волокна, являются малоизученными объектами в отношении исследования их электрических свойств. В настоящей работе приведены результаты исследований электропроводности волокон шелка при внешних воздействиях [М].

На рис.1 представлены температурная зависимость силы тока I(T) (кривая 1), эта же зависимость в координатах IgI=f(1/T) (кривая 2), и вольт - амперная характеристика I(U) (кривая 3) для шелка. Из зависимости I(U) (кривая 3) была определена величина омического сопротивления образца, которая составила $R=2.10^8$ Ом. В температурном интервале T=25-50°C (низкотемпературная область 1) с повышением температуры наблюдается сначала уменьшение I(T), а в T=50-160° (высокотемпературная область 2) её возрастание. Падение I(T) в области 1, по-видимому, связана с уменьше-нием содержания влаги в волокне при его прогреве. Представление кривой I(T) в области 2 в координатах lgI=f(1/T) (кривая 2) приводит к появлению прямых линий с различными углами наклона и с точкой излома при Tп=80°. Из них были вычислены значения энергии активации проводимости ΔU Оказалось, **что в** низкотемпературной области **(25-80°)** ΔU_1=0,2эВ, а в высокотемпературной - T=80-160° ΔU_2=0,35эВ.

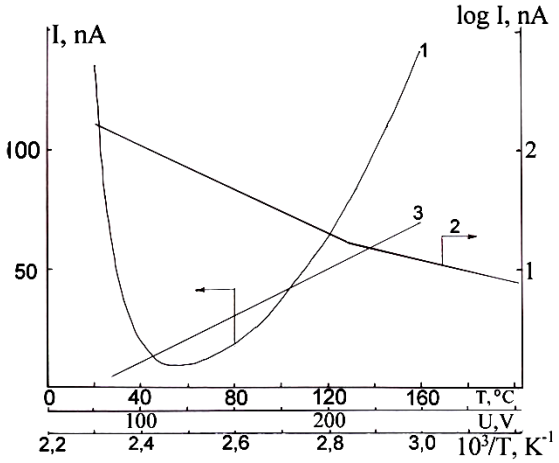


Рис. 1. Температурная зависимость силы тока I(T) (1), кривая I(T) в полулогари-фмическом масштабе lgI-1/T (2) и вольт – амперная характеристика для волокон из шёлка (3).

Низкотемпературная проводимость шёлка, видимо, обусловлена увеличением подвижности ионов примеси при прогреве. В интервале T=80-160° развитие процессов термоокислительной деструкции цепных молекул в аморфных и кристаллических участках шёлка сопровождается порождением большого количества низкомолекулярных

ионогенных фрагментов, ионов и электронов, а также увеличением их подвижности, которые приводят к резкому возрастанию проводимости. В этом случае механизм проводимости обусловлен смешанным ионным и электронным зарядовым переносом.

Таблица 1. Электрофизические параметры исходных и легированных волокон натурального шёлка

№	Образец	R,Ом	$I_{пров.}$,А, при 100В	$I_{пров.}$.,А, при 200В	$I_{пров.}$.,А, при 300В	$\Delta U_{2,ЭВ}$	$\Delta U_{1,ЭВ}$
1.	Натуральный шёлк, исходный.	$14\cdot10^{12}$	$5\cdot10^{-9}$	$11{,}5\cdot10^{-9}$	$18\cdot10^{-9}$	0,8-0,9	0,2-0,3
2.	Легирован фуллереном:						
	$C=10^{-2}$%	$14\cdot10^{12}$	$6{,}3\cdot10^{-9}$	$13\cdot10^{-9}$	$20{,}5\cdot10^{-9}$	0,8	0,3
	$C=10^{-1}$%	$13\cdot10^{12}$	$6{,}3\cdot10^{-9}$	$14\cdot10^{-9}$	$21{,}5\cdot10^{-9}$	0,7	0,3
	C=0,14%	$12\cdot10^{12}$	$7\cdot10^{-9}$	$15\cdot10^{-9}$	$23\cdot10^{-9}$	0,7	0,3
3.	Легирован йодом:						
	$C=10^{-2}$%	$11{,}5\cdot10^{12}$	$5\cdot10^{-9}$	$12\cdot10^{-9}$	$18{,}5\cdot10^{-9}$	0,8	0,3
	$C=10^{-1}$%	$11\cdot10^{12}$	$5{,}5\cdot10^{-9}$	$12\cdot10^{-9}$	$20{,}5\cdot10^{-9}$	0,7	0,3
	C=0,14%	$10\cdot10^{12}$	$6\cdot10^{-9}$	$13\cdot10^{-9}$	$21{,}5\cdot10^{-9}$	0,7	0,3
	C=5%	$10\cdot10^{12}$	$9\cdot10^{-9}$	$18\cdot10^{-9}$	$27{,}5\cdot10^{-9}$	0,6	0,3

Изучены электрофизические свойства натурального шелка исходных, легированных йодом и фуллереном C_{60}. Легирование образцов проводили способом простой пропитки волокон в спиртовом растворе йода и в растворе фуллерена C_{60} в толуоле при температуре 20°. Для всех образцов были сняты вольтамперные характеристики, температурные изменения темнового тока при напряжении U=100, 200, 300В, определены их омические сопро-тивления R и оценены величины энергии активации электронной ΔU_1 и примесной проводимости ΔU_2. Результаты исследований электрофизических свойств волокон из шелка сведены в таблицу.

Из таблицы видно, что исходные волокна обладают чрезвычайно низкой проводимостью, большим электрическим сопротивлением, заметной энергией активации ΔU_1 и ΔU_2. Увеличение содержания допандов в волокнах сопровождается, в основном, падением величины ΔU_1 при почти неизменной ΔU_2. Сравнение данных электропроводности для образцов, легированных йодом и фуллереном в интервале $C=10^{-2}$-0,14%, показывает, что введение допандов приводит к одинаковым и однотипным эффектам, т.е. величины темновой проводимости легированных образцов растут, кривые температурной зависимости темнового тока I(T) смещаются в область низких температур, а величины ΔU_1 уменьшаются по сравнению с исходными образцами.

Исследованы также вольт-амперные, люкс-амперные и кинетика изме-нения фототока при освещении исходных и легированных образцов светом лампы мощностью 500 Вт. Величину освещенности меняли в пределах w=0-7000 люкс. Для исходных волокон из шелка при использованных освещенностях w величина фототока I_f уменьшается незначительно и не меняется со временем. Для легированных йодом и фуллереном образцов при рабочем напряжении U=300В=const и W=const=1000-7000люкс величина фототока I_f заметно возрастает с ростом концентрации допандов, но оставаясь при этом ниже уровня темновой проводимости. После выключения освещения фототок I_f резко увеличивается и достигает уровня темновой.

С ростом освещенности W при постоянстве концентрации допандов в волокнах шелка I_f = const, но его уровень ниже уровня темновой проводимости. Временное возрастание и спад фототока I_f для исследованных образцов происходит приблизительно по экспоненциальному закону. Для объяснения механизма электропроводности и фотопроводимости легированных образцов шелка из существующих механизмов проводимости наиболее предпочтительной является зонная и перескоковая модели проводимости [4]. Тогда, величины ΔU_1 и ΔU_2 будут означать энергетическое положение донорных (примесных) уровней В запрещенной зоне; примесные уровни располагаются на поверхности заполненной валентной зоны, и энергетическая щель характеризуется меньшим значением энергии. С повышением температуры в интервале 20-100° происходит переброс носителей тока из валентной зоны в примесные и темновая

проводимость будет обусловлена подвижностью этих носителей. Дальнейшее повышение температуры ($T>100^0$) интенсифицирует процесс переброса носителей из валентной и примесной зоны в зону проводимости. При этом возрастают как концентрация, так и подвижность носителей, что обуславливают резкое увеличение проводимости. Полученные результаты свидетельствуют о том, что в природных волокнах структура запрещенной зоны является довольно сложной, она может изменяться под влиянием внешних воздействий [3,4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Исследование влияния фуллерена C_{60} на электропроводность природных волокон/ [А. Акобирова, С. Мисриён, Ш. Туйчиев и др.] // Доклады АН РТ. – 2008. - Т.51. -№5. –С.367-371.
2. Исследование светостойкости и электропроводности фуллеренсодер-жащих хлопковых волокон [С. Мисриён, А. Акобирова, Д. Рашидов и др.] // Доклады АН РТ. – 2010. - т 53. -№4. -С.298-301.
3. Шерматов М. Влияние структуры и внешних факторов на электропроводность хлопковых волокон / М. Шерматов, Ш.М. Шерматов, Ш. Туйчиев // Высокомолек. соедин. Серия А. – 1998. -Т.40. - №6. -С.977-981.
4. Мыльников В.С. Фотопроводимость полимеров / В.С. Мыльников. -Л.: Химия, 1990. -240 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ВОЛОКОН ИЗ НАТУРАЛЬНОГО ШЕЛКА

Исследовано влияние йода и фуллерена С60 на электропроводность волокон из шёлка. Показано, что с ростом концентрации внедрённых допандов возрастает электропроводность волокон из шелка.

Ключевые слова: шёлк, тепловое воздействие, фуллерен, йод, электропроводность.

THE ELECTRICAL PROPERTIES OF MODIFIED FIBERS OF NATURAL SILK

The influence of iodine and fullerene C_{60} on the electrical conductivity of the fibers of silk. It is shown that with increasing concentration of embedded dopands increases the electrical conductivity of the fibers of silk.

Key words: silk, thermal effects, fullerene, iodine, electrical conductivity.

Сведения об авторах: ***А. Аловиддинов*** – ассистент кафедры методики преподавания физики Таджикского национального университета. Телефон: **918-88-59-32**
А. Акобирова – доцент кафедры физической электроники Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 907-91-76-26**

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗМЫВА НЕФТЯНЫХ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРАХ ПРИ РАБОТЕ УСТРОЙСТВА С ИЗМЕНЯЮЩИМИСЯ ПРОФИЛЯМИ ТАНГЕНЦИАЛЬНЫХ И ОСЕВЫХ СКОРОСТЕЙ ПРЕЦЕССИРУЮЩЕГО ВИХРЕВОГО ЯДРА

В.О. Некрасов, Р.Е. Левитин, Ю.Д. Земенков
Тюменский государственный нефтегазовый университет, Россия

В настоящее время в России находится в эксплуатации более 22 млн. $м^3$ резервуарных емкостей для хранения нефти и нефтепродуктов. По этому показателю РФ занимает одно из лидирующих мест в мире.

Эксплуатация нефтяных резервуаров сложный трудоемкий процесс, который включает целый комплекс обязательных операций, обеспечивающих нормальное функционирование как отдельного оборудования резервуаров, так и всего резервуарного парка в целом. Одной из важнейших операций, непосредственно влияющих на эксплуатационные свойства резервуаров, таких как рабочий объем, является предотвращения накоплений и размыв донных отложений в вертикальных стальных резервуарах [1].

С целью повышения эффективности, надежности и снижения энергоемкости размыва и предотвращения нефтяных донных отложений в вертикальных стальных резервуарах авторами было разработано устройство, описанное в[2]. В результате внедрения изобретения, размыв и предотвращение образования донных отложений в нефтяных резервуарах производятся без вывода их из эксплуатации. При этом функционирование разработанного устройства обеспечивает высокую эффективность размыва донных отложений вне зависимости от объёма резервуара, его геометрических размеров и типа хранимого продукта. За счет того, что размыв и предотвращение донных отложений производится самим закачиваемым продуктом без привлечения

дополнительных технических устройств, потребляющих электроэнергию, снижается общая энергоемкость размыва донных отложений.

Для количественной оценки эффективности работы описанной системы создана методика гидравлического расчета.

Разработка методики гидравлического расчета устройства размыва и предотвращения образования донных осадков базируется на соблюдении условий электростатической безопасности при заполнении резервуара, а также допустимых циклических воздействий на его стенки в процессе эксплуатации в совокупности с обеспечением максимальной эффективности размыва (предотвращения образования) нефтяных донных осадков.

$$\begin{cases} V_{пат} < V_{эл.доп} \\ \sigma_{ст} < \sigma_{доп} \\ f\left(k_{эф}\right) \to \max \end{cases}$$

При этом наибольшая эффективность размыва донных осадков характеризуется максимальной скоростью вращательного движения нефти в резервуаре при работе устройства, а также временем и периодичностью его работы.

$$\begin{cases} f\left(k_{эф}\right) \to \max \\ f\left(V_{вр}\right) \to \max \\ f(T,n) \to \max \end{cases}$$

При внедрении разработанного устройства в резервуары РВС эксплуатируемые в условиях Крайнего Севера целесообразно говорить не о максимальном времени работы системы, а об оптимальном количестве циклов производимых очистных операций ($N_{опт}$).

Оптимальное количество циклов производимых очистных операций зависит от многих параметров, основными из которых являются реологические свойства хранимой нефти, температура и эксплуатационные характеристики резервуаров. Определение оптимального количества циклов очистки устройством для повышения эксплуатационных свойств вертикальных стальных резервуаров также входило в задачу гидравлического расчета данного устройства [3].

Согласно РД 153-39.4-078-01 «Правила технической эксплуатации резервуаров магистральных нефтепроводов и нефтебаз» максимально допустимая скорость истечения нефти в резервуары для обеспечения электростатической безопасности обусловлена диаметром приемо-раздаточного патрубка (табл. 1) [4].

Таблица 1. Максимально допустимая скорость истечения нефти в резервуары для обеспечения электростатической безопасности

Диаметр приемо-раздаточного патрубка, мм	Максимально допустимая скорость, м/с
200	10,9
300	10,3
500	9,4
600	9,1
700	8,8

Для резервуаров РВС номинальным объемом от 10000 м^3 до 50000 м^3 используются приемо-раздаточные патрубки условным диаметром 700 мм, которым соответствует максимальная допустимая скорость истечения нефти в резервуар 8,8 м/с.

При исследовании эффективности работы описанной системы можно выделить параметр крутки потока и число Рейнольдса как основные параметры, характеризующие закрученный поток в вихревом устройстве. В устройстве размыва и предотвращения образования нефтяных донных отложений в резервуарах РВС степень закрутки можно определить с помощью конструктивного параметра крутки:

$$S = \frac{md}{fn} \ ,$$

где *fn* - площадь входных сопел;

m - ширина канала

d - гидравлический диаметр.

Число Рейнольдса определяется либо по среднерасходной скорости и ширине канала *m*, либо по параметрам напорного патрубка - среднерасходной скорости и гидравлическому диаметру, либо по параметрам выходного отверстия коллектора. При обычном функционировании устройства при заполнении резервуара течение нефти или нефтепродуктов обусловлено наличием приосевой зоны возвратного тока и неустойчивостью на её границе в виде прецессирующего вихревого ядра (ПВЯ) (рис. 1).

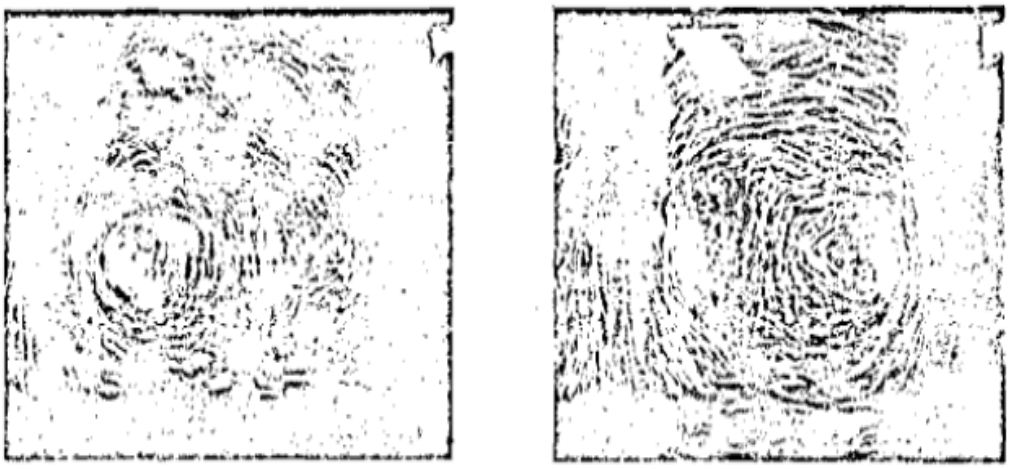


Рис. 1. Образование прецессирующего вихревого ядра в резервуаре в разные моменты времени.

Поле течения нефти вблизи оси локализованного вихря можно описать аналитическим соотношением для цилиндрических вихревых систем:

$$V(r) = \frac{A \times \left[1 - \exp\left(-B_1 r^2\right)\right]}{r}$$

$$W(r) = W_1 + W_2 \exp\left(-B_2 r^2\right),$$

где A, B_1, B_2, W_1, W_2 - эмпирические константы.

Полученные расчетные данные свидетельствуют, что, несмотря на разнообразие типов завихрителей и форм располагающихся за ними каналов, и в соответствии с присущими жидкости законами вращения, существует некоторый характерный профиль окружной скорости закрученного турбулентного потока вязкой несжимаемой жидкости, схематизированное изображение которого представлено на рис. 2 [5].

Ограниченный закрученный поток, независимо от числа Рейнольдса, интенсивности закрутки и шероховатости стенок канала, может быть разбит на три зоны. Зависимость $u=f(r)$ для всех зон может быть выражена одной формулой:

$$u \cdot r^k = const,$$

но показатель степени k будет своим для каждой зоны.

По оси закрученного потока (первая зона) формируется вихрь в виде вихревого жгута радиусом $r_в$. Вихрь может быть полым, частично или полностью заполненным жидкостью. В пределах вихревого жгута все частицы жидкости вращаются вокруг собственных осей с постоянной угловой скоростью Ω. Закон распределения окружных скоростей в этом случае тот же, что и при вращении твердого тела:

$$\frac{u}{r} = const = \Omega \text{ и } k = -1, \text{ или } u = \Omega r$$

При увеличении закрутки осевая составляющая скорости в центральной части потока уменьшается и достигает нулевого значения. Вихревой жгут, несмотря на малые относительную площадь и относительную энергию, оказывает определяющее влияние на течение закрученного потока.

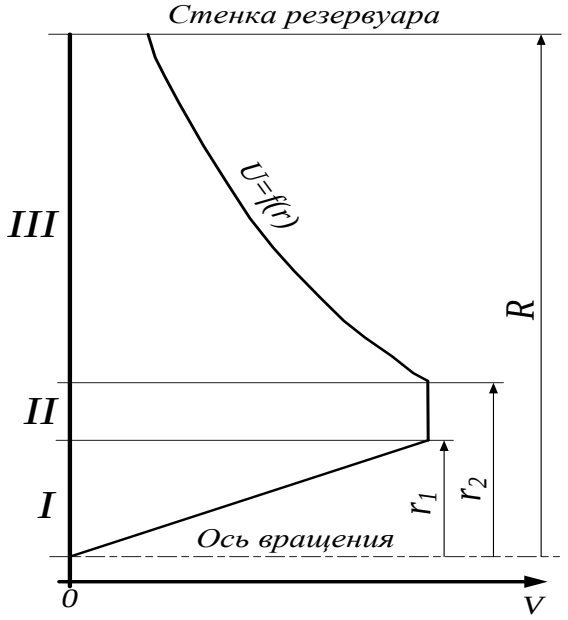


Рис. 2. Профиль окружной скорости в сечении закрученного потока.

Вторая зона вращающегося потока - зона максимальных окружных скоростей - занимает кольцо шириной около 0,1R. Для этой зоны можно записать:

$k=0$ и $u=const$

Третья зона занимает большую часть сечения от кольца с максимальными окружными скоростями до стенок трубы, камеры и т.д. Зависимость $u=f(r)$ в третьей зоне описывается общим уравнением при $0<k<1$ (при $k=1$ получим потенциальный закон вращения идеальной жидкости $u \cdot r=const$). Значение k для каждого сечения и каждого режима можно получить из профиля u.

ЛИТЕРАТУРА

1. Некрасов, В. О. Перспективные методы повышения эксплуатационных свойств нефтяных резервуаров. / В.О. Некрасов, Ю.Д. Земенков // Трубопроводный транспорт [теория и практика]. – 2012. –№6. –С. 24-26.
2. Пат. 2500486 RU, МПК B05C7/04, B65D88/74. Устройство для повышения эксплуатационных свойств вертикальных стальных резервуаров/ В.О. Некрасов, Р.Е. Левитин, И.В. Тырылгин, Ю.Д. Земенков (RU) - № 2012125478/05, заявлено 10.12.13.3.
3. Транспорт и хранение нефти и газа в примерах и задачах. учебное пособие./ Под общей редакцией Ю.Д. Земенкова. - СПб.: Недра, 2004 -544с.
4. Геотехнические проблемы трубопроводного транспорта. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 131000 "Нефтегазовое дело" / И. А. Иванов, С. Я. Кушнир, С. А. Пульников. –Тюмень: ТюмГНГУ, 2011.
5. Левитин, Р.Е. Способ поддержания рабочего объема вертикальных стальных резервуаров / Р.Е. Левитин, В.О. Некрасов, Ю.Д. Земенков // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2014. – №3. – С. 43-46.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗМЫВА НЕФТЯНЫХ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРАХ ПРИ РАБОТЕ УСТРОЙСТВА С ИЗМЕНЯЮЩИМИСЯ ПРОФИЛЯМИ ТАНГЕНЦИАЛЬНЫХ И ОСЕВЫХ СКОРОСТЕЙ ПРЕЦЕССИРУЮЩЕГО ВИХРЕВОГО ЯДРА

В статье говорится об эксплуатации резервуарных парков как о сложном комплексе технологических операций, включающих предотвращения накоплений и размыв донных отложений в вертикальных стальных резервуарах. Особое внимание уделено описанию изменения профилей окружных и тангенциальных скоростей при работе запатентованного устройства.

Ключевые слова: вертикальные стальные резервуары, донные отложения, вихревое устройство, прецессирующее вихревое ядро.

STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF OIL SCOURS BOTTOM SEDIMENTS OF VERTICAL STEEL TANKS WHILE THE DEVICE WITH THE CHANGING OF THE TANGENTIAL AND AXIAL VELOCITY OF THE PRECESSING VORTEX CORE

The article refers to the operation of the tank farms as a complex set of technological operations, including savings and prevent erosion of sediment in the vertical steel tanks. Particular attention is paid to the description change profiles district and tangential velocities in the patented device.

Key words: vertical steel tanks, bottom sediments, vortex device, precessing vortex core.

Сведения об авторе: ***Некрасов Владимир Олегович*** – аспирант кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов» Института Транспорта, Тюменский государственный нефтегазовый университет
Левитин Роман Евгеньевич – кандидат технических наук, доцент кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов» Института Транспорта, Тюменский государственный нефтегазовый университет
Земенков Юрий Дмитриевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Транспорт углеводородных ресурсов» Института Транспорта, Тюменский государственный нефтегазовый университет

ҲИСОБ ВА ИНТИХОБ КАРДАНИ ШАБАКАҲОИ БАРҚИИ РАВШАНДИҲАНДА

Г.М. Фақеров, С.С. Абдуназаров, Д.А. Назримадов
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ,
Донишкадаи энергетикии Тоҷикистон

Шабакаҳои баркӣ неруи баркро аз манбаъ ба дастгоҳҳои равшанидиҳанда мерасонад ва ба хатти таъминкунанда ва тақсимкунанда ҷудо мешаванд. Ба хатти таъминкунанда қитъаи шабакаи аз манбаъ то лавҳаи тақсимкунанда (распределительный щит) ва ба хатти тақсимкунандаи шабакаи аз лавҳаи тақсимкунанда то пайвасти фурӯзонак дохил мешавад. Хатти таъминкунандаи се ва чорноқила ва хатти тақсимкунанда вобаста ба дарозӣ ва бори фурӯзонакҳо интихоб карда мешавад. Лавҳаи тақсимкунанда дар маркази бори баркӣ васл карда мешавад. Хатҳои таъминкунандаи шабакаҳои равшанидиҳанда радиалӣ, магистралӣ ва омехта сохта мешавад. Дарозии хатҳои тақсимкунандаи сефаза (чорноқила) ҳангоми шиддатҳои 380 / 220 кВ будан, бояд то 100 м ва ҳангоми якфаза (дуноқила) будан, 30–40 м бошад. Ҳар як хатти бароянда аз ОТШП (РУНН)-и зеристгоҳ то панҷ лавҳаи тақсимкунандаро бо неруи барқ таъмин мекунад. Талаботи асосӣ барои сохтани шабакаҳо, таъминкунии бетаваққуфи неруи барқ ба ҳамаи ҷузъҳо, таъминкунии талаботи савияи равшании бино ва ҷойи корӣ, қуллай ва бехатар хизмат кардани асбобҳои равшанидиҳанда мебошад. Дар корхонаҳои саноатӣ ду намуди рӯшноӣ - корӣ ва садамавиро истифода мебаранд. Рӯшноии корӣ барои бехатар гардонидани фаъолияти инсон дар коргоҳҳо ва рӯшноии садамавӣ барои давом додани рӯшноии корӣ дар ҳолати садамавӣ хизмат мекунад. Дар коргоҳҳои пуриқтидори истеҳсолӣ, ҳангоми банақшагирии дастгоҳҳои равшанидиҳанда дар баробари рӯшноии корӣ рӯшноии садамавӣ ҳисоб карда мешавад. Рӯшноии садамавӣ бояд ба чунин талаботҳо ҷавобгӯ бошад: рӯшноии садамавӣ бояд аз лавҳае (қуттӣ ё шит), ки рӯшноии корӣ пайваст аст, бо неру таъмин набошад; рӯшноии садамавӣ аз манбае, ки рӯшноии корӣ бо неру таъмин аст, пайваст набошад (масалан, аз як трансформатор); агар зеристгоҳ дорои ду трансформатор бошад, рӯшноии садамавӣ аз қисме (сексия), ки рӯшноии корӣ пайваст нест, бо неру таъмин бошад; агар зеристгоҳ дорои як трансформатор бошад, рӯшноии садамавӣ аз трансформатори дигар бо неруи барқ таъмин карда мешавад. Шабакаҳои барқии равшанидиҳандаи корхонаҳои саноатӣ кушодаи маҳкам дар пояҳои оиқшуда (оиқҳо), овезон дар симтанобҳо (тросҳо), махфӣ ва тариқи тахтасимҳо (ТШР(ШОС) сохта мешаванд. Буриши ноқилҳои шабакаҳои равшанидиҳанда аз рӯйи устувории механикӣ барои ноқилҳои алюминӣ ва кабелҳо хурдтарин буриш 2 мм^2 интихоб карда мешавад. Шабакаҳои равшанидиҳанда бо талафоти шиддат ҳисоб карда шуда, баъдан бо ҷараёни бор санҷида мешаванд:

$$\mathbf{q = \frac{10^5 \sum Pl}{\gamma U_н^2 \Delta U_ч \%} = \frac{\sum M}{\Delta U_ч \% C}}.$$

Талафоти шиддат ΔUҷ% дар шабакаҳои равшанидиҳандаи корхонаҳои саноатӣ, чун майлкунии шиддат дар ҳудудҳои + 5 ÷ - 2,5% интихоб карда мешавад (ҚСДБ(ПУЭ).

Баъди интихоб буриши ноқилҳои шабакаҳои равшанидиҳанда бо талафоти шиддат дар ҷараёни бор санҷида мешаванд. Ҳангоми санҷидани буриши ноқилҳо дар ҷараёни бор чунин талаботҳои ҚСДБ-ро дар назар доштан зарур аст: дар хатҳои дуфаза ва якфазаи шабакаҳои равшанидиҳанда буриши ноқилҳои фазавӣ ва сифрӣ ҳама вақт баробар интихоб карда мешавад; дар шабакаҳои сефазаи чорноқила бо пайвасти фурӯзонакҳои тафсон, буриши ноқили сифрӣ набояд аз 50%-и буриши

ноқили фазавӣ кам интихоб карда шавад; дар шабакаҳои сефазаи чорноқила бо пайвасти фурӯзонакҳои люменӣ буриши ноқилҳои фазавӣ ва сифрӣ баробар интихоб карда мешавад.

Дар вақти ҳисоб кардани буриши ноқилҳои шабакаҳои равшанидиҳандаи шохавӣ ва ҳангоми ин талаботро иҷро кардан, таъмин кардани сарфи минималии масолеҳҳои ноқилӣ зарур аст ва он бо ифодаи зерин муайян карда мешавад:

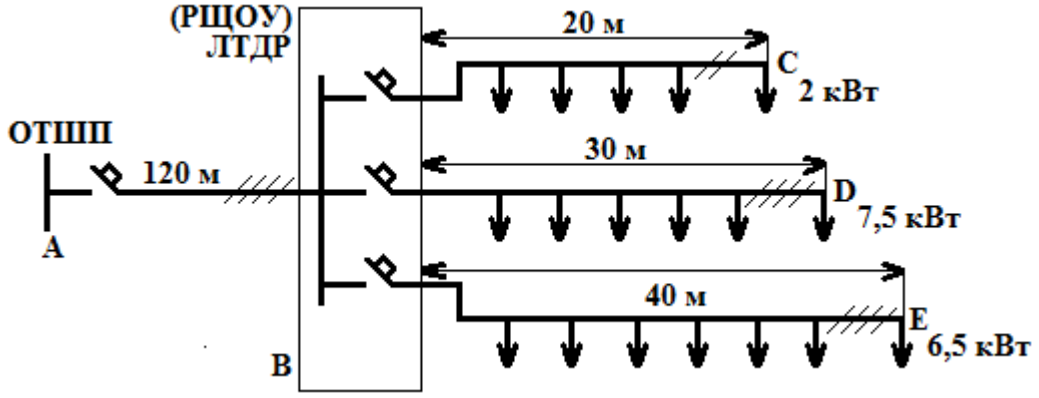
$$q = \frac{\sum M + \sum \alpha m}{C \, \Delta U_ч \%},$$

дар ин ҷо ΣM – суммаи лаҳзаҳои бор дар қитъаи асосӣ, кВт · м; Σm – суммаи лаҳзаҳои бори ҳамаи шохаҳо, кВт · м; **α** – зариби лаҳзавӣ, аз шумораи ноқилҳо дар қитъаи хат ва дар шохаҳо вобастагӣ дорад (ҷадвали 1).

Ҷадвали 1.

Қитъаи хат	Шоха	α
Сефаза бо ноқили сифрӣ	Якфаза	1,84
Сефаза бо ноқили сифрӣ	Дуфаза бо ноқили сифрӣ	1,38
Дуфаза бо ноқили сифрӣ	Якфаза	1,33
Сефаза бе ноқили сифрӣ	Дуфаза (дуноқила)	1,15

Мисол. Ҳисоб кардани шабакаи равшанидиҳанда аз рӯйи нақшаи 1.



Расми 1. Нақшаи шабакаҳои равшанидиҳанда

Дарозии хатти таъминкунандаи AB 120 м, хатҳои BD, BE чорноқила буда, хатти BC дуноқила мебошад. Дар зеристгоҳ трансформатори тавоноияш S_T = 630 кВА, зариби пурбории он $K_{ПР(З)}$ = 0,8 васл шудааст. Зариби C барои хатти чорноқилаи AB, BD ва BE C = 46 ва барои хатти дуноқилаи BC C = 7,7 интихоб карда мешавад.

Талафоти шиддат дар шабакаҳои равшанидиҳанда $\Delta U_ч$ = 5,5% мебошад. Барои хатти BC аз ҷадвали 1 зариби лаҳзавӣ **α** = 1,84 интихоб карда мешавад.

Ҳисоб кардани лаҳзаи бори қитъаҳои BC, BD ва BE:

$$\mathbf{M_{BC} = P \cdot l_{BC} = 2 \cdot 20 = 40 \text{ кВт} \cdot \text{м};}$$
$$\mathbf{M_{BD} = P \cdot l_{BD} = 7{,}5 \cdot 30 = 225 \text{ кВт} \cdot \text{м};}$$
$$\mathbf{M_{BE} = P \cdot l_{BE} = 6{,}5 \cdot 40 = 260 \text{ кВт} \cdot \text{м};}$$

Лаҳзаи бори хатти таъминкунандаи AB:

$$\mathbf{M_{BC} = (P_C + P_D + P_E)\, l_{AB} = (2 + 7{,}5 + 6{,}5) \cdot 120 = 1920 \text{ кВт} \cdot \text{м}.}$$

Муайян кардани буриши ноқилҳои хатти таъминкунандаи AB:

$$\mathbf{q_{AB} = \frac{(1920 + 225 + 260) + 1{,}84 \cdot 40}{46\ 5{,}5} = 9{,}76 \text{ мм}^2},$$

барои қимати ҳосилшудаи 9,76 мм^2 буриши стандартии ноқилҳои шабакаи AB – ро 4 (1 х 10) интихоб мекунем.

Муайян кардани талафоти шиддат дар хатти таъминкунандаи AB:

$$\mathbf{\Delta U_{AB} = \frac{1920}{46 \cdot 10} = 4{,}1\%}.$$

Муайян кардани талафоти шиддат барои қитъаҳои BC, BD ва BE:

$$\mathbf{\Delta U_{BC} = \Delta U_{BD} = \Delta U_{BE} = \Delta U_ч - \Delta U_{AB} = 5{,}5 - 4{,}1 = 1{,}4\%.}$$

Муайян кардани буриши ноқилҳои қитъаҳои BC, BD ва BE:

$\mathbf{q_{BC} = \frac{40}{7{,}7 \cdot 1{,}4} = 3{,}7,}$ - буриши стандартии 2 (1 х 4) мм^2;

$\mathbf{q_{BD} = \frac{225}{46 \cdot 1{,}4} = 3{,}5,}$ - буриши стандартии 4 (1 х 4) мм^2;

$\mathbf{q_{BE} = \frac{260}{46 \cdot 1{,}4} = 4,}$ - буриши стандартии 4 (1 х 4) мм^2.

Буришҳои интихобкардаро бо ҷараёни ҷоизии бор месанҷем:

$$\mathbf{I_{BC} = \frac{P_{BC}}{U_Ф \cos\varphi} = \frac{2}{0{,}22 \cdot 0{,}95} = 9\ А;}$$

$$\mathbf{I_{BD} = \frac{P_{BD}}{3\ U_Ф \cos\varphi} = \frac{7{,}5}{3 \cdot 0{,}22 \cdot 0{,}95} = 11{,}9\ А;}$$

$$\mathbf{I_{BE} = \frac{P_{BE}}{3\ U_Ф \cos\varphi} = \frac{6{,}5}{3 \cdot 0{,}22 \cdot 0{,}95} = 10{,}2\ А;}$$

ҷараёни хатти таъминкунандаи АВ:

$$\mathbf{I_{AB} = \frac{P_{BC} + P_{BD} + P_{DE}}{3\ U_Ф \cdot \cos\varphi} = \frac{2 + 7{,}5 + 6{,}5}{3 \cdot 0{,}22 \cdot 0{,}95} = 25{,}4\ А.}$$

Барои қитъаи ВС барои ноқили буришаш 2 (1 х 4) мм^2 Iҷ = 28 А > 9 А; қитъаи BD барои ноқили буришаш 4 (1 х 4) мм^2 Iҷ = 23 А > 11,8 А; қитъаи ВЕ барои ноқили буришаш 4 (1 х 4) мм^2 Iҷ = 23 А > 10,2 А; барои хатти таъминкунандаи АВ барои ноқили буришаш 4 (1 х 10) мм^2 Iҷ = 39 А > 25,4 А мебошад. Интихоби буриши ноқилҳои шабакаҳои равшанидиҳанда бо талафоти шиддат ҳангоми санҷиш бо ҷараёни бор дурустии худро тасдиқ намуд.

АДАБИЁТ

1. Епанешников М.М. Электрическое освещение / М.М. Епанешников. –Москва: Энергоатомиздат, 1962.
2. Цигельман И.Е. Электроснабжение, электрические сети и освещение / И.Е. Цигельман, И.К. Тульчин. – Москва: Высшая школа, 1969.
3. Коновалова Л.Л. Электроснабжение промышленных предприятий и установок / Л.Л. Коновалова, Л.Д. Рожкова. –Москва: Энергоатомиздат, 1989.
4. Лозовский Л.И. Проектирование электрического освещения / Л.И. Лозовский. –Минск: Высшая школа, 1976.

РАСЧЕТ И ВЫБОР АППАРАТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Расчет электрического освещения заключается в определении мощности и числа ламп, необходимых для обеспечения установленного нормами уровня освещенности на рабочих местах, внутри помещений или на открытом пространстве. Расчету должны предшествовать выбор источника света, освещенности, коэффицентов запаса, системы освещения их расположения и высоты подвеса.В данной статье авторами рассмотрены метода расчета и выбора аппаратов электрического освещения.

Ключевые слова: расчет электрического освещения, уровень освещенности, выбор источника света, освещенность, аппараты электрического освещения.

CALCULATION AND SELECTION OF ELECTRIC APPLIANCES LIGHTING

Calculation of the electric lighting is to determine the capacity and the number of lamps required to ensure the established norms of the light level in the workplace, indoors or outdoors. Calculations must be preceded by a selection of light source, light, ratios in stock, lighting their location and height of the suspension. In this article, the authors reviewed the method of calculation and choice of electric lighting devices.

Key words: calculation of electric lighting, light level, the choice of light sources, lighting, electric lighting devices.

Сведения об авторах: ***Г.М. Факеров*** – аспирант Таджикского государственного педагогического университета им. Садриддина Айни. Телефон: **(+992) 988-83-68-98**

С.С. Абдуназаров – ассистент кафедры электроснабжения и релейной защиты Института энергетика Таджикистана. Телефон: **(+992) 919-52-26-49**

Д.А. Назримадов – ассистент кафедры электростанций и электросетей Института энергетика Таджикистана. Телефон: **(+992) 917-90-26-90**

МОДЕЛЬ АНАЛИЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОТОКОЛА SIP В СЕТЯХ NGN ПРИ ПРЕДОСТАВЛЕНИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УСЛУГИ «ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ СВЯЗИ ВО ВРЕМЯ ВЫЗОВА»

С.Т. Кайюмов, Дж.М. Салимов, Н.А. Исхакова, Ф.Н. Шералиева
Таджикский технический университет им. М.С.Осими,
Таджикский национальный университет

Одним из основных протоколов сигнализации в мультисервисных сетях связи (с использованием мультимедийной подсистемы IMS) является протокол установления сессий SIP [1,2]. Для протокола сигнализации SIP до настоящего времени не стандартизованы методики, позволяющие проводить анализ параметров его производительности, прежде всего оценки объема сигнальной нагрузки и времени установления соединения в подсистеме IMS.

Приведем математическую модель для анализа показателей качества функционирования дополнительной услуги «Переключение связи во время вызова» протокола SIP в процессе установления соединения с учетом ретрансляций сообщений из-за ошибочных передач с использованием аппарата цепей Маркова [3].

Рассмотрим сценарий дополнительной услуги «Переключение связи во время вызова» (см. рис. 1).

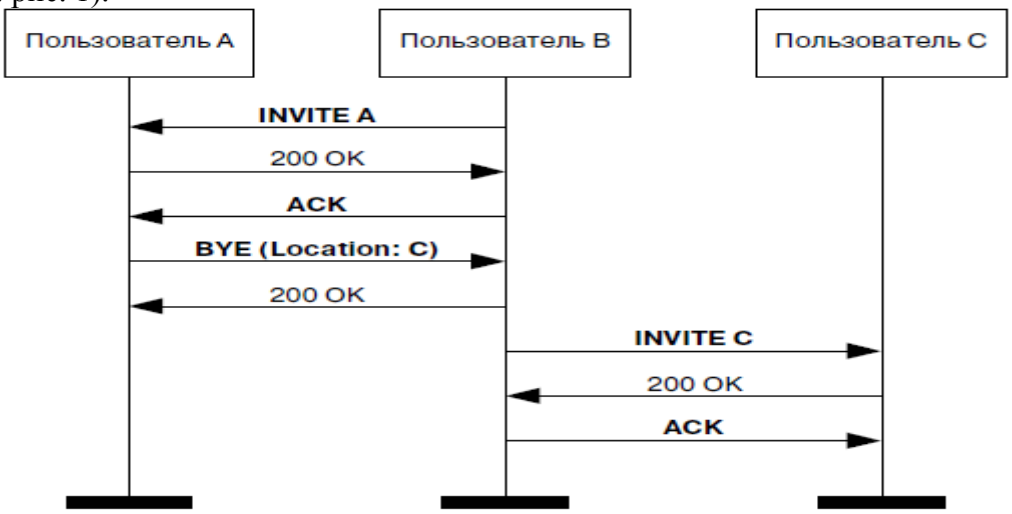


Рис. 1. Сценарий дополнительной услуги«Переключение связи во время вызова»

В случае возникновения различных сбоев протоколом SIP запускается механизм повторной передачи сообщения. Отметим, что ретрансляция предусмотрена только для сообщений «INVITE», «200-OK», «ACK» и «BYE». Механизм передачи сообщений «100-TRYING» и «180-RINGING»достаточно надежен, поэтому при построении модели предполагается, что они передаются без ошибок.

Предположим, что успешная передача происходит с вероятностью (1–g) для сообщений «INVITE A» и «ACK», с вероятностью (1 – f) - для сообщений «200-OK» и «BYE», с вероятностью (1 – c)- для сообщений «INVITE C» и «ACK» и с вероятностью

(1 – d) - для сообщения «200-OK». Таким образом, сбой передачи происходит с вероятностью (g + c) для сообщений «INVITE» и «ACK» и с вероятностью (f + d) - для сообщения «200-OK», т.е. в этом случае происходит ретрансляция (повторная передача) сообщения.

Составим диаграмму переходов состояний цепи Маркова, исходя из принятых выше условий (см. рис. 2).

Покажем в табл. 1 соответствие состояний цепи Маркова (ЦМ) состояниям протокола сигнализации SIP.

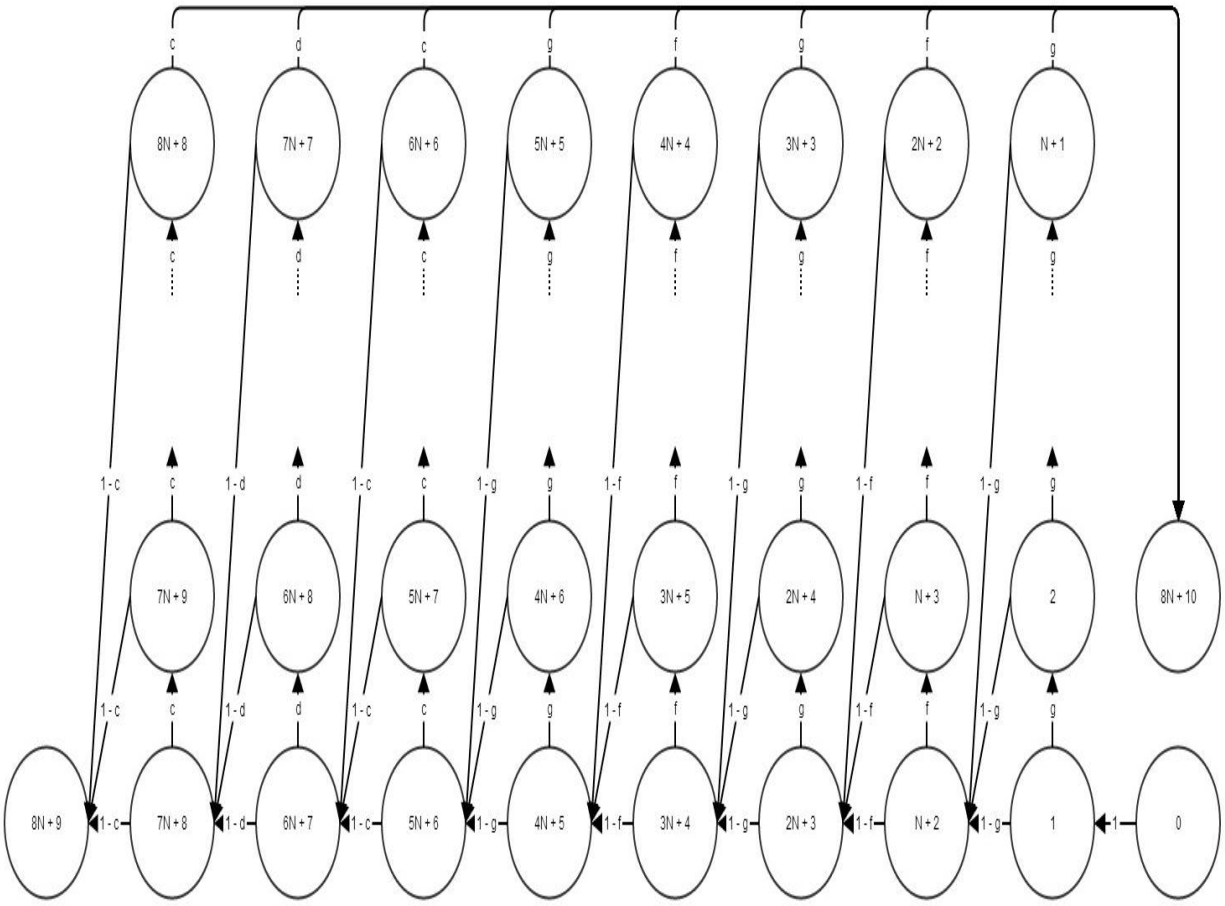


Рис. 2. Диаграмма переходов состояний цепи Маркова для дополнительной услуги «Переключение связи во время вызова»

Таблица 1. Соответствие состояний ЦМ состояниям протокола SIP

Номер состояний ЦМ	Состояние SIP	Описание
$0/8N+\ 10$	«старт»/«финиш»	Ожидание запроса из внешней среды/ транзакция заблокирована
1	$"I"$	Передача сообщения «INVITE A»
$n_1+\ 1, 1 \leq\ n_1\ \leq N$	$"T_1^{n_1}"$	n_1 –я повторная передача сообщения «INVITE A», $1 \leq\ n_1\ \leq N$
$N+2$	"200"	Передача сообщения «200-OK»
$n_2+\ N+2, 1 \leq\ n_2\ \leq N$	$T_2^{n_2}$	n_2 –ая повторная передача сообщения «200-OK», $1 \leq\ n_2\ \leq N$
$2N+3$	$"ACK"$	Передача сообщения «ACK»
$n_3+\ 2N+3, 1 \leq\ n_3\ \leq N$	$T_3^{n_3}$	n_3 –я повторная передача сообщения «ACK», $1 \leq\ n_3\ \leq N$
$3N+4$	“BYE”	Передача сообщения «BYE» (Location: C)
$n_4+\ 3N+4, 1 \leq\ n_4\ \leq N$	$T_4^{n_4}$	n_4 –я повторная передача сообщения «BYE» (Location: C), $1 \leq\ n_4\ \leq N$
$4N+5$	“200”	Передача сообщения «200-OK»
$n_5+\ 4N+5, 1 \leq\ n_5\ \leq N$	$T_5^{n_5}$	n_5 –я повторная передача сообщения «200-OK», $1 \leq\ n_5\ \leq N$
$5N+6$	$"I"$	Передача сообщения «INVITE C»
$n_6+\ 5N+6, 1 \leq\ n_6\ \leq N$	$T_6^{n_6}$	n_6 –я повторная передача сообщения «INVITE C», $1 \leq\ n_6\ \leq N$
$6N+7$	“200”	Передача сообщения «200-OK»
$n_7+\ 6N+7, 1 \leq\ n_7\ \leq N$	$T_7^{n_7}$	n_7 –я повторная передача сообщения «200-OKC», $1 \leq\ n_7\ \leq N$

$7N+8$	"ACK"	Передача сообщения «ACK»
$n_8 + 7N+8, 1 \leq n_8 \leq N$	$T_8^{n_8}$	n_8 –я повторная передача сообщения «ACK», $1 \leq n_8 \leq N$
$8N+9$	"Setup"	Сессия установлена

В соответствии с этой моделью, проведем анализ цепи Маркова и получим условные вероятности перехода по цепи при заданном числе шагов. Вероятность P(f, g, c, d) успешного установления сессии по протоколу SIP с учетом вероятностей повторных передач может быть вычислена по формуле

$$P(f,g,c,d) = \sum_{n=8}^{8N+9} \sum_{(n_1,n_2,n_3,n_4,n_5,n_6,n_7,n_8)\in N(n)} f_{1,8N+9}^{(n_1,n_2,n_3,n_4,n_5,n_6,n_7,n_8)}, \quad (1)$$

где $f_{1,8N+9}^{(n_1,n_2,n_3,n_4,n_5,n_6,n_7,n_8)} = \alpha d^{n_7} c^{n_6+n_8} g^{n_1+n_3+n_5} f^{n_2+n_4}$ и множитель $\alpha = (1-d)(1-c)^2(1-g)^3(1-f)^2$ равен вероятности успешной передачи восьми сообщений:«INVITE A», «200-OK», «ACK», «BYE», «200-OK», «INVITEC», «200-OK», «ACK».

Построена цепь Маркова и получено расчетное соотношение для оценки вероятностей потери сообщения при установлении соединения для дополнительной услуги связи «Переключение связи во время вызова».

ЛИТЕРАТУРА

1. Деарт В.Ю. Мультисервисные сети связи. Ч.2: Протоколы и системы управления сеансами (Softswitch/IMS) // - М.: Брис-М, 2011.– 198 с.
2. Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. IP-ТЕЛЕФОНИЯ. - М.: Радио и связь, 2001. – 336 с.
3. Нсангу Мушили Мама. Марковская модель установления соединения по протоколу SIP с учётом повторных передач / Труды секции телетрафика LXIV конференции РНТОРЭС имени А. С. Попова. -М: МТУСИ, 2009. – С. 367-369.

МОДЕЛЬ АНАЛИЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОТОКОЛА SIP В СЕТЯХ NGN ПРИ ПРЕДОСТАВЛЕНИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УСЛУГИ «ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ СВЯЗИ ВО ВРЕМЯ ВЫЗОВА»

В работе рассматривается математическая модель для анализа показателей качества функционирования протокола установления сессий SIP в процессе установления соединения с учетом ретрансляций сообщений из-за ошибочных передач. Разработана математическая модель для сценария оказания дополнительной услуги «переключения связи во время вызова». В соответствии с полученной на основе аппарата цепей Маркова моделью рассчитываются условные вероятности переходов по марковской цепи при заданном числе шагов и вероятности успешного установления сессии по протоколу SIP с учетом вероятностей повторных передач.

Ключевые слова: протокола SIP в сетях NGN**,** переключение связи вовремя вызова, математическая модель.

MODEL ANALYSIS OF QUALITY INDICATORS OF THE FUNCTIONING OF THE SIP NGN NETWORKS WHEN PROVIDING ADDITIONAL SERVICES "SWITCHING CONNECTION DURING A CALL"

In this paper the mathematical model for the analysis of indicators of quality of functioning SIP Session Initiation Protocol in the process of establishing the connection with the relay messages from erroneous transmission. A mathematical model for a scenario to provide additional services "switch during a call." In accordance with the obtained by the apparatus of Markov chains model calculates the conditional probabilities of transitions of the Markov chain for a given number of steps and the probability of a successful session with the SIP protocol, taking into account the probability of retransmissions.

Key words: SIP protocol networks NGN, switching the call connection time, mathematical model

Сведения об авторах: ***С.Т. Кайюмов*** – кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Экономика и управление в производстве» Таджикского технического университета им. М.С. Осими.
Телефон: **(+992) 900-24-00-55. E-mail: kayumov_s.t@mail.ru**
Дж.М. Салимов – кандидат экономических наук, заведующий сектором по государственным закупкам товарам, работам и услугам Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 900-09-46-66. E-mail: sjm.0180@mail.ru**
Н.А. Исхакова – магистрант 2- го года обучения Таджикского технического университета им.М.С. Осими. Телефон: **(+992) 988-43-90-29. E-mal: nazira92tj@mail.ru**
Ф.Н. Шералиева – магистрант 2- го года обучения Таджикского технического университета им. М.С. Осими. Телефон: **(+992) 985-64-95-55. E-mal: fara_8888@ list.ru**

PRESENTATION COHERENT STATE NUCLEAR AND QUBITS, QUTRITS AND QUDIT DENSITY MATRIX FOR N-LEVEL QUANTUM SYSTEM

Yadollah Farahmand, Kh.Kh. Muminov
Physical-Technical Institute named after S.S.Umarov
Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan
farhangiyanGolestan University

We consider the general form of coherent state nuclear for construction coherent state in SU(2) and SU(3) and SU(n) many operations on single qubits,qutirt and qudit that are commonly used in quantum information processing can be neatly described within the Bloch sphere picture. We consider n-level quantum systems and show the density matrix it.

1 **Introduction.** The Bloch sphere is a geometric representation of qubit states as points on the surface of a unit sphere. Many operations on single qubits that are commonly used in quantum information processing can be neatly described within the Bloch sphere picture.
It turns out that an arbitrary single qubit state can be written:

$$|\psi\rangle = e^{i\gamma}(\cos\frac{\theta}{2}|0\rangle + e^{i\varphi}\sin\frac{\theta}{2}|1\rangle) \quad (1)$$

Where θ, φ and ° are real numbers. The numbers $0 \le \theta \le \pi$ and $0 \le \varphi \le 2\pi$ define a point on a unit three-dimensional sphere. This is the Bloch sphere. Qubit states with arbitrary values of γ are all represented by the same point on the Bloch sphere because the factor of $e^{i\gamma}$ have no observable effects and we can therefore effectively write:

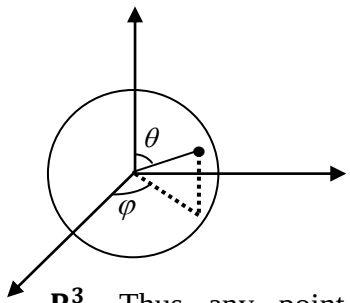
$$|\psi\rangle = (\cos\frac{\theta}{2}|0\rangle + e^{i\varphi}\sin\frac{\theta}{2}|1\rangle) \quad (2)$$

There is a one-to-one correspondence between the states of a 2-level quantum system (qubit) and the points of a unit ball in R3 – the Bloch ball (we will discuss this correspondence in Section 2.1). It has been generalized to systems with arbitrary number of levels (see Section 2.2 for 3-level system (qutrit) and Section 2.3 for general case). Unfortunately for quantum systems with more than 2 levels (qutrit, for example) the correspondence is not so clear anymore as in the qubit case, because the subset of points of the Bloch ball that correspond to valid quantum states has a nontrivial shape [1]. But still the Bloch vectors provide a visual insight into the world of quantum states.

2 **The Bloch Vector**
Qubit Case

For construction coherent state in SU(2),
we consider the general form of coherent state in this group
we obtain form the following formula :

$$|\psi\rangle = C_0|0\rangle + C_1|1\rangle$$
$$C_0 = \cos\frac{\theta}{2}, C_1 = e^{i\varphi}\sin\frac{\theta}{2}$$



In the qubit case the Bloch vectors span the entire unit ball in $\mathbf{R^3}$. Thus any point $\mathbf{r} = (x, y, z)$ with $|\mathbf{r}| \le 1$ corresponds to a valid qubit state (this is not true for qutrits, see Section 2.2). Such points are given by

$$x = rSin\theta\, Cos\varphi\,, y = rSin\theta Cos\varphi\,, z = rCos\theta \quad (3)$$

Where $0 \le \theta \le \pi\,, 0 \le \varphi \le 2\pi$ and $0 \le r \le 1$. Points on the surface $|\mathbf{r}| = 1$ correspond to pure qubit states. Points with $|\mathbf{r}| < 1$ correspond to mixed states (the origin $r = 0$ corresponds to completely mixed state). If $|\mathbf{r}| = 1$, the pure state $|\psi\rangle$ that corresponds to $\boldsymbol{r}$ is given by

$$|\psi\rangle = \begin{pmatrix} \cos\frac{\theta}{2} \\ e^{i\varphi}\sin\frac{\theta}{2} \end{pmatrix} \quad (4)$$

The density matrix ρ of a pure state $|\psi\rangle$ is given by $= |\psi\rangle\langle\psi|$. According to (3) and (4) we have:

$$\rho = |\psi\rangle\langle\psi| = \begin{pmatrix} \cos\frac{\theta}{2} \\ e^{i\varphi}\sin\frac{\theta}{2} \end{pmatrix}\left(\cos\frac{\theta}{2} \quad e^{-i\varphi}\sin\frac{\theta}{2}\right) = \begin{pmatrix} Cos^2\frac{\theta}{2} & e^{-i\varphi}\sin\frac{\theta}{2}\cos\frac{\theta}{2} \\ e^{i\varphi}\sin\frac{\theta}{2}\cos\frac{\theta}{2} & Sin^2\frac{\theta}{2} \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} \frac{1}{2}(1+Cos\theta) & (Cos\varphi - iSin\varphi)\sin\frac{\theta}{2}\cos\frac{\theta}{2} \\ (Cos\varphi - iSin\varphi)\sin\frac{\theta}{2}\cos\frac{\theta}{2} & \frac{1}{2}(1-Cos\theta) \end{pmatrix} = \cdots$$

$$= \frac{1}{2}\begin{pmatrix} 1+z & x-iy \\ x+iy & 1-z \end{pmatrix} = \frac{1}{2}(I + x\sigma_x + y\sigma_y + z\sigma_z) \quad (5)$$

So:

$$(\hat{n}\cdot\delta) = (\sin(\theta)\cos(\varphi), \sin(\theta)\sin(\varphi), \cos(\theta))\cdot(\delta_x, \delta_y, \delta_z) =$$

$$\sin(\theta)\cos(\varphi)\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} + \sin(\theta)\sin(\varphi)\begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix} + \cos(\theta)\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} \cos(\theta) & \sin(\theta)(\cos(\varphi) - i\sin(\varphi)) \\ \sin(\theta)(\cos(\varphi) + i\sin(\varphi)) & -\cos(\theta) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos(\theta) & \sin(\theta)e^{-i\varphi} \\ \sin(\theta)e^{i\varphi} & -\cos(\theta) \end{pmatrix}$$

$$(\hat{n}\cdot\delta) = \begin{pmatrix} \cos(\theta) & \sin(\theta)e^{-i\varphi} \\ \sin(\theta)e^{i\varphi} & -\cos(\theta) \end{pmatrix} \quad (6)$$

Where ***I*** is the identity matrix, but

$$\sigma_x = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \sigma_y = \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix}, \sigma_z = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \quad (7)$$

Are the Pauli matrices. Introducing a formal vector$\sigma = (\sigma_x, \sigma_y, \sigma_{z)}$, equation (5) can be written as

$$\rho = \frac{1}{2}(I + \mathbf{r}.\sigma) \quad (8)$$

The density matrix ρ of a mixed state is a probabilistic mixture of matrices ρ_i of pure states: $\rho = \sum_{i=1}^{k} c_i\rho_i$ where $0 \le c_i \le 1$ and$\sum_{i=1}^{k} c_i = 1$. Observe that according to (8) the Bloch vector **r** that corresponds to ρ be a linear combination of vectors $\boldsymbol{r_i}$ that correspond to matrices ρ_i: $\mathbf{r} = \sum_{i=1}^{k} c_i\,\boldsymbol{r}_i$ it means, (8) holds for mixed states as well. It provides a one-to-one correspondence between qubit states and points of unit ball in$\mathbf{R^3}$.

Qutrit Case. Corresponding expression for spin average in SU(3) ,We consider general form of coherent state is in the following form:[9]

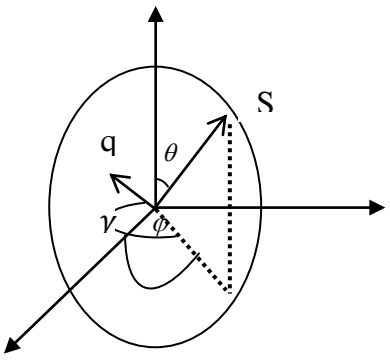
$$|\psi\rangle = C_0|0\rangle + C_1|1\rangle + C_2|2\rangle \quad (9)$$

$$C_0 = e^{i\varphi}\left(e^{-i\gamma}(Sin^2\frac{\theta}{2})2Cosg + e^{i\gamma}(Cos^2\frac{\theta}{2})2Sing\right.$$

$$C_1 = \frac{Sin\theta}{\sqrt{2}}\left(e^{-i\gamma}Cosg - e^{i\gamma}Sing\right)$$

$$C_2 = e^{-i\varphi}\left(e^{-i\gamma}(Cos^2\frac{\theta}{2})2Cosg + e^{i\gamma}(Sin^2\frac{\theta}{2})2Sing\right.$$

$$S^2 = cos^2 2g\,, q^2 = Sin^2 2g\,, q^2 + S^2 = 1$$



$$|\psi\rangle = \begin{pmatrix} e^{i\varphi}\left(e^{-i\gamma}(Sin^2\frac{\theta}{2})\,2Cosg + e^{i\gamma}(Cos^2\frac{\theta}{2})2Sing \\ \frac{Sin\theta}{\sqrt{2}}\left(e^{-i\gamma}Cosg - e^{i\gamma}Sing\right) \\ e^{-i\varphi}\left(e^{-i\gamma}(Cos^2\frac{\theta}{2})\,2Cosg + e^{i\gamma}(Sin^2\frac{\theta}{2})2Sing \end{pmatrix} \quad (10)$$

Two angle, θ and φ , define the orientation of the classical spin vector. The angle γ is the rotation of the quadrupole moment about the spin vector. The parameter, g, defines change of the spin vector magnitude and that of the quadrupole moment.[10,11]

$$\rho = |\psi\rangle\langle\psi| = \begin{pmatrix} e^{i\varphi}\left(e^{-i\gamma}(Sin^2\frac{\theta}{2})\,2Cosg + e^{i\gamma}(Cos^2\frac{\theta}{2})2Sing \\ \frac{Sin\theta}{\sqrt{2}}\left(e^{-i\gamma}Cosg - e^{i\gamma}Sing\right) \\ e^{-i\varphi}\left(e^{-i\gamma}(Cos^2\frac{\theta}{2})\,2Cosg + e^{i\gamma}(Sin^2\frac{\theta}{2})2Sing \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{-i\varphi}\left(e^{i\gamma}(Sin^2\frac{\theta}{2})\,2Cosg + e^{-i\gamma}(Cos^2\frac{\theta}{2})2Sing \\ \frac{Sin\theta}{\sqrt{2}}\left(e^{i\gamma}Cosg - e^{-i\gamma}Sing\right) \\ e^{i\varphi}\left(e^{i\gamma}(Cos^2\frac{\theta}{2})\,2Cosg + e^{-i\gamma}(Sin^2\frac{\theta}{2})2Sing \end{pmatrix}$$

In the qutrit case one has to use the Gell-Mann matrices λ_i instead of the Pauli matrices $\sigma_i(4)$ to specify a general qutrit density matrix [2, 3]:

$$\rho = \frac{1}{3}\left(I + \sqrt{3}\,\mathbf{r}.\lambda\right) \quad (11)$$

Where $\mathbf{r} \in R^8$ the Bloch vector of qutrit state ρ and λ is is a formal vector that consists of the Gell-Mann matrices:

$$\lambda_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \lambda_{23} = \begin{pmatrix} 0 & -i & 0 \\ i & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \lambda_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\lambda_4 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \lambda_5 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -i \\ 0 & 0 & 0 \\ i & 0 & 0 \end{pmatrix}, \lambda_6 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad (12)$$

$$\lambda_7 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -i \\ 0 & i & 0 \end{pmatrix}, \lambda_8 = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

For pure qutrit states Bloch vectors satisfy $|\mathbf{r}| = 1$, but for mixed states: $|\mathbf{r}| < 1$. However not all Bloch vectors with $|\mathbf{r}| \leq 1$ correspond to valid qutrit states (a valid state has density matrix with non-negative eigenvalues).

General Case. In a way similar to qubit and qutrit cases one can define the Bloch vector for n-level systems where n ≥ 3. For example, the 4-level system has been studied in [4]. To define a generalized Bloch vector we will follow [6] with a different sign convention (as in [5]) to precisely obtain the Pauli and Gell-Mann matrices for cases n = 2 and n = 3 respectively.

Let $\{|1\rangle, |2\rangle, \ldots\ldots, |n\rangle\}$ be an orthonormal base of n-level system.

The set λ_i consists of $n^2 - 1$ operators and matrices $\lambda_i$are called generalized Pauli matrices or SU(n) generators [6, 5, 1, 7, 8]. They satisfy the following relations:

$$Tr(\lambda_i) = 0\,, Tr\left(\lambda_i\lambda_j\right) = 2\delta_{ij}$$

Any density matrix can be expressed as a linear combination of matrices

$$\rho = \frac{1}{n}\left(I + \sqrt{\frac{n(n-1)}{2}}\;\mathbf{r}.\lambda\right) \quad (13)$$

Where $r = \left(x_{1,}x_{2,}\ldots\ldots,x_{n^2-1}\right) \in R^{n^2-1}$ is the generalized Bloch vector or coherence vector [4, 6, 7, 8]. Some authors [4, 6, 7] do not normalize the coefficients x_i in (15), thus the radius of the Bloch ball depends on dimension n. We follow [8] and normalize them; therefore the Bloch ball is a unit ball in all dimensions n. An additional benefit of normalization is that (15) matches (6) for n = 3. It is known that there are no valid states such that $|\mathbf{r}| > 1$. Pure states

have |**r**| = 1, but mixed states have |**r**| < 1. However not all Bloch vectors with |**r**| ≤ 1 correspond to valid states. It is known [7] that the largest ball, that contains only valid states, has radius |**r**| = 2/n.

4 Group Definition. SU(2) is the group of all 2×2 unitary matrices with determinant 1, elements are Complex. SU(3) is the group of all 3×3 unitary matrices with determinant 1,and SU(n) is the group of all $n \times n$ unitary matrices with determinant 1 elements are Complex.
Unitary matrix U, $U^{\dagger}U$ =I
SU(2) dim=3; SU(3) dim=8 and SU(n) groups have dimension $n^2 - 1$

Qubit and SU(2) and the Pauli Matrices. A qutbit $|\psi\rangle = \alpha_0|0\rangle + \alpha_1|1\rangle$ where $\alpha_0, \alpha_1 \in \boldsymbol{C}$, $|\alpha_0|^2 + |\alpha_1|^2 = 1$ is a state vector in the Hilbert space of states *H*(2) of a 2-level system. It is spanned by an orthonormal basis $\{|0\rangle, |1\rangle\}$ which in matrix notation reads

$$|0\rangle \rightarrow \begin{pmatrix}1\\0\end{pmatrix}, |1\rangle \rightarrow \begin{pmatrix}0\\1\end{pmatrix} \quad (14)$$

The infinitesimal generators of SU(2) are σ_i where σ_1, σ_2 and σ_3 are the Pauli matrices. The Pauli matrices are Hermitian, that is, they have real eigenvalues, and traceless

For a spin 1/2 particle, like an electron or a proton… and ${}^{1}H, {}^{13}C, {}^{15}N, {}^{31}P, \ldots . for\ I = \frac{1}{2}$ (Fig.1,2 :)

Pauli Matrices Commutation. The Pauli matrices do not commute Physically this is because one cannot simultaneously measure spin in more than one direction Mathematically this is because SU(2) is non- Abelian.The commutation relation is:

$$\sigma_i \sigma_j = 2i\varepsilon_{ijk}\sigma_k$$

Qutrit and SU(3) and the Gell-Mann Matrices. A qutrit $|\psi\rangle = \alpha_0|0\rangle + \alpha_1|1\rangle + \alpha_2|2\rangle$ where$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2 \in \boldsymbol{C}$, $|\alpha_0|^2 + |\alpha_1|^2 + |\alpha_2|^2 = 1$ is a state vector in the Hilbert space of states *H*(3) of a 3-level system. It is spanned by an orthonormal basis $\{|0\rangle, |1\rangle, |2\rangle\}$ which in matrix notation reads

$$|0\rangle \rightarrow \begin{pmatrix}1\\0\\0\end{pmatrix}, |1\rangle \rightarrow \begin{pmatrix}0\\1\\0\end{pmatrix}, |2\rangle \rightarrow \begin{pmatrix}0\\0\\1\end{pmatrix} \quad (15)$$

By analogy to SU(2), SU(3) has infinitesimal generators iλi where λi are the Gell-Mann matrices. The Gell-Mann matrices are a generalization of the

Pauli matrices and they have similar properties. There are eight 3×3 matrices which can be a representation of the 8 gluons that mediate. Quantum Chromo dynamics (QCD), also known as the strong force. These matrices act on vectors with three elements that represent the three color charges associated with the strong force.

Gell-Mann Matrices. where $\vec{n}$ is a real 8-vector, and components of $\vec{\lambda}$ are the (Hermitian, traceless) Gell Mann matrices

For a spin 1 particle, like: ${}^{2}H, {}^{6}Li, {}^{14}N\ \ldots . for\ I = 1$ (Fig.2 :)

Qudit and SU(4)…. SU(n). A qutrit $|\psi\rangle = \alpha_0|0\rangle + \alpha_1|1\rangle + \alpha_2|2\rangle + \alpha_3|3\rangle$ where$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2 \in \boldsymbol{C}$, $|\alpha_0|^2 + |\alpha_1|^2 + |\alpha_2|^2 + |\alpha_3|^2 = 1$ is a state vector in the Hilbert space of states *H*(4) of a 4-level system. It is spanned by an orthonormal basis $\{|0\rangle, |1\rangle, |2\rangle, |3\rangle\}$ which in matrix notation reads

$$|0\rangle \rightarrow \begin{pmatrix}1\\0\\0\\0\end{pmatrix}, |1\rangle \rightarrow \begin{pmatrix}0\\1\\0\\0\end{pmatrix}, |2\rangle \rightarrow \begin{pmatrix}0\\0\\1\\0\end{pmatrix}, |3\rangle \rightarrow \begin{pmatrix}0\\0\\0\\1\end{pmatrix} \quad (16)$$

Where T_i are generators of SU(4) group that related to the following 15 matrices.

For a spin 3/2 particle, like ${}^{7}Li, {}^{11}B, {}^{23}Na, {}^{33}S, {}^{37,35}Cl, \ldots .\ for\ I = \frac{3}{2}$ (Fig.2 :)

A qudit $|\psi\rangle = \sum_{i=0}^{n} \alpha_i |i\rangle$where$\alpha_0, \alpha_1, \ldots . \alpha_n \in \boldsymbol{C}$, $\sum_{i=0}^{n} |\alpha_0|^2 = 1$ is a state vector in the Hilbert space of states *H*(n) of a n-level system. It is spanned by an orthonormal basis $|\{|0\rangle, |1\rangle, \ldots |n\rangle\}$ which in matrix notation reads

$$|0\rangle \rightarrow \begin{pmatrix}1\\0\\0\\0\end{pmatrix}, |1\rangle \rightarrow \begin{pmatrix}0\\1\\0\\0\end{pmatrix}, \ldots |n\rangle \rightarrow \begin{pmatrix}0\\0\\\cdots\\1\end{pmatrix} \quad (17)$$

Where M_i are generators of SU(n) or SU(2S+1) group that related to the following $(2S+1)^2 - 1$ matrices.

For a spin≥ 5/2 particle, like :
$^{27}Al, ^{17}O, ^{25}Mg, ^{47}Ti, ^{55}Mn, ^{86}Rb, \ldots . for\ I = \frac{5}{2}$ and$^{43}Ca, ^{45}Sc, ^{49}Ti, ^{55}Mn, ^{253}Es, \ldots . for\ I = \frac{7}{2}$ and $^{87}Sr, ^{93}Nb, \ldots .\ \ for\ I = \frac{9}{2}$

5 Conclusions. In summary we consider the general form of coherent state nuclear For construction coherent state in SU(2),The Bloch sphere is a geometric representation of qubit states as points on the surface of a unit sphere. Than we consider general form of coherent Corresponding expression for spin average in SU(3) , In the qutrit case one has to use the Gell-Mann matrices λ_i instead of the Pauli matrices $\sigma_i(4)$ to specify a general qutrit density matrix. In a way similar to qubit and qutrit cases one can define the Bloch vector for n-level systems where n ≥ 3. the present work described is an extension of well-established theoretical methods involving the density matrices for qubit and qutrit. In this paper, we have looked for possible descriptions of qubit, qutrit and qudit.

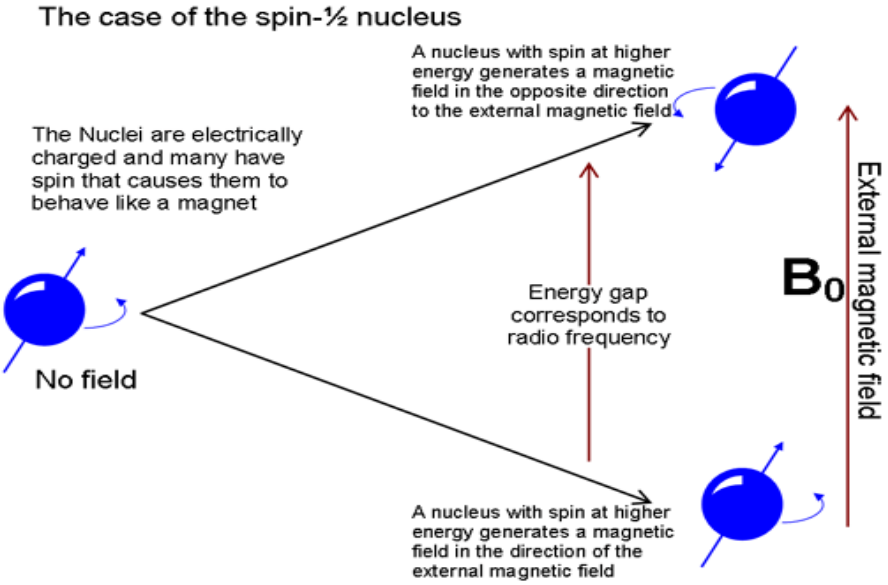


Fig.1: The basis of NMR

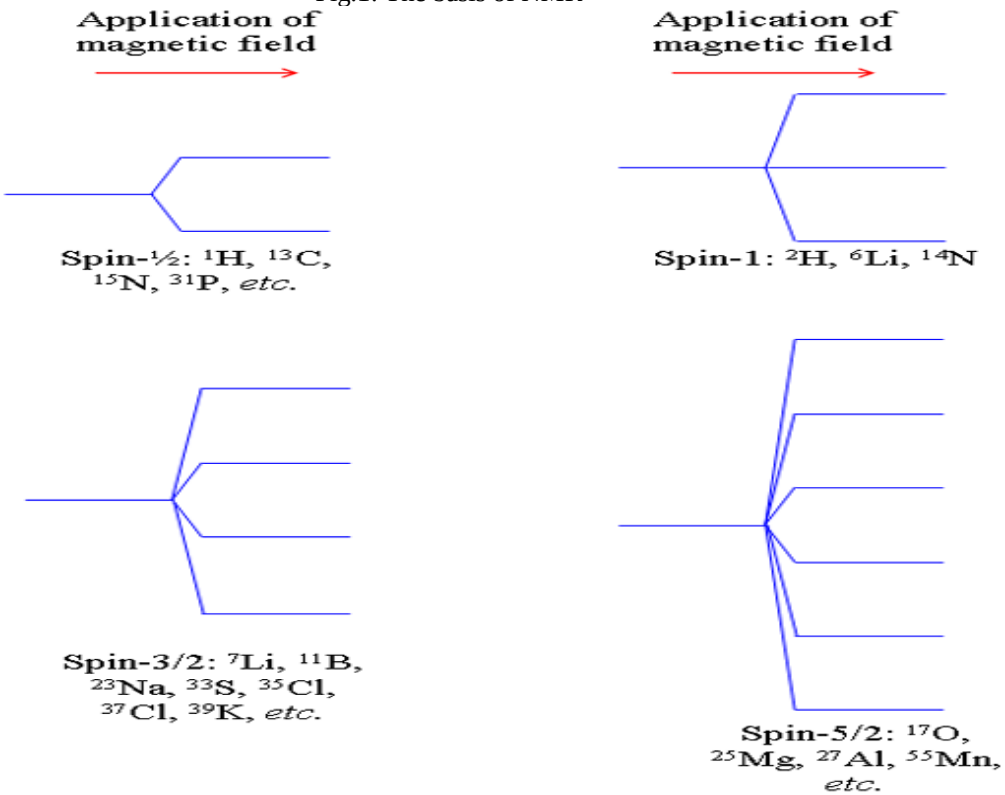


Fig.2: Energy level diagrams for nuclei of different spins

REFERENCES

1. Kimura, G.: The Bloch Vector for N-Level Systems, J. Phys. Soc. Japan 72, Suppl. C (2003) 185–188; Phys. Let. A, 314 (2003) 339; quant-ph/0301152.
2. Arvnid, Mallesh, K.S., Mukunda, N.: A generalized Pancharatnam geometric phase formula for three–level quantum systems. J. Phys. A: Math. Gen. 30 (1997) 2417–2431; quant-ph/9605042.
3. Klimov, A.B., S´anchez-Soto L.L., de Guise, H., Bj¨ork, G.: Quantum phases of a qutrit. J. Phys. A: Math. Gen. 37 (2004) 4097–4106.
4. Jak´obczyk, L., Siennicki, M.: Geometry of Bloch vectors in two-qubit system. Phys. Lett. A 286 (2001) 383–390.
5. Tilma, T., Sudarshan E.C.G.: Generalized Euler Angle Parametrization for SU(N). J. Phys. A: Math. Gen. 35 (2002) 10467–501; mathph/0205016.
6. Schlienz, J., Mahler G.: Description of entanglement. Phys. Rev. A 52 N6 (1995) 4396–4404.
7. Kimura, G., Kossakowski, A.: The Bloch-Vector Space for N-Level Systems: the Spherical-Coordinate Point of View, Open Systems & Information Dynamics 12, 3 (2005), 207–229; quant-ph/0408014.
8. Byrd, M.S., Khaneja, N. Characterization of the positivity of the density matrix in terms of the coherence vector representation, Phys. Rev. A 68 062322 (2003); quant-ph/0302024.
9. V.S.Ostrovskii. Sov. Phys. JETP 64(5), 999, 1986. 12.
10. Kh. O. Abdulloev, Kh. Kh. Muminov. Coherent states of SU(4) group in real parameterization and Hamiltonian equations of motion. Reports of Tajikistan Academy of science V.36, N6, I993 (in Russian).
11. Kh. O. Abdulloev, Kh. Kh. Muminov. Accounting of quadrupole dynamics of magnets with spin . Proceedings of Tajikistan Academy of Sciences, N.1, 1994, P.P. 28-30 (in Russian).

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ КОГЕРЕНТНЫХ СОСТОЯНИЙ КУБИТ МАТРИЦЫ ПЛОТНОСТИ ДЛЯ N-УРОВНЕВОЙ КВАНТОВОЙ СИСТЕМЫ

В данной статье в общем виде рассмотрены когерентные состояния кубит матрицы для уровневой квантовой системы в SU(2) и SU(3) и SU(N), которые обычно используются в квантовой обработке информации.

Ключевые слова: когерентные состояния, кубит матрица, плотность, квантовая система, состояние квантовой системы, матрица плотности.

PRESENTATION COHERENT STATE NUCLEAR AND QUBITS, QUTRITS AND QUDIT DENSITY MATRIX FOR N-LEVEL QUANTUM SYSTEM

We consider the general form of coherent state nuclear for construction coherent state in SU(2) and SU(3) and SU(n) many operations on single qubits,qutirt and qudit that are commonly used in quantum information processing can be neatly described within the Bloch sphere picture. We consider n-level quantum systems and show the density matrix it.

Key words: coherent states, a qubit matrix density, a quantum system, the quantum state of the system, the density matrix.

Сведения об авторах: ***Ядуллох Фарахманд Эсмаил*** – соискатель физико–технический институт им. С.У. Умарова АН РТ. E-mail: **amirfrhmnd@gmail.com, khikmat@inbox.ru**
Х.Х. Муминов – доктор физико-математических наук, профессор, директор Физико-технического института им. С.У. Умарова АН РТ. Телефон: **(+992) 919-04-24-76**

ТЕХНОЦЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

А.С. Тимофеев, Ш.С. Зарипов
Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк

Сформулированное в рамках третей научной картины мира понятие «техноценоз», и техноценологический подход, где единоличным автором, обосновавшим и сделавшим его достоянием научной общественности, является профессор Б.И. Кудрин, положительно зарекомендовало себя как общий подход к анализу сложных технических систем [1].

В основе данного подхода лежит способ решения разнообразных задач, базирующийся на понятии техноценоза, теории безгранично делимых гиперболических распределений и методологической системе рангового анализа [1,2].

Наиболее эффективным инструментом ценологических исследований является ранговый анализ – метод исследования больших систем, имеющий целью их статистическое описание, а также оптимизацию и полагающий в качестве основного критерия форму видовых и ранговых распределений.

Исследование объектов техноценоза осуществляется в два этапа.

На *информационном* этапе проводится сбор информации о состоянии энергосистемы региона и всех ее электрических станций, позволяющий подготовить базу данных для дальнейшего анализа.

На *аналитическом* этапе выполняется обработка созданной базы данных и ее преобразование в наиболее удобную для дальнейшего исследования с применением пакета Mathcad [1,2,4].

Указанный метод исследования применён для анализа текущего состояния электрогенерирующих мощностей республики Таджикистан по данным открытой акционерной холдинговой компании «Барки-Точик» [3].

В результате проведения рангового анализа и сбора информации о текущем состоянии сектора электрогенерирующих мощностей региона выявлено дисгармоничное состояние и недостаточная эффективность работы энергетической системы, о чем и свидетельствует рисунок 1.

В целом текущее состояние энергетической системы характеризуется слабым уровнем энергетической безопасности. Прежде всего, это связано с тем, что более 90% генерируемой электроэнергии вырабатывается на гидроэлектростанциях. В зимний период в связи с низким уровнем речного стока мощность гидроэнергетической системы снижается, так как лишь Нурекская ГЭС, на долю которой выпадает более 60% среднегодовой выработки электроэнергии, имеет собственное водохранилище. Все другие гидроэлектростанции выполнены в виде каскадов на горных реках, поэтому их генерируемая мощность существенно зависит от стока. Указанное обусловливает и дефицит электроэнергии в зимний период около 5 млрд.кВт [3].

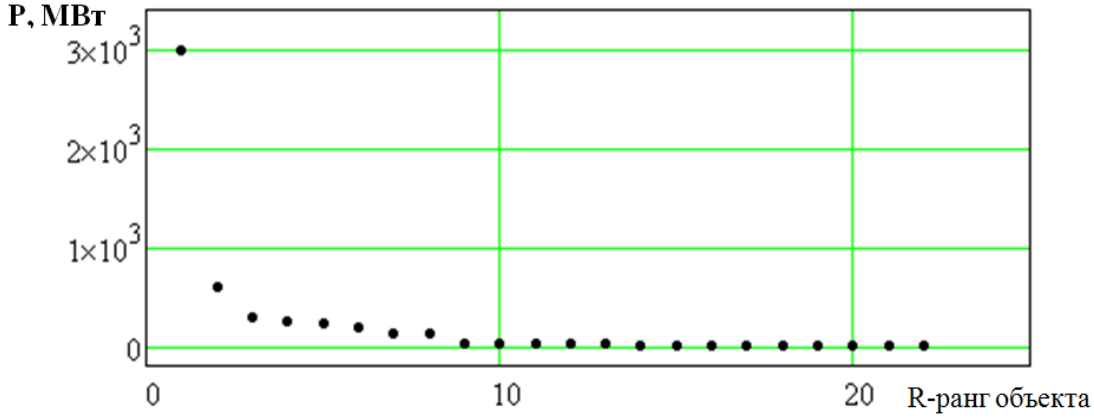


Рис. 1. Ранговое параметрическое распределение действующих электрогенерирующих мощностей региона

Проведенные исследования и сбор информации о текущем состоянии энергетического комплекса свидетельствуют о том, что наиболее актуальным для покрытия дефицита электроэнергии и обеспечения энергетической безопасности республики является развитие гидроэнергетики.

Для решения этой проблемы правительством республики Таджикистан постановлением от 3 октября 2006 года за № 449 утверждена «Долгосрочная программа строительства малых электростанций на период 2007-2020 гг.», которая предусматривает строительство порядка 189 малых гидроэлектростанций [3].

При этом ожидаемое ранговое параметрическое распределение стратегии развития энергетики республики Таджикистан будет иметь вид, изображенный на рисунке 2.

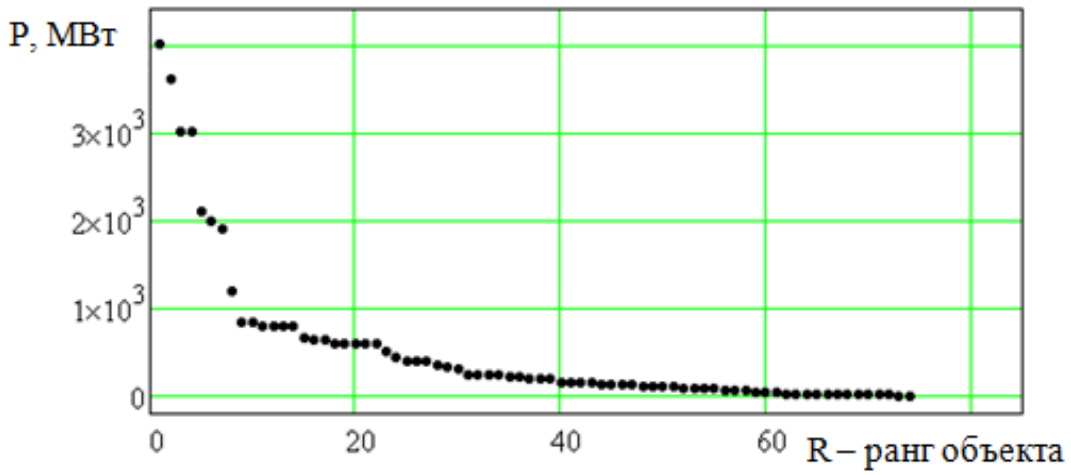


Рис. 2. Ожидаемое ранговое параметрическое распределение электрогенерирующих мощностей региона

Выполненный анализ показал, что приведённое (рисунок 2) перераспределение мощностей, а также появление новых электростанций при реализации государственной программы существенно увеличит уровень энергобезопасности региона. При этом система электроснабжения в целом будет характеризоваться графиками, приведенными на рисунке 3.

Наиболее актуальным и стратегически важным объектом гидроэнергетики на ближайшие годы для республики Таджикистан является строительство самой большой в Центральной Азии Рогунской ГЭС, которое было начато в 1976 году. Проектная мощность Рогунской ГЭС 3600 МВт с 6-ю агрегатами по 600 МВт каждый при годовой выработке электроэнергии 13,1 млрд.кВт.ч. [3].

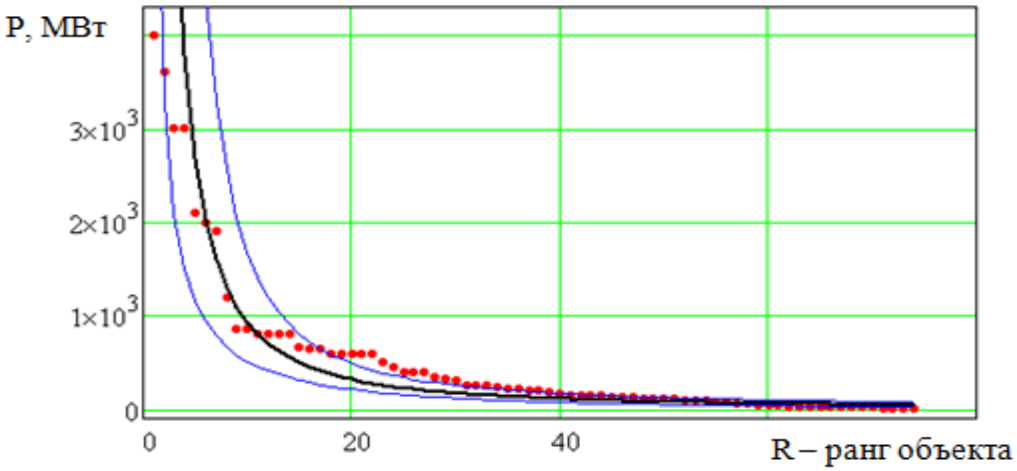


Рис. 3. Аппроксимирующая кривая рангового распределения электрогенерирующих мощностей региона

Полученные характеристики свидетельствуют о том, что большая часть электрических станций вошли в рамки зоны оптимального значения генерируемых мощностей, ограниченной сплошными линиями.

Таким образом, применение техноценологической теории рангового анализа для оценки стратегии развития энергообеспечения республики Таджикистан позволяет научно обоснованно и эффективно определять нормы выработки и потребления электрической энергии, как существующих систем, так и систем, находящихся на этапе строительства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гнатюк В.И. Закон оптимального построения техноценозов. Ценологические исследования / В.И. Гнатюк. Вып. 29-М.: Томский гос. ун-т: Центр системных исследований. - 2005. – 384 с.
2. Гнатюк В.И. Ранговый анализ техноценозов /В.И. Гнатюк // Электрика. -2000. -№ 8. -С. 14 – 22.
3. Годовые отчеты ОАХК « Барки - Точик».
4. Пугачев Е.В. Эффективность электротехнических комплексов и систем горных предприятий. Проблемы и пути их решения. Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов: сб. науч.

статей / Е.В. Пугачев, А.С. Тимофеев, Ш.С. Зарипов. Сиб. гос. индустр. ун − т; под общей ред.В.Н. Фрянова. -Новокузнецк, 2014. – 411 с.

ТЕХНОЦЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

В статье рассматривается возможность применения техноценологической теории рангового анализа для оценки стратегии развития энергетики республики.

Ключевые слова: техноценозы, ранговый анализ, стратегия развития энергетики республики, гидроэнергетика.

TECHNOCENOGICAL STRATEGY EVALUATION OF HYDROENERGY DEVELOPMENT REPUBLIC OF TAJIKISTAN

The article discusses the possibility of applying the theory of rank analysis technocenogical energy development strategy of the country.

Key words: technocenoses, rank analysis, energy development strategy of the republic, hydroenergy.

Сведения об авторах: ***А.С. Тимофеев*** - кандидат технических наук, доцент кафедры электромеханики СибГИУ. Телефон: **+79530682750**
Ш.С. Зарипов - аспирант кафедры электромеханики СибГИУ. E-mail: **shokir_1983@mail.ru.** Телефон: **+79617121049**

Х И М И Я - Б И О Л О Г И Я

КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ МЕДИ (II) С 3-МЕТИЛ-1,2,4-ТРИАЗОЛТИОЛОМ-5 В СРЕДЕ 6 МОЛЬ/Л HCl ПРИ 298 К

О.А. Азизкулова, Г.Н. Солехова
Таджикский национальный университет

В литературе имеются данные, посвященные синтезу и изучению физико-химических свойств координационных соединений меди (II) с 1,2,4-триазолом и некоторыми его производными [1-5]. Интерес к координационным соединениям меди (II) с этим классом лигандов вызвал тем, что среди них выявлены вещества, обладающие необычными биологическими, фотографическими, электролюминесцентными и каталитическими свойствами.

Также изучен процесс комплексообразования меди (II) с 1,2,4-триазолтиолом-5 в среде HCl разной концентрации [6]. Однако, практически отсутствуют сведения, посвященные процессу комплексообразования меди (II) с 3-метил-1,2,4-триазолтиолом-5. Цель настоящей работы заключается в исследовании процесса комплексообразования меди (II) с 3-метил-1,2,4-триазолтиолом-5 в среде 6 моль/л HCl при температуре 298 К.

Э к с п е р и м е н т а л ь н а я ч а с т ь. При изучении процесса комплексообразования меди (II) с 3-метил-1,2,4-триазолтиолом-5 в качестве исходных соединений использовали перекристаллизованные $CuCl_2 \cdot 2H_2O$, 3-метил-1,2,4-триазолтиол-5 и HCI квалификации (х ч). Потенциометрическое титрование проводили с использованием компаратора напряжения Р-3003 в соответствии с методикой. Различную концентрацию окисленной и восстановленной формы 3-метил-1,2,4-триазолтиолом-5 создавали окислением части исходного 3-метил-1,2,4-триазолтиола-5 0.1 N раствором J_2 в среде 6 моль/л HCI. Перемешивание реакционной системы осуществляли газообразным азотом, очищенным от кислорода.

Для определения констант образования комплексов окислительно-восстановительную систему, состоящую из раствора 3-метил-1,2,4-триазолтиола-5 и его окисленной формы, титровали раствором $CuCl_2$ приготовленном в 6 моль/л HCI. Равновесную концентрацию 3-метил-1,2,4-триазолтиола-5 рассчитывали по формуле:

$$\lg[L] = \frac{E_{исх} - E_i}{1{,}983 \cdot 10^{-4} \cdot T} + \lg C_L^{исх} + \frac{1}{2}\lg\frac{V_{исх.}}{V_{общ.}}$$

где, $E_{иск}$-исходный равновесный потенциал системы в отсутствие ионов меди (II);

E_i-равновесный потенциал системы в данной точке титрования;

C_L-исходная аналитическая концентрация лиганда;

Т-температура проведения опыта.

Функцию образование Бьеррума ($\overline{n}$) определяли по формуле;

$$K_{\overline{n}} = \frac{C_L - [L]}{C_{Cu(II)}}$$

Величины ступенчатых констант образования 3-метил-1,2,4-триазолтиольных комплексов меди (II) оценивали по уравнению $K_{\overline{n}} = \frac{1}{[L]}$ при следующих значениях функции образования: $\overline{n}$ = 0,5; 1,5; 2,5; 3,5.

Р е з у л ь т а т ы и о б с у ж д е н и е. Установлено, что в среде 6 моль/л HCI при смешивании растворов $CuCl_2$ и 3-метил-1,2,4-триазолтиола-5 происходит последовательное изменение цвета раствора от темно-синего к зелёному. Добавление к зелёному раствору избыточного количества 3-метил-1,2,4-триазолтиола-5 приводит к обратному изменению цвета раствора. Наблюдаемые изменения являются подтверждением ступенчатости процесса комплексообразования меди (II) с 3-метил-1,2,4-триазолтиолом-5. Установлено, что при титровании системы, состоящей из 3-метил-1,2,4-триазолтиола-5 и его окисленной формы, раствором $CuCl_2$ наблюдается возрастание величины равновесного потенциала системы, что свидетельствует об участии в

комплексообразовании с медью (II) 3-метил-1,2,4-триазолтиола-5, а не её окисленной формы. В каждой точке титрования равновесие устанавливалось в течение 5-10 мин. По данным потенциометрических исследований определяли значения равновесного потенциала в каждой точке титрования и вычисляли значения равновесной концентрации 3-метил-1,2,4-триазолтиола-5. С использованием найденных значений равновесной концентрации лиганда [L], с учётом аналитических концентраций $CuCl_2$ и 3-метил-1,2,4-триазолтиола-5 вычисляли функцию образования Бьеррума. В таблице 1 представлены часть экспериментальных данных по определению функции образования комплексов меди (II) с 3-метил-1,2,4-триазолтиолом-5 в среде 6 моль/л HCl при температуре 298 К.

Таблица 1. Функции образования комплексных форм меди (II) с 3-метил-1,2,4-триазолтиолом-5 в среде 6 моль/л HCl (298К)

$C_{Cu(II)}\cdot10^4$ моль/л	$C_L\cdot10^3$ моль/л	ΔE, Мв	-Ig[L]	$\bar{n}$
1	2	3	4	5
8.7379	4.12621	61.4	3.08024870	3.770860
9.2652	4.07348	63.4	3.11617213	3.570563
9.7792	4.02208	66.5	3.17048469	3.422325
10.2804	3.97196	69.0	3.21664909	3.272970
10.8896	3.91104	71.0	3.25262877	3.078262
11.4804	3.85196	74.2	3.31137683	2.929990
12.0536	3.79464	75.7	3.33998745	2.768923
13.1503	3.68497	78.7	3.39655870	2.497053
14.1854	3.58146	81.1	3.44348263	2.270845
15.1639	3.48361	82.7	3.47603638	2.076928
16.0904	3.39096	86.0	3.53750166	1.927165
16.9689	3.30311	88.8	3.59053066	1.795273
17.8030	3.21970	90.8	3.63056736	1.677007
18.5961	3.14039	92.7	3.66843715	1.573359
19.3510	3.06490	95.9	3.72747333	1.487062
20.0704	2.99296	99.0	3.78503173	1.409492
20.7569	2.92431	101.1	3.82556714	1.336850
21.3483	2.86517	104.2	3.88240417	1.280696
22.0395	2.79605	106.3	3.92320354	1.214507
22.6395	2.73605	109.5	3.98200468	1.162491
23.2143	2.67857	111.1	4.01349147	1.112087
23.7654	2.62346	113.3	4.05519341	1.066840
24.2944	2.57056	116.2	4.10812862	1.026002
24.8024	2.51976	117.8	4.14069158	0.986774
25.2907	2.47093	119.7	4.17655037	0.950679
25.7605	2.42395	122.0	4.21993407	0.917565
26.2127	2.37873	124.5	4.26577478	0.886786
26.6484	2.33516	125.3	4.28263522	0.856714
27.0683	2.29317	127.0	4.31548096	0.829309
27.4735	2.25265	127.8	4.33405767	0.803069
27.8646	2.21354	130.1	4.37538605	0.779272
28.2423	2.17577	132.1	4.41326831	0.756721
28.6074	2.13926	132.9	4.43080334	0.734837
28.9604	2.10396	135.3	4.47498448	0.714929
29.3019	2.06981	137.5	4.51589484	0.695967
29.6326	2.03674	138.8	4.54102789	0.677622
29.9528	2.00472	140.2	4.56779586	0.660260
30.2632	1.97368	142.4	4.60820181	0.644029
30.5640	1.94360	145.7	4.66748744	0.628875
30.8559	1.91441	147.2	4.69680374	0.613924
31.4140	1.85860	147.9	4.71539907	0.585517
31.9405	1.80595	149.0	4.73921881	0.559703
32.4380	1.75620	150.2	4.76658294	0.536125
33.1349	1.68651	152.1	4.80630859	0.504268
33.7786	1.62214	152.8	4.82726742	0.475820
34.3750	1.56250	155.4	4.87918080	0.450703
34.9291	1.50709	156.9	4.91254491	0.427970

35.4452	1.45548	158.6	4.94817128	0.407449
35.9272	1.40728	158.7	4.95835689	0.388642
36.6632	1.33368	160.0	4.99098184	0.360981
37.3260	1.26740	161.4	5.02639266	0.337026

На рис. 1 представлена кривая образования комплексов меди (II) с 3-метил-1,2,4-триазолтиолом-5, построенных на основании потенциометрического титрования.

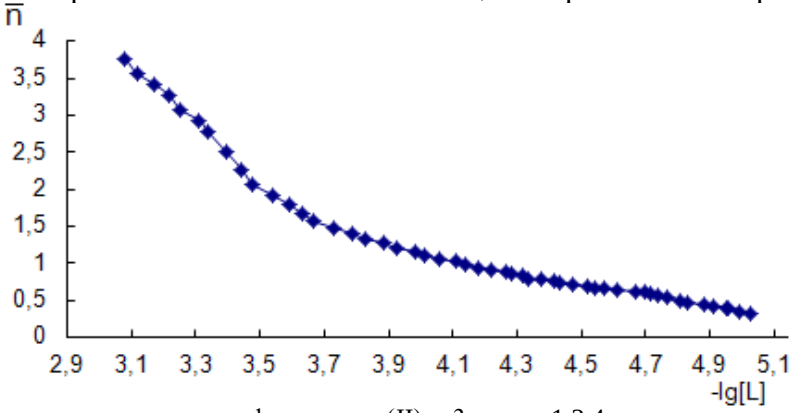


Рис. 1. Кривая образования комплексных форм меди (II) с 3-метил-1,2,4-триазолтиолом-5 в среде 6 моль/л HCl при температуре 298 К.

Значения ступенчатых констант образования 3-метил-1,2,4-триазолтиолных комплексов меди (II), определенные методом Бьеррума в среде 6 моль/л HCl представлены в табл. 2 и3.

Таблица 2. Величины pK_1 3-метил-1,2,4-триазольтиольных комплексов меди (II) при 298 К в среде 6 моль/л HCl

T, K	pK_1	pK_2	pK_3	pK_4
298	4,68	3,72	3,38	3,14

Таблица 3. Значения константы образования комплексных фарм меди (II) с 3-метил-1,2,4-триазолтиолом-5 в среде 6 моль/л HCl при 298 К.

T, K	K_1	K_2	K_3	K_4
298K	$4.78 \cdot 10^4$	$5.24 \cdot 10^3$	$2{,}39 \cdot 10^3$	$1{,}38 \cdot 10^3$

Из данных табл. 2 и 3 видно, что ступенчатые константы образования с повышением температуры уменьшаются, это свидетельствует об экзотермичности процесса комплексообразования.

Области доминирования образовавшихся комплексных форм в системе $CuCl_2$ - 3-метил-1,2,4-триазолтиол-5-H_2O при постоянной ионной силе (6 моль/л HCl) были определены путём рассчета их кривых распределения при 298 К.

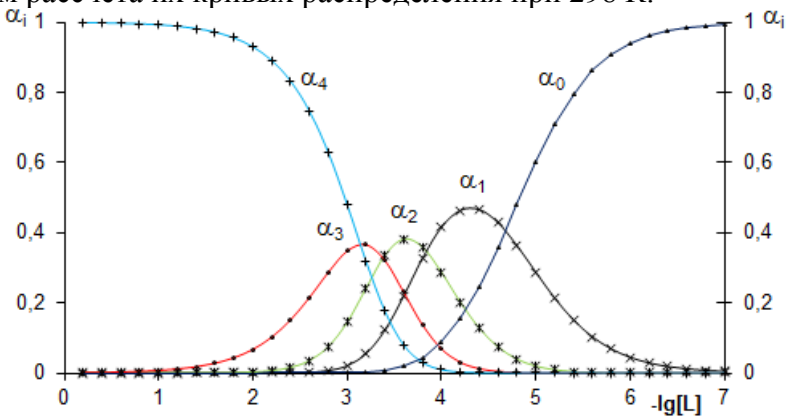


Рис.2. Кривые распределения комплексов меди (II) с 3-метил-1,2,4-триазолтиолом-5 в среде 6 моль/л HCl при 298 К где, α_0-$CuCl_2$; α_1-$[CuL(H_2O)_2Cl]^+$; α_2-$[CuL_2(H_2O)_2]^{2+}$; α_3-$[CuL_3(H_2O)]^{2+}$; α_4-$[CuL_4]^{2+}$.

Анализ кривых распределения показывает, что изменение температуры незначительно влияет на величину максимальной доли выхода всех комплексных форм. Однако, с увеличением температуры величина α_i^{max} смещается в сторону более высоких значений равновесной (α_i) концентрации 3-метил-1,2,4-триазолтиола-5, что свидетельствует о наличии избыточного количества лиганда в растворе.

На основании данных потенциометрических исследований путем расчёта кривых распределения были определены области доминирования образовавшихся комплексных форм в системе $CuCl_2$ - 3-метил-1,2,4-триазолтиол-5-6 моль/л HCl при температуре 298 К и постоянной ионной силе (6 моль/л HCl).

В табл. 4 приведены зависимости положения максимума выхода комплексных форм меди (II) с 3-метил-1,2,4-триазолтиолом-5 в среде 6 моль/л HCl.

Таблица 4. Зависимость положения максимума выхода равновесных комплексных форм меди (II) с 3-метил-1,2,4-триазолтиолом-5 от температуры в среде 6 моль/л $CuCl_2$

Соединение	Значение $-lg[L]$ при α_i^{max}
	298К
$[CuL(H_2O)_2Cl]^+$	4,40
$[CuL_2(H_2O)_2]^{2+}$	3,60
$[CuL_3(H_2O)]^{2+}$	3,20
$[CuL_4]^{2+}$	0,20

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено образование 4-х 3-метил-1,2,4-триазолтиольных комплексных форм меди (II) в среде 6 моль/л HCI.

ЛИТЕРАТУРА

1. Взаимодействие перхлората меди (II) с азотсодержащими основаниями в неводных средах // О. П. Мирошников, В. А. Калибабчук, [и др] // Координационная химия. – М., 1988.- Том 14. -Вып. 12. - С.1625-1628.
2. Синтез и исследование координационных соединений кобальта (II), никеля (II) и меди (II) с 4-(3-гидроксифенил)-1,2,4-триазолом / [Е.В. Лидер, Е.В. Пересыпкина, Л.Г. Лавренова, и др] // Координационная химия. – М., 2010. - №5. Том 36. - С. 337-346.
3. Синтез и исследование координационных соединений кобальта (II), никеля (II) и меди (II) с 4-(4-гидроксифенил) -1,2,4-триазолом / [Е. В. Лидер, Е. В. Пересыпкина, Л. Г. Лавренова, и др] // Координационная химия. – М., 2012 - №5. -Том 38. - С. 367-376.
4. Джурабеков У.М. Исследование процесса комплексообразования меди (II) с 1,2,4-триазолтиолом-5 при ионной силе 0,1 моль/л в интервале температур 273-338 К // У.М. Джурабеков, О.А. Азизкулова // Вестник ТНУ (научный журнал) серия естественных наук. - Душанбе, 2012. - № 1/1 (77). -С. 143-149.
5. Джурабеков У.М. Комплексообразования меди (II) с 1,2,4-триазолтиолом-5 при ионой силе 0.5 моль/л / У.М. Джурабеков, О.А. Азизкулова // Материалы VII международной научно-практической конференции «Теория и практика современной науки» (3-4 октября). - Москва, 2012. - Том 1. - С.30-37.
6. Гамал Абделазиз Хуссейн Абделрахман Комплексные соединения рения (V) с 2-этил-1,3,4-тиадиазолом и 1,2,4-триазолтиолом. автореферат диссертации на соискании учёной степени канд. хим. наук / Гамал Абделазиз Хуссейн Абделрахман. – Душанбе, 2012. - 24 с.

КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ МЕДИ (II) С 3-МЕТИЛ-1,2,4-ТРИАЗОЛТИОЛОМ-5 В СРЕДЕ 6 МОЛЬ/Л HCl ПРИ 298 К

Потенциометрическим методом изучен процесс комплексообразования меди (II) с 3-метил-1,2,4-триазолтиолом-5 в среде 6 моль/л HCl . Определены значения ступенчатых констант образования 3-метил-1,2,4-триазолтиолных комплексов меди (II) в температуре 298 К. Оценены величины термодинамических функций процесса комплесообразования в системе $CuCl_2$ –3-метил-1.2.4- триазолтиолом-5-H_2O.

Ключевые слова: комплесообразование–потенциометрический метод–окислительно–восстановительный электрод -3-метил-1,2,4-триазолтиол-5 - константа образования.

COMPLEXATION OF COPPER (II) WETH 3-METHYL-1,2,4-TRIAZOLTIOLOM-5 WEBNESBAY 6 MOL / L HCl AT 298 K

Potentiometric method to study the process of complexation of copper (II) with 3-methyl-1,2,4-triazoltiolom-5 in the environment of 6 mol / L HCl. The values of the constants of step formation of 3-methyl-1,2,4-triazoltiolnyh complexes of copper (II) to a temperature of 298 K. The estimated values of the thermodynamic functions of the process in the system komplesoobrazovaniya $CuCl_2$ -3-methyl-1.2.4- triazoltiolom-5-H_2O.

Key words: komplesoobrazovanie-potentiometric method, redox electrode -3-methyl-1,2,4-triazoltiol 5 - formation constant.

Сведения об авторах: ***О.А. Азизкулова*** – доктор химичесчких наук,профессор кафедры неорганической химии Таджикского национального университета.Телефон: **(+992) 935-00-75-44**

Г.Н. Солехова - ассистент кафедры неорганической химии Таджикского национального университета.
E-mail:gulru-s@mail.ru. Телефон: **(+992) 934-24-27-37**

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОГО МЕТОДА СИНТЕЗА АМИНОКИСЛОТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

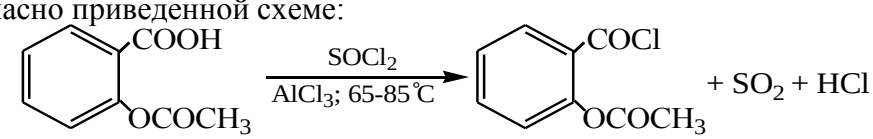
М.З. Кодиров, Ш.Х. Халиков
Таджикский национальный университет

Как известно, в литературе аминокислотные производные ацетилсалициловой кислоты рассматриваются в качестве перспективных соединений, обладающих присущими ей биологическими свойствами, но лишёнными её недостатков.[1]

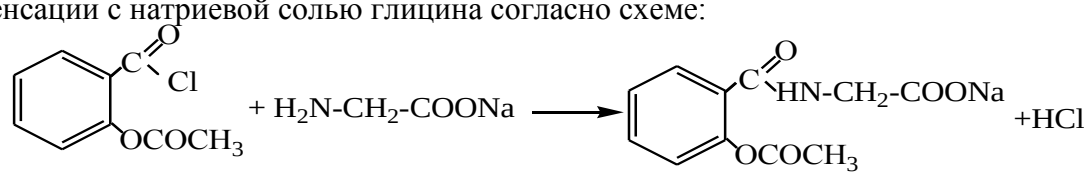
Для получения аминокислотных производных ацетилсалициловой кислоты используются, в основном, классические методы пептидного синтеза в растворе: активированных эфиров, смешанных ангидридов, карбодиимидных, азидных, карбонилдиимидазольных.[2]

Ранее мы сообщали о разработке оптимального метода синтеза ацетилсалицилоил-глицина.[3] Целью данного сообщения является разработка способа синтеза некоторых аминокислотных производных ацетилсалициловой кислоты, отличающихся по структуре.

С целью поиска оптимального метода получения аминокислотных производных ацетилсалициловой кислоты, обладающих более высоким болеутоляющим, противовоспалительным и антисептическим действием, а также более низкими ульцерогенными и аллергическими эффектами по сравнению с самой ацетилсалициловой кислотой, мы использовали различные традиционные методы пептидного синтеза. Для осуществления данной цели было необходимо активировать карбоксильную группу ацетилсалициловой кислоты. Для этого ее активировали превращением в хлорангидрид согласно приведенной схеме:

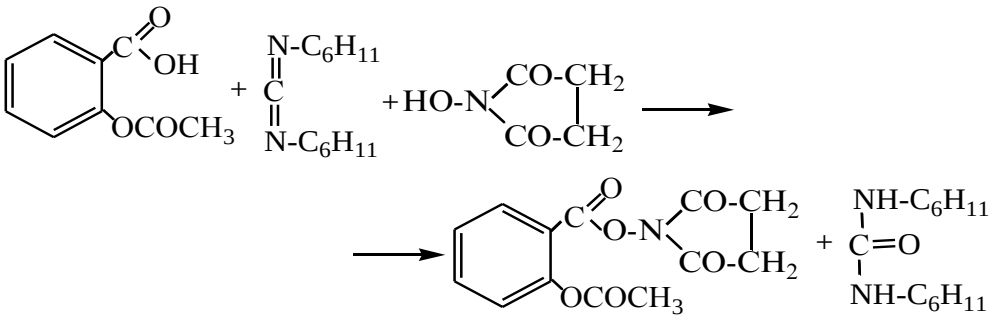


Полученный хлорангидрид ацетилсалициловой кислоты вводили в реакцию конденсации с натриевой солью глицина согласно схеме:

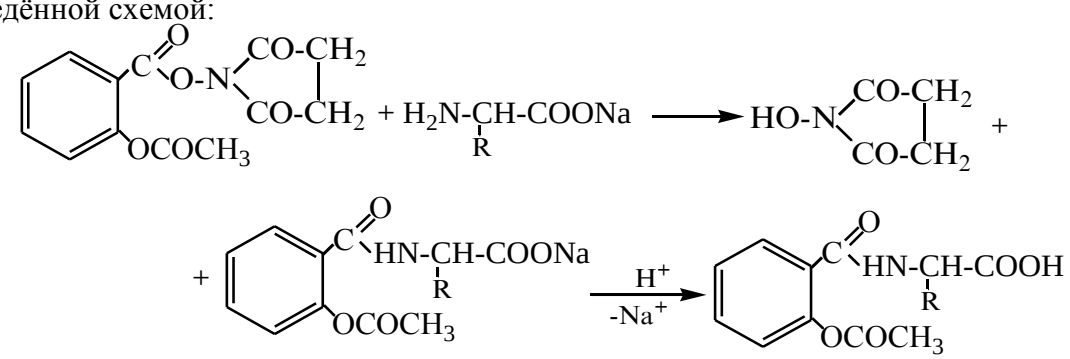


Очистка полученного соединения сопровождалась сложностями, которые заключались в трудности получения кристаллического продукта. В данном случае после обработки реакционной смеси получали маслообразную массу, которую очищали переосаждением первоначально из эфира гексаном, а затем многократным переосаждением из этилацетата эфиром. После очистки получили белый кристаллический продукт с выходом 51%.

Данный продукт также синтезировали методом активированных эфиров (N-оксисукцинимидных). При синтезе исходными реактивами являлись N-оксисукцинимидный эфир ацетилсалициловой кислоты и натриевая соль глицина. Активированный эфир получали карбодиимидным методом с использованием в качестве конденсирующего реагента дициклогексилкарбодиимида:



Реакцию конденсации аминокислотных производных ацетилсалициловой кислоты проводили в диметилформамиде в течение суток при низкой температуре в соответствии с приведённой схемой:



R = H, CH_3

Конечные продукты - ацетилсалицилоилглицин и ацетилсалицилоилаланин выделяли экстракцией этилацетатом из подкисленного водного раствора реакционной смеси. Целевые продукты после обработки водным раствором соляной кислоты и упаривания этилацетата, перекристаллизовали из эфира гексаном, а затем - из этилацетата эфиром. Выход ацетилсалицилоилглицина составил при этом 84%, а ацетилсалицилоилаланина -74%.

При получении этих же продуктов методом смешанных ангидридов применяли в качестве конденсирующего реагента изобутилхлорформиат. При очистке продуктов перекристаллизация из органических растворителей (эфир, этилацетат) не дала положительного результата. Это было связано с частичным гидролизом ацетилсалициловой кислоты, происходящим во время реакции конденсации. Поэтому для очистки полученных аминокислотных производных ацетилсалициловой кислоты использовали колоночную хроматографию с использованием силикагеля марки L-100/160. Для удаления с колонки ацетилсалициловой и салициловой кислот в качестве элюента использовали кислую хроматографическую систему бензол-ацетон-уксусная кислота (100:50:2). Целевые продукты элюировали метанолом. Фракции, содержащие основные продукты, объединяли, элюент упаривали, остаток сушили под вакуумом. Выход ацетилсалицилоилглицина составил 54%, а ацетилсалицилоилаланина - 52%.

Результаты проведенного синтеза аланиновых и глициновых производных ацетилсалициловой кислоты показали, что более высокий выход конечного продукта достигается при использовании метода активированных эфиров (N-оксисукцинимидные эфиры), так как при этом не происходит гидролиз ацетилсалициловой кислоты, препятствующий полноте протекания реакции конденсации и приводящий к значительную снижению выхода основных продуктов реакции при очистке.

Поэтому в дальнейшем для синтеза валиновых, лейциновых, пролиновых, фенилаланиновых, тирозиновых, глутамил- и аспартилпроизводных ацетилсалициловой кислоты мы использовали метод активированных эфиров. Выход и некоторые физико-химические константы полученных аминокислотных производных ацетилсалициловой кислоты приведены в таблице 1.

Соединение	Выход,%	$T_{пл.}$,°C	Содержание азота, % Найдено/Вычислено	R_f**		
				А	Б	В
As-Sal-Gly-OH	84	120-121	4,95/5,92	0,86	0,81	-
As-Sal-Ala-OH	74	118-119	5,69/5,59	0,74	0,81	0,69

As-Sal-Val-OH	68	184-186	4.81/5,01	0,70	0,78	0,54
As-Sal-Leu-OH	73	192-194	4.48/4,77	0,61	0,72	0,65
As-Sal-Pro-OH	80	149-150	4,87/5,06	0,56	0,80	0,64
As-Sal-Phe-OH	69	181-183	4,03/4,27	0,58	0,71	0,65
As-Sal-Tyr-OH	76	167-169	4,00/4,07	0,67	0,63	0,69
As-Sal-Glu$(OH)_2$	87	185-187	4,37/4,52	0,69	0,57	0,61
As-Sal-Asp$(OH)_2$	78	171-172	5,12/5,74	0,61	0,35	0,20

*- использовали метод Къельдаля. **- хроматографические системы: А: хлороформ-метанол (60:13); Б: хлороформ-метанол-уксусная кислота (90:10:5); В: бензол-ацетон-уксусная кислота (100:50:2).

Необходимо отметить, что в большинстве случаев полученные нами методом активированных эфиров аминокислотные производные ацетилсалициловой кислоты очищались достаточно легко переосаждением первоначально из эфира или этилацетата гексаном, а затем из этилацетата эфиром. Только для окончательной очистки ацетилсалицилоилвалина использовали колоночную хроматографию на силикагеле марки L-100/160 при элюировании системой «В». Продукт был получен с выходом 68% в кристаллическом виде лишь после упаривания элюента и высушивания остатка под вакуумом.

Проведенные исследования показали, что для получения аминокислотных производных ацетилсалициловой кислоты по карбоксильной группе можно с успехом использовать классические методы пептидного синтеза в растворе, причем наиболее эффективным оказалось применение метода активированных (N-оксисукцинимидных) эфиров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kwapiszewski W. Przydanoss niektoruch metod od otrzymama aminokwasowyeh poshodnych kwasu acetylosalisylowego / W. Kwapiszewski, L. Borkowsri // Acta pol. pharm. - 1983. –V.40.- №2. –P.245-247.
2. Пат. 4505898, США, МПК С07 С103/52, А61Л 37/02. Derivatives of acetylsalicylic acid andsubstituted phenylacetic acids and compositions containingthem [Текст] / R.E. Marks, S. Shah; заявл. 27.10.83. -№548528, опубл. 19.03.85.
3. Халифаева Ш. Разработка оптимального метода синтеза ацетилсалицилоилглицина / Ш. Халифаева, М.З. Кодиров // Материалы научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и студентов, посвященной «800-летию поэта, великого мыслителя Мавлоно Джалолуддина Балхи» и «16-й годовщине независимости Республики Таджикистан». Часть I. -Душанбе, 2007. –С.60-61.

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОГО МЕТОДА СИНТЕЗА АМИНОКИСЛОТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

Разработан оптимальный метод синтеза аминокислотных производных ацетилсалициловой кислоты. Показано, что для получения аминокислотных производных ацетилсалициловой кислоты наилучшим является метод активированных эфиров.

Ключевые слова: ацетилсалициловая кислота, аминокислота, активированный эфир, хлорангидридный метод, карбодиимид, изобутилхлорформиат, ацетилсалицилоиламино кислоты

DEVELOPMENT OF OPTIMAL METHODS OF SYNTHESIS OF AMINO ACID DERIVATIVES ACETYLSALICYLIC ACID

Develop an optimal method for the synthesis of amino acid derivatives of acetylsalicylic acid. It is shown that to obtain amino acid derivatives of acetylsalicylic acid is the best method of activated esters.

Key words: acetylsalicylic acid, an amino acid, an activated ester, acylchloride method, carbodiimide, isobutylchloroformate, acetylsalicyloilamino acids.

Сведения об авторах: ***М.З. Кодиров*** – кандидат химических наук, доцент, заведующий кафедрой органической химии Таджикского национального университета. Телефон: **93-598-38-47.**
E-mail: **kaf.org.chem@mail.ru**
Ш.Х. Халиков – доктор химических наук, профессор кафедры органической химии Таджикского национального университета. Телефон: **2-27-94-17; 907-11-55-13**. E-mail: **kaf.org.chem@mail.ru**

ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО РАЗВИТИЮ ИНТЕЛЛЕКТА У УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ХИМИИ

Ф. Раджабойев
Таджикский национальный университет

В наши дни большинство педагогов и исследователей системы образования убеждены в том, что использование интерактивных методов обучения не только способствует улучшению успеваемости учащихся, но и также побуждает огромный интерес к учёбе, доставляя им большое удовольствие. В процессе урока учащиеся активно включаются в раскрытие сущности материала, используют все свои способности и чувствуют свою компетенцию в освоении урока. Такие методы кроме обучения также воспитывают учащихся и знакомят их с порядком проведения научной работы, как в теоретическом, так и в практическом плане. Один из методов интерактивного обучения, используемых в последние десятилетия на Западе и ряде обособленных учебных заведений, типа лицеев, гимназий и колледжей, основан на теории множественного интеллекта Говарда Гарднера.

Говард Гарднер, психолог из Гарвардского университета, разработал теорию множественного интеллекта. Его наблюдения и исследования показали, что каждый человек вместо единой базовой интеллектуальных способностей имеет множество различных интеллектуальных способностей. Эти способности проявляются по-разному, в зависимости от конкретной ситуации, в которой оказался индивид.

По Г. Гарднеру, интеллект представляется не как вещь или некое устройство, находящееся в голове, а потенциал, наличие которого позволяет индивидууму использовать формы мышления, адекватные конкретным типам контекста: «Корни идеи множественности интеллекта в психологии. Она была выдвинута, чтобы подтвердить тот факт, что все люди имеют различные интеллектуальные способности, которые играют очень и очень важную роль в том, как дети усваивают знания и как люди представляют вещи в своем уме и используют их (способности), чтобы продемонстрировать свое понимание».[1]

Г. Гарднер в книге «Множественный интеллект»[2] считает, что существует семь различных видов интеллекта, не зависящих один от другого и действующих в мозге как самостоятельные системы, каждый по своим правилам:

1. **Вербальный или лингвистический интеллект** – способность к порождению речи, включающая механизмы, ответственные за фонетическую (звуки речи), синтаксическую (грамматику), семантическую (смысл) и прагматическую составляющие речи (использование речи в различных ситуациях). Этот вид интеллекта отражает способность читать, писать, рассказывать истории и изучать языки, грамматику и синтаксис. Чтобы улучшить эти способности нужно изучать новые языки, улучшая словарный запас и письмо.

2. **Музыкальный интеллект** – способность к порождению, передаче и пониманию смыслов, связанных со звуками, включая механизмы, ответственные за восприятие высоты, ритма и тембра (качественных характеристик) звука. Те, у кого развит музыкальный интеллект, восприимчивы к звукам, к тональностям, ритмам, музыкальным клавишам и к структуре песен. Чтобы развить музыкальные способности, нужно слушать разные виды музыки, петь караоке или чаще оставаться в тишине, чтобы слышать звуки вокруг нас.

3. **Логико-математический интеллект** – способность абстрактного мышления. Люди, имеющие этот тип интеллекта, чувствуют себя как рыба в воде, имея дело с цифрами, логикой, рассуждениями и абстракциями. Чтобы улучшить логические способности, нужно решать логические задачки, изучать компьютерное программирование.

4. **Визуально-пространственный интеллект** – способность воспринимать зрительную и пространственную информацию, модифицировать ее и воссоздавать зрительные образы без обращения к исходным стимулам. Люди с развитым пространственным интеллектом легко воображают, понимают и представляют визуально-пространственный мир. У них может быть хорошо развитое чувство направления, координация рук и глаз и визуальная память. Некоторые, например, могут легко

представить, как впишется мебель в комнату, не делая никаких измерений или купить шарфик, который будет хорошо подходить к блузке, которая находится дома. Чтобы усилить пространственный интеллект, сядьте на заднее сидение в машине и указывайте направление пути, разгадывайте мозаики и лабиринты, стройте конструкторы Лего или лепите из пластилина.

5. **Телесно-кинестетический интеллект** – способность использовать все части тела при решении задач. У людей с телесно-кинестетическим интеллектом хорошо развита моторика. К ним относятся люди таких профессий, как спортсмены, строители, актеры, хирурги и другие. Йога является одним из прекрасных способов улучшить эту способность. Займитесь каким-нибудь ремеслом, катайтесь на велосипеде, танцуйте и занимайтесь разными видами спорта.

6. **Внутриличностный или интраперсональный интеллект** – способность распознавать свои собственные чувства, намерения и мотивы. Внутриличностный интеллект - это способность осознавать свои эмоции, цели и мотивы. Эта способность часто используется писателями, философами, психологами и теологами. Чтобы улучшить внутриличностный интеллект, ведите дневник, медитируйте и проходите тесты личности.

7. **Межличностный или интерперсональный интеллект** – способность распознавать и проводить различия между чувствами, взглядами и намерениями других людей. Человек с межличностным интеллектом умеет хорошо организовывать людей, понимает настроение и мотивацию других людей. Он или она могут эффективно общаться и руководить. Чтобы улучшить межличностные способности, практикуйте активное слушание, то есть повторяйте то, что сказал другой человек, и изучайте различные типы личности.

Впоследствии к вышеназванным видам Г. Гарднер добавил ещё два:

8. **Натуралистический интеллект** - люди с натуралистическим интеллектом восприимчивы к природе и могут легко узнавать и классифицировать различные виды растений и животных. Чтобы обрести натуралистический интеллект, старайтесь больше времени проводить на свежем воздухе. Сажайте растения, помогайте животным, прогуливайтесь по паркам и читайте о животных.

9. **Экзистенциальный интеллект.** Духовный или экзистенциальный интеллект охватывает все функции мозга. Люди с такими способностями исследуют вопросы жизни и смерти и то, что лежит за пределами субъективной точки зрения. Молитвы и медитация увеличивают связи между всеми зонами мозга и уменьшают кровоток к теменной доле мозга, которая дает субъективное ощущение времени и пространства. Вы можете развить эти способности, разговаривая с другими и исследуя разные вопросы.

Здесь мы коротко привели также некоторые способы для развития этих интеллектов. «Развитие каждого из названных типов интеллекта в процессе обучения предполагает использование соответствующих способов учебной деятельности», на которых подробно указывает М. Чошанов, доктор педагогических наук, профессор Государственного университета Огайо Колумбус, США.[3]

Все виды интеллектов равноценны. Каждый представляет собой особый способ взаимодействия с окружающей действительностью, и оценивание одних интеллектов выше, чем других - это исключительно культурная традиция.

Наше восточное общество высоко ценит лингвистический, логико-математический и интраперсональный интеллекты. Ребёнок, который хорошо говорит и пишет, и/или отлично разбирается в математике, и/или является лидером в классе(школе), скорее всего, не будет иметь проблем с учёбой и будет считаться успешным. А вот в других культурах ценятся другие виды интеллекта.

Применение метода множественного интеллекта позволяет преподавателю делать каждый урок интересным и запоминающимся, а учащимся достигать своих целей за наименьшее количество времени.[4] Процесс преподавания и изучения химии таким образом можно превращать в увлекательное занятие для учеников.

На основе данной теории выделены семь различных типов обучения, и эти типы обучения в настоящий момент широко применяются при изучении различных школьных предметов. Для получения хороших результатов от учеников во время учебного процесса сперва нужно постараться определить тип интеллекта каждого ученика в классе. После проведения тестирования, определения типа интеллекта у учеников и выявления доминирующего вида интеллекта учащихся учитель, разделяя работу между ними,

учитывая их способности и интересы, для развития их интеллектуальных способностей, для каждого обучающегося может подобрать тот комплекс упражнений, который наиболее эффективно поможет ученику усвоить новый материал. Это не только поможет им лучше усвоить учебную программу, но и поможет в будущем выбрать правильную профессию.

В одном из своих интервью Г. Говард говорил: «Представьте, что вы сами провели эксперимент, проанализировали результаты, выдвинули предположения, и проверили, оправдались ли они, самостоятельно изучали историю, задавая вопросы самому себе, читали документы, слушали, опрашивали людей, снова задавали вопросы, а затем описывали все это. Именно таким способом происходит усвоение знаний, а не тогда, когда вы просто заучиваете имена, факты, определения, им не за что зацепиться, они не остаются надолго в памяти».[1]

В совместных таджикско-турецких лицеях учителя химии, учитывая это, каждое полугодие проводят Неделю химии, конкурсы проектов по химии и по окончанию награждают всех отличившихся грамотами и сертификатами. В начале каждого года проводится конкурс на лучшую стенгазету по химии. Каждый класс выбирает тему стенгазеты и в течение недели на каждой обеденной перемене рассказывают о ней жюри и ученикам. Ученики также готовят мини видео ролики на эту тему и ставят различные эксперименты. Учителя всегда помогут и направлят учеников. Начинают всегда ученики 11-ых классов, потому что они более опытные и это послужит хорошим примером для других классов. При подготовке стенгазет у учеников развивается логико-математический, натуралистический, визуально-пространственный интеллект, а при объяснении темы у них развивается лингвистический, интерперсональный и телесно-кинестетический интеллект. При подготовке минивидео роликов ученики развивают свои логико-математический и интраперсональный интеллекты. В конце жюри объявляет победителей, и им вручают сертификаты и призы. В течение Недели химии проводятся: 1.Заучивание наизусть таблицы Менделеева: это развивает у учеников **Лингвистический** (словесно-речевой), **Интраперсональный** (внутриличный) интеллекты. **2.** Рисование карикатур и рисунков: это развивает у учеников **Логико-математический, Интраперсональный** (внутриличный) и **Натуралистический** интеллекты. **3.** Вопросно-ответная бесседа: это развивает у учеников **Логико-математический, Интраперсональный** (внутриличный), **Телесно-кинестетический** (двигательный) и **Лингвистический** (словесно-речевой) интеллекты. 4. Подготовка проектов по химии: это развивает у учеников **Логико-математический, Интраперсональный** (внутриличный), **Телесно-кинестетический** (двигательный) и **Лингвистический** (словесно-речевой) и **Натуралистический** интеллекты. 5. Соревнования между классами: это развивает у учеников **Логико-математический, Интраперсональный** (внутриличный), **Лингвистический** (словесно-речевой) интеллекты. 6. Конкурс между классами по построение учащихся в виде химических элементов: Это развивает у учеников **Логико-математический, Лингвистический** (словесно-речевой), **Телесно – кинестетический** (двигательный), **Визуально-пространственный** и **Натуралистический** интеллекты. 7. Конкурс между учениками по строению молекул: это развивает у учеников **Логико-математический, Телесно – кинестетический** (двигательный), **Визуально-пространственный** и **Натуралистический** интеллекты. 8. Демонстрация опытов по химии: это развивает у учеников **Логико-математический, Телесно – кинестетический** (двигательный) и **Лингвистический** (словесно-речевой) интеллекты.

Во всех совместных таджикско-турецких лицеях в течение учебного года проводятся вышеуказанные мероприятия и администрация лицеев помогает учителям в этом. Ученики охотно принимают участие во всех мероприятиях по химии и получают не только призы, но и получают дополнительные баллы. Это помогает им исправить свои оценки по этому предмету. Самых лучших учеников выбирают для выступления на олимпиадах республиканского и международного уровня. Ученики этих лицеев успешно выступают и уже несколько лет подряд занимают призовые места. В прошлом году было выбрано 8 самых лучших учеников среди учащихся лицеев для участия в международных олимпиадах. Из них двое заняли первые, двое вторые и четверо третьи места. Это показывает эффективность применения интерактивных методов обучения, основанных на теории множественного интеллекта Г. Говарда на уроках химии.

ЛИТЕРАТУРА
1. [Электронный ресурс] http://www.edutopia.org/multiple-intelligences-howard-gardner-video
2. Гарднер Г. Структура разума: теория множественного интеллекта / Г. Гарднер; пер. с англ. — М.: ООО "И.Д. Вильяме", 2007. - 512 с.
3. Директор школы, (журнал). - 2000. -№3. [Электронный ресурс] http://edu. znate. ru / docs/index-28086502.html .
4. Чугунова А. Е. Использование метода множественного интеллекта на уроках английского языка / А. Е. Чугунова [Электронный ресурс] http://www.методкабинет.рф/index.php/publications/inyaz/1369-chugunova.html
5. Загашев И.О. Критическое мышление: технология развития / И.О. Загашев, С.И. Заир-Бек– СПб: Издательство «Альянс «Дельта», 2003. –284 с.
6. Загашав И.О. Учим детей критически мыслить / И.О. Загашев, С.И.Заир-Бек, И.В. Муштавинская– СПб: Издательство «Альянс «Дельта», 2003. – 192 с.
7. Заир-Бек С.И. Развитие критического мышления на уроках / С.И. Заир-Бек, И.В. Муштавинская– М.: Просвещение, 2004.- 173с.
8. Критическое мышление и новые виды грамотности: сборник. Составитель О. Варшавер. – М.: ЦГЛ, 2005. – 80 с.
9. Современный студент в поле информации и коммуникации. – СПб, PETROC, 2000.- 56 с.
10. Халперн Д. Психология критического мышления/ Д. Халперн СПб: Питер, 2000. –512 с.

ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО РАЗВИТИЮ ИНТЕЛЛЕКТА У УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ХИМИИ

В статье рассматривается интерактивный метод обучения, основанный на теории множественного интеллекта Г. Гарднера, и применении этой теории в изучении химии. Описаны существующие виды интеллекта, согласно Гарднеру, способы развития этих интеллектов. Показаны различные типы и виды урочных и внеурочных мероприятий по развитию интеллекта, проводимые в таджикско-турецких лицеях, направленные на улучшение освоения химии учениками.

Ключевые слова: интерактивный метод обучения, множественный интеллект, Г. Гарднер, развитие интеллекта, вербальный или лингвистический интеллект, визуально-пространственный интеллект, телесно-кинестетический интеллект, внутриличностный или интраперсональный интеллект, экзистенциальный интеллект, урок химии.

KINDS OF ACTIVITIES THAT DEVELOP INTELLIGENCE OF STUDENTS AT CHEMISTRY LESSONS

In article interactive method of teaching, based on multiple intelligence theory of Howard Gardner, and application of this theory at chemistry learning is examined. Described existing types of intelligences according to Gardner are the ways that develop those intelligences. Shown different types and kinds of lesson and out of lesson activities on improving intelligence, conductedat Tajik -Turkish High Schools, directed to improve progress of understanding chemistry by students.

Kev words: interactive method of teaching, multiple intelligence, Howard Gardner, development of intelligence, verbal-linguistic intelligence, visual-spatial intelligence, bodily-kinesthetic intelligence, intrapersonal intelligence, existential intelligence, chemistry lesson.

Сведение об авторе: ***Раджабойев Фаридин*** **-** аспирант заочного отделения кафедры высокомолекулярных соединений и химической технологии Таджикского национального университета. **E-mail: faridun@mail.ru Телефон: (+992) 917-64-99-88**

СТРУКТУРА ВИРУСА ЯЩУРА

С.Г. Ашуров, С.С.Саидов
Таджикский национальный университет

В течение последних четырех столетий ящур представляет собой одно из главных эпизоотических заболеваний на Земном шаре. Вирус ящура поражает как домашних, так и диких жвачных животных и свиней. Его легкое распространение в сочетании с потерей продуктивности животных после инфекции, обычно оцениваемой в 25%, делает эту болезнь заслуживающей большого интереса.

Вирус ящура относится к ряду автовирусов. Существует несколько серотипов вируса –А, О и С; южно –африканский /S AT/ 1,2,3; азиатский 1, а также более 65 подтипов.[1]

Обычно с ящуром борются посредством убоя в тех странах, где он почти не встречается, а в тех случаях, когда он является эпидемичным, применяется вакцинация. Вакцины производятся посредством инактивации вируса, выращенного в культурах почечных клеток детенышей хомяков /ВНК/ или участков эпителия коровьего языка /BTEF/. Хотя эти вакцины в большинстве случаев являются эффективными, имеются некоторые отрицательные стороны в их применении. Например, некоторые штаммы

вируса не удавалось выращивать в достаточно высоком титре, чтобы обеспечивалось достаточно большое количество антител для эффективной вакцинации. Кроме того, вирусная частица весьма не стабильна, особенно при pH ниже 7. Поэтому хранить вакцины необходимо при охлаждении, чтобы сохранить их потенцию. Еще одним существенным недостатком существующих ныне вакцин является то, что они вырабатывают иммунитет только против одного типа вируса и не предохраняют животное от заражения шестью другими.

Указанные недостатки являются причиной дальнейших исследований структурных особенностей оценки этого вируса, знание которых необходимо для их иммуногенной активности с целью разработки очередных вакцин.[2]

Штрохмайер и Адам определили строение вируса ящура на основе изучения их важнейших физико-химических параметров: диаметра частиц (методом электронной микроскопии), удельных объемов частиц, седиментационных констант вирионов, диффузионных констант вирусов, и их молекулярного веса. На основе этих данных была разработана модель вируса ящура. Было показано, что вирус ящура состоит из одной молекулы однонитчатой РНК, состоящей из 8000 нуклеотидов и 60 копий каждого из четырех полипептидов, обозначаемых VP_1 –VP.

Было установлено, что вирус ящура имеет приблизительно сферическую форму. Его белковая оболочка состоит из трех неидентичных протеиновых цепей, объединенных в 60 структурноидентичных треугольников.

Молекулярный вес частицы вируса оказался равным $8,08*10^6$ Дальтон, масса нуклеиновой кислоты -$2,66*10^6$ Дальтон, масса протеина -$5,42*10^6$ Дальтон.

Позже Васкез уточнил структуру и размеры вируса ящура. Оказалось, что вирус ящура обладает сравнительно гибкой структурой. Окружность частицы вируса ящура была равна 75 нм.

Бусроуд определил, что молекулярные веса полипептидов в немодифицированном виде имели M_r равные 23248, 24649 и 24213 Дальтон для VP_1 –VP_2 – VP_3 соответственно, и 7360 Дальтон для VP_4.

Бакрахом были выделены три полипептида из вируса ящура типа VP_{12} 119. Было обнаружено, что эти полипептиды составляют примерно 91% белка вируса.

Адам и Штромайер выделили в свободном виде три белковые оболочки вируса ящура типа О и определили их N- концевые аминокислоты. Важная антигенная роль структурного белка VP_1 была установлена Лапорте.

После этого началось изучение аминокислотного состава белка VP_1, так как антигенная вариабельность вируса обуславливается изменениями в структуре именно этого белка. Это было доказано Бусроудом для серотипов А и О. Он обнаружил, что вариабельность белка VP_1 достигает 42% в зависимости от серотипа.

Штромайером при сравнении аминокислотных последовательностей N- концевого участка белка VP_1 вируса ящура типа O_1 К и вируса Менго было обнаружено, что пять из 10 аминокислот, начиная с аспарагиновой кислоты находятся в идентичных положениях. Для этого же типа вируса ящура он определил последовательность 40 аминокислотных остатков N- концевого участка белка VP_1.[3]

Адам подтвердил антигенную роль белка VP_1, впервые установленную Лапорте. Кроме того, он также показал, что фрагменты белка VP_1, полученные при цианбромидном гидролизе, способны так же, как и сам белок VP_1, индуцировать антитела.

Этот факт означает, что первичная структура пептидов сама по себе вносит вклад в антигенную активность VP_1. Эти пептиды имели меньшую иммуногенную активность, чем сам белок VP_1 . Этот факт он объяснил тем, что каждый пептид имел неполный набор антигенных детерминантов, которые локализованы в определенных частях белка VP_1.

Курс перевел с и-РНК последовательность 213 аминокислот вируса ящура штамма $ОК_1$. На основании данных об аминокислотной последовательности VP_1 он рассчитал, что его молекулярная масса равна 23840 Дальтон, что значительно ниже величины 30000, полученной с помощью различных физико-химических методов.

Бэкст показал, что на поверхности белка VP_1 . вируса ящура имеется по меньшей мере 3 антигенных области, одна из которых, по-видимому, отвечает за взаимодействие с клеточными рецепторами на поверхности чувствительных клеток, а два других - за образование нейтрализующих антител.[4]

Дальнейшие исследования по изучению белка VP_1 велись в направлении изучения антигенных областей. Штромайер и др. обнаружили два антигенных участка на поверхности белка VP_1 между положениями 138-154 и 200 и С-концом. Кроме того, ими было показано что пептиды, содержащие эти последовательности, способны индуцировать антитела, нейтрализующие данный тип вируса ящура.

Браун определил, что в участках 41-60, 131-158 и 190-213 располагаются антигендетерминантные области белка VP_1. Наибольшую способность нейтрализовывать антитела проявлял участок 131-158, а участок 41-60 не участвует в нейтрализации антител. Участок 41-60 является по природе преимущественно гидрофобным, что свидетельствует о том, что данный участок вряд ли располагается на поверхности вирусной частицы и поэтому не может участвовать в нейтрализации антител. Участок 131-158, напротив, преимущественно является гидрофильным.

Пфафф и др. /42/ показали, что основной участок соединения с антителом /эпитоп/ в частице вируса ящура серотипа O_1 К лежит между аминокислотными остатками 144 и 159 белка VP_1. Ими был синтезирован гексадекапептид, включающий последовательность аминокислот Лей-Арг-Гли-Асп-Лей-Глн-Вал-Лей-Ала-Глн-Цис-Вал-Ала-Арг-Тре-Лей, который вызывал образование высоких титров антител, способных специфически распознавать и нейтрализовывать данный вирус ящура.[5]

Характеристика эпитопов полипептида VP_1. вируса ящура типа A_{12} была дана Робертсоном и др. Они показали, что на поверхности белка VP_1 имеются 2-эпитопа, ответственных за нейтрализацию вируса. Один эпитоп расположен в районе 145-168 аминокислотных остатков, а другой –между 169-179 остатками. Ими было показано, что серотипы и подтипы вируса ящура отличаются главным образом, по участку между 136-и 155 аминокислотами.

Кроме химических методов получения синтетических вакцин в последнее время широко начинают развиваться биосинтетические методы генной инженении. В работе был описан биосинтетический метод получения вакцины против вируса ящура типа A_{12}.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биорганическая химия / Ю.В. Митин, Е.Ю. Горбунова, С.А. Огий [и др.]. - 1985. – II. -№4. –С. 709-710.
2. Запевалова Н.П. Биорганическая химия / Н.П. Запевалова, Е.Ю. Горбунова, Ю.В. Митин. - 1985. –II. -№6. –С. 733-737.
3. Горбунова Е.Ю. Всесоюзный симпозиум по химии белков и пептидов / Е.Ю. Горбунова, Ю.В. Митин // Тез. докл. –Рига, 1983. – 226 с.
4. Митин Ю.В. Биорганическая химия / Ю.В.Митин, С.А. Огий, В.А. Тертых. - 1985. –II. -№2. –С. 1476-1480.
5. Семенов А.Н. Биорганическая химия / А.Н. Семенов, К. Мартинек, И.В. Березин. - 1980. –II. -№6. –С. 600-608.

СТРУКТУРА ВИРУСА ЯЩУРА

Вирус ящура встречается у домашних животных в виде А,О и С сератипов, которые имеют более 65 подтипов. При поражении этих вирусов домашние животные теряют вес и молоко.

Ключевые слова: вирус, ящур, протеин,подтип, домашние животные, вакцина, аминокислоты, пептиды.

STRUCTURE OF THE FMD VIRUS

The Virus of the foot-and-mouth-disease most often meet beside twin- ungulate animals. Serotypes A, O or C consist from more than 65 subranges. At coming inside to home or agricultural animals they starve, decrease milking and lose the weight.

Key words: virus, foot-and-mouth-disease, Serotypes, subranges.

Сведения об авторах: ***С.Г. Ашуров*** – страший преподаватель кафедры органической химии Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 951-12-13-42**

С.С. Саидов **–** доцент кафедры органическая химия ТНУ. Телефон: **(+992) 951-54-88-96**

РОСТ И РАЗВИТИЕ ПШЕНИЦЫ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРОИЗВОДНЫХ ГЛИЦЕРИНА

Х.Э. Тагаева, С.Э. Тагаева, М.Б. Каримов, В.А. Бободжанов, З.Б. Бурибоева
Таджикский национальный университет,
Дангаринский государственный университет

Известно, что регуляторы роста растений составляют общирную группу природных и синтетических органических соединений, которые в малых дозах активно влияют на обмен веществ растений, приводящих к значительным изменениям в их росте и развитии. Из природных регуляторов роста наиболее известны фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота и этилен), которые участвуют во всех этапах жизни растения – от развития зародыша до полного завершения жизненного цикла и отмирания [1].

Исследования Н.Г. Холодного в начале XX века привели к дальнейшему развитию теории о неравномерности распределения веществ, стимулирующих рост растений. Им в 1924-27 гг. была выдвинута гормональная теория роста, объясняющая геотропические, фототропические и другие движения растительного организма притоком или оттоком ростовых веществ. Одновременно к этой гипотезе подошел и Ф.В. Вент [2]. Поэтому эта теория в физиологии растений известна как теория Холодного-Вента.

Несмотря на накопленный обширный материал, далеко не все известно о распределении и превращении регуляторов роста в растительном организме, нет единого объяснения механизма их действия.

Оценка эффективности действия регуляторов роста на растительный организм и разработка приемов применения этих веществ до сих пор проводятся, по существу, методом проб и ошибок. И все-таки возможность использования регуляторов роста для активного воздействия на растения привела к тому, что в мире ежегодно производят тысячи тонн различных росторегулирующих препаратов.

Проблема регуляции роста и развития растений с помощью фитогормонов, их синтетических аналогов приобретает всевозрастающее значение. Практическое использование их в сельском хозяйстве чрезвычайно широко и имеет много целей. Это и увеличение качества продукции, повышение устойчивости растений к болезням, вредителям, а также к действию различных экстремальных факторов [1,3-6].

В последние годы разработаны новые агро- и фитотехнические приемы, которые позволяют с помощью регуляторов роста предотвращать прорастание семян и клубней при их хранении, задерживать весеннее цветение плодовых и ягодных культур, чтобы избежать гибель от заморозков, предотвращать опадение плодов, иногда и способствовать этому при механизированной уборке, влиять на процесс оплодотворения цветков, повышать продуктивность сельскохозяйственной культуры, противостоять полеганию и т.д. [3,7].

Проблема регуляции роста и развития растений с помощью фитогормонов, их синтетических аналогов приобретает все возрастающее значение. Практическое использование их в сельском хозяйстве достаточно велик и имеет множество целей [8].

В настоящее время выявлен росторегулирующий эффект ряда соединений производных глицерина. Производные глицерина широко распространены в природных объектах, и они являются потенциально биологически активными веществами.

С целью выявления эффекта влияния новых регуляторов роста растений нами были испытаны следующие вещества производных пиразолона 1-фенил-4(3 -пропилокси -2’-оксипропил)-3-метилпиразолон-5 (Ф-1), 1-фенил-4(3 -бутилокси -2’-оксипропил)-3-метилпиразолон-5 (Ф-2) и 1-фенил-4(3 -амилокси -2’-оксипропил)-3-метилпиразолон-5 (Ф-3) на всхожесть и прорастание семян пшеницы [9].

Опыты по изучению новых химических соединений проводились согласно с требованиями ГОСТ-а 12038-84 «Методы определения всхожести» с применением следующих концентраций веществ: 0,1; 0,01; 0,001%. В качестве объекта были использованы зерна пшеницы сортов Шарора (местной селекции) и Добрый (зарубежной селекции). Проращивание семян осуществляли в чашках Петри на фильтровальной бумаге в термостате при 25^0С. Были использованы по 30 семян при трехкратной повторности.

Семена предварительно замачивались в течение 24 ч. при температуре 25^0С, с растворами исследуемых веществ и контрольных соединений. Ежедневно проводили наблюдения за появлением всходов с учетом количества проросших и гнилых семян. В качестве контроля была использована вода, а в качестве стимуляторов роста растворы гиббереллина (ГБ) и индолилуксусной кислоты (ИУК).

На 8-ой день проращивания проводились измерения длины проростков, корневой системы и междузлей. Математическую обработку полученных результатов проводили по Урбаху [10].

Полученные результаты с использованием: 1-фенил-4(3'-пропилокси -2'-оксипропил)-3-метилпиразолон-5 (Ф-1), 1-фенил-4(3'-бутилокси -2'-оксипропил)-3-метилпиразолон-5 (Ф-2) и 1-фенил-4(3'-амилокси -2'-оксипропил)-3-метилпиразолон-5 (Ф-2) на всхожесть семян пшеницы сорта «Шарора» приведены в таблице 1.

Из данных этой таблицы можно видеть, что данные соединения на всхожесть и энергию прорастания семян пшеницы сорта «Шарора» при низких концентрациях (0,001% и 0,01%) проявляют стимулирующее действие, а при более высоких концентрациях (0,1%) оказывают ингибирующее действие.

Таблица 1. Влияние испытанных препаратов на всхожесть семян пшеницы сорта «Шарора»

№	Испытуемые варианты	концентрация %	Всхожесть семян по дням в %		
			3-й день	5-й день	8-й день
1.	Вода (контроль)	дист.	65,0 ± 2,0	90,0 ± 1,8	98,0 ± 0,4
2.	ИУК	0,001	33,3 ± 1,4	43,3 ± 2,5	56,0 ± 5,7
		0,01	62,3 ± 0,8	72,3 ± 1,3	94,6 ± 1,6
		0,1	72,4 ± 2,2	76,3 ±2, 0	78,0 ± 1.3
3.	ГМК	0,001	82,3 ± 1,3	87,4 ±1,2	90,6 ±2,1
		0,01	85,3 ± 1,2	95,0 ±1,7	95,0 ±1,3
		0,1	74,2 ± 1,3	97,0 ± 0	97,0± 0
4.	ГБ (стандарт)	0,001	80,3 ± 2,1	86,3 ± 1,5	86,3 ± 1,5
		0,01	62,3 ± 0,8	77,3 ± 2,3	96,6 ± 2,2
		0,1	63,2 ± 2,3	72,6 ± 1,7	74,5 ± 0,3
5.	Ф-1	0,001	85,2 ± 2,1	92,3 ± 1,5	94,5 ± 0,2
		0,01	78,7 ± 1,7	79,6 ± 2,3	83,8 ± 1,7
		0,1	25,5 ± 2,8	34,0 ± 1,4	36,9 ± 1,1
6.	Ф-2	0,001	89,7 ± 1,4	94,8 ± 2,7	98,2 ± 2,3
		0,01	73,0 ± 1,8	88,3 ± 1,6	91,3 ± 1,4
		0,1	21,2 ± 2,6	38,9 ± 1,8	44,5 ± 1,9
7.	Ф-3	0,001	78,6 ± 1,9	85,3 ± 1,3	92,4 ± 2,8
		0,01	51,4 ± 2,5	72,4 ± 1,5	90,2 ± 3,2
		0,1	18,7 ± 2,8	28,2 ± 2,2	35,2 ± 1,6

Так, низкие концентрации (0,001%) испытанных веществ Ф-1 и Ф-2 оказывали положительное влияние на всхожесть семян уже на третий день. Всхожесть семян составила 85-90%, что на 5-10% больше по сравнению с ГБ, а влияние Ф-3 было на уровне ГБ. Возрастание концентрации Ф-1 и Ф-2 до 0,01% приводило к небольшому снижению всхожести семян от 73,0 до 91,3% и Ф-3 от 51,4% третий день до 90,2% на восьмой день. При этой концентрации максимальные всходы были получены на восьмой день в варианте ГБ -96,6%. Следует отметить, что дальнейшее увеличение концентрации всех трех новых химических соединений до 0,1% отрицательно влияло на всхожесть семян пшеницы сорта Шарора – от 18,7% (Ф-3 на третий день) до 44,5% (Ф-2 на восьмой день наблюдения), а при действии ГБ всхожесть семян составила от 63,2 до 74,5%. Высокая концентрация новых регуляторов роста растений оказывала существенное ингибирующее влияние на процесс прорастания всхожести семян пшеницы данного сорта.

Таблица 2. Действие препаратов на длину проростков пшеницы сорта «Шарора»

№	Испытуемые варианты	концентрация,%	Длина проростков, см
1	Вода (контроль)	дист.	10,7 ± 0,2
2	ИУК	0,001	12,1 ± 0,3
		0,01	11,7 ± 0,1

		0,1	10,2 ± 0,2
3.	ГМК	0,001	11,1 ± 0,3
		0,01	10,7 ± 0,1
		0,1	10,2 ± 0,1
4.	ГБ (стандарт)	0,001	10,6 ± 1,1
		0,01	10,1 ± 0,3
		0,1	8,1 ± 0,1
5.	Ф-1	0,001	14,1 ± 0,2
		0,01	11,2 ± 0,1
		0,1	7,2 ± 0,3
6.	Ф-2	0,001	12,1 ± 0,1
		0,01	10,2 ± 0,3
		0,1	8,6 ± 0,2
7.	Ф-3	0,001	11,9 ± 0,2
		0,01	9,7 ± 0,3
		0,1	6,2 ± 0,2

Из данных табл.2 можно видеть, что на длину проростков пшеницы сорта Шарора положительно влияли также низкие концентрации препарата Ф-1 (14,1 см) ИУК и Ф-2 (12,1 см) и Ф-3 (11,9см). Разница по длине проростков по сравнению с водой составила от 1,2 см до 3,4 см. Высокие концентрации испытанных веществ (исключения ИУК и ГМК) приводили к резкому снижению длины проростков от 6,2 см (Ф-3) до 8,1см (Гб-81см). Максимальное значение длины проростков обнаруживается при обработке семян 0,01 концентрации Ф-1-14,1см.

Испытанное вещество также по-разному действует на длину и количество боковых корней зародыша. Действие препаратов на рост корней у пшеницы сорта Шарора приведено в табл.3.

Длина корней у проростков пшеницы варьировала в зависимости от концентрации испытанных веществ от 4,3 см (ГБ-0,1%) до 11,7 см (Ф-3 -0,1%). По степени роста корней между испытанными веществами обнаруживаются неоднозначные показатели. Например, с увеличением концентрации ИУК и ГМК длина корней снижалась от 7,1 до 6,1 см, ГБ – от 9,5 до 4,3 см. Совершенно иная картина обнаруживается при обработке веществом Ф-1, где с увеличением концентрации 0,001 до 0,1% происходит увеличение длины корней от 6,9 см до 8,7 см, при использовании Ф-2 от 6,6 до 10,2 см и при Ф-3 от 7,6 до 11,7 см.

Таблица 3. Влияние испытанных препаратов на рост корней пшеницы

№	Испытуемый вариант	концентрация растворов	Длина корня	кол-во боковых корней
1	Вода (контроль)	дист.	6,9 ± 0,3	3,0 ± 0,1
2	ИУК	0,001	7,1 ± 0,3	2,6 ± 0,1
		0,01	6,9 ± 0,2	4,0 ± 0,2
		0,1	6,6 ± 0,3	4,7 ± 0,1
3.	ГМК	0,001	7,1 ± 0,3	2,6 ± 1,1
		0,01	6,9 ± 0,2	4,0 ± 0,2
		0,1	6,3 ± 0,1	4,2 ± 0,1
4.	ГБ (стандарт)	0,001	9,5 ± 0,3	3,6 ± 0,3
		0,01	7,2 ± 0,4	4,1 ± 0,1
		0,1	4,3 ± 0,1	3,2 ± 0,1
5.	Ф-1	0,001	6,9 ± 0,1	6,6 ± 0,3
		0,01	7,4 ± 0,1	4,9 ± 0,1
		0,1	8,7 ± 0,3	4,1 ± 0,3
6.	Ф-2	0,001	6,6 ± 0,1	5,6 ± 0,1
		0,01	8,0 ± 0,2	4,7 ± 0,2
		0,1	10,2 ± 0,3	4,1 ± 0,2
7.	Ф-3	0,001	7,6 ± 0,1	7,6 ± 0,1
		0,01	10,3 ± 0,1	7,3 ± 0,2
		0,1	11,7 ± 0,2	4,8 ± 0,3

На степень выраженности признака количества боковых ветвей на проросток ИУК и ГМК оказывали сходное влияние, т.е. увеличение их концентрации оказывало положительное влияние на «число боковых корней» от 2,6 до 4,7 штук. Все три новые химические соединения Ф-1, Ф-2 и Ф-3 стимулировали появление признака и количество боковых корней при использовании 0,001% и ингибировали при концентрации 0,01 и 0,1%.

Полученные нами данные вполне совпадают с литературными данными о том, что фитогормоны влияют на рост и деление клеток от развития зародыша до полного завершения жизненного цикла и отмирания. Гиббереллины оказывают специфическое влияние на удлинение стеблей, черешков и жилок, стимулируют деление клеток, их растяжение или то и другое вместе [1].

В связи с этим мы сравнивали полученные нами результаты по испытанным новым препаратам Ф-1, Ф-2, Ф-3 относительно гиббереллина, принятого за 100%.

Увеличение концентрации испытанных препаратов оказывали ингибирующее влияние на образование боковых корней по сравнению с низкой их концентрацией, хотя по отношению к ГБ оказывали положительное влияние, исключение Ф-2 концентрации 0,01% (рис.4.).

Следует отметить, что высокие концентрации испытанных веществ по отношению к ГБ положительно влияли на количество боковых ветвей.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Шевелуха В.С. Регуляторы роста и проблемы селекции растений: В сб. Физиологические основы селекции растений. Том II. Часть 1. / В.С. Шевелуха, В.М. Ковалев, П.Б. Курапов. -Санкт-Петербург: ВиР, 1995. – С. 259-292.
2. Вент Ф.В. Термо- и фотопериодические явления, связанные с ростом растений: В кн. Биологические часы / Ф.В. Вент. -М.: Мир, 1964.
3. Никелл Л.Дж. Регуляторы роста растений / Л.Дж. Никелл. -М., 1984.
4. Матевосян Г.Л. Перспективы применения регуляторов роста в защите растений / Г.Л. Матевосян, С.Л. Тютеров // Регуляторы роста и развития растений. Тез. рабочего совещания. -М., 1991.
5. Кефели В.И. Химические регуляторы растений / В.И. Кефели, Л.Д. Прусакова // Научно-популярная литература. -М.: Знание, 1985. -62с.
6. Кефели В.И. Химические регуляторы роста растений / В.И. Кефели, Л.Д. Прусакова // Сер. Биология. -М., 1985. –64с.
7. Муромцев Г.Е. Регуляторы роста растений и урожая / Г.Е. Муромцев // Вестник с.-хоз. науки. – 1984. -№7.
8. Кимсанов Б.Х. Биологические активные производные глицерина / Б.Х. Кимсанов, Д.Л. Рахманкулов. -М.: «Химия», 2003. - 96 с.
9. Тагаева С.Э. Синтез, превращения и свойства производных глицерина с остатками СН-кислот: автореферат дисс. на соис.уч.степ. канд.хим.наук / С.Э. Тагаева. -Душанбе, 2000. -21 с.
10. Урбах В.Ю. Биометрические методы / В.Ю. Урбах. –М., 1964. –415с.

РОСТ И РАЗВИТИЕ ПШЕНИЦЫ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРОИЗВОДНЫХ ГЛИЦЕРИНА

На основе производных глицерина выявлены новые регуляторы роста растений, действующих на всхожесть и выживаемость семян пшеницы. Выявлено, что эти химические соединения оказались стимуляторами роста пшеницы сорта «Шарора», их влияние сопоставимо с действием ГБ. На основе проведенных исследований можно сделать заключение о том, что испытанные препараты 4(3' -алкокси-2'-оксипропил)-3-метилпиразолонов-5 обладают заметной физиологической активностью и при разностороннем и глубоком изучении могут быть наряду с уже известными фитогормонами рекомендованы в качестве экологически безвредных, эффективных регуляторов роста и развития сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: физиологическая активность, энергия прорастания, концентрация, гетероциклические производные глицерина, регулятор роста, фитогормоны, корневая система, стимулирующее и ингибирующее действие пшеницы, 1-фенил-4(3 -пропилокси -2’-оксипропил)-3-метилпиразолон-5, всхожесть, чашка Петри, термостат, фильтровальная бумага, ИУК.

GROWTH AND DEVELOPMENT OF WHEAT UNDER GLYCEROL DERIVATIVES ACTION

On the basis of glycerol derivatives new plant growth regulators are detected, acting on germination and survival of wheat seeds.

Revealed that these chemical compounds were growth stimulants cultivar "Sharora", their influence is comparable with the effect of GB.

Based on these studies it can be concluded that the tested drugs 4(3 'alkoxy-2'-hydroxypropyl) -3-metilpirazolon-5 have a significant physiological activity and comprehensive and deeper study can be, along with the already known phytohormones, recommendedas anenvironmentally friendly, effective regulators of growth and development of crops.

Key words: physiological activity, vigor of germination, concentration, heterocyclic derivatives of glycerol, growth regulator, phytohormones, root system, stimulating and inhibitory effect of wheat, 1-phenyl-4(3'-propyloxy-2-hydroxypropyl) -3-metilpirazolon-5, germination, Petri dish, thermostat, filter Paper, IAA.

Сведения об авторах: ***Х.Э. Тагаева –*** проректор по воспитательной части Дангаринского государственного университета. Телефон: **(+992) 918-25-17-21**
С.Э. Тагаева – к.х.н., доцент кафедры высокомолекулярных соединений и химической технологии химического факультета Таджикского национального университета. E-mail: **stagoyeva@mail.ru.**
Телефон: **(+992) 917-11-69-70**
М.Б. Каримов – доктор химических наук, профессор, ректор Дангаринского государственного университета. Телефон: **(+992) 919-41-02-41**
В.А. Бободжанов – доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники Таджикского национального университета
З.Б. Бурибоева – кандидат химических наук, доцент кафедры высокомолекулярных соединений и химической технологии Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 935-77-55-27**

ИСТЕҲСОЛИ НУРИҲОИ ОМЕХТА ДАР АСОСИ ПАРТОВҲОИ ХОҶАГИИ ҚИШЛОҚ

С.И. Рачабов, А.А. Гулов, С.Х. Одинаев
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Тоҷикистон яке аз кишварҳои зироатӣ буда, бештари аҳолии он ба корҳои зироатӣ ва молдорӣ машғул ҳастанд, ки аксари манбаи даромад ва масорифи рӯзмарраи мардум аз тариқи зироат ва молдорӣ таъмин мегардад. Як бахши бузург ва ҳамеша қобили ташвиш дар бахши зироат ва кишоварзӣ баланд будани қимати навъҳои мухталифи нуриҳои кимиёӣ мебошад. Ба ҳамагон маълум аст, ки ҷумҳурии азизамон зиёда аз 800000 гектар заминҳои кишоварзӣ дорад, ки ҳамасола миқдори зиёди нуриҳои мухталиф дар он масраф мешавад. Аз ин хотир коркарди нуриҳои минералӣ аз ашёи хоми маҳаллӣ ва партовҳои саноатӣ дар бахшҳои зироатӣ бисёр муфид ва бачо аст.

Ҳар моддаи узвӣ, ки ба василаи микробҳо (бактерияҳо) қобили таҷзия бошад, метавонад ҳамчун нурии омехта (кампустӣ) ба кор равад. Аммо нуриҳои омехта (кампустӣ) аз назари самаранокӣ, давомнокӣ дар хок ва қимат бисёр мутафовит ҳастанд. Арзиши аслии нуриҳои омехта (кампустӣ) ба иллати тағйироти физикии он аст, ки дар хок ҳосил мегардад [1].

Нуриҳои омехтаро (кампустиро) метавон ба се гурӯҳ тақсим кард:

1.Ҳайвонотӣ.

2.Алафӣ (сабз).

3.Кампустӣ.

Манзур аз нуриҳои ҳайвонотӣ маҷмӯае аз маводи бастарӣ, саргини гов, гӯсфанд ва мурғ ҳаст, ки аз маҳалли нигоҳдории онҳо ба даст меояд. Фоизи маводи ғизои нурии ҳайвонотӣ ва самаранокии физикии он ба амалҳои мисли навъи ҳайвон, самаранокии маводи бастарӣ, андозаи пӯсидагии мавод, тақзияи (хӯроки) ҳайвон, миқдори тухмии алафҳои бегона, тухми ҳашарот ва хоки одӣ вобастагӣ дорад. Фоизи маводи ғизоӣ ба хӯрокаи ҳайвонҳо вобастагӣ дорад ва фаровонии таркиботи нитрогенӣ дар бастарҳои тоза бисёр мушкилотҳоро ба вуҷуд меорад. Таҷзияи зуди ин мавод сабаби озод шудани гази аммиак ва ҷамъ шудани он дар атрофи решаҳои киштҳо ва боиси маризии гиёҳон мешавад, ки пӯсидагии аввалияи нурӣ ин мушкилотро ҳал месозад. Ба ҳамин далел ҳеҷ гоҳ набояд бастарҳои тозаро ба киштзорҳо пошонд. Нурии ҳайвониро дар зироати гиёҳони пуразриш монанди сабзавот, картошка, ҷуворимака, пахта, лаблабу ва аз ин қабил гиёҳон мепошанд. Дар зироатҳои кӯчак ва суннатӣ нури ҳайвониро ба таври теппаҳо (кӯча) дар як гӯшаи киштзор қарор медиҳанд. Баъдан онро бар рӯи хок пароканда сохта ва бо хок омехта мекунанд [2].

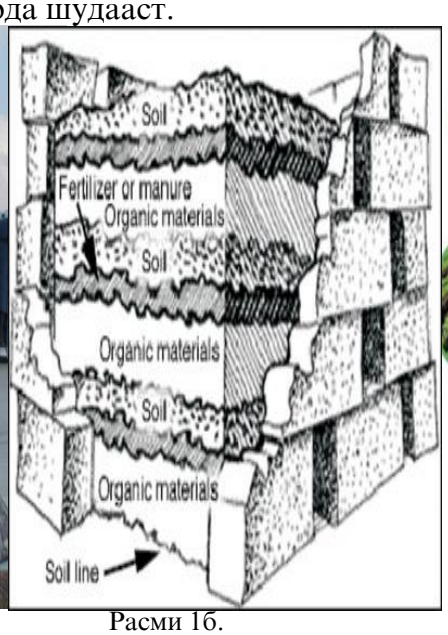
Яке дигар аз роҳҳои афзоиши моддаи узвии хок истифода аз нурии сабз, киштгардони зироатӣ мебошад. Манзур аз нурии сабз шудгор кардани гиёҳ дар хок пас аз рушди кофӣ ё баланд шудани кофӣ ва бидуни ҷамъоварии маҳсулот мебошад, ки ин худ амалан боиси рушди маводи ғизоӣ аст. Ҳамчунин, асароти нурии сабз бар хусусияти хок ҳаммонанди нурии ҳайвонотӣ мебошад. Бо ин фарқият, ки нурии сабз маводе аз худ ба хок изофа намекунад, балки ончиро ки тайи рушди худ аз хок ҷазб

кардааст, ба хок бармегардонад. Нурии сабз дар таркиби хок ҷойгузини замини корфармуда, яъне кишти ҳарсола мешавад.

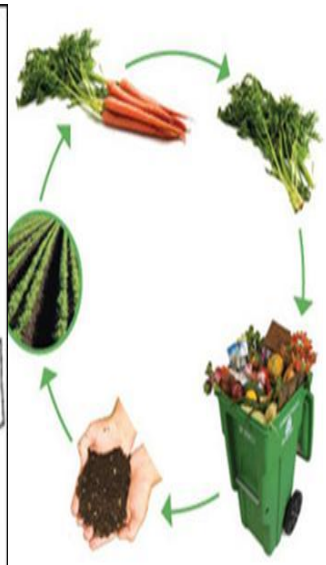
Нурии кампустӣ (омехта) дар асл ба даст овардани маводи аздастрафта мебошад. Нурии узвӣ иборат аз боқимондаҳои гиёҳон ва ҳайвонотӣ, партовҳои хоҷагии халқ мебошад, ки таҳти шароити пӯсидагӣ қарор гирифта бошанд, ба тавре ки маводи тезобии он аз байн рафта, маводи хокашуда ҳолати аввалияи худро аз даст дода бошад. Барои таҳияи нурии узвӣ метавон аз боқимондаҳои (апилка) аррамайда, партовҳо (мусор) боқимондаҳои гиёҳон ва ғайра истифода намуд, ки табиатан барои беҳбудии сохтмони хок мавриди истифода қарор мегиранд. Асароти кимиёии кампуст ба таркиби кимиёии он ва таъсироти физикии он ба миқдори моддаи узвии он вобастагӣ дорад. Таҳияи нурии кампуст аз партовҳои ҳаёти ҷамъиятӣ ё хоҷагии қишлоқ роҳи муфид барои масрафи дубора ва дафъи беҳдоштии ин мавод аст. Кампуст ҳамон вақт омодаи масраф аст, ки маводи кампустшаванда пӯсида шуда бошад. Вақти лозим барои кампуст шудан бо маводи масрафӣ ва шароити кор фарқ мекунанд. Партовҳои хоҷагии қишлоқ дар муддати шаш ҳафта кампуст мешаванд. Кампуст шудани аррамайда гоҳе чанд моҳ тӯл мекашад. Маъмулан арамайдаро ҳудуди шаш ҳафта дар шароити муносиб мепӯсонанд, то таркиботи тезобии маҳлули он пӯсида шаванд ва баъд аз он масраф мекунанд, ки оиди ин кор мо иттилоот дода будем [3].

Нақшаи технологӣ ва коркарди нуриҳои кампустӣ аз партовгоҳҳои хоҷагии қишлоқ дар расми 1а ва 1б оварда шудааст.

Расми 1а.



Расми 1б.



Расми 1в.

Қисми таҷрибавӣ. Шакли тавлиди аввалияи нуриҳои узвӣ аз маводи бастарҳои ҳайвонотӣ ба ин сурат мебошад, ки ҳавзчаҳои ба дарозии 2 то 9 метр ва ба бари 1,5 то 2,5 метр ва ба чуқурии 1 метр дар замин сохта мешаванд. Сипас, маводи аввалияи кампустро дохили ҳавзчаҳо ба шакли нақшаи зайл рехта, чанд рӯз як бор маводро бо ҳам омехта мекунанд, то ҳаво дохили он шавад. Маъмулан тайи 35 то 45 рӯз ин маводи узвӣ тавассути мавҷудоти зарабини таҷзия ва ба нурии узвии бидуни донабандӣ (яъне сода) табдил мешавад. Баъзан дохили ҳавзчаҳо нурии азотӣ илова карда мешавад, то кори пӯсида шуданро содатар созад ва ё ин ки кирмҳои хокиро дар ҳавзчаҳо мерезанд, то кампуст тавлид шавад, ё метавон ба тариқи дигар тавлид шавад, ки вобаста ба маводи хом мебошад. Дарозии панҷ метр, бари ду метр ва чуқурии як метр, ки тариқи сохти он дар расми 1б нишон дода шудааст. Дохили чуқурии аввал як қабат 5 см хоки нармро ҳамвор менамоянд ва баъд ба андозаи 50 см маводи кампустшавандаро ҳамвор мекунем. Рӯйи мавод 250 г нурии азотӣ бо ҳамроҳи 5-6 л об ба таври баробар пош мекунем ва баъд 2 см хок рӯйи он илова карда мешавад ва лоиҳаи баъдиро ба захомати 20 см ҳамвор менамоем, боз ҳам 250 г нурии азотӣ ҳамроҳи 5-6 л об мепошем ва ба ҳамин тариқ қабатҳои дигарро ба захомати 15 см идома медиҳем, то пуршавии чуқурӣ ва рӯйи қабати охирро полиэтилен мепӯшонем ва рӯйи онро бо хоки нарм баста мекунем. Дар ҳавои гарм

барои муддати кӯтоҳтар ва дар ҳавои сард барои муддати бештар онро нигоҳ медорем.

Дар ҷадвал натиҷаҳои бадастовардашуда тавзеҳ дода шудааст.

Ҷадвали 1.

Номи аносири ғизоӣ	Воҳиди андоза	Бастари ҳайвони ширӣ	Бастари ҳайвони ғайриширӣ
Нитроген	Фоиз	2/26	2/23
Фосфор	Фоиз	0/62	0/54
Потош	Фоиз	2/04	1/37
Калсий	Фоиз	1/42	0/32
Магний	Фоиз	44/0	2/30
Натрий	Фоиз	0/15	0/11
Сулфур	Фоиз	0/40	0/33
Руҳ	Мг/кг	209/85	154/91
Манган	Мг/кг	238/18	402/94
Оҳан	Мг/кг	1856/10	6193/10
Моддаҳои узвӣ	Фоиз	85/19	79/85
Моддаи хушк	Фоиз	20/09	34/26
$P_н$	-	7/5	7/30

Мақсад ва ҳадафи асосии кори мазкур як дараҷа мусоидат намудан ба масъалаҳои дар зер зикршуда мебошад:

1.Бартараф намудани проблемаҳои экологӣ.

2.Аз ҳисоби андоз ҳазорҳо сомонӣ ворид намудан ба буҷаи кишвар.

3.Пешгирии интиқоли маблағҳои дохилӣ ба хориҷи кишвар.

4.Фароҳам овардани ҷойҳои нави корӣ.

5.Баланд бардоштани ҳосилнокии замин.

6.Навоварӣ дар истеҳсолоти ватанӣ.

7.Коркарди навъи нави фоидаовари нуриҳои минералӣ барои хоҷагии халқи кишвар.

8.Саҳм гирифтан дар пешрафт ва тараққиёти кишвар.

Бартарӣ ва самаранокии нуриҳои кампустӣ:

- нуриҳои кампустӣ дар хокҳои сангин (сахт) донабандӣ ва омехташавии хокро беҳтар месозад ва нуфузпазирӣ (қабулкуни) ва таҳвияи хокро беҳбуд мебахшад;
- дар хокҳои камвазн ё сабук, монанди исфанҷ, ба нигаҳдории об ва маводи ғизоӣ кумак менамояд;
- аҷзои хурд ва калони маводи маъданиро бар худ гирифта, ба ташкили хокдона кумак мекунад;
- ҳолати часпандагии хокро коҳиш дода, муқовимати хок дар муқобили мошинолоти кишоварзиро кам мекунад ва амалиёти зироатӣ бо хок бо неруи камтар анҷом мегирад;
- ба хок ранги тира дода, дар ҷазби ҳарорат ва гарм нигаҳ доштани хок кумак мекунад;
- нуриҳои кампустӣ тамоми фаъолиятҳои биологии хокро ташдид намуда, ба ҳосилхезии хок кумак менамояд;
- нуриҳои кампустӣ дорои хосияти тезобӣ аст ва дар ҷазби баъзе маводи ғизои ғайримаҳлул нақши асосӣ дошта, аз фарсудагии хок пешгирӣ мекунад;
- истифода аз нуриҳои кампустӣ боиси боло бурдани муқовимати гиёҳон дар муқобили маризиҳо мегардад;
- дар нуриҳои кампустӣ мавод ба таври баробар ҷазб мешавад;
- арзиши маводи ғизои набототро боло мебарад;
- нуриҳои кампустӣ мисли нуриҳои кимиёӣ муқовимат надоранд, балки тавассути асиди формики туршшуда аз реша ҳал мешавад;
- бо нигаҳ доштани об дар худ пешгирӣ аз азбайнравии хок менамояд ва аз шуста шудани хок пешгирӣ мекунад ва ё дар муқобили бод аз хок муҳофизат менамояд;
- боиси таодули гармо ва сармои хок мешавад;
- монанди як комплекс амал мекунанд, яъне аносири изофаро дар худ нигаҳ медорад ва бо ҳамроҳ кардани онҳо ба реша то аниқ гиёҳро таъмин менамояд [3].

АДАБИЁТ

1. Раҷабов С.И. Таҳқиқ ва омӯзиши нуриҳои минералӣ аз ашёи хоми маҳаллӣ / С.И. Раҷабов, А.А. Гулов. // Мат. Конф. Ҷумҳ. «Инкишофи дурнамои таҳқиқотҳо дар соҳаи кимиё ва технологияи гетеропайвастаҳо», бахшида ба 20- солагии кафедраи пайвастҳои калонмолекулӣ ва технологияи кимиёи ДМТ. -Душанбе, 2013. -С.14-18.
2. Раҷабов С.И. Коркарди нуриҳои кампустӣ (омехта) аз партовгоҳҳои шаҳри Душанбе / С.И. Раҷабов, А.А. Гулов // Мат. Конф. Ҷумҳ. илмию назариявӣ дар мавзӯи «Химия, технология ва экологияи об», бахшида ба соли «Ҳамкорӣ дар соҳаи об» ва 55-солагии кафедраи химияи умумӣ ва ғайриорганикӣ ДДОТ ба номи С. Айнӣ. -Душанбе, 2013. -С.103-105.
3. Раҷабов С.И. Омӯзиши нуриҳои кампустӣ дар заминҳои кишоварзӣ **/** С.И. Раҷабов, А.А. Гулов // Маводи конференсияи байналмилалӣ дар мавзӯи «Пайвастҳои комплексӣ ва ҷанбаҳои истифодабарии онҳо. -Душанбе, 2013. -С.120-122.

ПРОИЗВОДСТВО КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

В данной статье авторами рассмотрен процесс налаживания первичной переработки кампустных удобрений из местного животноводческого сырья. Установлен способ переработки и условия получения кампустных удобрений для улучшения произрастания кормовых растений, а также для повышения урожайности почвы, которые играют важную роль в улучшении структуры почвы.

Ключевые слова: кампуст, промышленная свалка, народное хозяйство, физико-химический анализ кампустных удобрений на основе свалки, экологические проблемы, что привлекает многих исследователей.

PRODUCTION OF COMPLEX FERTILIZERS BASED ON AGRICULTURAL WASTE

In this article the authors consider the setting up of primary processing Kapustnik fertilizers from local livestock feed. To determine the method of processing and the conditions for obtaining Kapustnik fertilizers to improve the growth of forage plants, and to improve the yield of the soil, which play an important role in improving soil structure.

Key words: kampust, industries, dump, folk Agriculture, physic- chemical analysis campus fertilizers based on landfill, and environmental problems, which attracts many researchers.

Сведения об авторах: ***С.И. Раджабов*** **–** кандидат химических наук, доцент кафедры высокомолекулярных технологий и химической технологии Таджикского национального университета. E-mail: **ikromovich80@mail.ru.** Телефон: **(+992) 938-78-00-64**
С.Х. Одинаев **–** аспирант кафедры высокомолекулярных технологий и химической технологии Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 919-86-86-20**
А.А. Гулов **–** ассистент кафедры высокомолекулярных технологий и химической технологии Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 904-77-30-66**

ИССЛЕДОВАНИЕ СООСАЖДЕНИЯ ВОЛЬФРАМА (VI) С ГИДРОКСИДОМ ЖЕЛЕЗА (III) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КИСЛОТНОСТИ И СОЛЕВОГО ФОНА

С.Ф. Шодиева, С. Рустамов, А.Д. Хусейнов
Таджикский национальный университет

Осадительно–сорбционные процессы вольфрама являются сложными, что объясняется многообразием форм этого элемента в водных растворах при изменении pH среды, концентрации элемента и состава солевого фона.

В литературе [1] описан экспериментальный материал по соосаждению вольфрама с гидроксидом железа (III). Однако этот вопрос нельзя считать достаточно изученным, так как остается неясным влияние целого ряда условий (pH среды, изменение состава и концентрации солевого фона, введение различных реагентов, способных образовывать комплексы с сорбируемым компонентом, изменение порядка смешения реагентов и т.д.). С целью получения дополнительных данных и объяснения химизма процессов соосаждения мы провели исследование по соосаждению вольфрама (VI) с гидроксидом железа (III) в зависимости от природы и концентрации солевого фона и кислотности раствора.

Экспериментальная часть. Методика эксперимента в основном была такой же, как и ранее [2]. Распределение вольфрама (VI) между осадком гидроксида железа (III) и раствором контролировалось фотометрически по окрашенному комплексу вольфрама роданидным методом [3]. Измерение pH среды выполнялось стеклянным электродом на pH - метре ЛПУ-01. Осаждение носителя гидроксида железа (III) проводилось едким калием. Осадок отделялся от раствора центрифугированием при ускорении до 5000 g. Общий объем раствора составлял 20 мл, количество носителя 0,1мг-атом железа (III) .

Эксперимент выполнялся при комнатной температуре. При высоких концентрациях щелочи в растворах (pH>13) концентрация ионов OH^- определялась рассчётным методом. Рабочим раствором вольфрама являлся Na_2WO_4 с концентрацией вольфрамат – иона WO_4^{2-} равной $4 \cdot 10^{-4}$ Моль.

Результаты и их обсуждение. Известно [4], что в зависимости от концентрации вольфрама (VI) и кислотности раствора возможно образование WO_4^{2-}, HWO_4^- и $W_2O_7^{2-}$, между которыми устанавливается подвижное равновесие

$$2WO_4^{2-} + 2H^+ \leftrightarrow HWO_4^- \leftrightarrow W_2O_7^{2-}.$$

При достаточных концентрациях вольфрама (VI) в сильнокислых растворах может образоваться трудорастворимая вольфрамовая кислота H_2WO_4.

Следует ожидать, что при изменении состояния вольфрама (VI) в растворе возможно изменение характера сорбции его гидроксидом железа (III).

Изучение сорбции $4 \cdot 10^{-5}$ и $4 \cdot 10^{-4}$ моль WO_4^{2-} ГО Fe(III) из некомплексующего солевого фона 1М KCI в зависимости от pH представлено на рис.1. С увеличением концентрации вольфрама(VI) до $4 \cdot 10^{-4}$ моль pH начала сорбции и pH максимального (99,9%) его захвата ГО Fe(III) сдвигается в кислую область, и интервал pH максимальной сорбции находится в пределах pH 3,5-8. С уменьшением концентрации вольфрама (VI) до $4 \cdot 10^{-5}$ моль , его сорбционные кривые смещаются в более щелочную область pH среды и интервал pH максимальной сорбции расширяется в сторону щелочных областей pH.

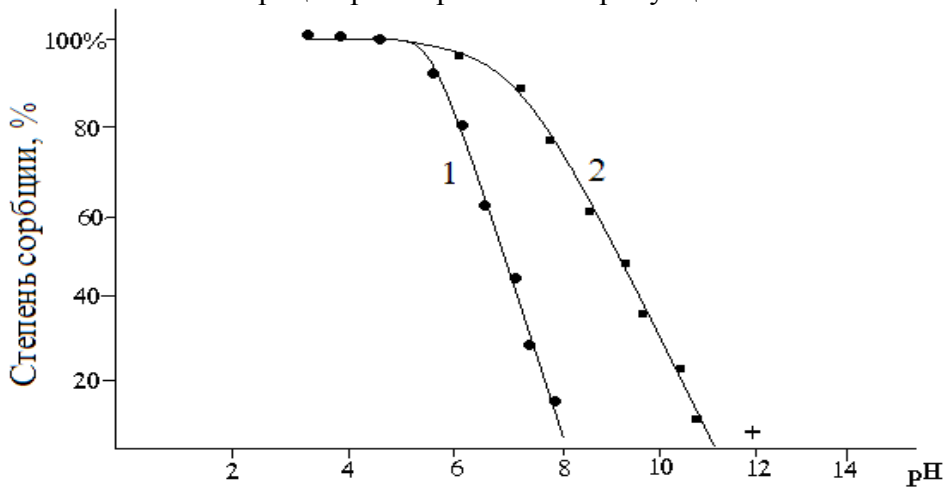


Рис.1. Сорбция разных количеств вольфрама(VI) с гидроксидом железа (III) в 1М растворе KCI при комнатной температуре. 1- • - $4 \cdot 10^{-4}$ моль вольфрама(VI). 2-■ $4 \cdot 10^{-5}$ моль вольфрама(VI).

Такая разница в сорбционных кривых вольфрама(VI) в зависимости от его концентрации и pH объясняется тем, что при малых концентрациях вольфрам находится в протонированной форме HWO_4^- [1] в более широком интервале pH и в этом интервале происходит его захват поверхностью носителя. Сдвиг pH сорбционной кривой $4 \cdot 10^{-4}$ моль WO_4^{2-} в сторону кислых областей объясним с позиции частичной полимеризации при использовании сравнительно больших количеств вольфрама. Такой сдвиг сорбционных кривых в кислую область с увеличением концентрации W(V) закономерен.

Сорбция $4 \cdot 10^{-4}$ моль WO_4^{2-} гидроксидом железа (III) в зависимости от состава солевого фона представлена на рис.2. В качестве солевых фонов использовали NH_4Cl; $NH_4Cl + NH_2OH \cdot HCl$; NH_4HCO_3 ; $NH_4Cl + H_2O_2$; $NH_4SCN + NH_2OH \cdot HCl$.

Как показали исследования, сорбция $4 \cdot 10^{-4}$ моль WO_4^{2-} ГО Fe(III) в зависимости от pH из раствора 1М NH_4Cl и из смеси 1М NH_4Cl + 0,2М $NH_2OH \cdot HCl$ идентичны (рис.2. кривые 1,2) и максимальная сорбция 99,9% происходит в областях pH 3,5-9 , при pH 12 сорбция прекращается. Такая же закономерность наблюдается и на фоне NH_4HCO_3 (кривая 3). Это показывает, что W(VI) не образует аммиачных комплексов при наличии в растворе 1М NH_4Cl и NH_4HCO_3 .

Из раствора 0,25 моль NH_4SCN + 0,2 моль $NH_2OH \cdot HCl$ сорбция W(VI) не наблюдается во всем интервале pH среды, что объясняется восстановлением

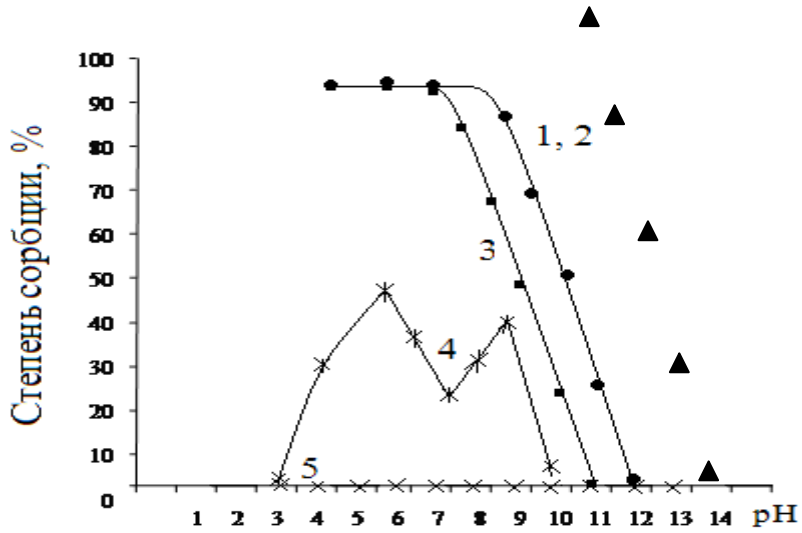


Рис.2. Зависимость сорбции 4· 10^{-4}моль WO_4^{2-} ГО Fe(III) от состава солевого фона. 1-▲ Сорбция из 1моль NH_4Cl. 2-● - Сорбция из 1моль NH_4Cl + 0,2 моль $NH_2OH{\cdot}HCl$. 3- ■ - Сорбция из 0,5 моль NH_4HCO_3. 4- ✳ - Сорбция из 1 моль NH_4Cl + 0,2моль H_2O_2. 5- ✕ - Сорбция из 0,25моль NH_4SCN + 0,2 моль $NH_2OH{\cdot}$ HCl

W(VI) до W(V) и образованием роданидных комплексов W(V), неспособных к образованию связей с носителем – ГО Fe(III) (рис.2, кривая 5). Сорбция W(VI) из растворов NH_4Cl + H_2O_2 уменьшается в областях pH близких к нейтральным (рис 2, кривая 4).

Исследование кинетики сорбции вольфрама(VI) ГО Fe(III) в зависимости от pH среды из некомплексующего солевого раствора 3M NaCl показало, что при возрастании времени контакта фаз величина сорбции также возрастает и сорбционные кривые смещаются в более щелочную область pH среды (рис.3).

При времени сорбции, равной 5 минутам, величина сорбции в области pH 3,5 – 6 не превышает 80%, при возрастании pH монотонно уменьшается и при pH>10 прекращается. При стандартном времени контакта фаз, равном 30 минутам, достигается сорбционное равновесие, и полная сорбция вольфрамата наблюдается в области pH3,5-6,5, а при дальнейшем росте pH величина сорбции также уменьшается. При контакте фаз в течение 5 суток и более максимальная сорбция происходит в широком интервале pH среды (pH 3-8), а с дальнейшим ростом pH происходит перегиб сорбционной кривой и сорбция прекращается при pH 12.

Величина сорбционной доли ионов вольфрамата осадком ГО Fe(III) при разных pH среды и времени контакта фаз уменьшается с возрастанием концентрации вольфрама и увеличением времени соприкосновения раствора

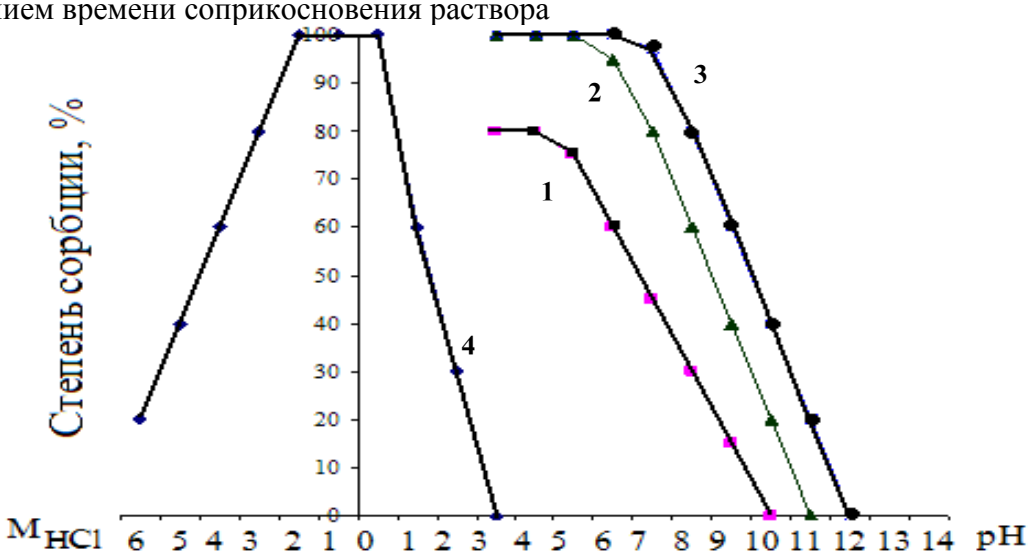


Рис.3. Сорбция 4·10^{-4}моль WO_4^{2-} ГО Fe(III) в зависимости от времени выстаивания фаз из 3 моль NaCl и осаждения H_2WO_4. 1-■ Сорбция в течение 5 мин.2-▲ Сорбция в течение 30 мин. 3- • - Сорбция в течение 5 сут. 4-◆ Осаждение H_2WO_4 из 1·10^{-2}моль WO_4^{2-}

с осадком в области pH>8. Экспериментальные данные свидетельствуют о необходимости одновременного строгого контроля pH, времени и концентрации микрокомпонента в процессах сорбции с гидроксидом железа(III).

Для выявления условий образования вольфрамовой кислоты H_2WO_4 и выпадения вольфрама в виде самостоятельной твердой фазы было изучено образование H_2WO_4 в зависимости от концентрации соляной кислоты и pH раствора. При концентрации W(VI), равной $4\cdot 10^{-3}$, моль осаждение H_2WO_4 изучалось от 8M HCl до pH 3. Результаты экспериментов представлены на рис.3 (кривая 4.) в зависимости от «%- осаждения – C_{HCl} – pH». Самостоятельное осаждение вольфрамовой кислоты начинается из 8M HCl, в области 4M-1M HCl достигает максимального значения. При уменьшении кислотности среды величина осаждения постепенно уменьшается и при достижении pH 3 осаждение прекращается.

Если сравнить возможность осаждения элементов подгруппы хрома в виде кислот, то нерастворимые кислоты образуют молибден H_2MoO_4 и вольфрам - H_2WO_4. Хромовые кислоты H_2CrO_4 и $H_2Cr_2O_7$ хорошо растворимы в водных растворах, и это свойство можно использовать для отделения хрома от молибдена и вольфрама.

Таким образом, исходя из полученных результатов, нами установлено, что сорбция вольфрама(VI) достигает максимального значения в области pH 3,5–8,0, в которой сорбируемой формой являются протонированные ионы HWO_4^-, при pH>12 сорбция вольфрама(VI) практически прекращается, что связано с уменьшением доли HWO_4^- и образованием координационно – насыщенного аниона WO_4^{2-}.

Выводы

1. Исследованы соосаждение и сорбция малых количеств $4\cdot10^{-5}$ и $4\cdot10^{-4}$ моль вольфрама(VI) с гидроксидом железа (III) при комнатной температуре в растворах хлорида калия и других солевых фонах в широком интервале pH среды.
2. Установлено, что соосаждение и сорбция вольфрама(VI) наблюдаются в областях pH 3,5 – 8,0 и сорбируемой формой являются протонированные ионы HWO_4^-, образующиеся в результате кислотного гидролиза и способные к образованию мостиковых связей с ГО железа (III).

ЛИТЕРАТУРА

1. Копылова Н.В. Механизм сорбции ионов вольфрамата и молибдата гидратированными окислами железа(III) и циркония: автореф. дисс … канд. хим. наук / Н.В. Копылова.- Москва, 1974.-24 с.
2. Шодиева С.Ф. Сорбция элементов подгруппы хрома неорганическими сорбентами в условиях гидролиза и комплексообразования: автореф. дисс … канд. хим. наук / С.Ф. Шодиева. – Душанбе, 2006. - 24 с.
3. Марченко З. Фотометрическое определение элементов / З. Марченко. -М: Изд. «Мир», 1971. -501 с.
4. Бусев А.И. Аналитическая химия Вольфрама / А.И Бусев, В.М Иванов, Т.А Соколова. – М: Изд. «Наука», 1976. -235 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СООСАЖДЕНИЯ РАЗНЫХ КОЛИЧЕСТВ ВОЛЬФРАМА (VI) С ГИДРОКСИДОМ ЖЕЛЕЗА (III) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КИСЛОТНОСТИ И СОЛЕВОГО ФОНА

В статье приведены исследования сорбции вольфрама (VI) с гидроксидом железа (III). Установлено, что вольфрам (VI) с гидроксидом железа (III) сорбируется при комнатной температуре в протонированной форме.

Ключевые слова: гидроксид железа (III), вольфрам (VI), сорбция, соосаждение, солевой фон и pH-среды.

STUDY DIFFERENT AMOUNTS COPRECIPITATION OF TUNGSTEN (VI) WITH IRON HYDROXIDE(III) DEPENDING ON THE ACIDITY AND SALT BACKGROUND

The article gives sorption studies of tungsten (VI) with iron hydroxide (III). Found that tungsten (VI) with a hydroxide of iron (III) adsorbed at room temperature in the protonated form.

Key words: iron hydroxide (III), tungsten (VI), adsorption, coprecipitation, and the pH of the saline background environment.

Сведения об авторах: ***С.Ф. Шодиева*** – кандидат химических наук, доцент, заведующая кафедрой аналитической химии Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 938-07-37-01**

С. Рустамов - кандидат химических наук, доцент кафедры аналитической химии ТНУ

А.Д. Хусайнов - кандидат химических наук, доцент, заведующий кафедрой прикладной химии ТНУ. Телефон: **(+992) 909-12-15-80**

ИК-СПЕКТРЫ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕДИ (II) С 1,2,4-ТРИАЗОЛТИОЛОМ-5 И 3-МЕТИЛ-1,2,4-ТРИАЗОЛТИОЛОМ-5

У.М. Джурабеков, О.А. Азизкулова, Х.С. Давлатова
Таджикский национальный университет

В работах [1,2,3] приведены результаты исследований, посвященные синтезу и исследованию свойств новых координационных соединений меди (II) с 1,2,4-триазолтиолом-5.

Настоящая работа посвящена ИК-спектроскопическому исследованию координационных соединений меди (II) с 1,2,4-триазолтиолом-5 и 3-метил-1,2,4-триазолтиолом-5, полученных в нейтральной водно-этанольной среде.

Известно, что для установления способа координации лиганда к центральному иону в химии координационных соединений широко применяется ИК-спектроскопический метод.

ИК-спектры исходных и синтезированных координационных соединений были сняты в области 400-4000 $см^{-1}$ на приборе “Specord-IR-75” и спектрометре “Avatar-360 FT-IRESP”, путем таблетирования образцов комплексов с KBr и вазелине. Интерпретация ИК-спектров исходных и координационных соединений проводилась в соответствии с [4].

На рис. 1-4 представлены ИК-спектры координационных соединений составов: $[CuL_2]Cl_2 \cdot 2H_2O$, $[CuL_2(H_2O)_2]CI_2$, $[CuL_2(SCN)_2] \cdot H_2O$, $[CuL_2]SO_4 \cdot 2H_2O$, $[CuL^1_2(H_2O)_2]Cl_2$, $[CuL^1_2]Cl_2 \cdot 2H_2O$ где, L–1,2,4-триазолтиол-5 а L^1–3-метил-1,2,4-триазолтиол-5.

Анализ ИК-спектров некоординированных лигандов показал, что при 675 $см^{-1}$ и 820 $см^{-1}$ проявляются полосы средней интенсивности, которые позволяют интерпретировать в пользу нахождения 1,2,4-триазолтиола-5 в твердом состоянии в виде двух таутомерных форм – тионной и сульфгидрильной группы. Сравнение ИК-спектров 1,2,4-триазолтиола-5 со спектрами синтезированных координационных соединений составов: $[CuL_2]Cl_2 \cdot 2H_2O$, $[CuL_2(H_2O)_2]CI_2$, $[CuL_2(SCN)_2] \cdot H_2O$, $[CuL_2]SO_4 \cdot 2H_2O$, $[CuL_2(H_2O)_2]SO_4 \cdot 2H_2O$, $[CuL^1_2(H_2O)_2]Cl_2$, $[CuL^1_2]Cl_2 \cdot 2H_2O$ показывает, что полосы поглощения средней интенсивности в области 1550 $см^{-1}$-1530 $см^{-1}$,1195 $см^{-1}$-1185 $см^{-1}$, 1285 $см^{-1}$-1390 $см^{-1}$, 810 $см^{-1}$-790 $см^{-1}$, ответственные за валентно-деформационные колебания триазольного цикла, ν(CH), ν(C=C), ν(C=S) связей гетероциклического 1,2,4-триазолтиола-5, в ИК-спектрах синтезированных соединений сохраняются.

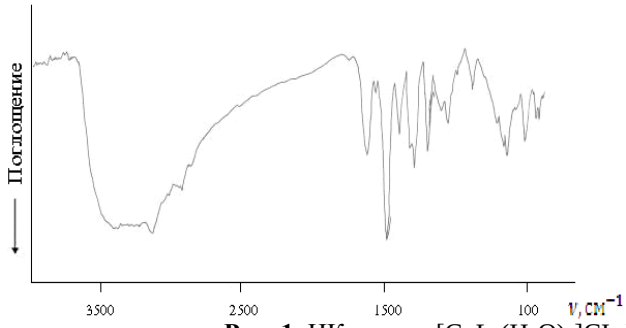


Рис. 1. ИК-спектр $[CuL_2(H_2O)_2]CI_2$

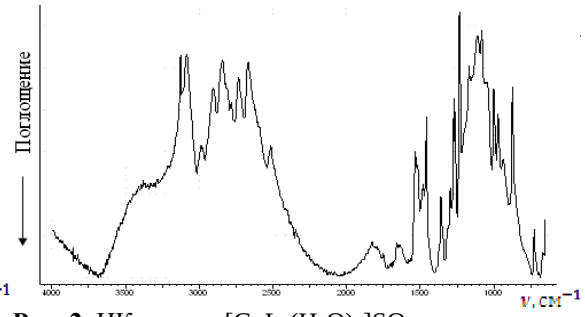


Рис. 2. ИК-спектр $[CuL_2(H_2O)_2]SO_4$

А, полосы поглощения в области 1530 $см^{-1}$-1520 $см^{-1}$, повышая свою интенсивность, проявляются в области 1550 $см^{-1}$-1580 $см^{-1}$. Указанные изменения в характере спектров 1,2,4-триазолтиола-5 в спектрах исследованных координационных соединений свидетельствует о том, что триазольный цикл в координации с ионом меди (II) не участвует. Полосы поглощений при 1240 $см^{-1}$-1295 $см^{-1}$, 1285 $см^{-1}$ и 1290 $см^{-1}$ в ИК-спектрах комплексов составов: $[CuL_2]CI_2 \cdot 2H_2O$, $[CuL_2(H_2O)_2]CI_2$, $[CuL^1_2]CI_2 \cdot 2H_2O$, $[CuL^1_2(H_2O)_2]CI_2$ предположительно могут быть отнесены к смешанным колебаниям ν(C–N)+ν(C=S) группы координированных молекул 1,2,4-триазолтиола-5.

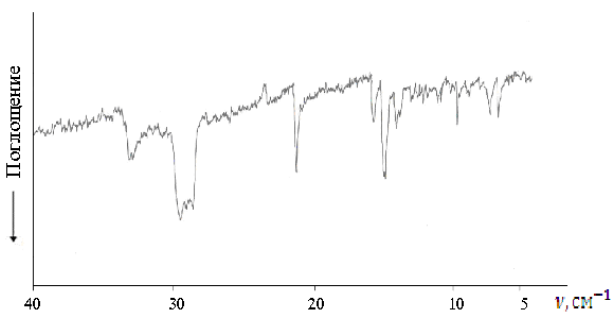


Рис. 3. ИК-спектр $[CuL_2](SCN)_2 \cdot H_2O$

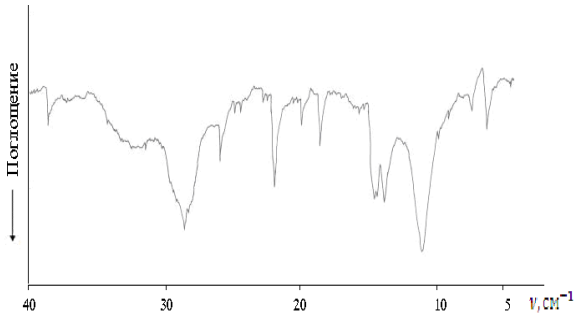


Рис. 4. ИК-спектр $[CuL^l_2(H_2O)_2]Cl_2$

Неизменность полосы поглощения ν(C-N) при 1495 см$^{-1}$ и 1505 см$^{-1}$ молекул 1,2,4-триазолтиола-5 и 3-метил-1,2,4-триазолтиолом-5 в спектрах синтезированных координационных соединений показывает неучастие атомов азота гетероцикла в координации к меди (II). В спектрах комплексов $[CuL_2]Cl_2 \cdot 2H_2O$ и $[CuL^l_2(H_2O)_2]Cl_2$, со средней интенсивностью проявляются полосы поглощения при 810 см$^{-1}$-785 см$^{-1}$. Эти данные свидетельствуют о монодентатной координации молекулы 1,2,4-триазолтиола-5 к центральному иону, через атом серы тионной группы.

Следует отметить, что в спектре нескоординированного 1,2,4-тризолтиола-5 полосы, проявляющие при 1559 см$^{-1}$, 1505 см$^{-1}$ и 1496 см$^{-1}$, нами предположительно отнесенные к колебаниям связей ν(C=N), ν(N–N) и ν(C–N) соответственно, в спектрах всех комплексов смещаются в высокочастотную область и проявляются со средней интенсивностью в области 1652 см$^{-1}$–1665 см$^{-1}$, и 1559 см$^{-1}$-1568 см$^{-1}$ и 1497 см$^{-1}$-1475 см$^{-1}$. Полоса ν(C–SH) изученных лигандов в спектрах синтезированных координационных соединений проявляется с очень слабой интенсивностью в области 800 см$^{-1}$-830 см$^{-1}$. Выявленые изменения в характере спектров 1,2,4-триазолтиола-5 и 3-метил-1,2,4-триазолтиола-5 в спектрах комплексов меди (II) еще раз подтверждают о монодентатной координации этих лигандов, посредством атома серы тионной группы.

В спектре роданидсодержащего координационного соединения состава $[CuL_2(SCN)_2] \cdot H_2O$ проявляется интенсивная полоса при 2045 см$^{-1}$ - 2065 см$^{-1}$. Согласно [4,5] эти полосы можно отнести кν(C≡N) роданидного иона, находящегося во внутренней сфере комплекса. Выявлено, что в спектрах координационных соединений составов: $[CuL_2(H_2O)_2]SO_4$, $[CuL_2]SO_4 \cdot 2H_2O$ и $[CuL_2(SCN)_2] \cdot H_2O$ проявляется малоинтенсивная полоса ν_S(CS) в области 700-860 см$^{-1}$. А в спектрах комплексов составов: $[CuL(H_2O)_2]CI_2$, $[CuL^l_2(H_2O)_2]Cl_2$, и $[CuL_2(SCN)_2] \cdot H_2O$ эти полосы проявляются в области 830-845 см$^{-1}$. Полосы валентно-деформационных колебаний ν(SO_4) в спектрах координационных соединений, составов: $[CuL_2(H_2O)_2]SO_4$, $[CuL_2]SO_4 \cdot 2H_2O$, $[CuL^l_2(H_2O)]SO_4 \cdot 2H_2O$ проявляются в области 495 см$^{-1}$-765 см$^{-1}$ и 981 см$^{-1}$-1020 см$^{-1}$, которые подтверждают наличие координированных и внешнесферных сульфат ионов в составе синтезированных соединений.

В связи с тем, что область отнесения полос поглощений валентных колебаний соответствующей тионной группы в литературе остается дисскусионной, [5] полосы в области 810см$^{-1}$-845см$^{-1}$ в спектрах всех комплексов мы предположительно отнесли к валентным колебаниям ν(C=S) координированного 1,2,4-триазолтиола-5. Кроме того, в ИК-спектрахроданидсодержащих комплексов в области 550 см$^{-1}$-600 см$^{-1}$ проявляются полосы средней интенсивности, которые обусловлены симметричным колебанием тиоцианатных ионов.

В области 3310 см$^{-1}$-3480 см$^{-1}$ в спектрах координационных соединений присутствует широкая полоса средней интенсивности, ответственной за ν(OH) молекул воды. Снижение интенсивности полосы ν(OH) можно объяснить участием молекул воды в образовании водородной связи с внешнесферными ацидолигандами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азизкулова О.А. Синтез и исследование координационных соединений меди (II) с 1,2,4-триазолтиолом-5. / О.А. Азизкулова, У.М. Джурабеков // Известия АН РТ отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук. - 2011. -№ 1(142). -С. 60-66.

2. Азизкулова О.А. Синтез и рентгенографические исследования координационных соединений меди (II) с 1,2,4-триазолтиолом-5. / О.А. Азизкулова, Ш. Туйчиев, У.М. Джурабеков // Вестник Таджикского национального университета. (Спецвыпуск, посвященый 20-летию Независимости Республики Таджикистан). -Душанбе.: «Сино», 2011. -С.45-48.
3. Джурабеков У.М. ИК-спектроскопическое исследование координационных соединений меди (II) с 1,2,4-триазолтиолом-5 / У.М. Джурабеков // Материалы республиканской научной конференции: «Химия: исследование, преподавание, технология», посвященной «Году образования и технических знаний» (29-30 сентября). –Душанбе, 2010. -С. 177-179.
4. Беллами Л. Инфракрасные спектры сложных молекул / Л. Беллами. –М.: Иностранная литература, 1962. -590 с.
5. Накамото К. Инфракрасные спектры и спектры комбинационного рассеивания (КР) неорганических и координационных соединений / К. Накамото. –М.: Мир, 1966. -409 с.

ИК-СПЕКТРЫ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕДИ (II) С 1,2,4-ТРИАЗОЛТИОЛОМ-5 И 3-МЕТИЛ-1,2,4-ТРИАЗОЛТИОЛОМ-5

Изучен ИК-спектры исходных 1,2,4-триазолтиола-5 и 3-метил-1,2,4-триазолтиола-5 и синтезированных комплексов меди (II) на основе. На основе данных ИК-спектров показано, что исследование гетероциклические лиганды в среде этанола к иону меди (II) могут координироваться как монодентатно, через атом серы тионной группы, так и бидентатно, посредством двух атомов азота (N1) и (N2), либо через одного из атомов азота гетероцикла и донорного атома серы.

Ключевые слова: синтез – ИК-спектры, 1,2,4-триазолтиол-5, 3-метил-1,2,4-триазолтиол-5 – монодентатно, бидентатно.

IR-SPECTRA OF COORDINATION COMPOUNDS OF COPPER (II) WITH 1,2,4-TRIAZOLTIOLOM-5 AND 3-METHYL-1,2,4-TRIAZOLTIOLOM-5

The IR-spectra of the initial 1,2,4-triazoltiola 3-5-methyl-1,2,4-5-triazoltiola synthesized complexes and copper (II) based on. On the basis of the IR spectrum showed that the study of heterocyclic ligands in ethanol to the ioncopper (II) may be coordinated as monodentate through a sulfur atom thione groups and bidentate through two nitrogen atoms (N1) and (N2), or via one of the nitrogen atoms of the heterocycle and the sulfur donor atom.

Key words: Synthesis – IR-spectra, 1,2,4-triazoltiol-5, 3-methyl-1,2,4-triazoltiol-5 – monodentate, bidentate.

Сведения об авторах: ***У.М. Джурабеков*** - ассистент кафедры неорганической химии ТНУ.
Телефон: **(+992) 918-96-06-60. E-mail: ubaid011002@mail.ru**
О.А. Азизкулова - д.х.н.профессор кафедры неорганической химии ТНУ. Телефон: **(+992) 935-00-75-44**
Х.С. Давлатова - аспирантка кафедры неорганической химии ТНУ. Телефон**: (+992) 918-21-87-55**

К ВОПРОСУ О КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ КИСЛОТ СОСТАВА МАСЕЛ

Д.Э. Иброгимов, С.Дж. Ёдгорова, Д.Р. Норкулова, К.М. Палавонов, Б.Ф. Абдулхайров
Таджикский технический университет им. М.С. Осими

Кислотное число (КЧ) является одной из важнейших физико-химических констант, характеризующей сумму свободных кислот по мг КОН в 1 г исследуемого образца. Значение кислотного числа является важным не только для характеристики содержания кислот в масле, но и по его значению также определяется промышленное назначение любого масла. Если значение КЧ масла не превышает 5 мг КОН/г, то такое масло (если оно нетоксично) рекомендуется употреблять в пищу. Масло, значение КЧ которого не превышает 12 мг КОН/г, рекомендуется для внутреннего применения в качестве фармацевтического препарата в небольших дозах (до 10 г). Также такое масло рекомендуется для наружного применения в фармакологии и фармакогнозии, а также в парфюмерии.

Для определения КЧ существует много биохимических методов. Эти методы относятся к титриметрическим. Точку эквивалентности при титровании определяют по изменению окраски индикаторов [1,2].

В последние годы для определения КЧ успешно применяют потенциометрический метод титрования [3]. Этот метод имеет свои преимущества. Его применяют для определения КЧ масел, имеющих темную Ц красную окраски. Для таких масел трудно уловить точку эквивалентности по появлению окраски индикатора (фенолфталеина).

С целью определения КЧ исследуемых образцов масел нами был выбран титриметрический метод. Для проведения эксперимента образцы растворили в 50 мл изопропанола и оттитровали 0.1 н спиртовым раствором КОН (в изопропаноле) до точки

эквивалентности. Точку эквивалентности определили по появлению малиновой окраски фенолфталеина.

Для определения КЧ, согласно методике [4], необходимо было растворить масло в этаноле. В связи с тем, что растворимость хлопкового масла в изопропаноле была лучше по сравнению с C_2H_5 OH, в качестве растворителя мы выбрали изопропанол.

С целью определения среднего значения КЧ и более точного определения КЧ был проведен холостой опыт (трехкратно, титрование растворителя без навески масла). Полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1. КЧ исследуемых образцов хлопкового масла, полученного экстрагированием $CHCI_3$

Образцы масла	КЧ (мг КОН/г) при параллельных опытах			Среднее значение КЧ (мг КОН/г)	Отклонение от средних результатов			Среднее отклонение
	а	б	в		а	б	в	
Линия 65/30	3.93	4.05	3.98	3.986	0.056	0.064	0.006	0.042
Гиссар	4.10	3.95	4.20	4.083	0.027	0.133	0.117	0.092
Мехргон	3.92	3.90	3.95	3.923	0.013	0.023	0.027	0.021
Линия Ь-15	3.95	3.93	4.05	3.976	0.026	0.046	0.074	0.048
Линия Ь-53	3.85	3.90	3.92	3.89	0.04	0.01	0.03	0.026
Искусственный раствор	20.5	21.0	20.7	20.73	0.23	0.27	0.03	0.176
Хлопковое масло (рафинированное, произ-во масложирком., г. Душанбе ГОСТ)	0.15	0.17	0.15	0.156	0.006	0.014	0.006	0.0086

Как видно из таблицы 1, исследованные образцы хлопкового масла имеют различные значения КЧ. Эти различия в значениях КЧ свидетельствуют о различном количественном составе свободных кислот. Состав свободных кислот зависит от генотипа исследуемых сортов, который влияет на метаболизм образования кислот при формировании липидного состава. Судя по значению КЧ, компоненты, имеющие кислотное свойство в наибольшем количестве, находятся в образце масла сорта Гиссар. Наименьшее количество этих компонентов находится в образце масла ядер линии L-53.

Для проверки достоверности полученных результатов, наряду с определением КЧ, был исследован искусственный раствор. Раствор был приготовлен из 0.5±0.001 г пальмитиновой и олеиновой кислот, растворенных в 150 мл изопропанола. Искусственный раствор был подвергнут анализу, с целью определения КЧ, как и навески масла. Для определения КЧ при параллельном опыте было использовано 10 мл раствора. Как видно, среднее значение КЧ раствора составляет 20.73 мг КОН/г (табл. 1).

Для проверки достоверности значения КЧ искусственного раствора произвели теоретический расчет. Если масса растворенных кислот в 10 мл искусственного раствора составляет по 0.05г, то уравнение взаимодействия этих кислот с титром можно выразить следующим образом:

Примечание:

К формуле VI - объем, полученный при титровании исследуемой навески (искусственный раствор), мл; Vo - израсходованный на титрование при холостом опыте (при нейтрализации растворителя), мл; Т - титр, использованного титранта в нашем случае согласно уравнению (ТЧ - нормальная концентрация титранта 0.01 н КОН), Э - эквивалент титранта (56 г/экв), масса навески в г.

Различие формул по определению искусственного КЧ от истинного КЧ заключается в том, что содержание кислот (сумма кислот) в разработанной нами формуле, характеризуется в мг КОН в 1 мл исследуемого образца, а не в мг КОН/г.

Такой подход может быть эффективным для анализа искусственных растворов органических кислот и может быть использован для сопоставления полученных результатов.

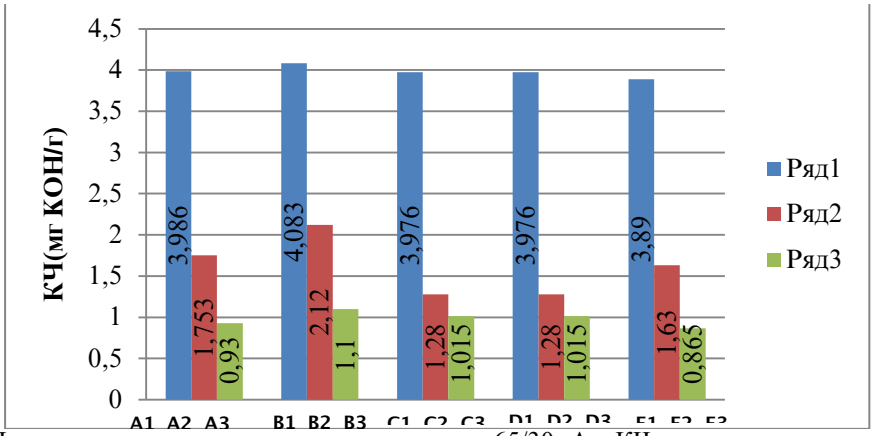
Как видно из таблицы, КЧ хлопкового масла составляет 0.35 мг КОН/г, а КЧ рафинированного масла, взятое в качестве эталона, имеет КЧ, равное 0.156 мг КОН/г.

Таблица 2. Свойства некоторых жиров (данные T.P. Hilditch)

Жиры	Температура плавления	Плотность при 15 °C	Кислотное число	Число омыления	Йодное число
Льняное	Жидкое	0.930-0.936	2-6	188-192	170-200
Конопляное	-	0.925-0.928	2-6	190-194	140-160
Подсолнечное	-	0.921-0.926	2-6	119-134	
Ореховое	-	0.905-0.927	-	189-197	132-133
Соевое	-	0.905-0.930	-	191-194	114-137
Хлопковое	-	0.923-0.927	0.35	191-198	102-111
Кунжутовое	-	0.905-0.930	1.4-10.0	186-195	102-116
Арахисовое	-	0.923-0.924	0.57-2.85	180-197	96
Касторовое	-	0.911-0.926	0.98-6.8	176-190	81-86
Оливковое	-	0.959-0.974	189-196	79-85	

Известно, что масла в процессе рафинирования подвергаются обработке щелочами, в результате чего свободные кислоты и фенольные соединения превращаются в их соли. Возможно это и является причиной уменьшения содержания кислот, что вполне может повлиять на значение КЧ. Наибольшее значение КЧ наводит на мысль, что на концентрацию вполне может повлиять использованный экстрагент (хлороформ).

Исходя из вышесказанного, аналогичным способом (методом горячей экстракции), нами были получены образцы масла экстрагированием этилацетатом и гексаном и был проведен анализ по определению КЧ. Результаты анализа представлены на рисунке 1.



Примечание A_1- КЧ хлопкового масла, полученные из линии 65/30; A_2- КЧ хлопкового масла, полученного из линии 65/30 экстрагированием этилацетатом; A_3- КЧ хлопкового масла, полученного из линии 65/30 экстрагированием диэтиловым эфиром; B_1- КЧ хлопкового масла, полученного из семян хлопчатника сорта Гиссар экстрагированием хлороформом; B_2- КЧ хлопкового масла, полученного из семян хлопчатника сорта Гиссар экстрагированием этилацетатом; B_3- КЧ хлопкового масла, полученного из семян хлопчатника сорта Гиссар экстрагированием диэтиловым эфиром; C_1- КЧ хлопкового масла, полученного из семян хлопчатника сорта Мехргон экстрагированием хлороформом; C_2- КЧ хлопкового масла, полученного из семян хлопчатника сорта Мехргон экстрагированным этилацетатом; C_3- КЧ хлопкового масла, полученного из семян хлопчатника сорта Мехргон экстрагированием диэтиловым эфиром; D_1- КЧ хлопкового масла, полученного из линии L-15 экстрагированием хлороформом; D_2- КЧ хлопкового масла, полученного из линии L-15 экстрагированием этилацетатом; D_1- КЧ хлопкового масла, полученного из линии L-15 экстрагированием диэтиловым эфиром; E_1- КЧ хлопкового масла, полученного из семян хлопчатника линии L-53 экстрагированием хлороформом; E_2- КЧ хлопкового масла, полученного из семян хлопчатника линии L-53 экстрагированием этилацетатом; E_3- КЧ хлопкового масла, полученного из семян хлопчатника линии L-53 экстрагированием диэтиловым эфиром.

Как видно из значений КЧ исследуемых образцов, органические растворители выделяют компоненты, имеющие кислотное свойство, с различной концентрацией. Вероятно, различие в значениях КЧ зависит от растворимости свободных кислот липидного состава исследуемых образцов ядер семян хлопчатника.

Из использованных при экстракции растворителей (хлороформ, этилацетат, диэтиловый эфир), хлороформ по сравнению с другими растворителями в наибольшем

количестве выделяет компоненты, имеющие кислотное свойство, о чем свидетельствует значение КЧ.

Таким образом, эксперименты по определению КЧ показали, что содержание (сумма) кислот, которое характеризуется кислотным числом зависит от способа получения масла, т.е. при получении масла способом гидравлического прессования, образцы масла имеют наименьшее значение КЧ, по сравнению с идентичными маслами, полученными методом экстракции.

В процессе анализа КЧ обнаружено, что на выход компонентов, имеющих кислотное свойство, влияет природа растворителя, используемого в качестве экстрагента. В нашем случае полярный растворитель (хлороформ), по сравнению с нейтральными растворителями (этилацетат, диэтиловый эфир), с наибольшей концентрацией вьщеляет компоненты, имеющие кислотное свойство.

Исследуя значения КЧ выявлено, что наибольшее содержание кислот наблюдается в ядре хлопчатника сорта Гиссар, а наименьшее содержание этих компонентов обнаружено в ядре хлопчатника линии L-53. Масло содержащие свободные кислоты и фенольные соединения обладают антисептическими свойствами, а образцы хлопчатника сорта Гиссар и линии L-53 могут быть более устойчивы к заболеваниям, по сравнению с другими исследуемыми образцами хлопчатника.

Экспериментальная часть объекты и методы исследования. Для решения поставленных задач в исследованиях использовались районированные сорта средневолокнистого хлопчатника G. hirsutum L. 65/30 Гиссар, Мехргон и перспективные линии L-15 и L-53 (из коллекции института земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук). Подбор объектов не был случайном и основывался на их предшествующем изучении, при максимальном контрастной продуктивности.

Эксперименты проводились в условиях как вегетационного, так и полевых опытов с соблюдением методических указаний по закладке полевых опытов и агротехнических правил по выращиванию культуры хлопчатника.

Для получения масла использовали метод горячей экстракции с применением ряда органических растворителей, таких как: хлороформ, этилацетат и диэтиловый эфир. Масличность определена по методам Сокслета и Рушковского. КЧ определяли титриметрическим и потенциометрическими методами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кейтс М. Техника липидологии / М. Кейтс. - М.: Мир, 1975. - 322с.
2. Жуков А.А. Физиология растений / А.А. Жуков, А.Г. Верещагин. – 1980. – Т.27. -№1. – С. 171-187.
3. Халиков Ш.Х. Определение кислотного числа семян лопуха-Acrtium Tomentosum Mill., методом потенциометрии / Ш.Х. Халиков, Д.Э. Ибрагимов // Доклады АН РТ. –Душанбе, 2004. -т. 47. -№1-2. - С.35-41.
4. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1987. -430 с.

К ВОПРОСУ О КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ КИСЛОТ СОСТАВА МАСЕЛ

В данной статье приведены результаты исследования по содержанию органических кислот состава некоторых жирных и эфирных масел.

Исходя из значений *КЧ можно* прийти к заключению, что из-за присутствия компонентов, обладающих кислотным свойством, *невозможно* точно определить содержание свободных кислот в некоторых маслах.

Также выявлено, что изменение значения КЧ зависит от способа и технологии получения масла.

Ключевые слова: жирные масла - эфирные масла - кислотное число - свободные кислоты - количественный анализ.

TO THE QUESTION OF QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF OIL'S ACIDS

The given article presents research results of organic acids that were found in fat and essential oils.

According to acidic number results it is impossible to determine the content of free acids accurately due to the presence of components that have acidic property.

It was found that change in acidic number depends on obtainment ways and oil obtainment technology.

Key words: fat oils - essential oils- acidic number-quantitative analysis.

Сведения об авторах: ***Д.Э. Иброгимов*** **–** кандидат химических наук, доцент кафедры физической и аналитической химии Таджикского технического университета им. М.С. Осими. Телефон: **951-79-36-76**
С.Дж. Ёдгорова **–** ассистент кафедры физической и аналитической химии Таджикского технического университета им. М.С. Осими. Телефон: **(+992) 501-07-10-74**
Д.Р. Норкулова **–**аспирант кафедры физической и аналитической химии Таджикского технического университета им. М.С. Осими. Телефон: **(+992)938-17-85-85**
К.М. Палавонов **–** ассистент кафедры физической и аналитической химии Таджикского технического университета им. М.С. Осими. Телефон: **(+992)917-05-32-89**
Б.Ф. Абдулхайров **-** аспирант кафедры физической и аналитической химии Таджикского технического университета им. М.С. Осими. Телефон: **(+992)918-37-46-37**

ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Ф. Раджабойев, М.Б. Каримов
Таджикский национальный университет,
Дангаринский государственный университет

Каждое общество заинтересовано в поднятии уровня знаний и успеха своих членов, достижении прогресса в культурных, экономических, социальных и политических сферах. Это зависит от наличия действенных и эффективных образовательных систем. Всякий прогресс в обществе вытекает из уровня образованности, и это важная проблема связана со многими факторами, в том числе с изменением методов и моделей обучения, использования новейших и современных способов получении знаний. Происходящие преобразования в системе народного образования обусловлены движением в сторону инновационной личностно-развивающей парадигмы образования, необходимостью использования интеллектуально-творческого потенциала человека для созидательной деятельности во всех сферах жизни[1]. Для этого необходимо внедрять в образование передовые теории и методы, предлагаемые педагогами и психологами.

Одним из авторов таких теорий, активно использующихся в системе образования, является американский психолог Говард Гарднер. Он является одним из наиболее признанных специалистов по исследованию интеллекта. Гарднер определяет интеллект как способность человека решать проблемы или создавать продукты, ценные в рамках данной или нескольких культур, а также находить и ставить новые проблемы как фундамент для приобретения новых знаний. В последние десятилетия в развитых западных странах тесты интеллекта, измеряющие IQ (коэффициент интеллекта), получили широчайшее распространение, в том числе и в сфере образования. Однако со временем авторитет их скорее падает, чем возрастает. Все большее признание находит идея, что этот коэффициент интеллекта отражает, прежде всего «ученические» способности человека, его способность осваивать учебные предметы в школе или вузе, способность учиться, приобретать знания. Там, в школе, вузе он действительно может предсказать успехи данного ребенка, человека, но он бессилен предсказать его успехи в дальнейшей, взрослой жизни, особенно если в игру вступают такие факторы, как социальное и экономическое положение индивида. Гарднер задался вопросом: можно ли судить об уровне интеллекта только по результатам тестирования? Если десятки тестов IQ вдруг исчезнут, разве окажемся мы неспособными оценивать ум? Это и побудило Гарднера выступить с его теорией множества интеллектов. Данная теория лежит в основе работы под названием «Структура ума: Теория множественности интеллектов» ("Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences") [2].

Концепция Гарднера базируется на данных из многочисленных источников. Например, повреждение определенного участка головного мозга при аварии снижает или разрушает также четко регистрируемые, конкретные способности человека. Кроме того, определенные особенности в развитии тех или иных аспектов интеллекта связаны также с возрастом человека. Рассматривая истоки и корни появления теории Гарднера исследователь А.А. Кияновский пишет: «Изучение индивидов на обоих концах кривой распределения интеллектуальных способностей, т.е. среди умственно отсталых и чрезвычайно одаренных (включая так называемых idiot-savants, обладающих невероятными математическими, вычислительными способностями, например, на фоне

предельной недоразвитости их личности), также дали ему богатый материал для раздумий. Однако вместо того, чтобы рассматривать интеллект как совокупность многих способностей, Гарднер предпочитает считать, что пришла пора рассматривать его как совокупность семи различных основных, базовых, коренных интеллектов, т.е. семи «секретов мыслительного производства». Гарднер разработал критерии, которым каждая рассматриваемая способность должна соответствовать»[3]. Подробную характеристику видов и свойств предлагаемых интеллектов Гарднером мы привели в другой своей статье.

В одном из своих интервью об обучении, в центре которого строит ученик, о множественности интеллекта и о разных подходах к оцениванию Гарднер раскрывает суть своей концепции и подхода к образованию. О важности вовлечения учащихся в активное обучение он говорил: «Школы существуют потому, что мы до сих пор уверены, что они дают детям важные знания, которыми те воспользуются в жизни после окончания школы. Но существует огромное количество доказательств того, что если человек не воспринимает знания активно, не учится задавать вопросы, не осваивает что-либо в деятельности, не воссоздает в своем уме и не трансформирует знания, они просто угасают. Ученик может отлично сдать экзамен, нам может казаться, что он прекрасно учится, но год-два спустя после школы он, увы, мало что помнит».

Гарднер убежден, что усвоение знаний происходит тогда, когда ученики сами проводят эксперименти, проанализируют результаты, выдвигают предположения и проверяют, оправдались ли они, самостоятельно изучают историю, задавая вопросы самому себе, читают документы, слушают, опрашивают людей, снова задают вопросы, а затем описывают все это. А простое заучивание имен, фактов и правил не очень эффективно и они не остаются надолго в памяти.

Идею множественности интеллекта Гарднер выдвинул, чтобы подтвердить тот факт, что все люди имеют различные интеллектуальные способности, которые играют очень и очень важную роль в том, как дети усваивают знания и как люди представляют вещи в своем уме и используют их (способности), чтобы продемонстрировать свое понимание. Так как стало известно, что у каждого различный уровень и вид интеллекта, не представляется справедливым обучать всех одному и тому же одинаковым способом, оценивать всех одинаково. Поэтому, учитывая сильные стороны интеллекта каждого ученика, эффективность обучения можно достичь лишь при активации этих сильных сторон интеллекта учеников. Описывая традиционное обучение, Гарднер приводит следующее интересное сравнение: «…оно рассчитано на один тип ума, я называю его умом профессора права - сильного логика с подвешенным языком – если ты подходишь под этот критерий – отлично, если нет, это обучение не для тебя».

Ошибочны мнения, согласно которым единственный способ что-то изучить – это прочитать учебник или прослушать лекцию, а единственный способ показать, что мы что-то усвоили и поняли – выполнить тест или написать эссе в ответ на заданный учителем вопрос. Есть различные способы изучения знаний, а приобретенные знания можно продемонстрировать по-разному. Гарнер даже отмечает, что «неправильно думать, что раз у человека есть восемь типов интеллекта, то и учить надо восемью способами. Это чушь. Но мы постоянно должны себя спрашивать: «До каждого ли ученика мы доходим? и если нет, то какие еще есть способы «достучаться до него».

В упомянутом интервью Гарднер подробно говорит о необходимости фундаментальных изменений в школьной программе, об отличии оценки в школе и в других областях, например, спорте и музыке, о необходимости новых подходов к оцениванию в школе. В конце он дает некоторые рекомендации для того, чтобы в образовании произошли устойчивые перемены:

1. Для того, чтобы в образовании произошли устойчивые широкомасштабные перемены, людям нужны положительные примеры того нового, что реально работает, когда ученики учатся вдумчиво и серьезно, могут представить свои знания публично и где каждый, глядя на детей, может сказать: «Я бы хотел, чтобы у меня были такие ученики», то есть нам нужно немало хороших примеров.

2. Нужны люди, преданные образованию, главным образом, учителя и администраторы, кто верит в это, действительно хочет это осуществить, переключиться с образования, в центре которого учитель, с образования, пытающегося вбить знания в голову ученика, на образовательный процесс, когда вся подготовка за кадром, а в центре обучения ученик.

3. Нужна система оценки, которая поможет убедить, что такой тип образования в действительности работает. Нет никакого смысла в том, чтобы организовывать процесс, в центре которого ребенок, а в итоге контролировать все с помощью тестов пятидесяти или столетней давности.

4. Важно, чтобы это стало убеждением, философией, демонстрирующей, что именно такое образование и нужно обществу, стране, миру в ближайшем обозримом будущем. И до тех пор, пока общество будет занято критикой и обвинениями в адрес школы, или будет считать, что новшества опасны, так как могут привести к провалу, преобразования будут сдерживаться, как это многократно бывало в прошлом [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Реутова Е.А. Применение активных и интерактивных методов обучения в образовательном процессе в вузах: методические рекомендации для преподавателей Новосибирского ГАУ / Е.А. Реутова. – Новосибирск: Изд-во, НГАУ, 2012. – С.3.
2. Гарднер Г. Структура разума: теория множественного интеллекта / Г. Гарднер; пер. с англ. - М.: ООО "И.Д. Вильяме", 2007. - 512 с.
3. Кияновский А.А. Теория множественного интеллекта Г. Гарднера: Материалы методологического семинара / А.А. Кияновский // Теория множественного интеллекта Г. Гарднера - понимание одаренности. Херсон. - 2009. –С.3.
4. Из интервью Г.Гарднера о теории множественного интеллекта в образовании. [Электронный ресурс]. http://www.edutopia.org/multiple-intelligences-howard-gardner-video

ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

В статье автор анализирует корни и мотивы появления теории множественного интеллекта Г. Гарднера и рассматривает способы и пути применения этой теории в системе образования. Основу применения теории множественного интеллекта в образовании заложил сам автор идеи Г. Гарднер. Также приведены рекомендации Гарднера для устойчивых перемен в области образования.

Ключевые слова: интеллектуально-творческий потенциал, множественный интеллект, Г. Гарднер, система образования, типы интеллекта, школа, оценка.

THEORY OF MULTIPLE INTELLIGENCES AND ITS APPLICATION IN EDUCATION SYSTEM

The author analyzes the roots and motives of the emergence of the theory of multiple intelligences by G. Gardner and considering ways and means of application of this theory in the educational system. The basis of the application of the theory of multiple intelligences in education was proposed by G. Gardner. The article also provides Gardner's recommendations for sustainable change in education.

Key words: intellectual and creative potential, multiple intelligence, G. Gardner, the education system, the types of intelligence, school, evaluation.

Сведение об авторах: ***Ф. Раджабойев*** - аспирант заочного отделения кафедры высокомолекулярных соединений и химических технологий ТНУ. E-mail: **faridun@mail.ru.** Телефон: **(+992) 917-64-99-88**
М.Б. Каримов **–** доктор химических наук, профессор, ректор Дангаринского государственного университета**.** Телефон: **(+992) 919-41-02-41**

ИЗУЧЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО АНАЛИЗА ПОСЛЕ РАЗРУШЕНИЯ ГИППОКАМПА И ПОЯСНОЙ ИЗВИЛИНЫ У ТУШКАНЧИКОВ СЕВЕРЦОВА

М.Б. Устоев, Р.Б. Гаюбов
Таджикский национальный университет

Экспериментальные поиски в решении физиологических задач, связанные с пространственной ориентацией различных видов животных, ведущих ночной образ жизни и впадающих в длительные сезонные спячки, являются актуальными в свете решения проблем эволюционно – экологической физиологии. Отсюда, выяснение способов сигнализации ночных животных с их богатой экологической специфичностью является перспективным в деле разработки механизмов пространственного анализа этих категорий животных в сложнейших условиях их жизнедеятельности.

Известно, что временные циклические изменения физиологических процессов свойственны высшим организмам на протяжении суточного периода. Наиболее ярким доказательством этого являются годичные, сезонные изменения, тесно связанные с сезонными метереологическими циклами. Среди многих проявлений сезонной периодики физиологических изменений у животных, пожалуй наиболее ярким и давно обратившим

на себя внимание является зимняя спячка (Калабухов 1956). Резкое снижение жизнедеятельности, прекращение активности, низкая температура тела и нарушение постоянства внутренней среды организма характеризует зимнюю спячку у высших млекопитающих. Такой же характер носит и наблюдаемая у некоторых видов животных – летняя спячка. Однако, по глубине дезинтеграции функций, которой можно охарактеризовать зимнюю спячку, различные виды животных отличаются друг от друга (Штарк, 1970).

Ещё четверть века тому назад впервые была зарегистрирована спонтанная электрическая активность коры пробуждающегося от зимней спячки животного. Оказалось, что у выходящих из состояния спячки золотистых хомячков электрическая активность ростральной части неокортекса не обнаруживается до тех пор, пока температура коры не достигнет 19-20 ^{0}C, хотя кора в ранние сроки пробуждения не активна, электрическая стимуляция вызывала корковый ответ (Chatfild et all 1951). В способности мозга выживать и функционировать при низкой температуре заключено принципиальное отличие мозга зимнеспящих от мозга незимнеспящих. В то же время каких-либо качественных особенностей центральной нервной системы зимнеспящих по сравнению с незимнеспящими до настоящего времени не выявлено. Не установлены также какие – либо морфологические признаки, которыми можно было объяснить способность зимнеспящих впадать в спячку.

Одним из наиболее чувствительных к охлаждению образований является кора мозга. Если судить по электрической активности, то во время спячки – это зона молчания (Kayser 1961). Субкортикальные же структуры в течение всего периода спячки находятся в активном состоянии. Прежде всего, это относится к образованиям лимбической системы. Хотя до сих пор электроэнцефалографически не выявлены специфические признаки впадения в спячку, но всё же показано, что погружение в спячку характеризуется угнетением, начинающимся в лимбических структурах (Штарк, 1970; Jouth et all, 1972).

Таким образом, литературные данные дают незначительные сведения о физиологических состояниях нервной системы и коры мозга животных, находящихся в состоянии спячки. Эти сведения неполностью раскрывают суть изучаемого вопроса. Более того, весьма перспективными являются изучение морфологической и физиологической картины мозга во время последовательного оцепенения животного организма, впадающего в спячку и перед пробуждением. По-видимому, в этом физиологическом интервале спрятаны основные загадки мозга зимнеспящего в спячку и пробуждающего от неё.

В литературе ещё не существуют данные о закономерностях формирования различного рода условнорефлекторной деятельности у животных во время спячки. Перспективными в этом отношении являются выработка условных положительных (пищедобывательные и оборонительные) и отрицательных рефлексов, поскольку реализация врожденных и приобретенных реакций организма отражает в этих условиях физиологическое состояние функционирующего мозга, находящегося в состоянии спячки.

Поэтому мы в лабораторных условиях попытались проследить динамику формирования временных связей со слухового и зрительного анализаторов у зимнеспиящих животных – тушканчиков Северцова сразу же после их пробуждения из спячки.

Опыты проводились в условиях лаборатории с помощью ранее разработанной нами двигательно – пищевой условнорефлекторной методики (Нуритдинов, 1979) на 6-ти тушканчиках, которые пробуждались от зимней спячки. У всех животных вырабатывалась двигательно – пищевая условнорефлекторная деятельность на пространственно расположенные световые и звуковые условные раздражители. У тушканчиков прекрасно выраженная пищевая мотивация и, следовательно, пищедобывательная условнорефлекторная методика вполне приемлема для этих животных.

Результаты исследования. Опыты показали, что условные рефлексы на световые раздражители (справа и слева) проявились после 19-45 сочетаний и укрепились после 63-92 подкреплений. Временные связи со слухового анализатора на пространственно расположенные звуковые сигналы проявились после 31-61 сочетаний и укрепились после 97-149 сочетаний (табл). В связи с этим следует упоминуть, что в предыдущих наших работах (Нуритдинов, 1979, Нуритдинов, Устоев 1981) было установлено, что у

тушканчиков, после двухмесячного пробуждения от зимней спячки условные пространственные рефлексы вырабатывались значительно быстрее.

Приведенные данные указывают, что зимняя спячка животного существенно влияет на ход формирования условнорефлекторной деятельности тушканчиков в фазе их пробуждения. Известно также, что наступление спячки и пробуждение от неё характеризуется функциональной дифференцией, уменьшением тонуса фронтальной коры и понижением до минимума лимбической системы. Высказываются предположения, что в различные стадии пробуждения роль триггера принадлежит гиппокампу (Michailovic, 1972).

После стабилизации двигательно – пищевых условных рефлексов у подопытных животных производили разрушение гиппокампа.

Опыты у всех оперированных животных были возобновлены на вторые сутки – ночью. Величина правильных ответов на световые сигналы, расположенные справа, в среднем по группе составляла 54,2% и время прыжковых реакций и подхода к правой кормушке в среднем равнялась 3,6 сек. Существенно были нарушены условнорефлекторные прыжки через перегородку в левый отсек камеры. Процент правильных ответов при этом составлял в среднем 46,4%, а время прыжка и подхода к левой кормушке в среднем составляло 4,1 сек.

Скорость формирования двигательно–пищевой условнорефлекторной деятельности у тушканчиков Северцова в первые сутки после пробуждения от зимней спячки (в сочетаниях)

№№ п/п тушканчиков	Световые условные раздражители				Звуковые условные раздражители			
	Правая лампочка		Левая лампочка		Правый динамик		Левый динамик	
	проявление	укрепление	проявление	укрепление	проявление	укрепление	проявление	укрепление
1.	32	79	28	86	51	102	59	131
2.	36	92	26	64	53	117	47	126
3.	32	83	31	69	48	125	57	147
4.	29	72	27	63	56	97	44	113
5.	45	68	35	81	48	123	52	149
6.	37	70	29	77	59	104	58	113
M±m	35,5±1,6	128±2,4	29,3±0,9	73,3±1,1	52,5±1,1	111,3±2,3	52,8±1,1	129,8±3,6

Почти все оперированные животные на действие световых раздражителей слева и справа совершали или ошибочные прыжки (явление дезориентации) или же избегали условных сигналов, совершая при этом различные манежные движения.

Как показали результаты опытов, анализ звуковых сигналов по месту их локализации у тушканчиков после разрушении гиппокампа был нарушен незначительно. Так, величина адекватных ответов (2-й день после разрушении) на правый звуковой сигнал в среднем по группе составляла 82,6± 0,8%. Время прыжка и подхода к кормушке в среднем равнялась 4,8 сек. На 3-й день уровень условнорефлекторной деятельности составляла 89,2% и на 4-й день дошла до нормы (100% в опыте). Аналогичную картину нарушения условнорефлекторной деятельности наблюдали при анализе источника звука слева. Глубина нарушения анализа звуковых сигналов в среднем составляла 87,3% (2-й день), 81,7±0,2 (3-й день) и полностью восстанавливалась условнорефлекторная деятельность на 4-й день после операции.

Статический анализ полученных данных показал, что двигательно – пищевые условные рефлексы в форме прыжка на световые раздражители после разрушении гиппокампальной коры были достоверно нарушены в течение 2,8±0,4 суток. Глубина нарушения анализа составляла 53,5% по отношению к норме (100%). Аналогичные явления было обнаружено нарушение анализа звуковых компонентов в течение 3,2±0,1 суток, глубина нарушения анализа составляла 80,3±0,2% от нормы (100%). Подытоживая полученный фактический материал на тушканчиках после разрушения гиппокампальной коры мозга, можно подчеркнуть, что анализ пространственно расположенных зрительных и слуховых раздражителей нарушается своеобразно: там, где анализ светового компонента значительно нарушен, анализ звуковых сигналов пострадал больше. Затем в сравнительно

короткий срок (в среднем 3,0±0,2 суток) происходило полное восстановление условнорефлекторной деятельности оперированных животных.

После полного восстановления условных двигательно-пищевых рефлексов у подопытных животных, производилось разрушение поясной извилины. Следует отметить, что эта операция в отличие от предыдущей вызвала резкий парез конечностей; животные, совершая сложные двигательные реакции, прихрамывали на задние конечности. Кроме того, значительно снизилась и общая двигательная активность, свидетельством которой является появление незавершенных двигательных реакций и пассивно оборонительная реакция животных в экспериментальной камере не только днём, но и ночью.

Опыты возобновились на 3 сутки после разрушения. Анализ полученных данных показал, что после дополнительной операции у подопытных тушканчиков существенно нарушались условнорефлекторные прыжки через перекладину, реакции на световые и звуковые условные раздражители нарушались.

На 3-й день после разрушения величина адекватных ответов составляла 28,4%, время прыжка равнялась 10,6 сек, траектория побежек и место прыжков были существенно изменены. Эти нарушения продолжались в течение одной недели, затем величина правильных ответов стала улучшаться и составляла в среднем 76% (8-й день после разрушения). В дальнейшем опять наблюдался резкий спад уровня условных рефлексов 38,2% (9-й день после операции), тогда как время и места прыжков доходили постепенно до нормы. Условные рефлексы стабилизировались на 11-й день после разрушения, их величина составляла 82,2%. Подобная кардина наблюдалась при дифференцировке правой стороны и соответственно правых условных световых раздражителей. Здесь на 3-й день величина правильных ответов в среднем составляла – 32,6% и время прыжков равнялась 9,7±0,2 сек, траектория побежек животных в камере и места условнорефлекторных прыжков не изменились существенно. Расстройство условнорефлекторного акта продолжалось в течение 12,0±4,0, дня, где глубина нарушения анализа пространственно расположенных световых сигналов составляла 76,2% и после этого времени стабилизировалась.

Заключение. На основании полученных результатов можно заключить, что зимняя спячка тушканчиков Северцова оказывает существенное влияние на восприятие пространственно расположенных световых и звуковых сигналов только в первые этапы пробуждения животного от спячки.

Таким образом, полученные данные показали, что разрушение поясной извилины коры и разрушение гиппокампа вызывает существенные нарушения анализа световых условных раздражителей по их месту локализации. Представляет немаловажный интерес факт нарушения анализа звуковых условных раздражителей. Было обнаружено, что пищедобывательная условно рефлекторная деятельность на звуковые стимулы слева нарушалась глубоко и на долгий срок. Так, ещё на 3-й день после коагуляции величина условных рефлексов составляла в среднем 38,2% от нормы.

Полученные результаты показали, что пространственный анализ источников звуковых сигналов у тушканчиков Северцова после разрушении поясной извилины, где предварительно была разрушена гиппокампальная кора, нарушался более глубоко и надолго (до 30-й дней), чем анализ световых раздражителей.

Поэтапное разрушение вначале гиппокампальной коры затем поясной извилины мозга тушканчиков после пробуждения от зимней спячки вызывала различные по глубине и продолжительности нарушения пространственного анализа с последующим его восстановлением. Вероятно, в этих условиях условнорефлекторная деятельность восстанавливается за счет сохранившейся массы исследуемых зон коры и за счет других целых структур мозга.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калабухов А.И. Спячка животных / А.И. Калабухов. –Харьков, 1956.
2. Нуритдинов Э.Н. Влияние одномоментной двусторонней энуклеации на условно-рефлекторнцю деятельность тушканчиков Северцова / Э.Н. Нуритдинов, М.Б. Устоев // В журн изв. Ан. Тадж ССР. Отделение биол. Наук. – 1981. - №1.
3. Штарк М.Б. Мозг зимнеспящих / М.Б. Штарк. -Новосибирск: Наука, 1970.
4. Kayser Ch. The physiology of natural hibernation / Ch Kayser. -New-York: Pergamon press, 1961.
5. Chartfilol P.O. The effects of temperature on the spontaneous and inducea electrical activity in the cerebral cortex of the golaen havster – EEG. Clin / P.O. Chartfilol, D.P. Puzpuza // Neurophisical. – 1951. - V.3.

6. Jauth F. Jfatus of the role of the central nervous system and termoregulftions during hibernation and hypothermia perspectives and Collenges / F. Jauth, J. Heoth. -Amsterdam – London – New-York, 1972.
7. Michailjvic I.T. Cortical and subcortical electrical activity in hibernation and hypothermia / I.T. Michailjvic. - Amsterdam – London – New-York, 1972.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО АНАЛИЗА ПОСЛЕ РАЗРУШЕНИЯ ГИППОКАМПА И ПОЯСНОЙ ИЗВИЛИНЫ У ТУШКАНЧИКОВ СЕВЕРЦОВА

В статье приведены данные о существенном влиянии на пространственный анализ у тушканчиков звуковых и световых сигналов после пробуждения животных от спячки, а также установлены гетерогенное влияние гиппокампа и поясной извилины на поведение животных.

Ключевые слова: пространственный анализ, спячка, пробуждение, гиппокамп, поясная извилина, сезон, цикл температура, сигнализация.

STUDY SPATIALLY OF ANALYSIS AFTER DESTRUCTION OF HIPPOCAMPUS AND HALF – LENGTH BEND FOR THE JERBOAS OF SEVERTSOVA

To the article data are driven at substantial influence on perception of spatial analysis for jerboas on acoustical and light signals after awakening of animals from hibernation and also set heterogeneous influence of hippocampus of hippocampus and half - length bend behavior of animals.

Key words: Spatial analysis, hibernation, awakening, hippocampus, half - length bend, season, a cycle is a temperature, signaling.

Сведения об авторах: ***М.Б. Устоев*** - доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии человека и животных Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 981-01-31-71**
Р.Б. Гаюбов – соискатель кафедры физиологии человека и животных Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 935-88-49-48**

РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В СОСТАВЕ ВОД РЕК ТАДЖИКИСТАНА

Д.А. Абдушукуров, Х. Пасселл, З.Н. Салибаева
Физико-технический институт им. С.У. Умарова АН РТ,
Сандийская национальная лаборатория, США,
Центр биотехнологии Таджикского национального университета

Введение. Исследованию химического состава поверхностных вод посвящено много работ, но в них мало информации об особенностях содержания редкоземельных элементов (РЗЭ). Интерес к распространенности РЗЭ в природных водах может быть связан с возможным использованием их в качестве индикаторов геохимических процессов. Содержание РЗЭ в водах очень мало, меньше микрограмма на литр (10^{-6} г/л или 10^{-9} г/г). Для анализа столь малых концентраций необходимы высокочувствительные методы анализа и предварительное обогащение образцов. Одним из хорошо зарекомендованных методов анализа является нейтронно-активационный анализ, обладающий высокой чувствительностью.

В рамках международного эксперимента «НАВРУЗ» проводилось изучение чистоты воды в трансграничных реках Центральной Азии [1]. При выполнении работ были исследованы физико-химические параметры воды и отобраны образцы для проведения нейтронно-активационного анализа (НАА) состава веществ. Отбор проб воды был произведен практически на всех основных реках Таджикистана. Собранные пробы отправлялись для НАА в Институт ядерной физики Республики Узбекистан (ИЯФ РУ). Результаты анализов собирались в Сандийской Национальной лаборатории США.

Полученная в результате эксперимента информация стала основой для проведения научных обобщений. Основной целью данной работы является обработка и интерпретация ранее полученных данных по исследованию распространенности редкоземельных элементов в водах основных рек Таджикистана.

Объекты и методы исследований. В рамках эксперимента «НАВРУЗ» были проведены отборы образцов в 31 точке основных рек Таджикистана. Отбор образцов был произведен в период половодья (май-июнь месяцы), без учета метеорологических особенностей. Пробоотбор проводился с соблюдением требований Методических указаний [2]. Пробы воды собиралась как минимум из пяти точек в рассматриваемом створе. Пробы воды фильтровались и фиксировались азотной кислотой не позднее одного часа после отбора. Одновременно с отбором проб воды прибором “Hydrolab DS-5”, США [3] производились измерения физико-химических параметров воды (температура, pH,

удельная проводимость, общий состав растворенных веществ, соленость, растворенный кислород и окислительно-восстановительный потенциал). Отобранные образцы вод доставлялись в лабораторию, где производилось упаривание воды при температуре до 70°C. Из 5 литрового объема воды получалась проба равная 50 мл, т.е. степень предварительного обогащения составляла 1/100. При проведении анализов концентрация металлов пересчитывалась на полный объем воды. Собранные пробы отправлялись для НАА в ИЯФ АН РУ.

Результаты исследований и их обсуждение. В проанализированных пробах были определены 23 следующих элемента (в алфавитном порядке) As, Ba, Ca, Ce, Co, Cr, Cs, Eu, Fe, Hf, La, Lu, Mn, Na, Rb, Sb, Sc, Sm, Tb, Th, U, Yb, Zn [4,5].

Микроэлементы Ce, Eu, La, Lu, Sc, Sm, Tb и Yb относятся к группе редкоземельных элементов. Редкоземельные элементы (РЗЭ) - семейство из 17 химических элементов III группы периодической системы: Sc, Y, La и лантаноиды. РЗЭ имеют близкие химические свойства; встречаются в природе редко, в рассеянном состоянии. Элементы с четным атомным номером распространены заметно чаще, чем с нечетным номером. Дают тугоплавкие, нерастворимые в воде оксиды (по старинной терминологии - земли; отсюда название). В природе часто встречаются в одних и тех же минералах [6].

РЗЭ широко используются в высокотехнологичных производствах. Ежегодно спрос на них возрастает. РЗЭ образуют более 100 минералов, среди которых преобладают силикаты, карбонаты, фосфаты. Основные минералы-носители редких земель: бастнезит, монацит, лопарит, ксенотим, черчит, иттросинхизит, браннерит, апатит. Промышленные типы месторождений: карбонатитовый, коры выветривания карбонатитов, редко-метальные щелочные граниты, прибрежно-морские россыпи [7].

В таблице 1 приведены содержания РЗЭ, растворенных в водах основных рек Таджикистана.

Таблица 1. Содержание редкоземельных элементов в водах (мкг/л)

Наименование реки	Ce	Eu	La	Lu	Sc	Sm	Tb	Yb	Сумма РЗЭ
Сиома	0,74	0,006	0,10	0,0095	0,010	nd	nd	nd	0,86
Тагоб	0,48	0,012	0,36	0,0081	0,051	nd	nd	0,0230	0,93
Оби Чаппа	1,56	0,017	0,71	0,0460	0,046	nd	nd	nd	2,38
Оджук	nd	nd	0,96	0,0410	0,022	nd	nd	nd	1,02
Варзоб 1	0,78	0,026	0,70	0,0036	0,109	0,019	0,0150	0,0330	1,69
Варзоб 2	0,83	0,016	0,88	0,0130	0,037	nd	nd	0,0140	1,79
Сарбо	0,19	0,008	0,25	0,0051	0,002	nd	nd	0,0079	0,46
Сардаи Миёна	0,06	0,011	0,21	0,0024	0,017	nd	nd	0,0110	0,31
Кафирниган 1	0,39	0,220	0,53	0,0130	0,035	0,047	nd	0,0084	1,24
Кафирниган 2	0,43	0,018	0,38	0,0088	0,033	0,059	0,0074	0,0240	0,96
Кафирниган 3	0,30	0,014	0,36	0,0007	0,036	nd	nd	nd	0,71
Елок	1,63	nd	1,02	nd	0,054	0,011	nd	nd	2,72
Вахш 1	0,25	nd	0,20	0,0049	0,026	0,005	nd	nd	0,49
Вахш 2	0,74	nd	0,10	0,0100	0,050	nd	nd	nd	0,90
Гунт	0,11	nd	0,32	0,0140	0,008	nd	nd	nd	0,45
Пяндж 1	0,04	0,005	0,31	0,0130	0,015	nd	nd	nd	0,38
Пяндж 2	0,29	0,015	0,27	0,0041	0,051	0,038	nd	nd	0,67
Сырдарья 1	nd	nd	1,08	0,0480	0,097	nd	nd	nd	1,23
Сырдарья 2	0,27	nd	1,28	0,0340	0,020	nd	nd	nd	1,60
Исфара 1	0,26	0,012	0,29	0,0059	0,027	nd	nd	nd	0,59
Исфара 2	0,48	nd	0,96	0,0220	0,044	nd	nd	nd	1,51
Сабурган	0,38	0,010	0,10	0,0095	0,010	nd	nd	nd	0,50
Каратаг 1	0,13	0,009	0,36	0,0081	0,051	nd	nd	0,0230	0,58
Каратаг 2	0,28	0,090	0,71	0,0460	0,046	nd	nd	nd	1,17
Рогова	0,68	0,030	0,96	0,0410	0,022	nd	nd	nd	1,73
Хонако 1	0,63	0,024	1,08	0,0480	0,097	nd	nd	nd	1,88
Хонако 2	0,61	0,120	0,56	0,0048	0,110	0,035	0,0100	0,0160	1,47
Шахристан 1	0,82	0,027	0,21	0,0024	0,017	nd	nd	0,0110	1,09
Шахристан 2	0,35	0,010	0,12	0,0017	0,100	0,006	nd	nd	0,59
Шахристан 3	0,62	nd	0,20	0,0023	0,067	0,077	0,0060	0,0170	0,99

Шахристан 4	0,71	0,014	0,39	0,0022	0,035	0,052	0,0066	0,0110	1,22
*Кларки речной воды	0,08	0,001	0,05	0,001	0,004	0,008	0,001	0,004	0,15

*Кларки речной воды (растворённая форма) по А.П. Виноградову (1967) [8].

Кларки речной воды (среднее содержание химических элементов) дают представление об оптимальном содержании химических элементов. Могут быть использованы для оценки содержания элементов в природных водах, путем сравнения полученных данных анализа с ними.

Согласно результатам анализа распределения редкоземельных элементов (табл. 1) в исследуемых речных водах, наблюдается значительное превышение содержания, по сравнению с кларком.

Так, содержания церия в воде оказались значительными в реках Оби Чаппа (1,56 мкг/л) и Елок (1,63 мкг/л) по сравнению с минимальной концентрацией в реке Пяндж 1 равной 0,004 мкг/л. Кларк Ce в речной воде составляет 0,08 мкг/л.

Значения концентрации европия в точке отбора пробы воды Кафирниган 1 составляет 0,22 мкг/л, а в точке отбора Хонако 2 составляет 0,12 мкг/л, по сравнению с самым низким содержанием в реке Пяндж 1 (0,005 мкг/л). Кларк Eu в речной воде составляет 0,001 мкг/л.

Высокими содержаниями лантана в водах отличаются реки Сырдарья 2 (1,28 мкг/л) и Елок (1,02 мкг/л), минимальные значения концентрации лантана в реках Сиома и Сабурган (0,10 мкг/л). Кларк La в речной воде составляет 0,05 мкг/л.

Высокими содержаниями лютеция отличаются воды рек Оби Чаппа (0,046 мкг/л), Оджук (0,041 мкг/л), Сырдарья 1(0,048 мкг/л), Каратаг 2 (0,046 мкг/л), и Хонако 2 (0,048 мкг/л). Низкое содержание лютеция приходится на реку Кафирниган 3 (0,0007 мкг/л). Кларк Lu в речной воде составляет 0,001мкг/л.

Содержание скандия в водах распределяются также неравномерно: большими концентрациями отличаются реки Варзоб 1 (0,109 мкг/л) и Хонако 2 (0,110 мкг/л), самая низкая концентрация в реке Сарбо (0,002 мкг/л), Кларк Sc в речной воде составляет 0,004 мкг/л.

К сожалению, для таких элементов как самарий, тербий и иттербий нет полных данных значений по распределению содержаний в водах.

Воды всех исследуемых рек являются слабощелочными и, очевидно, неблагоприятными для накопления и миграции РЗЭ в водах. Тем не менее, в водах рек Оби Чаппа, Варзоб 1, Елок и Сырдарья 2 отмечаются суммы концентраций РЗЭ выше суммы концентраций кларков этих элементов в речных водах, равной 0,15 мкг/л (табл. 1). Возможно, такое распределение РЗЭ в реках связано со значительными поступлениями в воды за счет растворения пород, обогащенных этими элементами. Низкие содержания РЗЭ в водах могут свидетельствовать о неблагоприятных геохимических условиях для их накопления в растворенной фракции.

Распространенность суммы РЗЭ в составе вод основных рек Таджикистана показана на рисунке 1.

На рисунке видно, что сумма РЗЭ в составе речных вод не является равномерной. Наибольшие содержания суммы РЗЭ приходятся на реки Елок (2,72 мкг/л) и Оби Чаппа (2,38 мкг/л). Наименьшие содержания РЗЭ приходятся на реки Сардаи Миёна (0,31мкг/л) и Пяндж 1 (0,38мкг/л). Среднее значение суммы РЗЭ по всем рекам равно 1,10 мкг/л. Сумма концентраций кларков этих элементов в речных водах равна 0,15 мкг/л (крайняя правая точка на рисунке).

Можно отметить, что наблюдается некоторая тенденция уменьшения концентрации редкоземельных элементов от истока к слиянию с большими реками. Это может быть связано с активно протекающими процессами сорбции РЗЭ речной взвесью, а также с разбавлением другими водами и осадками по мере удаления от истока реки.

Заключение. В рамках эксперимента «НАВРУЗ» были проведены отборы образцов в 31 точке основных рек Таджикистана. Отбор образцов был произведен в период половодья (май-июнь месяцы), без учета метеорологических особенностей. В исследованных пробах были определены 23 следующих элемента (в алфавитном порядке) As, Ba, Ca, Ce, Co, Cr, Cs, Eu, Fe, Hf, La, Lu, Mn, Na, Rb, Sb, Sc, Sm, Tb, Th, U, Yb, Zn.

Такие микроэлементы, как Ce, Eu, La, Lu, Sc, Sm, Tb и Yb относятся к группе редкоземельных элементов (РЗЭ).

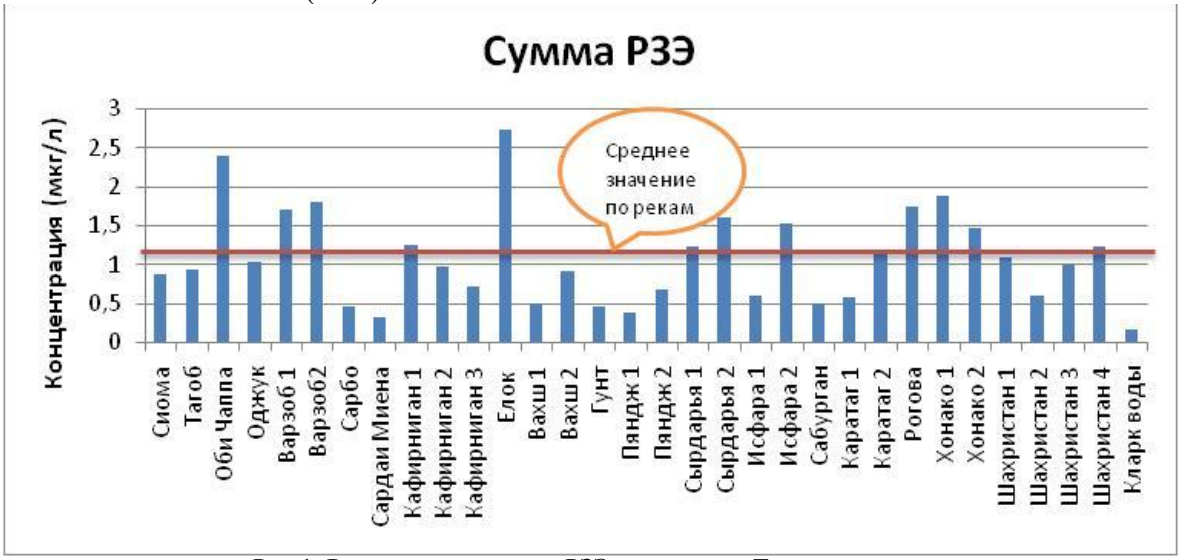


Рис.1. Распространенность РЗЭ в водах рек Таджикистана

Концентрации РЗЭ в составе вод рек Таджикистана распределены неравномерно. В реках Оби Чаппа, Варзоб 1, Елок и Сырдарья 2 отмечаются концентрации суммы РЗЭ, выше среднего значения по всем рекам. Очевидно, это связано со значительными поступлениями РЗЭ, в воды за счет растворения пород, обогащенных этими элементами. Низкие содержания РЗЭ в водах могут быть связаны с геохимическими условиями.

Сумма концентраций РЗЭ в водах изменяется от 0,31 мкг/л (Сардаи Миёна) и 0,38 (Пянж 1) до 2,72 мкг/л (Елок), при среднем значении суммы РЗЭ равной 1,10 мкг/л. Сумма концентраций кларков этих элементов в речных водах составляет 0,15 мкг/л.

ЛИТЕРАТУРА

1. Radioecological Situation in river Basins of Central Asia, Syrdaria and Amudaria According to the Results of the international project “NAVRUZ” / D.S. Barber [et al.] // NATO Science Series IV, 2003. -V. 33. -P. 39-51.
2. Руководство по отбору проб воды и донных отложений на станциях мониторинга качества поверхностных вод бассейна Аральского моря / Среднеазиатский научно-исследовательский гидрометеорологический институт им. В.А. Бугаенко (САНИГМИ). -Ташкент, 1998.
3. Hydrolab. [Электронный ресурс]. http://www.hachhydromet.com/web/ott_hach.nsf/id/pa_hydrolab.html
4. Абдушукуров Д.А. Гидрохимические параметры качества воды в реках Таджикистана. Часть 2. Содержание макроэлементов в водах / Д.А. Абдушукуров, Х. Пасселл, З.Н. Салибаева // Вестник Таджикского национального университета, 2014. -№1/2(130). – С.151-156.
5. Абдушукуров Д.А. Гидрогеохимические параметры качества воды в реках Таджикистана. Часть 3. Содержание микроэлементов в водах / Д.А. Абдушукуров, Х. Пасселл, З.Н. Салибаева // Вестник Таджикского национального университета, Серия естественных наук. – 2014 - 1/3 (134) - С. 110-117.
6. Редкоземельные элементы. [Электронный ресурс]. http://www.xumuk.ru/encyklopedia
7. География. Современная иллюстрированная энциклопедия. Под редакцией проф. А. П. Горкина. - М.: Росмэн, 2006.
8. Кларки элементов в гидросфере. [Электронный ресурс]. http://en.wikipedia.org

РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В СОСТАВЕ ВОД РЕК ТАДЖИКИСТАНА

Проведена обработка и интерпретация данных о содержании редкоземельных элементов растворенных в водах основных рек Таджикистана. Анализы проведены в рамках международного эксперимента «НАВРУЗ», измерения были произведены в 31 точке на реках. В проанализированных пробах были определены следующие редкоземельные элементы: Ce, Eu, La, Lu, Sc, Sm, Tb и Yb. Распределение этих элементов в водах неравномерно. Сумма концентраций РЗЭ в водах изменяется от 0,31 мкг/л (Сардаи Миёна) и 0,38 (Пянж 1) до 2,72 мкг/л (Елок), при среднем значении суммы РЗЭ равной 1,10 мкг/л. Сумма концентраций кларков этих элементов в речных водах - 0,15 мкг/л.

Ключевые слова: геохимия, обработка и интерпретация данных, редкоземельные элементы.

COMPOSITION OF RARE EARTH ELEMENTS IN WATER OF TAJIKISTAN’S RIVERS

Data processing and interpretation of the content of rare earth elements dissolved in the waters of the main rivers of Tajikistan was spending. Analyses carried out in the framework of international experiment "NAVRUZ", measurements were made at 31 points on rivers. In the analyzed samples were determined following rare earths: Ce, Eu, La, Lu, Sc, Sm, Tb and Yb. Distributions of these elements in the waters are not uniformly. Sum of the concentrations of rare earths in water varies from 0.31 µg/l (Sardai Miyona) and 0.38 (Panj 1) to 2.72 µg/l (Elok),

with an average value of sum equal to 1.10 μg /l. Sum of the average abundance concentrations of these elements in river waters is 0.15 μg/l.

Keywords: geochemistry, data processing and interpretation, rare earth elements.

Сведения об авторах: ***Д.А. Абдушукуров*** - кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Физико-технического института им. С.У.Умарова АН РТ. Телефон. **(+992) 919-00-08-32.**
E-mail: **abdush_dj@mail.ru**
Пасселл Ховард - доктор, эколог, Сандийская национальная лаборатория, США.
E-mail: **HDPasse@sandia.gov**
З.Н. Салибаева – старший научный сотрудник Центра биотехнологии Таджикского национального университета. Телефон. **(+992) 985-87-75-00.** E-mail: **zaynab.salibaeva@mail.ru**

ГЛАВНЕЙШИЕ СОБЫТИЯ В НОВЕЙШЕМ ЭТАПЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ИНТЕНСИВНОСТЬ НЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ НУРЕКСКОГО ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА

М.С. Саидов, Ф.С. Давлатов, Э.Д.Назирова, М.Н. Гуломов
Научно-исследовательский центр Государственного комитета по земельному управлению и геодезии Республики Таджикистан,
Таджикский национальный университет

Территория Нурекского района в соответствии с неотектоническим районированием делится на пять зон, соответствующих крупнейшим тектоническим чешуям региона: Тиан-Каратаускую, Сурхкухскую, Джангоускую, Шалипаинскую и Вахшскую. Каждой неотектонической зоне соответствует определенное время шарьирования или морфологическая принадлежность к поднятию, либо прогибу. В свою очередь в пределах зон выделяются подзоны, отличающиеся по интенсивности проявления неотектонических движений. Так, Джангоуская зона включает в себя Джангоу-Санглакскую, Сарсарякскую, Вахшско-Сипоктаускую и Северо-Джилантаускую подзоны. Тиан-Каратауская зона соответствует южному склону Тианского поднятия, представлена пакетом скрученных чешуй и ограничена с юга Саригузорской внутренней впадиной. Поверхность коренных отложений здесь перекрывается чехлом субаэральных накоплений позднеплиоценово-среднеплейстоценового возраста. По мнению С.А. Захарова [1, 2], В.П. Лозиева и др. [5] и Л.М. Лыскова [4], неотектоническое развитие этой территории проходило в два этапа. Первый этап характеризуется надвиганием Таджикской депрессии на южную часть Гиссаро-Каратегинского поднятия, в результате чего последнее оказалось частично перекрытым аллохтонными отложениями. В дальнейшем происходит размыв структур зоны и образование аккумулятивной поверхности, перекрытой верхнеплиоценово-среднеплейстоценовыми отложениями. Второй этап проявился в позднем плейстоцене и голоцене в процессе развития Вахшской фазы складчатости, выразившейся в складчатой деформации и гофрировке уже самих субаэральных отложений.

Сурхкухская зона также представлена пакетом скученных тектонических чешуй, часть которых расположена в северной части зоны, выходящей за пределы полигона. В основании чешуи залегают субаквальные отложения позднеплиоценового возраста, свидетельствующие о более позднем времени шарьирования, а несогласие, установленное в основании толщ субаэральных отложений раннеплейстоценового возраста, залегающих на размытой поверхности пакета чешуй и на верхнеплиоценовых отложениях, позволяет уточнить время надвигания Сурхкухской зоны на Тиан-Каратауское и Гиссаро-Каратегинское поднятия.

Саригузорская внутренняя впадина расположена в южной части Тиан-Каратауской и Сурхкухской зон. Представляет собой субширотно ориентированный прогиб, параметры которого достигают 12 км по длинной оси и 2-2.5 км в поперечнике. Она ограничена от Джангоу-Санглакской зоны Ионахшским разломом, который в свою очередь перекрыт верхнеорогенными молассами, выполняющими впадину.

Джангоуская зона, значительная по площади, охватывает горы Джангоу, а также Санглак-Сарсарякскую гряду. Надвигание зоны произошло в нижнеплейстоценовое время, поскольку Санглак-Сарсарякская гряда перекрывает чешуи Тианского и Сурхкухского хребтов. Джангоуская зона граничит с Тиан-Каратауской и Сурхкухской зонами. Это говорит о наложенном характере и более позднем времени шарьирования

Джангоуской зоны. В ее пределах выделены Сарсарякская и Джангоу-Санглакская подзоны. Первая занимает небольшой сектор юго-восточного окончания зоны. Для неё характерно проявление неотектонических движений в среднеорогенное время, выразившееся в ассиметричном поднятии, в процессе которого западное крыло поднятия подверглось более интенсивному воздействию эрозионной деятельности, нежели восточное.

Для Джангоу-Санглакской подзоны характерно общее преобладание эрозии на севере и постепенной сменой аккумулятивной деятельности на юге. Формирование поднятия в зоне закончилось, по-видимому, в нижнем плейстоцене, с началом которого связана эрозионная деятельность, выразившаяся в формировании геоморфологических уровней соответствующего возраста. В отличие от Сарсарякской подзоны здесь широким распространением пользуются верхнеорогенные отложения.

Шалипаинская зона (прогиб) имеет клинообразную форму в плане и разделяет сопряженные зоны (поднятия): Джангоускую и Вахшскую. В южной части прогиба находится Гулизинданское внутреннее поднятие, ориентированное поперек простирания зоны в соответствии с простиранием Бальджуанского линеамента. Поднятие ассиметричное, с крутым южным и достаточно пологими северными склонами. Следует отметить, что поверхность субаэральных накоплений в пределах северного склона, плавно изгибаясь, достигает приводораздельной части поднятия, что свидетельствует о его верхнеорогенном возрасте. Шалипаинская зона нижне-среднеорогенного прогибания пространственно совпадает с одноименной синклиналью. В течение длительного времени зона являлась областью накопления терригенного материала, сносимого с Джангоуской и Вахшской зон.

Вахшская зона-чешуя представляет собой ассиметричное поднятие с крутым северо-западным крылом, ограниченным от Шалипаинского прогиба Гулизинданским надвигом. Шарьирование проходило в течение верхнеплиоценово-нижнеплейстоценового времени. Северо-западная часть зоны в течение длительного времени являлась поднятием и поставщиком терригенного материала для Шалипаинского прогиба. Начиная с верхнего плейстоцена Вахшская и Джангоуская зоны продолжают свое развитие как единое поднятие, разделенное Шалипаинским прогибом. Вахшская зона разделена на две подзоны: Сипоктаускую и Джилантаускую.

Сипоктауская подзона занимает большую часть зоны и представляет собой область средне-верхнеорогенной денудации. Здесь обнажается полный разрез мезозойско-кайнозойских отложений, слагающих Гулизинданскую антиклиналь и сопряженную с ней Пашинскую синклиналь. Вкрест простирания эти структуры секутся разрывами верхнеплейстоцен-голоценового возраста, образующими уступы в субаэральных отложениях, реже верхнеорогенных. Джилантауская подзона занимает небольшую площадь в южной части зоны, и отделяется от Сипоктауской подзоны Бальджуанским линеаментом. Она является областью накопления среднеорогенных и верхнеорогенных отложений.

Начальная стадия новейшего этапа тектонических движений Нурекского геодинамического полигона характеризуется воздыманием горного обрамления Гиссаро-Каратегина и погружением Таджикской депрессии с начинающейся активизацией внутридепрессионных поднятий и прогибов, и завершается Тальбарской фазой складчатости. В геологическом разрезе и морфологически она зафиксирована резким угловым несогласием в основании верхнеплиоценовых отложений, наблюдаемых в пределах Тианской неотектонической зоны. Результатом Тальбарской складчатости явилось также надвигание Тианской чешуи на южную окраину Гиссаро-Каратегинского поднятия [5, 6].

Промежуточная стадия характеризуется накоплением среднеорогенных континентальных отложений в субаэральных и субаквальных фациях и формированием соответствующих педиментов в зонах поднятия. В структуре Сурхкухкой зоны устанавливается импульс тектонических движений, зафиксированный надвиганием одноименной чешуи на Тианскую зону и Гиссаро-Каратегинское поднятие. Сурхкухкая, Джангоуская и Вахшская чешуи формируются в виде единого поднятия, зафиксированного развитием педиментов позднеплиоценового, раннеплейстоценового среднеплейстоценового возраста и соответствующих отложений в сопряженном прогибе. Орогенное поднятие осуществляется с постепенным ускорением, зафиксированным

увеличением амплитуд врезания отдельных педиментов в соответствии с возрастной последовательностью и отставанием регрессивной эрозии, наблюдающимся к концу среднеплейстоценового времени.

Стадия завершается Вахшским тектогенезом [6], в результате которого вся территория выводится из зоны континентальной седиментации. Общее поднятие приводит к формированию террасовой серии отложений, развитию интенсивных складчатых перемещений, формированию современного рельефа. С этим периодом неотектонической истории связывается ряд последовательно развивающихся событий, обусловленных отдельными импульсами активизации тектонических движений, куда относится: образование Саригузорской внутренней впадины; формирование Гулизинданского внутреннего поднятия; активизация Гулизинданского надвига; обновление Бальджуанского трансрегионального линеамента.

Для оценки амплитуд интенсивности тектонических движений исходным репером для Нурекского геодинамического полигона может явиться, как и при предыдущих случаях, положение верхнеплиоценовой поверхности выравнивания, либо коррелятный ей педимент в долине р. Вахш (табл. 1). Горизонтальную амплитуду неотектонических движений Тиано-Каратауской и Сурхкухкой зон можно приравнять к амплитуде перекрытия Гиссаро-Каратегинской зоны Илякско-Вахшским надвигом, которая составляет около 5-6 км, Лозиев В.П. [3].

Таблица 1. Суммарные величины средне - и позднеорогенного поднятия для отдельных неотектонических зон Нурекского геодинамического полигона

Наименование неотектонических зон или подзон	Максимальные величины вертикальных движений, м
Тиан-Каратауская	2300-2400
Сурхкухкая	2300-2400
Джангоу-Санглакская	1800-1900
Сарсарякская	1600-1700
Шалипаинская	700-800
Сипоктауская	1700-1800
Джилантауская	700-830

Расчет скорости вертикальных движений позднеплиоценово-голоценового возраста осуществлен нами для территории сопряженного с северо-востока Гармского геодинамического полигона и применим для Нурекского геодинамического полигона. Из таблицы 2 следует, что скорости вертикальных неотектонических движений возрастают во времени от десятых до сотых долей миллиметра в год, что согласуется с общими представлениями о характере динамических тенденций неотектонических движений.

Таблица 2. Примерный расчет скорости вертикального поднятия позднеплиоценово-голоценового возраста Нурекского участка исследуемой территории

Геологический возраст	Продолжительность, тыс. лет	Амплитуда поднятий, м	Скорость вертикальных движений, мм/год
Поздний плиоцен	2700	до 150-200	0.06-0.07
Ранний плейстоцен	600	до 200-250	0.3-0.4
Средний плейстоцен	115-250	до 200	1.7-0.8
Поздний плейстоцен-голоцен	100	до 1100	11

ЛИТЕРАТУРА

1. Захаров С.А. Развитие тектонических представлений в Таджикистане и гипотеза зонного тектогенеза / С.А. Захаров. - Душанбе: Дониш, 1970. - 308 с.
2. Захаров С.А. Тектоническое районирование и структурная схема Таджикской депрессии / С.А. Захаров С.А. -Тр. АН Тадж ССР. Ин-т геол. – 1962. - Т.5. - С.4-72.
3. Лозиев В.П. К проблеме происхождения деформаций в чехле Южно-Таджикской депрессии / В.П. Лозиев Геотектоника.- 1975.- №4.- С.54.
4. Лысков Л.М. Возраст рельефа и четвертичная тектоника Северного и Центрального Таджикистана – Тектоника Тянь-Шаня и Памира / Л.М. Лысков. -М.: Наука, 1983. – С.149-155.
5. Новейший тектогенез и картирование неотектонических движений в Южно-Таджикской депрессии / В.П. Лозиев, Ю.Н. Пильгуй, В.М. Новиков [и др.]// Тектоника Тянь-Шаня и Памира. -М.: Недра, 1983. -С.156-161.
6. Щульц С.С. Анализ новейшей тектоники и рельеф Тянь-Шаня / С.С. Щульц. -М: Географиз, 1948. –221 с.

ГЛАВНЕЙШИЕ СОБЫТИЯ В НОВЕЙШЕМ ЭТАПЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ИНТЕНСИВНОСТЬ НЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ НУРЕКСКОГО ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА

В данной работе рассматриваются вопросы истории неотектонического развития Нурекского участка, проводится реконструкция главнейших событий неотектонического этапа геологической истории, расчеты скорости и интенсивности неотектонических движений.

Ключевые слова: неотектоника, тектоника, реконструкция, полигон, геотектоника, орогенез, педименты, рельеф, отложения, подзона.

KEY EVENTS IN THE LATEST STAGE OF NEOTECTONIC MOVEMENTS NUREK GEODYNAMIC POLYGON

This article deals with questions of history neotectonic development Nurek area, carried out reconstruction of the maim events of neotectonic phase of geological history, the calculations of the speed and intensity of neotectonic movements.

Key words: neotectonic, tectonic, areal, reconstruction, geotectonic, origins, pedimenta, relief, ceposits, subband.

Сведения об авторах: ***М.С. Саидов*** - доктор геолого-минералогических наук, и.о. профессора кафедры гидрогеологии и инженерной геологии ТНУ, директор Научно-исследовательского центра Государственного комитета по земельному управлению и геодезии Республики Таджикистан. E-mail: **saidov-mirzo@ mail.ru**
Ф.С. Давлатов – ассистент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Таджикского национального университета. **Телефон: (+992) 918-31-93-66**
Э.Д. Назирова – ассистентка кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Таджикского национального университета. **Телефон: (+992) 988-68-03-33**
М. Гуломов – ассистент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Таджикского национального университета. **Телефон: (+992) 93-837-39-87**

ВЛИЯНИЕ НЕЙРОПЕПТИДА ДЕРМОРФИНА (ДМ) НА УСЛОВНО-РЕФЛЕКТОРНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЖЕЛТОПУЗИКОВ (летом)

М.Ё. Холбегов, М.Б. Устоев, С.А. Хакимов
Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибн Сино, Таджикский национальный университет

Дерморфин (ДМ), выделенный в 1980 году из кожи южноамериканской лягушки рода Phylomedusa, представляет собой гептапептид и обладает наиболее продолжительной опиоидной активностью [1]. Характерной особенностью ДМ является его выраженный анальгетический эффект. Последнее послужило основанием для использования ДМ в клинике с целью снятия болевых симптомов различной этиологии [2]. Данные о влиянии ДМ на поведенческую деятельность и процессы памяти у млекопитающих немногочисленны. К. Кастеллано и Ф. Пауэн [3] у мышей наблюдали нарушение пассивно-избегательного поведения. Изменения имели дозозависимый характер. К. Кастеллано при введении больших доз ДМ крысам наблюдал явление каталепсии. По данным Е.Ю. Батуриной и соавторов [4], введение ДМ крысам сопровождается выраженным анальгетическим эффектом и изменением двигательной активности. По мнению Т.Г. Емельяновой и соавт. [5], ДМ может быть рассмотрен как терморегуляторный пептид, обладающий влиянием, как на центральные, так и на периферические механизмы терморегуляции.

В сравнительно-физиологических исследованиях лаборатории А.И. Карамяна [6] установлено, что введение β-эндорфина и энкефалина зимоспящим животным (ежам) сопровождается у них выраженными поведенческими изменениями. Эффекты наиболее демонстративны в условиях экспериментального невроза. При этом при неврозе по тормозному типу наблюдается аналогия с эффектами ДМ и впадение в заторможенное состояние. Однако влияние ДМ на организм зимоспящих животных выражено более значительно, и в первую очередь на те функциональные системы (терморегуляционная, метаболическая, вегетативная), которые связаны с состоянием гибернации. В наших опытах на ежах и сусликах при введении ДМ поведенческие эффекты носили двухфазный характер. Отставленные эффекты (до 10 дней) интересны в том плане, что могут наблюдаться и в отсутствии столь свойственного ДМ анальгетического эффекта.

Таким образом, изложенные данные свидетельствуют о том, что в механизмах гибернации одно из важнейших мест принадлежит опиоидной системе, дерморфин же, по всей вероятности, является специфическим индуктором зимней спячки.

Определение концентрации лей- и мет-энкефалинов показало, что их содержание в экстрактах головного мозга гибернирующих животных достоверно выше, чем у бодрствующих. Н.Лиман и Д.Френзман [7] определили уровень β-эндорфина в крови черного медведя (в активном состоянии), американского лося, снежной козы и морского льва. Наивысший уровень β-эндорфина обнаружен в крови черного медведя в состоянии зимнего сна.

По мнению многих исследователей, в организме зимоспящих животных помимо факторов, индуцирующих спячку, должны существовать вещества, регулирующие процессы пробуждения. Работы Т. Стантона и А. Бекмана показали, что введение тиреотропин-рилизинг-гормона спящим млекопитающим вызывает пробуждение животных от спячки при введении его в область гиппокампа, но не дает эффекта при введении в кору или гипоталамус.

Из всего выше изложенного можно сделать следующий вывод: в организации цикла «спячка-пробуждение» играют определенную роль уже известные нейропептиды: лей- и мет-энкефалины, β-эндорфины, тиреотропный гормон, дерморфин и т.д.

Эксперименты выполнены на 8 ящерицах – желтопузиках (Ophisaurus apodus) в условиях открытого поля. Животные были тестированы по следующим поведенческим показателям: общая двигательная активность, пищевое, зоосоциальное поведение и анальгезия.

Для этого желтопузикам подкожно вводили дерморфин с физиоло-гическим раствором из расчета 150 мкг/кг (Wesley, Clark, 1979) в мае-июне месяцах, когда животные были наиболее активны. Обнаружено, что введение дерморфина ящерицам вызывало значительное изменение поведенческой деятельности. Так, через 25-30 минут после инъекции у ящериц развивалось сноподобное состояние. Глазные щели закрыты или полузакрыты, животное неподвижно лежит на песке. Эффект дерморфина наблюдается в течение 4-5 суток.

В дальнейшем выявлялись значительные отклонения в двигательной деятельности, выражавшиеся в нарушении целенаправленного поведения и подвижности двигательных реакций. Ящерицы уползали медленно, перестали брать пищу и ловить насекомых, что не характерно для этих животных. Ориентировочно-исследовательские реакции были заторможены.

Инъекция дерморфина желтопузикам сопровождалась выраженным анальгетическим и антиноцицептивным рефлексом. Тактильная чувствитель-ность снижалась по сравнению с нормой. Порог раздражения кожно-мышечных рецепторов или электрическое раздражение хвоста животного (тест отдергивания хвоста – ТОХ) в подавляющем большинстве случаев не вызывал адекватную реакцию в виде отдергивания хвоста (tail flick). Дерморфин также ускорял и углублял процессы эстивации и гипобиоза, о чем свидетельствует продолжительное состояние сонливости в летне-осенний сезон года.

Изменения условно-рефлекторной деятельности условно можно подразделить на три периода.

Первый период – от 10 минут до 4-6 часов после введения нейропептида. Этот период характеризуется выраженными вегетативными, соматическими и поведенческими нарушениями. Они заключаются в первоначальном появлении симпатических эффектов, как-то – тахиаритмия, тахипное ($P<0.05$). Через 20-25 минут после введения дерморфина симпатические эффекты сменялись парасимпатическими и животные погружались в сноподобное состояние. Глазные щели постепенно закрывались, тактильная чувствительность снижалась. В это время до введения препарата, при прикосновении к телу желтопузика – животные избегали раздражителя. Изменились и фоновые показатели ЧДД (рис.2), которые в течение одного часа урежались в среднем от 42±2.6 до 29±1.7 после инъекции. Изменилась амплитуда дыхательных движений, которая в первые 30 минут увеличивалась, затем сильно падала. Аналогично изменялись и фоновые показатели ЧСС. Так, было обнаружено, что к 4-м часам после введения дерморфина ЧСС снижалась от 56±3.2 в норме до 29±2.1 после введения дерморфина, однако выраженных изменений со стороны формы ЭКГ не выявилось.

Особенно отчетливые изменения регистрировались со стороны фоновой ЭЭГ корковых и подкорковых областей мозга. Так, было установлено, что через 15-20 минут после введения дерморфина наблюдалось значительное угнетение электрической активности в полушарии переднего мозга и уплощения электрограммы. В дальнейшем через 1-1.5 часа по мере погружения желтопузиков в сноподобное состояние на фоне уплощенной кривой ЭЭГ могли регистрироваться высокоамплитудные медленные ритмы с частотой в одно колебание в 1-1.5 с. типа веретен. Следует отметить, что аналогичная картина электрографических изменений в полушариях переднего мозга ранее обнаруживалась у ящериц в сонном состоянии, вызванном обширной деструкцией заднего гипоталамуса и введением нейропептида дерморфина.

В этот период значительные изменения наблюдались и в отношении антиноцицептивного раздражителя. У желтопузиков развивалась значитель-ная анальгезия. Порог ноцицептивного раздражения лапы или хвоста последующей реакцией отдергивания повышался от 15-20 в среднем в норме до 45-50 вольт (V) через 30 минут после инъекции (рис.1).

Параллельно вегетативным фоновым показателям изменялись и условно-рефлекторные. Особенно, демонстративные изменения выявлялись со стороны электрографических показателей условных оборонительных реакций. Они заключались в следующем: на фоне уплощенной ЭЭГ предъявление светового условного стимула вызывало резкое увеличение вызванного ответа, как по амплитуде, так и по выраженности компонентов. Отчетливо проявлялись вторичные колебания, однако, последующей синхронизации или гиперсинхронизации исходных колебаний ЭЭГ не выявилось.

Можно предположит, что такая картина изменений со стороны электрографических показателей условных оборонительных реакций является еще одним объективным подтверждением нашего предположения о погружении ящериц в сноподобное состояние под влиянием инъекции дерморфина. Изменялись и сменялись показатели вегетативных условных реакций. Было установлено, что к 5-му часу после введения дерморфина процент осуществления условных дыхательных реакций снижался до 40-45%-ного критерия, а показателей ЧСС – до 50-55%-ного критерия осуществления. Более того, значительно изменялась и проявляемость условных дыхательных рефлексов.

После введения дерморфина выявлялись незначительные (на 10-15%) учащения дыхательных движений. Следует подчеркнуть, что характерной особенностью влияния дерморфина на вегетативные условные реакции ящериц было следующее: непостоянство проявляемости условной реакции, значительный разброс в латентных периодах двигательной оборонительной реакции, хотя выраженная тенденция к укорочению латентного периода имеет место.

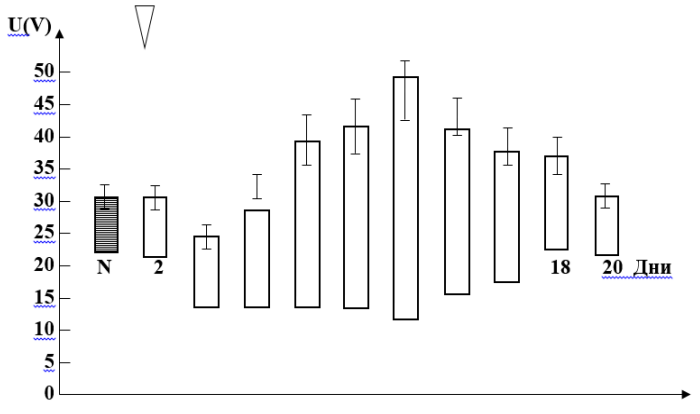


Рис.1.Анальгетический эффект нейропептида дерморфина у желтопузиков после его подкожного введения.
По оси ординат – напряжение раздражающего стимула в вольтах (V); по оси абсцисс – время в минутах и сутках. Стрелка – момент введения дерморфина.

Второй период – со 2-го по 10-й день после введения дерморфина характеризуется как период максимальных изменений. Анальгетический эффект в это время был ярко выраженным, достигая на 3-6 сутки максимальных величин – до 70-80 при норме 5-20 (рис.1) Фоновые показатели ЧДД и ЧСС снижались. Так, частота дыхания падала до 15-18 дыхательных движений в минуту и ЧСС до 30-35 в минуту, то есть по своей картине весьма напоминали состояние, наблюдающееся у ящериц при эстивации. Следует отметить, что условнорефлекторная деятельность по всем изученным нами показателям была значительно заторможенной, достигая, примерно, 20%-ного критерия осуществления для сердечного и дыхательного компонентов. ЭЭГ показатели условных реакций отсутствовали или проявлялись спорадически в виде единого вызванного ответа (рис.2).

Третий период – с 10-го дня после введения дерморфина характеризовался постепенной нормализацией вегетативных показателей, нестабильностью анальгетического эффекта. Порог болевого раздражения хвостовой части падал до нормальных величин и снова возрастал к концу опытного дня. Фоновые показатели ЧДД и ЧСС к 12-му дню после введения дерморфина возвращались к норме, и даже наблюдалось их учащение. Однако условные рефлексы по всем изучаемым нами показателям восстанавливались на 18-20 сутки после введения препарата.

Введение в контрольных опытах ящерицам физиологического раствора не сопровождалось изменением ни условно-рефлекторной деятельности, ни фоновых вегетативных показателей.

Таким образом, изложенные данные свидетельствуют о том, что на уровне рептилий введение дерморфина в общую и гиппокампальную кору мозга в дозе 150 мкг/кг приводит к значительным поведенческим нарушениям, сопровождающимся изменениями со стороны вегетативной системы и электрической активности мозга. Первоначальные изменения выявляются со стороны дыхательного компонента, затем электрографических и сердечных показателей. Дерморфин вызывает значительное ухудшение условно-рефлекторной деятельности мозга, появление сноподобного состояния и анальгезии.

Нейропептидная регуляция процессов эстивации и гипобиоза на этапе рептилий в литературе не изучена. Между тем, исследования в таком аспекте представляют огромный теоретический интерес. Изучение эволюции нейро-

химической регуляции деятельности мозга глубоко раскрывает филогене-тическую картину критических этапов функционального развития ЦНС и эволюции адаптивных процессов у позвоночных различной экологической специализации.

В специальной серии экспериментов в условиях открытого поля у 4-х желтопузиков в летне-осенний сезон года (конец августа – начало сентября) изучалось влияние дерморфина на функциональное состояние организма. Было обнаружено, что однократное введение дерморфина в дозе 150 мкг/кг вызывает расслабление тонуса мускулатуры, ослабление двигательных реакций, ухудшение реактивности животных, афагию и гипобиотическое состояние. Животные плохо реагировали на приближение других особей и экспериментатора, даже если последний брал ящериц на руки. Однако временами имела место спонтанная двигательная активность. Спорадически наблюдались диффузные двигательные и агрессивные реакции, хотя глазные щели у них были полузакрытыми и мышечный тонус в целом ослаблен. Отсутствовали зоосоциальные взаимоотношения, амбивалентное и агонис-тическое поведение. Животные, как правило, лежали не на ранее предпочитаемых местах камеры, имитирующих до некоторой степени норы, а в любом месте. В некоторых случаях предпочитали теплое место вивария. Время от времени ящерицы собирались для перегрева под висячей лампой. Ориентировочно-исследовательские реакции отсутствовали. Частота дыхательных движений и частота сердечных сокращений в минуту на 20-й опытный день (начало сентября) после введения дерморфина составляла 6±1.1 и 21±3.0, соответственно.

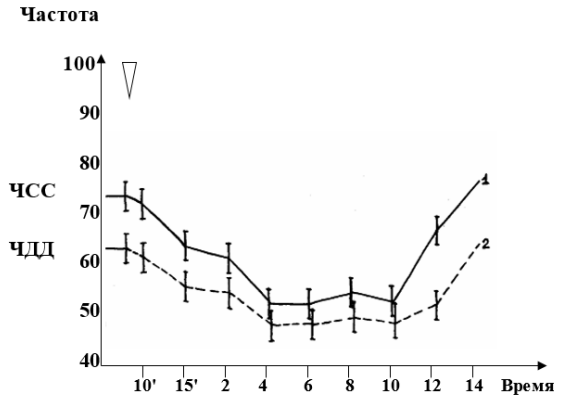


Рис.2. Изменение частоты сердечных сокращений (ЧСС) и частоты дыхательных движений (ЧДД) у желтопузиков до и после внутримозгового введения нейропептида дерморфина.
По оси ординат – частота дыхательных движений и частота сердечных сокращений;
По оси абсцисс - время опытов после введения нейропептида дерморфина.
Стрелка – момент введения дерморфина.

Проведенные в течение двух месяцев эксперименты не могли выявить тенденции к снятию вышеописанных поведенческих изменений и признаков активации поведенческих актов. Более того, по мере постепенного снижения температуры окружающей среды в осенний сезон года эти поведенческие изменения углублялись, следствием чего было

полное торможение сложных инстинктивных форм нервной деятельности.

На фоне введения дерморфина у желтопузиков (рис.2) выявлялся выраженный анальгетический эффект. При этом он был пролонгирован и длился в течение всего периода экспериментов.

Введение нейропептида дерморфина в конце летнего сезона или в начале осени вызывало у подопытных ящериц систематическую сонливость и вырабатывать на этом фоне условно-рефлекторную деятельность у них не удавалось. Тактильная чувствительность снижалась.

Таким образом, изложенные результаты общеповеденческих исследований у желтопузиков после внутримозгового введения нейропептида дерморфина в летне-осенний сезон года свидетельствуют о том, что по сравнению с введением препарата в активный период эффект дерморфина в первом случае более выражен, пролонгирован и способствует более быстрому наступлению гипобиоза. Ряд врожденных форм нервной деятельности в период предшествующий гипобиозу глубоко заторможен, функции двигательного анализатора угнетены, простые и сложные формы инстинктивного поведения животных выпадают. Аналогичная картина нарушения поведенческой деятельности у интактных желтопузиков в естественных условиях наблюдается обычно в период впадения животных в состояние гипобиоза. Глубокие изменения в поведенческой деятельности желтопузиков после инъекции дерморфина, вероятно, свидетельствуют о специфической роли этого нейропептида в регуляции как условно-безусловных реакций, так и в процессе гипобиоза. В пользу этого предположения служит также и угнетение вегетативных процессов в летне-осенний сезон года.

ЛИТЕРАТУРА

1.Ашмарин И.П. Филогенетическое происхождение регуляторных пептидов / И.П. Ашмарин // Итоги науки и техники. Сер. «Физиология человека и животных». – 1988. – Т. 34. – С. 119 – 128.

2. Белоусов А.В. Роль центральной нервной системы в контроле зимней спячки / А.В. Белоусов // Успехи физиологических наук. – М., 1993. – Т. 24. - № 2. – С. 109 – 125.

3. Коршунова Г.А. Дерморфин: Синтез аналогов и структурно-функциональные отношения / Г.А. Коршунова, Н.В. Сумбатян // Журн.: Биоорганическая химия. - 1989. - Т. 15. - № 7. - С. 869 - 903.

4. Парадоксальные соотношения эффективности интраназального и внутрибрюшинного введения дерморфина крысам /[Е.Ю. Батурина, Н.Ю. Сарычева, В.И. Дейгин и др.] // Бюлл. эксперим. биол. и мед. - 1988. - Т. 55. - № 2. - С. 177 - 179.

5. Нуритдинов Э.Н. Дерморфиновые механизмы поведения и спячки в филогенезе позвоночных / Э.Н. Нуритдинов. - Душанбе: Сино, 2002. - 187 с.

6. Соллертинская Т.Н. Роль дерморфина в регуляции процессов зимней спячки у млекопитающих / Т.Н. Соллертинская, Э.Н. Нуритдинов, М.Ф. Обухова // Физиологический журнал СССР им. И.М.Сеченова. - Л.: Наука, 1992. - Вып. 7-8. - № 4. - С.1-13.

7. Холбегов М.Ё. Эколого-физиологические механизмы торпидности в сравнительном ряду позвоночных / М.Ё. Холбегов, М.Б. Устоев, Э.Н. Нуритдинов. -Душанбе: ООО «СИФАТ», 2014. - 200 с.

ВЛИЯНИЕ НЕЙРОПЕПТИДА ДЕРМОРФИНА (ДМ) НА УСЛОВНО-РЕФЛЕКТОРНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЬ ЖЕЛТОПУЗИКОВ (летом)

В работе изложены данные о влиянии опиоидного нейропептида дерморфина, вводили с физиологическим раствором из расчета 150 мкг/кг в мае-июне месяцах, когда животные были наиболее активны. Обнаружено, что введение дерморфина ящерицам вызывало значительное изменение поведенческой деятельности. Так, через 25-30 минут после инъекции у ящериц развивалось сноподобное состояние. Глазные щели закрыты или полузакрыты, животное неподвижно лежит на песке и вырабатывать на этом фоне условно-рефлекторную деятельность у них не удавалось. Тактильная чувствительность снижалась. Эффект дерморфина наблюдается в течение 4-5 суток. Аналогичная картина нарушения поведенческой деятельности у интактных желтопузиков в естественных условиях наблюдается обычно в период впадения животных в состояние гипобиоза. Глубокие изменения в поведенческой деятельности желтопузиков после инъекции дерморфина, вероятно, свидетельствуют о специфической роли этого нейропептида в регуляции как условно-безусловных реакций, так и в процессе гипобиоза.

Ключевые слова: нейропептид дерморфин, спячка, желтопузик, условный рефлекс.

INFLUENCE NEUROPEPTIDE DERMORPHIN ON CONDITIONAL REFLEX ACTIVITY GLAZZ-LIZARD (ON SUMMER)

The paper presents data on the effect of the opioid neuropeptide dermorphin injected with saline solution at the rate of 150 mg / kg in May and June, when the animals were most active. The introduction of dermorphin lizards caused a significant change in behavioral activity. Therefore, after 25-30 minutes after injection in lizards evolved dreamlike state. Eye slits closed or half-closed, the animal lying motionless on the sand and to develop against this background that the conditioned reflex activity have failed. Decreased tactile sensitivity. Dermorphin effect observed for 4-5 days. A similar pattern of violations of behavioral activity in intact glass-lizard in the wild is usually observed during the confluence of the animals in the state of hibernation. Profound changes in behavioral

activity after injection of glass-lizard dermorphin probably suggest a specific role of this neuropeptide in the regulation as a conditioned-unconditioned reaction, and during hibernation

Key words: neuropeptide dermorphin, dormancy, glass-lizard, conditioned reflex.

Сведения об авторах: ***М.Ё. Холбегов*** **–** кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой медицинской биологии с основами генетики ТГМУ им. Абуали ибн Сино. Телефон**: 600-36-55, 934-26-81-10.** E-mail**: biotajmed@rambler.ru**
М.Б. Устоев **–** доктор биологических наук, **заведующий** кафедрой физиологии человека и животных Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 981 -01-31-71**
С.А. Хакимов **–** соискатель кафедры физиологии человека и животных Таджикского национального университета. Телефон**: (+992) 918-67-68-12**

УРОЖАЙНОСТЬ ХУРМЫ ВОСТОЧНОЙ В УСЛОВИЯХ ГИССАРСКОЙ ДОЛИНЫ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

А.Э. Махкамов
Таджикский аграрный университет им. Ш. Шотемура

Субтропитические растения, характеризуются высокой урожайностью в зависимости от агрофизиологических и технологических условий выращивания этих культур [1-3]. Хурма восточная в полновозрастном состоянии способна дать значительный урожай до 300 ц/га, а в отдельных даже 460-600 ц/га [4-5].

Вместе с тем урожайность восточной хурмы в хозяйствах республики не очень высокая -150-200 ц/га [4,5]. Причина низкой урожайности хурмы в хозяйствах обусловлена несоблюдением агромероприятий, отсутствием качественного посадочного материала и т.д.

Главные причины варьирования величины урожая заключаются в погодных условиях года, соблюдении агротехники, в отсутствии маточных садов, несоответствии требований агрофизиологических и технологических условий выращивания этих культур. Несмотря на большое количество литературных источников по минеральному питанию культуры хурмы [5-7], до настоящего времени не изучено влияние отдельных элементов минерального питания на её плодоношение и качество плодов.

Учитывая важность этого вопроса как в теоретическом плане, так и в практическом аспекте, мы включили его в задачи наших исследований.

Результаты исследований представлены в виде рисунка, из которого видно, что урожайность хурмы сорт Хиакуме в отсутствии удобрений в контрольном варианте во все годы исследований была очень низкой. Причиной тому, по-видимому, были полностью использованные запасы азота и калия растениями в предыдущем году. При внесении полного минерального питания в текущем году урожай плодов хурмы увеличился на 42% по сравнению с контрольными растениями. Урожайность хурмы в варианте NK в отсутствие P ниже, чем в варианте NPK, но выше, чем в контроле.

В варианте NPK (полном минеральном питании) в возрасте шести лет урожайность резко возросла. В варианте NK в отсутствии фосфора урожайность тоже была высокая, но ниже чем в варианте при полном минеральном питании (NPK). В следующий год урожайность хурмы в этих вариантах также была высокой, но ниже, чем в предыдущем году. Особенно следует отметить, что отсутствие фосфора в варианте NK в течение трех лет снижало урожайность хурмы на 21-27% по сравнению с вариантом NPK. Можно предположить, что запас фосфора в почве был (от внесения в прошлые годы) недостаточен.

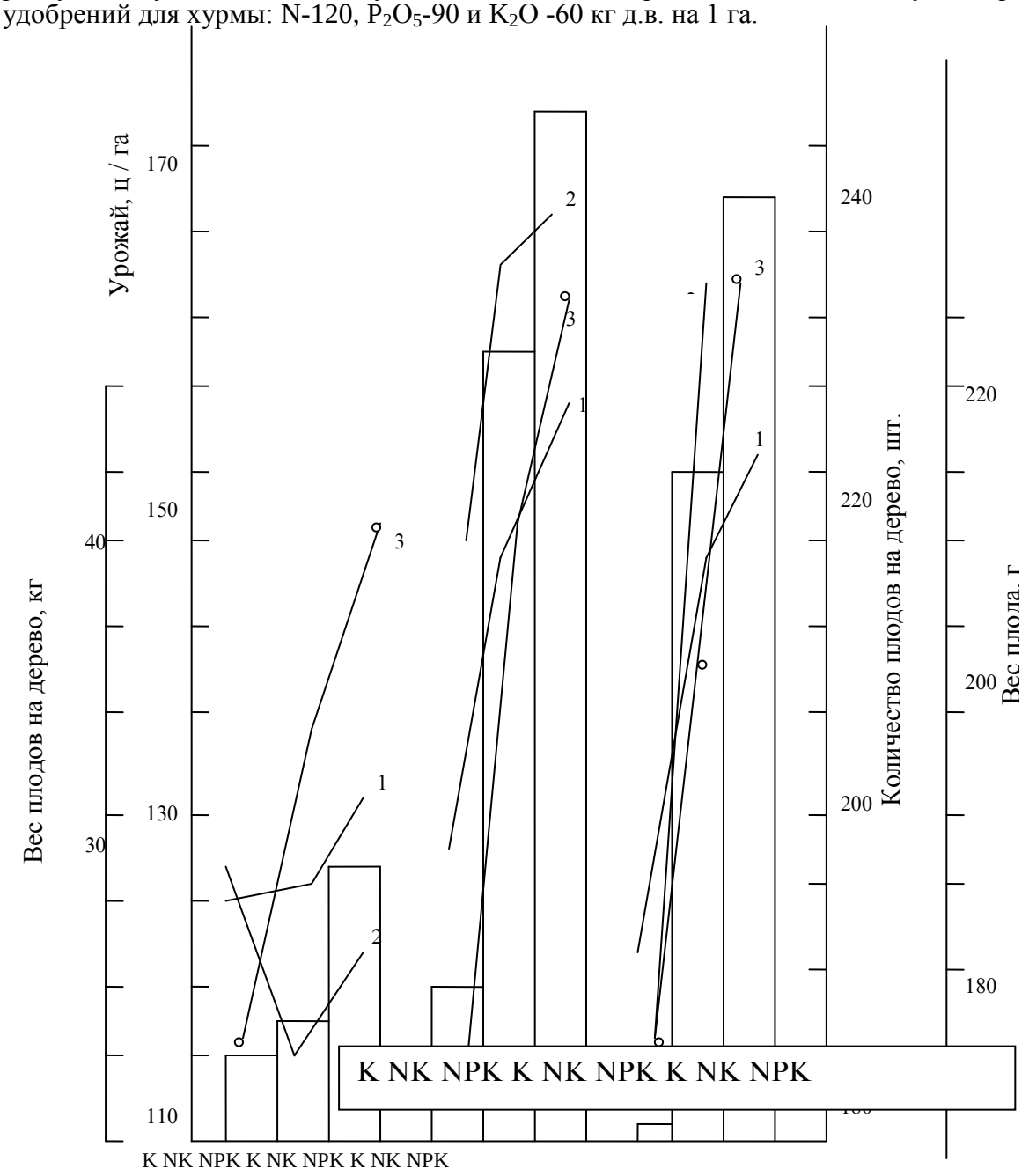
Необходимо отметить, что вносить фосфор надо, но в меньших количествах, чем рекомендовано (90-120 кг д.в.P_2O_5) для культуры хурмы. Для получения высокого урожая хорошего качества, необходимо учитывать не только нормы удобрений в д.в. на гектар, но и степень усвоении элементов минерального питания растениями.

Степень усвояемости элементов минерального питания (N; P_2O_5; K_2O) определяется в результате диагностического анализа содержания этих элементов питания в различных органах растений. Для этого необходимо экспериментально в полевых опытах установить связь между химизмом листьев растений и урожайностью. Химический состав растений характеризуется критическим и минимальным уровнями [8].

Так, в результате многолетних исследований УНИИС [9] установлены критические уровни азота, фосфора и калия в листьях некоторых плодовых пород (в % к сухому веществу); яблоня-N-1,9-2,4, P_2O_5-0,3-0,5, K_2O-1,1-1,5%; группа-N-2,0-2,6, P_2O_5-0,3-0,5, K_2O-2,2-2,8%; слива -N-2,5-3,1, P_2O_5-0,4-0,5, K_2O-2,7-3,1%.

В контрольном варианте в разные годы у хурмы формируется много плодов (в среднем от 107 до 164 шт. на дерево), но они были мелкие (ве одного плода в среднем 100-110 г). Количество плодов хурмы в варианте NK в отсутствие фосфора в 1,5-2 раза больше, чем в контроле и столько же, как в варианте NPK, но они были по своей массе меньше (от 20 до 50 г).

Уменьшение веса плодов в отсутствии фосфора при том же количестве плодов приводит к уменьшению общего урожая в расчете на одно дерево или на гектар. В нашей республике установлены следующие ежегодные нормы внесения в почву минеральных удобрений для хурмы: N-120, P_2O_5-90 и K_2O -60 кг д.в. на 1 га.



Влияние минерального питания на урожай хурм

1 – вес плодов на дерево, кг;

2 – количество плодов на дерево, кг;

3 – вес одного плода, г.

Анализируя результаты наших исследований по количеству плодоэлементов, общему количеству и весу созревших плодов в расчете на одно дерево и в (ц/га), а также по среднему весу одного плода, можно заключить, что норма фосфора завышена примерно в 2 раза.

Запас того или иного элемента основного питания (NPK) зависит не только от количества ежегодно вносимых минеральных удобрений, но и от выноса этих элементов с урожаем растениями.

По данным Б.Д.Епифанова [10], в плодах яблони содержалось азота-0,33%, калия-0,76%, а фосфора всего 0,16%. В листьях разных сортов груши в среднем находилось 1,8% азота, 0,94% калия и всего 0,4% фосфора, а в листьях сливы содержалось 2,4% азота, 1,73% калия, 0,41% фосфора [12]. В целом в 30-летнем яблоневом дереве (за исключением крупных и средних корней). Содержание азота составило 6,91%, калия-4,25%, а фосфора всего 1,45% от воздушно сухого веса.

Таким образом, зависимость урожайности различных плодовых культур от установленных норм фосфорных удобрений слабее, чем азотных и калийных удобрений. На основе литературных источников по минеральному питанию различных плодовых культур и по результатам наших исследований с культурой хурмы можно считать целесообразным уменьшить норму внесения фосфорных удобрений в два раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров А.Д. Культура лимона в СССР / А.Д. Александров. -М.: Сельхозизд, 1947. -293 с.
2. Цулая В.И. Цитрусовые в Таджикистане / В.И. Цулая, У.Э. Эшанкулов. -Душанбе: Ирфон, 1965. -43 с.
3. Махмадбеков С. Рост и урожайность лимона Мейера в условиях грунтовой полугидропоники / С. Махмадбеков, С.М. Гулов, Л.М. Махмадбекова // Субтропические культуры. – 1984. -№4. -С.76-83.
4. Животинская С.М. Культура хурмы в Узбекистане / С.М. Животинская. -Ташкент: Фан, 1972. - 50 с.
5. Массовер Б.Л. Изучение влияния минеральных удобрений на урожайность хурмы восточной / Б.Л. Массовер // Труды Южно-Узбекской селекционной плодо-виноград. -станции-Душанбе, 1964. - Вып:2. - С.19-23.
6. Блиновский К.В. Опыт культуры Японской хурмы в Туркмении / К.В. Блиновский // Бюлл.ВНИИСС по культурам сухих субтропиков. – 1940. №2. -С.49-52.
7. Гасанов З.М. Научные основы технологии возделывания восточной хурмы в Азербайджане: автореф.дисс….докт.с.-х.наук.- сухуми / З.М. Гасанов. - 1991. -51 с.
8. Рубин С.С.Удобрение плодовых и ягодных культур / С.С. Рубин. -М.: Колос, 1974. -С.40-41.
9. Зеленская Е.Д. Основы питания и удобрения плодовых деревьев / Е.Д. Зеленская, А.Г. Шепельская. – Киев: Урожай, 1973. -284 с.
10. Епифанов Б.Д. Влияние предпосадочного внесения удобрений на пищевой режим почвы, хим. состав органов и продуктивность яблони: автореф. дисс. канд.с.-х.наук / Б.Д. Епифанов. - 1969. -20 с.

УРОЖАЙНОСТЬ ХУРМЫ ВОСТОЧНОЙ В УСЛОВИЯХ ГИССАРСКОЙ ДОЛИНЫ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

В данной статье приведены результаты научных исследований относительно физиологических и технологических свойств урожайности хурмы восточной в условиях Гиссарской долины и влияние норм минерального питания на ее урожайность.

Ключевые слова: хурма, урожайность хурмы, Гиссарская долина, зависимость урожайности, минеральное питание, физиологические и технологические свойства урожайности хурмы.

PRODUCTIVITY OF ORIENTAL PERSIMMON (DIOSPYROS KAKI) IN HISSOR VALLEY OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

In the article is given the research results on physiological and technological features of crop capacity of Orietal persimmon (Diospyros kaki) in Hissor valley, influence of mineral fertilizers dosage to productivity of Oriental persimmon (Diospyros kaki).

Key words: persimmon, persimmon yield, Hissar valley, the dependence of productivity, mineral nutrition, physiological and technological properties of the yield of persimmon.

Сведения об авторе: ***А.Э. Махкамов*** – соискатель кафедры плодоовощеводства и виноградорства Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемура. Телефон: **918-87-90-16**

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТА «БИОСИЛ» В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ ХЛОПЧАТНИКА

Ю. Абдуллоев, М. Амонов
Таджикский аграрный университет им.Ш.Шотемура

Хлопчатник занимает одно из ведущих мест в развитии экономики республики среди других сельскохозяйственных культур. Однако в последние годы отмечается снижение урожайности хлопчатника и его посевных площадей. Важную роль в повышении урожайности занимает применение удобрений, но в последние годы отмечается повышение цены и доставка осуществляется в недостаточном количестве. Проблема повышения урожайности хлопчатника приобретает ещё большую актуальность. Решение этой проблемы можно осуществить из целого комплекса различных мероприятий, среди которых важное место отводится регуляторам роста растений, способствующим увеличению урожайности сельхозкультур.

Для повышения продуктивности хлопчатника необходимо внедрить в производство наиболее прогрессивные методы применения регуляторов роста растений, с использованием высококачественных семян и высокопродуктивных сортов.

Цель и задача наших научных исследований заключались в изучении эффективности регулятора роста «Биосил» на повышение урожайности хлопчатника. Место проведения исследования по изучению стимулирующего действия препарата «Биосил» на хлопчатнике проводили в течение 2011-2014г. в хозяйствах Л. Муродова, Дзержинский Гиссарского района на производственных и деляночных участках. Материалом исследования являлся хлопчатник сорта «Флор». Опыты были заложены в трех повторностях, эталон и контроль (без обработки). Применение и мониторинг по биологической активности регулятора роста «Биосил» проводились в различных 50, 100, 150 мл/га нормах расхода. В течение сезона были зафиксированы среднесуточная температура, влажность, осадки, а также полив и другие факторы, влияющие на урожайность. В ходе исследования проводились наблюдения и учет пораженности растений и его органов (цветы, бутоны, завязи и др.) болезнями и вредителями.

Проводилась сравнительная оценка опытных участков эталоном и контрольным полем. Подопытные растения хлопчатника были этикетированы со дня проведения наблюдений и учета. Исследование проводилось на 100 растениях в 10 точках участка каждый третий день после появления настоящих листьев хлопчатника. После каждой обработки препаратом «Биосил» с учетом нормы расхода препарата проводился учет развития растений и его ветвей, листьев и других плодоносящих органов.

В течение всего вегетационного периода на хлопчатнике проводили фенологические учеты и наблюдения; за ростом и развитием хлопчатника. определяли полевую всхожесть, подсчитывали количество настоящих листьев, бутонов, цветков, завязей, коробочек.

Результаты исследования показали, что во всех вариантах испытания препарат «Биосил» оказывал стимулирующее свойство физиологических процессов в растениях.

Четырехлетними наблюдениями установлено, что препарата» Биосил» способствует ускорению физиологических процессов в растениях и образование плодоэлементов, цветков, бутонов, завязи раньше на 10-15 дней, чем на необработанных участках. Так, образование на обработанных участках отмечалось в конце мая, а на необработанных участках в середину июня. Надо отметить, что после образования настоящих листьев и поступления препарата совместно с водой на растения хлопчатника ускоряется развитие всех органов хлопчатника. Препарат «Биосил» действует на растительные ткани через 4-7 дней. Так, цвет листьев становится насыщенно зеленым, образуются короткие междоузлия, в результате чего сокращается вертикальный и горизонтальный рост растений. Действия препарата становится заметным после полного сформирования листьев. Этот процесс продолжается до сбора урожая. Меньшие размеры растения способствуют лучшему проникновению света, что способствует развитию коробочек, расположенных на нижней части растений. Свободное проникновение света и воздуха уменьшает влажность вокруг растений хлопчатника, создавая тем самым неблагоприятные условия для развития грибковых и других болезней, а также сбрасывания цветков и молодых коробочек. Создаваемое пространство способствует опылению цветков ветром и насекомыми. Увеличивается число цветков, бутонов,

коробочек, особенно на нижней стороне растения. Так, число цветков на обработанных участках препаратом «Биосил» превысилось на 20-40%, чем на необработанных участках.

Внешней вид обработанных растений приобретает темно-зеленый цвет, размер площади листьев на 10-20% больше, чем на необработанных растениях. Доступ света и воздуха к растениям дает возможность хорошему прохождению фотосинтеза.

Были отмечены относительная влажность в рядках и здоровые толстые темно-зеленые листья, ветвь и в целом растения снижают, преодолевают заболеваемость растений. Так, применение «Биосил» в разных нормах расхода снизило заболеваемость на 75-92%. Оптимальный вариант был отмечен при норме расхода 100-150мл/га. При нем заболеваемость растений хлопчатника гоммозом не была отмечена. При комплексе применения препарата с инсектицидами биологическая и экономическая эффективность отмечалась на всех вариантах. Применение стимулятора роста способствует повышению урожая и своевременному сбору хлопчатника, способствует раскрытию коробочек раньше, чем на необработанных участках.

Применение препарата улучшает освещенность нижних частей растений и сокращает тем самим сбрасывание молодых коробочек. Увеличивается также и число коробочек на одно растений. На обработанных растениях отмечался более тяжелый вес коробочек, чем у необработанных растениях. Считаем причиной такого явления прохождение интенсивного фотосинтеза.

Таблица 1. Исследование влияния препарата «Биосил» на рост, развитие и образования плодоэлементов

Варианты опыта	Норма расхода мл/га	Высота растений см	Количество плодоэлементов шт.		
			Бутонов	цветков	завязи
Биосил	50	70	14.5	38.5	1.6
Биосил	100	71	27.5	40	3.5
Биосил	150	72	26.0	37.2	2.9
Пикс	1000	68	25	32	1.5
Контроль	-	74	10	26	1.4

Таблица 2. Влияние препарата «Биосил» на образование коробочек

Вариант опыта	Норма расхо-да мл/га	Высота растений см	Количество ветвей шт./растен.	Количество коробочек (шт./раст. на дату учета)				Масса хлопка-сырца одной растений гр.
				31.07.		29.08.		
				Всего	В.т.ч раскрыв.	Всего	В.т.ч. раскрыв.	
Биосил	50	100	13	11	1	13	7	4.2
Биосил	100	100	14	12	2	14	10	6.0
Биосил	150	100	14	10	1	12	9	5.4
Пикс	1000	107	13	9	-	12	4	3.0
Контроль	-	115	11	10	-	11	3	2.5

Стимулирующие свойства препарата улучшают качества хлопчатника и способствуют прибавке урожая уже при первой уборке. Применение препарата «Биосил» от предпосевной обработки и во время вегетационного периода способствовало увеличению количества коробочек, их веса, раннему интенсивному их раскрытию и повышению урожая.

Препарат играет определенную роль в стимуляции корневой системы, благодаря регулятора роста «Биосил» достигаются более прочные связи корня растения в почве. Улучшается снабжения корневой системы водой и питательными веществами.

Урожай хлопка – сырца с каждой повторности собирали с делянки площадью 100м^2. Было проведено три сбора; первый сбор провели в начале сентября, так как в это время на контроле было отмечено единичные раскрытия коробочек. Второй сбор в конце второй декады сентября, и третий сбор был проведен в начале октября.

После каждого сбора проводились учеты количества коробочек, цветков и до конца сбора урожая. В испытуемых вариантах (50мл,100мл,150мл/га) количество бутонов, цветков, коробочек превышало контрольные участки на 40%. Существенные различия наблюдались между изучаемыми вариантами и эталоном сравнения 18%.

Так, прибавка урожая хлопка-сырца в варианте с увлажнением семян перед посевом составила 50мл (9.2ц/га), 100мл (12.6ц/га), 150мл (12.5ц/га) различия между эталоном сравнения 50 (5.4ц/га), 100мл (8.8ц/га), 150мл (8.7ц/га) соответственно, концентрации препарата при совмещении увлажнения семян с опрыскиванием хлопчатника 50мл (11.4ц/га), 100мл (13ц/га), 150мл (12.7ц/га), различия между эталоном 50мл (7.6ц/га), 100мл (9.2ц/га), 150мл (8.9ц/га) и разового опрыскивания хлопчатника дал прибавку урожая на 50мл (6.5ц/га), 100мл (9.1ц/га),150мл (8.9ц/га) различия между эталоном 50мл (5.9ц/га), 100мл (8.5ц/га), 150мл (8.3ц/га).

Следует отметить, что в практике хлопководства в целях ускорения роста, развития и повышения урожайности хлопчатника препарат «Биосил» можно использовать любым из вышеперечисленных способов, однако наилучший эффект от применения регулятора роста «Биосил» можно получить при комбинированном увлажнении семян перед посевом +опрыскивание хлопчатника в фазе начала цветения.

На основании полученных результатов считаем, возможно применение «Биосил» в практике хлопководства в качестве регулятора роста растений как путем предпосевной обработки семян, так и обработки вегетирующих растений в период начала цветения.

Таблица 3. Влияние препарата «Биосил» на урожайность хлопчатника

Варианты опыта	Норма препарата мл/т.	Урожай хлопка-сырца ц/га			Обший урожай ц/га
		1 сбор	2 сбор	3 сбор	
Увлажнение семян перед посевом					
Биосил	50	20	5.4	6.0	31.5
Биосил	100	23	5.8	6.1	34.9
Биосил	150	23	5.7	6.1	34.8
Пикс	1000	15	4.5	6.6	26.1
Контроль	-	10	5.4	6.9	22.3
Комбинированное применение «Биосил» (увлажнение семян + опрыскивание вегетирующих растений)					
Биосил	50	24.1	9.0	2.3	35.4
Биосил	100	25.3	9.2	2.5	37.0
Биосил	150	25.0	9.2	2.5	36.7
Пикс	1000	17.0	6.0	4.8	27.8
Контроль	-	16.0	5.0	3.0	24.0
Опрыскивание вегетирующих растений					
Биосил	50	25.0	8.0	3.0	36.0
Биосил	100	26.0	9.1	3.5	38.6
Биосил	150	26.0	9.0	3.4	38.4
Пикс	1000	19.0	7.5	4.1	30.1
Контроль	-	16.0	7.7	5.8	29.5

Урожай полностью получен за счет хлопка-сырца из раскрытых коробочек, волокно которого характеризуется более высокими технологическими свойствами.

Выводы:

1. Препарат «Биосил» обладает ростостимулирующей активностью, не зависимо от способа обработки ускоряет ростовые процессы.
2. Независимо от способа обработки регулятор роста растений «Биосил» способствует увеличению урожайности хлопчатника в пределах 9.2-11.4ц/га.
3. Препарат «Биосил» можно применять в практике хлопководства в качестве регулятора роста растений**,** как путем предпосевной обработки семян, так и при обработке вегетирующих растений в период начала цветения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вакуленко В.В. Регулятор роста / В.В. Вакуленко, О.А. Шаповалов // Агро 21. - 1999. -№3. -С.2-3.
2. Кириллов Ю.И. Рост и развитие растений; Учеб.пособие / Ю.И. Кириллов, В.В. Немченко, Г.А. Думанская; под общ. редак. Павлова В.Д. –Курган: Зауралье, 2001. – 175 с.
3. Регулятор роста растений / Под ред. В.С. Шевелухи. –М: Агропром-издат, 1990. – 185 с.
4. Журнал настоящий Хозяин. - 2005.
5. Петров Л.Н. Влияние регулятора роста на развитие и продуктивность растений / Л.Н. Петров. -М.: СНИИСХ, 1988. -С 104-110.

6. Баранов В.Ф. Влияние регулятора роста растений на продуктивность сои (В.Ф.Баранов, Уго Того Коррея, О.М.Ширинян / В.Ф. Баранов // Масличные культуры.
7. Вяткин Ю.А. Применение регуляторов роста в сельском хозяйстве / Ю.А. Вяткин. –М: ЦИНАО, 1984. - С.3-7.
8. Муромцев Г.С. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений / Г.С.Муромцев // Агропромиздат. - 1987. -383 с
9. Никелл Л.Д. Регуляторы роста растений. Применение в сельском хозяйстве / Л.Д. Никелл. –М: Колос, 1984. -191 с.
10. Якушкин Н.И. Роль фитогормонов в адаптации растений к условиям среды. Гормональная регуляция ростовых процессов / Н.И. Якушкина. -М., 1985. -С.3-8.

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТА «БИОСИЛ» В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ ХЛОПЧАТНИКА

В течение 2011-2013 г. проводились исследования влияния препарата «Биосил» на урожайность хлопчатника. Результаты исследований показывают, что сравнительно контролю уборку хлопчатника можно начинать на 10-15 дней раньше.

Стимулирующие свойства препарата проявляются в начале фазы развития хлопчатника, количество бутонов, цветков, коробочек превышало контрольные участки. Прибавка урожая хлопка-сырца в вариантах с увлажнением семян препаратом составила 9.2-12.6 ц/га, а при комбинированном применении 11.7-12.7 ц/га. Препарат «Биосил» обладает ростостимулирующей активностью, независимо от способа обработки.

Ключевые слова; регулятор роста растений, хлопчатник, бутоны, завязи, коробочка, урожайность, ростостимулирующая активность.

STUDYING OF "BIOFORCE" PREPARATION'S EFFICIENCY ON INCREASE OF COTTON'S PRODUCTIVITY

During 2011-2013 y. researches influence of a preparation of "Bioforce" on productivity of cotton were conducted. Results of researches show, that rather to control cotton cleaning can be begun for 10-15 days earlier.

Stimulating properties of a preparation it is shown in the beginning of a phase of development of cotton of quantity of buds, цветков, boxes exceeded control sites. An increase of a crop of a clap-raw in variants with humidifying of seeds a preparation has made 9.2-12.ts/h. and at 11.7-12.7 ts/h. combined application. The preparation of "Bioforce" has stimulates growth's activity, irrespective from way of processing.

Key words: Regulator of growth of plants, cotton, buds, a box, productivity, activity.

Сведение об авторах: ***Ю.Л. Абдуллоев*** - соискатель кафедры защиты растений Таджикского аграрного университета им.Ш.Шотемура. Телефон: **(+992) 934-80-22-01. E-mail: yusuf.abdullaev@inbox.ru**
М.Х. Амонов - кандидат биологических наук, доцент кафедры защиты растений Таджикского аграрного университета им.Ш.Шотемура. Телефон: **(+992) 934-03-62-61. E-mail: amonov.tgau@mail.ru**

ОЛУДАГИИ ОБ ВА АСАРОТИ ОН

Абдулло Раиси Саросиёб
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Таърифи олудагии об. Ба ҳар гуна нохолисии обҳои сатҳӣ ва зеризаминӣ, ки барои ҳаёти мавҷудоти зинда муҳим бошад, олудагии об гуфта мешавад. Об як моддаи заруре барои зиндагӣ дар рӯйи замин ва ҷузъе аз бадани ҳамаи мавҷудоти зинда аст. Бархе дар он зист мекунанд ва бархе онро менӯшанд ва дар сурати олудагии он ба маводи кимиёвӣ ва микроорганизмҳои зараррасон идомаи ҳаёт барояшон номумкин хоҳанд гашт.

Ончунон ки дар бархе маврид олудагии шадид боиси марги моҳиҳо, паррандаҳо ва дигар ҳайвонот ва, ҳатто, гоҳе мунҷар ба инқирози гунаи хос гаштааст. Олудагӣ ба дарёчаҳо, ҷӯйҳо ва манотиқи соҳилҳо чашмандози номатлуб ва бӯйи номатлуб хоҳад бахшид. Афроде, ки иқдом ба нӯшидани оби нопок мекунанд, мумкин аст мариз (бемор) шуда ва ё ҳатто дар сурати истимрори тӯлонимуддат дучори бемории саратон ва ё таваллуди кӯдакони ноқис гарданд.

Дар ин пажӯҳиш аз равиши китобхонаӣ ба сурати гирдоварии иттилооти тавсифӣ аз китобҳо ва манобеи китобхонаӣ ва ҳамчунин истифода аз мақолаҳои илмӣ ва равиши мушоҳида ва таҳияи акс (сурат) аз муҳитҳои олуда ва баррасии сайтҳои интернетӣ дар иртибот бо мавзӯъ истифода шудааст.

Дар ин таҳқиқ саъй шудааст бо шинохти авомили олудакунандаи обҳо ба баррасӣ дар бораи чигунагии эҷоди ин олудагиҳо ва бо ироаи роҳкорҳои муносиб барои ҷилавгирӣ аз ин олудагиҳо пардохта шавад.

Анвои аслии олудакунандаҳои об: а) маводи нафтӣ; б) офаткушҳо ва алафкушҳо; в) фулузоти сангин; г) зувола (партовҳои) хатарнок; ғ) маводи олии зоид (изофа); д) русубот; е) микроорганизмҳои зараррасон; ё) олудагии гармоӣ (ҳароратӣ)

Офаткушҳо ва алафкушҳо. Маводе, ки барои аз байн бурдани гиёҳҳо ва мавҷудоти муҳити зист дар ҷойҳое, монанди заминҳои кишоварзӣ ва боғҳо ба кор мераванд, тавассути оби борон ба ҷӯйҳо интиқол ёфта, хатароти беҳдоштӣ ва экологиро дар пай доранд. Бархе аз мавод ба расидаи бактерияҳо таъзия мешаванд ва дар чанд муддат фосид шуда, ба маводи безарар ё камзарартар мубаддал мегарданд. Аммо бархе аз мавод мондагории болоӣ дошта, то муддатҳо хатари ниҳонии хешро ҳифз мекунанд. Ҳангоме ки ҷонварони аз гиёҳҳои олуда тағзия мекунанд, ин самҳо (заҳр) вориди бофтаҳои мухталифи андомҳои онҳо мегарданд ва ҳангоме ки дигар ҷонварон ин ҳайвоноти олударо бихӯранд, инсон дар тӯли занҷираи ғизоӣ ба як зина болотар интиқол хоҳад ёфт. Дар тайи ин интиқол ба паллаҳои болотар тамаркузи сам дар бадани муҷизот афзоиш хоҳад ёфт. Ин тамаркуз, ҳайвоноти зинаҳои болоии ҳарами ғазоиро ба саратон, мушкилоти тавлиди насл ва, ҳатто, марг таҳдид мекунад. Бисёре аз махозини захираи оби ошомидании дунё тавассути фаъолиятҳои густардаи кишоварзӣ ба офаткушҳо олуда шудаанд. Нитратҳо олояндаҳоеанд, ки ғолибан аз обҳои равони зореи нашъат мегиранд ва метавонанд боиси беморӣ дар навзодон гарданд (Methemoglobinemia), ки як навъи камхуние марговар буда, ба истилоҳан ки онро синдроми кӯдаки обӣ (Blue baby syndrome) мегӯянд.

Фулузоти сангин. Ҳузури фулузоти сангин монанди мис, сурб, зива ва селен дар об аз манобеи мухталиф, монанди саноат, дуди мошинҳо, офаткушҳо ва, ҳатто, аз хоки табиӣ нашъат мегиранд. Фулузоти сангин ҳам монанди офаткушҳо бо об вориди гиёҳҳо шуда, аз гиёҳҳо ба ҷонварон ва ҳамин тавр интиқол ёфта, дар зиннаҳои болоии ҳарами ғизоии тамаркузи онҳо дар бадани мавҷудот боиси эҷоди бемориҳои музмини мушобеҳи он чи дар мавриди офаткушҳо зикр шуд, мегарданд. Барои мисол, кадмий мавҷуд дар пасобҳои зироӣ тавассути гиёҳҳои зироӣ даст мегарданд ва чунончи ин гиёҳон олуда ба миқдори зиёд кадмий, тавассути инсон масраф шаванд, мунҷар ба исҳол ва, ҳатто, дар тӯлонимуддат боиси мушкилоти ҷигар ва гурда хоҳанд шуд, ё моддаи сурб аз маводест, ки аз лӯлаҳои сурбӣ ва ё аз системаҳои обёрии қадимитар вориди об мегардад. Ва ин модда яке аз авомили хатарноки ақибмондагии зеҳнии кӯдакон ба шумор меравад.

Зуволаҳои хатарнок (партовҳои хатарнок). Зуволаҳои хатарнок маводи кимиёвие ҳастанд, ки зарарнок буда, ё қодир ба эҷоди газҳои мунфазире ё зарарноки хӯранда ва ё муштаил (равшан шудан) мебошанд. Дар сурати адами захираи саҳеҳ, ин мавод метавонад вориди об гашта, хатароти фаровонеро ба вуҷуд оваранд.

Маводи олии зоид. Дар сурати вуруди маводи ғизоӣ ба об, гиёҳҳо ва ғизоҳои обӣ, рушди беш аз ҳаддеро буруз хоҳанд дод. Дар ҳангоми марг бадани ин гиёҳон тавассути микроорганизмҳо оксигенҳо таъзия шуда, дар тайи ин фароянд, микроорганизмҳо оксигени мавҷуд дар обро масраф менамоянд. Фоизи оксиген дар чунин обҳо гоҳ ончунон поён меояд, ки муҷиби марги мавҷудоти зинда мегардад. Ба чунин фароянд, ки оксигени обро то ҳадди хатароварини ҷамъ кунад (анбоштагӣ), Eutrophication мегӯянд.

Русубот. Зарроти хокие, ки ба далоили мухталиф вориди рӯдҳо, дарёҳо ва уқёнусҳо гашта, дар қаъри он такнишин мешаванд, дар сурати анбошатгии зиёд метавонанд ҷузъи олояндаҳо ба шумор оянд, Фарсоиши мутаассир аз (байн бурдани дарахтон), ҳифзи хок низ, ки ғолибан дар наздикии оброҳаҳо ба вуҷуд омада, ё тавассути обҳои зироат, ё борондагӣ ба атрофи ҷоддаҳо пеш меояд, метавонад бо афзоиши беш аз ҳадди маводи ғизоии об ва боиси анбоштагӣ (Eutriphication) дар рӯдҳо ва дарёчаҳо гардад. Ҳамчунин, нишасти рутубот дар об бо пӯшондани сангрезаҳо дар маҳалли тухмгузории моҳиҳое монанди ду намуди моҳии қизилолоро нобуд карда, боиси тахриби зистгоҳи онҳо мегардад (salmon, trout – намуди моҳиҳо).

Микроорганизмҳои музир (зараррасон). Як таҳқиқи анҷомгирифта дар соли 1994 тавассути муассисаи назорат ва пешгирии амрози Амрико тахмин зад, ки солона 900 ҳазор нафар аз мардуми Амрико ба хотири микроорганизмҳои мавҷуд дар оби ошомиданӣ бемор шуда, аз ин теъдод ҳудуди 900 нафар мемиранд. Бисёре аз микроорганизмҳо, ки дар обҳои табиӣ ба теъдоди кам мавҷуданд, ҷузъи олояндаҳои оби ошомиданӣ ба шумор меравад. Чунин ангалҳо (Giardia lamblia, Cryptospondium parvum) гоҳе дар оби ошомидании шаҳрҳо ёфт мешаванд. Ин ангалҳо метавонанд

боиси эҷоди бемориҳо, бахусус дар афроди бисёр пир ё хурдсол ва ё касоне, ки мубтало ба дигар амроз ҳастанд, гарданд.

Олудагии гармоӣ. Инсон аз оби рӯдҳо, дарёҳо ва укёнусҳо барои хунук кардани дастгоҳҳои саноатӣ ва таҷҳизоти нерӯгоҳҳо истифода менамоянд. Ин об ғолибан бо дамои бештар ба манбаи аслии худ бозгардонида мешавад. Тағйироти кӯчак дар дамои оби як минтақа метавонад боиси рондани моҳиҳо ва мавҷудоти зиндаи минтақа аз он об ва ҷойгузории дигар мавҷудот дар он мегардад. Олудагии гармоӣ метавонанд боиси тасарии фарояндҳои биологӣ дар растаниҳо ва ҷонварон ва коҳиши миқдори оксигени об гардад. Дар натиҷа олудагии гармоӣи боиси марги ҷонварони наздик ба минтақаи тахлилии оби гарм мегардад. Яке дигар аз авомили эҷоди олудагии гармоиро метавон қатъи дарахтони сояафкан номид.

Маводи нафтӣ. Нафт ва муштақоти он ба унвони сӯхт, ашёи пластикӣ ва бисёр маводи дигар коркард мешавад. Нафт агарчи як манбаи бисёр боарзиш барои тавлиди энергия ва бисёре аз маводи кимиёӣ аст, аммо бетаваҷҷуҳӣ дар мароҳили истихроҷ ва интиқоли он метавонад олудагиҳои зистмуҳитии фаровонеро боис шавад, ки баъзан ғайри қобили ҷуброн ҳастанд. Олуда шудани муҳити зист ба маводи нафтӣ дар баъзе маворид ба сурати табиӣ ба вуҷуд меояд. Дар баъзе манотиқи нафтхези ҷаҳон ба иллати наздик будани манобеи нафтӣ ба сатҳи замин, метавонад нафт ҳамчун чашмаи ҷӯшон аз дили замин хориҷ шавад ва муҳити перумони худро бо ин модда олуда кунад. Ба рузи чунин маврид бисёр кам мебошад ва бештари олудагиҳои нафти ноши аз нафти хом ё фаровардҳои он, ношӣ аз фаъолиятҳои инсонист. Аз он ҷо ки маъмулан манотиқи нафтхез аксаран дар заминаи гиёҳҳо дар манотиқи соҳилӣ қарор доранд, дар ҳангоми истихроҷ нашти нафт дар масирҳои мухталифи истихроҷӣ метавонад ба обҳои дарё ва укёнус ва ҳамин тавр ба соҳил ва заминҳои гирду атрофи он роҳ ёбад ва муҳити зистро олуда кунад. Масири дуюм дар эҷоди олудагиҳои нафтӣ дар масири интиқоли ин модда ҷиҳати таҳвил ба мақсади дигар анҷом мегирад, ки метавонад дар асари нашр аз лӯлаҳои интиқол бошад ва ё ночиз аз танкерҳо паҳн гардиданд. Ин роҳи нашту нафт ба муҳити зист дар масирҳои (роҳҳои) мухталифи истихроҷ ва интиқол, агарчи бештар ғайриамдӣ ва ё дар асари саҳлангории мо инсонҳо иттифоқ меафтад, аммо дар бисёре аз маврид ҳам комилан амдӣ будааст. Ба таври мисол мавриди амдӣ қарор гирифтани киштиҳои нафткаш ва ё декалҳои нафтӣ дар ҷангҳо, монанди ҷанги Эрон ва Ироқ ва ё ҷанги Ироқ бо Қувайт ва ғайра ва ҳамин тавр харобкориҳо ва интиҷоли лӯлаҳои интиқол ва ё чоҳҳои нафтӣ, боиси олудагии нафтии муҳити зист ва обҳо шуданд. Аз он ҷо ки нафт аз маводи кимиёии мухталиф ташкил шудааст, роҳ ёфтани он ба муҳити зисти мо метавонад бисёр аз мушкилотро ба вуҷуд оварад. Бисёре аз ин мушкилот имрӯз шинохта шудаанд ва шояд бисёри дигар ҳам баъдҳо шинохта шаванд. Нафти хом ба сатҳи замин дарё, об роҳ пайдо мекунад, қисматҳои сабучи он ки бисёр самим ҳам ҳастанд, монанди бензин, тез бухор мешаванд ва ҳавои он минтақаро олуда мекунанд, аммо қисматҳои самитари таркиботи нафтӣ барои муддатҳои тӯлони дар муҳити зист боқӣ мемонанд, ва хоки замин, оби дарёҳо ва укёнусҳо ва соҳилҳои онҳоро олуда мекунанд. Дар ин миён ҷонварони дарёӣ дучори осеб шуда, аз байн мераванд. Бинобар ин, агарчи нафт ва таркиботи ҳосил аз он барои ҳаёт зарурӣ ҳастанд, аммо бетаваҷҷуҳӣ дар тавлид ва интиқоли он ва олуда шудани муҳити зист ба ин мавод, метавонад ҳаётро аз инсонҳо ва соири мавҷудоти кураи замин бигирад.

Таъсири маводи нафтӣ ба ҷонварони дарёӣ. Собит шудааст, ки маводи нафтӣ, ҳатто дар миқдоири кам боиси анвои таъсирот бар организмҳои дарёӣ мешавад. Организмҳо таркиботи нафтиро аз тариқи об, русубот ва ғизояшон дар бадани худ анбошта мекунанд. Баъзе аз маводи нафтии хом ҳовии маводи самӣ ҳастанд, ки самияти онҳо вобастагӣ ба навъи моддаи нафтӣ, ё амалиёти тасфияӣ дорад, ки мунҷар ба самитар шудани он модда нисбат ба нафти хом мегардад.

Барои мисол, шавоҳиде вуҷуд доранд, ки маводи нафтӣ бар тавлиди насл, рушду нумӯъ ва вижагиҳои рафтори бисёре аз ҷонварон таъсир дорад ва бавижа тухмҳо, лору ва мароҳили дигар мавҷуди ноболиғро таҳти таъсир қарор медиҳад. Маводи нафтӣ ҳассосият нисбат ба бемориҳоро дар моҳиҳо афзоиш дода, аз фитоплангтонҳо ҷилавгирӣ мекунанд. Бахше аз маводи нафтӣ ба сурати густурда метавонанд таъсироти мусибатборе ба рӯйи мавҷудоти зиндаи дарёӣ, бахусус мавҷудоти муҳитҳои соҳилӣ дошта бошанд. Бахусус паррандагони дарёӣ ва пистондороне мисли самури дарёӣ хеле ҳассосанд ва хеле аз ҷонварон, замоне ки дар

маърази маводи нафтӣ қарор гиранд, парҳо ё мӯйҳояшон бо нафт пӯшида шуда ва мерезанд. Зеро тавоноии нигаҳдории лояи нозукеро аз ҳавои гарм, ки барои ҷилавгирӣ аз сармо лозим аст, аз даст медиҳанд.

Осори олудагии нафтӣ дар дарёро бояд ба ду навъ - дарозмуддат ва кӯтоҳмуддат тақсим намуд. Хафагии ношӣ аз пӯшиши лаккаи нафтӣ ва масмумияти ҳосил аз нафт дар дастаи аввал қарор доранд. Коҳиш дар интиқоли нур боиси мамонияти амали фотосинтез дар гиёҳони обзӣ мешавад. Лояҳои нафтӣ суръати ҷазби оксигени ҳаво ба василаи обро бисёр кунд мекунад, ба андозае ки мизони инҳилоли оксиген дар лояҳои об зери лаккаҳои нафтӣ, ҳатто аз лояҳои амиқи об низ камтар аст.

Парандагони дарёӣ низ осеби фаровоне аз лаккаҳои нафтӣ мутаҳаммил мешаванд. Парҳои онҳо оғушта ба нафт шуда, ба ҳам мечаспанд ва қудрати парвози онҳоро коҳиш дода, ё ғайримумкин месозад. Ба илова, хосияти оиқ будан парҳо аз байни рафта, паррандаҳо дар маърази сармои об қарор гирифта, мемиранд. Нафте, ки ба ҳолати таълиқ даромадааст, метавонад бо аҷзои маъданӣ сангин шуда, ба қаъри дарё русуб кунад, ки муҷиби садама ба гиёҳон ва ҳайвоноти қаъри дарё мешавад. Ҳамчунин, муҷиби коҳиши часпандагии русуботи умқи дарё ва нопойдории гиёҳон дар бистар мешавад. Ҳаракати русубот, маъмулан, пас аз рехтани нафт ба дарё мушоҳида шудааст. Таъсири нафт ба зиндагии гиёҳони хутути соҳилӣ мавзӯи боаҳамияти дигаре аст. Гузоришҳо ҳокӣ аз инҳидоми ҷалбакҳо ва (соири гиёҳони соҳилӣ аст. Тамоси ҷондорон бо ғилзатҳои болоии маводи) нафтӣ муҷиби осеби силулӣ ва марг мешаванд. Бахусус кирмҳо, лоруҳо, мавҷудоти хурду ҳайвоноти ҷавони дарёӣ осебпазиртар ҳастанд. Инсон ва соири мавҷудоти дарё низ дар маърази хатари ин таркибот қарор доранд. Дар ин миён гидрокарбонҳои ҳалқавӣ ё ароматӣ, ки нуқтаи ҷӯши поин доранд, хатари бештаре доранд. Бензин, тулуин ва гизилин аз ин ҷумла мебошанд. Сами нафталин ва финонтрин барои моҳиҳо аз се таркиби қабл низ бештар аст. Таркиботи ароматикӣ беш аз гидрокарбонҳои ишбоҳ дар об маҳлул ҳастанд. Бинобар ин, ин мавҷудот мумкин аст бидуни тамоси мустақим бо нафт, дар асари тамос бо об олуда шуда, аз ин маводи маҳлул дучори масмумият гарданд. Хушбахтона, осори онҳо бо гузашти замон коҳиш меёбад. Ба таври куллӣ олудагии нафтӣ раҳошуда дар дарё дар замони кӯтоҳ (чанд дақиқа то чанд соат) тифи васее аз мавҷудоти дарёиро дучори масмумият ва марг мекунад.

Осори дарозмуддат, ғилзатҳои ками ин олудагиҳо дар замони тӯлонитаре худро намоён мекунад. Лояҳои нозуки нафт метавонанд самуми маҳлул дар чарбиро монанди офаткашҳо дар худ ҳал карда, ғилзати онҳоро ба чандин баробари ғилзат дар об ва болотар аз ҳадди қобили таҳаммули мавҷудот бирасонанд. Ин мавод монанди офаткушҳо ва фулузоти сангин қобилияти таҷаммӯъпазирӣ доранд. Ниҳоят ин олудагиҳо ба мавҷудоте, ки мавриди истифодаи ғизои инсон қарор мегирад, низ мунтақил ва аз ин тариқ дар бадани ӯ таҷаммӯъ меёбад.

Дар навоҳие, ки нафт пахш шудааст, тахмин зада мешавад, ки ҳудуди 70 сол лозим аст, то зиндагии ҷонварони дарёӣ ба таври комил эҳё шавад.

Дар ибтидо маргу мир байни теъдоде аз сокинони собит дар соҳил иттифоқ меафтад, аммо амали ҷазру мадд ба тамиз кардани маводи нафтӣ кӯмак менамояд. Ҷонварони соҳилҳои сахраӣ дубора эҳё мешаванд, агарчи бозсозии муҷаддади онҳо вобастагӣ ба авомиле аз қабили миқдори нафт амали амвоҷ ва дамо дорад. Таҷзияи маводи нафтӣ ба василаи бактерияҳо анҷом шуда, бахусус дар обҳои сард раванди он ба кундӣ сурат мегирад. Дар сурате ки як куди қобили ҳал дар нафт ба об изофа шавад, ё рӯйи сахраҳо ва таҳшинҳо испирӣ гардад, маводи нафтӣ сареътар таҷзия мегардад.

Таҷзия нишон додааст, ки дар ин шароит зарфи чанд моҳ эҳёи муҷаддади ҷонварон шурӯъ мешавад ва дар шароити табиӣ мумкин аст як ё ду сол баъд аз пахши маводи нафтӣ эҳё иттифоқ биафтад. Агарчи дида шудааст, ки маводи нафтии мавҷуд дар таҳшин ва ҳуфраҳои як бистар ҳудуди 15 сол ё тӯлонитар ба ҳамон ҳол боқӣ мемонад.

Яке аз зистгоҳҳои ҳаётӣ дар навори соҳилӣ пӯшиши ҷангалҳои ҳиро буда, ки башиддат таҳти таъсири олудагии обҳо буда ва мавориди аҳамияти онҳо шомили нуктаҳои зер мебошанд:

1. Минтақаи аслии тавлидкунандаи маводи ғизоӣ дар зистгоҳҳои соҳилӣ
2. Минтақаи навзодгоҳии лор, моҳӣ ва майгуҳо.
3. пешгирӣ аз фарсоиши соҳилҳо.

4. Нақши филтери зистӣ дар навоҳии соҳилӣ.
5. Вобастагии комили марҳилаҳои навзодии обзиён ба ин манотиқ.

Асароти манфии лаккаҳои нафтӣ бар ҷангалҳои Ҳирот:

1.Пӯшиши лаккаҳои нафтӣ бар рӯйи решаҳо ва адами танаффуси ин гиёҳон.

2.Нафт муҷиби софу нарм шудани мустақими аҷзои аз реша ва саранҷом хафа шудани онҳо мегардад.

3.Коҳиши нуфузи нур ва коҳиши суръати фотосинтези ин гиёҳон.

4.Ҷазби партавафкании хуршед тавассути лояи нафтӣ боиси боло рафтани ғайриодии дамои об дар ин манотиқ мегардад.

Табаоти таъсири лаккаҳои нафтӣ бар захираи тавлидкунандаи майгу:

1.Ақибафтодагии тақсими силулӣ.

2.Тухмрезии ғайритабиии тавлидкунанда.

3.Вокунишҳои бондорандаи ҷуфтгирӣ.

4.Коҳиши фаъолиятҳои тағзиягӣ дар тавлидкунанда.

5.Масдуд шудани андомҳои танаффусӣ.

6.Таҳрик ва ихтилоли дастгоҳҳои боаҳамият дар танаффус.

7.Коҳиши кайфияти тавлидкунандаи майгу ва коҳиши бондеҳии онҳо дар коргоҳҳои таксир ва муҳити табиӣ.

8.Коҳиши кафзиёни резтар дар бистар ба унвони ғизои кафзиён мисли майгу.

Олудагии нафтӣ захираи моҳиҳои мавҷуд дар минтақаро таҳти таъсир қарор дода, боиси бӯгирифтагӣ ва коҳиши арзиши тиҷории онҳо, масмумият ва адами танаффус дар асари нишасти нафт бар рӯйи баронишҳои моҳиҳо, аз байн рафтани маконҳои тухмрезӣ ва ихтилол дар системаи амнии онҳо хоҳад дошт.

Бо таваҷҷуҳ ба ҳаракати лаккаҳои нафтӣ интиқоли бахше аз он тавассути ҷараёнҳои дарёии сайтҳои таксир ва парвариши майгу дар атрофи маҳалли ҳодиса низ дар амон нахоҳад буд.

Таъсири олудагии нафтӣ бар иҷтимоъҳои обзипарварӣ

1.Олудагии об ва рӯде ба ин мазореъ ва маргу мири ношӣ аз масмумият.

2.Фақир шудани оби вурудии мавриди ниёзи ин мазореъ аз назари маводи ғизоӣ.

3.Бӯгирифтагӣ ва тағйири маззаи майгуҳои парваришӣ ва коҳиши арзиши туҷҷорӣ ва адами имкони содироти онҳо.

4.Ихтилол дар фаъолиятҳои тағзияии майгуҳои парваришӣ ва ниҳоятан коҳиши тавлид.

5.Таҳарруки системаи амнӣ ва коҳиши тавони муқобилаи майгу бо бемориҳои шоеъ.

Таъсири олудагиҳои нафтӣ танҳо дар замони ҳодиса намуд надорад. Ба таври мисол, олудагии нафтӣ дар соҳилҳои Масачусет дар соли 1969, ҳатто пас аз гузашти 7 соли олудагии нафтӣ бар сахтпустони он минтақа машҳуд буд. Тибқи гузоришот бар сабаби вуқӯи олудагии нафтӣ дар соли 1969 дар соҳилҳои Фаронса фурӯши моҳӣ дар бозори Париж ба нисф тақлил ёфт.

Муҳимтарин роҳкорҳо барои гузар аз ин буҳрон, коҳиши мизони олудагии об ба василаи услубҳои илмӣ ва мантиқӣ аст, ки иборатанд аз:

1. Иҷрои тарҳҳои омӯзишӣ нисбати аҳамият ва арзиши муҳити зист, монанди огоҳидиҳии умумӣ дар бораи арзиши болои об аз тариқи расонаҳои ҷамъӣ.

2. Назорати олудагии об аз тариқи эҷоди мамнӯиятҳо ба манзури ҷилавгирӣ аз олудагии манобеи об дар муҳити зист тавассути он даста.

3. Пешгирӣ аз маводи зоид ва заҳрноки кимиёвӣ дар минтақаҳое, ки эҳтимол дорад бар асари борандагӣ самуми кимиёвии онҳо шуста шуда ва широбаи маводи зоид ба дарё, рӯдхона, талоб ва ғайра ворид шавад.

4. То ҳадди имкон саъй гардад фузилобҳои шаҳрӣ ва саноатӣ ба таври комил соф ва сипас бо назорат ба системаҳои обӣ ба монанди рӯдхонаҳо рехта шаванд. Бинобар ин, бо масрафи дуруст ва беҳинаи об саъй кунем ин муҳибати илоҳиро пос бидорем.

АДАБИЁТ

1. Руҳонифард Настаран. Экосистемаҳои табиии талоб: фаслномаи Сулҳи сабз / Руҳонифард Настаран. - 1378. -№1.
2. Олудагии об / Кишоварз Шакарӣ, Абдулкарим ва ҳамкорон. –Теҳрон: Чопи Сиёвуш, 1377.
3. Маҷнуниён Ҳенрик. Ҳифозати рӯдхонаҳо, бо эҳтимоми созмони ҳифозати муҳити зист / Маҷнуниён Ҳенрик. –Теҳрон: Интишороти Доираи сабз, 1378.

4. [Захираи электронӣ]. http:// busehrport. pmo.ir
5. [Захираи электронӣ]. http://naft.iran.ir
6. [Захираи электронӣ]. http://mohitezist88/blogfa.com
7. [Захираи электронӣ]. http://www.mop.ir
8. [Захираи электронӣ]. http://www.naftnews.net

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДЫ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ

Интенсивное развитие промышленности, транспорта и перенаселение приводит к значительному загрязнению гидросферы. Большинство инфекционных болезней в мире связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушениями санитарно-гигиенических норм водоснабжения. Загрязнение поверхности водоёмов препятствует газообмену между водой и атмосферой и снижает насыщенность воды кислородом и является причиной массовой гибели рыбы и птиц. Наиболее интенсивному антропогенному воздействию подвергаются пресные поверхностные воды суши.

Ключевые слова: вода, окружающая среда, загрязнение воды, несоблюдение правил, экологическе последствия, почвенные и грунтовые воды, поверхностные воды суши, экологическая катастрофа.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДЫ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ

Интенсивное развитие промышленности, транспорта и перенаселение приводит к значительному загрязнению гидросферы. Большинство инфекционных болезней в мире связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушениями санитарно-гигиенических норм водоснабжения. Загрязнение поверхности водоёмов препятствует газообмену между водой и атмосферой и снижает насыщенность воды кислородом и является причиной массовой гибели рыбы и птиц. Наиболее интенсивному антропогенному воздействию подвергаются пресные поверхностные воды суши.

Ключевые слова: вода, окружающая среда, загрязнение воды, несоблюдение правил, экологическе последствия, почвенные и грунтовые воды, поверхностные воды суши, экологическая катастрофа.

Сведения об авторе: ***Абдулло Раиси Саросиёб*** – соискатель Таджикского национального университета

ХУШКСОЛИИ ГИДРОЛОГӢ ВА ИРТИБОТИ ОН БО ХУШКСОЛИИ ҲАВОШИНОСӢ ДАР ҲАВЗАИ ОБРЕЗИ РӮДХОНАИ БАМПУР (ҶАНУБИ ШАРҚИИ ЭРОН)

Мухаммад Нодириён, Раҳим Норуӣ, Алиризо Норуӣ, Саидмаҳмуд Паҳлавон Ҳошимӣ, Беҳном Исор

Аршади муҳандисии Умрон, Эрон
Аршади обшиносии минтақаи остони Систон ва Балуҷистон, Эрон
Аршади заминшиносӣ-гидрологӣ, Эрон
Аршади муҳандисии меъморӣ, Эрон
Аршади мудирияти иҷроӣ, Эрон

Илали вуқӯи падидаи хушксолиро метавон маълули авомили физикӣ ва маконии мутааддиде, ки умдатан реша дар гардиши умумии ҷаву билони энергетикии кураи замин дорад, ҷустуҷӯ кард. Хушксолӣ ба камбуди рутубати мустамар ва ғайритабиӣ гуфта мешавад. Асароти як хушксолӣ мумкин аст дар манотиқи мухталифи обуҳавоӣ бо ҳам тафовут дошта бошад, ба тавре ки ҳар қадар минтақаи мавриди мутолиа ба камарбанди хушки обуҳавоии ҷаҳон наздиктар бошад, ба ҳамон нисбат шиддати он бештар аст (Komuscu, 1999). Падидаи хушксолӣ ҳосили коҳиши табиӣ дар миқдори бориш дар як давраи нисбатан тӯлонӣ мебошад (Sheikh, 2009). Ин падида аз печидатарин масоиле аст, ки дар абъоди мухталиф ҳамаи нукоти ҷаҳон бо он рӯбарӯст ва дар тамоми шароити иқлимӣ рух медиҳад, аммо мушаххасоти он аз минтақае ба минтақаи дигар мутафовит аст (Bordi, et. Al., 2001). Ҳамчунин, ин падида яке аз музминтарин ва зиёнбортарин офати табиӣ аст ва дар даҳаҳои охир дар миёни ҳаводиси табиӣ, ки ҷамъиятҳои инсониро таҳти таъсир қарор додаанд, теъдод ва фаровонии он беш аз соир ҳаводис будааст (Khosravi, 2000). Хушксолӣ ба маънои падид омадани як вазъияти хушктар аз меъёр дар як минтақаи васеъ аст. Вуқӯи хушксолӣ дар як минтақа ба сурати переодикӣ такрор мешавад ва метавонад хисоротҳои ҷуброннопазир бар ҷой бигзорад. Аз он ҷо ки хушксолӣ ба сурати тадриҷӣ зоҳир мешавад ва дар муддати замони тӯлонӣ идома меёбад, хисоротҳои он нисбат ба соир падидаҳои табиӣ мисли сел, рониши замин, зилзила ва

тӯфон номушаххас аст ва ба ҳамин далел то кунун камтар мавриди таваҷҷуҳ қарор гирифтааст.

Яке аз абзорҳои қавӣ дар пешбинии вақоеи гидрологӣ, назири хушксолӣ, истифода аз моделҳои сариҳои замонӣ аст. Дар миёни шохисҳое, ки аз таҳлили додаҳои бориш барои мутолиаи хушксолӣ истифода мешавад, бакоргирии шохиси бориши стандарт (SPI) бисёр мутадовил аст. Дар ин шохис бориш нисбат ба миёнгини дарозмуддат ба сурати дарсад баён мегардад (Hayes, et. Al., 1999). Мазоёе чун истифодаи сода, фаҳми осони мақодири шохис, қобилияти истифода дар тавзеъҳои оморӣ ва соир муҳосибот, ин шохисро ба шохиси пуртарафдор тадбил кардааст, ки дар барномарезиҳои манобеи об ва улгуи тавсеа дар ҳар минтақаи хос, метавонад нақши муҳиме дошта бошад. Шохиси бориши стандарт (SPI) аввалин бор тавассути Маккей ва ҳамкорон (McKee et. Al., 1993) ба манзури арзёбӣ ва таърифи хушксолиҳо муаррифӣ гардид ва дар иёлоти Колорадои Амрико мавриди истифода қарор гирифт. Онҳо дарёфтанд, ки барои барориши додаҳои борандагӣ, тавзеи гамма муносибтарин тавзеъ мебошад.

Коромӯз ва ҳамкорон (Karamouz, et. Al., 2002) бо мутолиаи мавридӣ бар ҳавзаи обрези зоидаи рӯд, падидаи хушксолиро ба сурати систематикӣ мавриди баррасӣ қарор додаанд. Запорози (Zaporozee, 1980) бо баррасии ҷомеи асароти хушксолӣ бар рӯйи обҳои зеризаминӣ, робита байни шохиси обҳои зеризаминӣ ва хушксолиро мавриди таваҷҷуҳ қарор додааст.

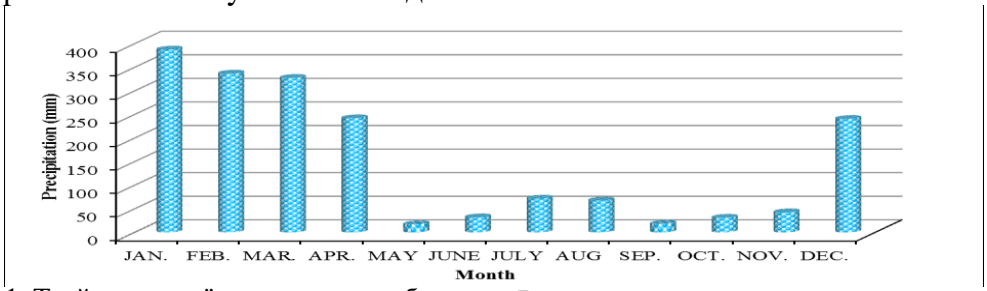
Авомили аслии эҷодкунандаи хушксолӣ маъмулан тағйироти иқлимии ногаҳонӣ (коҳиши шиддати бориш ва ё афзоиши шиддати дамо) ё як давраи тадовумёфтаи бориши зери меъёр ва ё дамои болотар аз меъёр аст. Идома ёфтани чунин вазъияте бар рӯйи мизони оби дар дастрас ва манобеи оби минтақа таъсир мегузорад. Пас метавон гуфт, ки хушксолии гидрологӣ дар идомаи хушксолии иқлимӣ падид меояд. Бинобар ин, баррасии параметрҳо ва шохисҳои иқлимӣ дар пойиши зудҳангоми хушксолӣ ва таъйини замони шурӯи он аҳамияти зиёде дорад.

Дар ин таҳқиқ ба манзури баррасии анвои хушксолӣ аз намои бориши стандарт (SPI - Standardized Precipitation Index) барои хушксолии ҳавошиносӣ ва аз намои ҷараёни рӯдхонаҳо (SDI - Stream flow Drought Index) барои хушксолии ҳавошиносӣ истифода шудааст. Бо таваҷҷуҳ ба ин ки анвои хушксолӣ аз лиҳози маконӣ, замонӣ ва аз назари шиддат ва муддат мутафовит аст, бинобар ин, шинохти беҳтари вазъияти хушксолии манотиқ, мусталзами анҷоми лоиҳаҳои маҳаллӣ ва минтақавӣ бо таваҷҷуҳ ба вижагиҳои ҳар минтақа мебошад. Бар ин асос, ин таҳқиқ дар ҳавзаи обрези рӯдхонаи Бампур ва ба манзури шинохти иртибот байни хушксолии ҳавошиносӣ ва хушксолии гидрологӣ мавриди таваҷҷуҳ қарор гирифт.

Минтақаи мавриди мутолиа. Ҳавзаи обрези рӯдхонаи Бампур дар ҷануби шарқии Эрон ва тақрибан дар маркази остони Систон ва Балуҷистон қарор гирифтааст. Вусъати ҳавзаи обрез дар ҳудуди 9634 км^2 аст, ки ҳудуди 3954 км^2 онро ташкил медиҳад ва мобақии он тавассути иртифоот пӯшида шудааст (Consulting Engineers Zyst Kave, 2008). Муҳимтарин манобеи обии мавҷуд дар минтақа шомили рӯдхонаи Бампур ва ду обхони обруфти шомили дашти Эроншаҳр ва дашти Бампур аст. Обхонҳои Эроншаҳр ва Бампур тавассути чоҳҳо ва қанавоти мавҷуд мавриди баҳрабардорӣ қарор мегиранд (Narouie, 2012). Рӯдхонаи Бампур низ заҳкаши аслии суфраи обруфти дашти Эроншаҳр аст, ки ҷиҳати истифода аз оби он бар рӯйи рӯдхонаи мазкур як банди инҳирофӣ (садди Бимпур) эҳдос шудааст. Оби таҷаммеъёфта дар пушти ин банд тавассути як канали аслӣ ва шабакаҳои обёрии дараҷаи 1 ва 2 мавриди масрафи кишоварзони минтақа қарор мегирад (Shahabifard, 2003).

Вижагиҳои иқлимии минтақа. Миёнгини борандагӣ дар минтақа бо истифода аз равиши миёнгингирии риёзӣ баробар бо 105/05 мм мебошад. Бештарин мизони борандагии солиёна дар минтақа марбут ба истгоҳи Доман (329 мм марбут ба соли 1996) ва камтарин мизони борандагии солиёна марбут ба истгоҳи садди Бампур (5/5 мм марбут ба соли 2000) мебошад. Миёнгини дамои солиёнаи минтақа 26/8 ^{0}C аст. Бештарин мизони дамои мутавассит ҳадди аксар моҳиёна марбут ба моҳи июл ва баробар бо 44/5 ^{0}C, ки гармтарин моҳи сол дар ин минтақа маҳсуб мешавад. Ҳамчунин, бештарин дамо ё ҳадди аксари мутлақи сабтшуда дар истгоҳи ҳавосанҷии Эроншаҳр муодили 49/3 ^{0}C ва марбут ба моҳи июл буда, камтарин мизони дамо ё ҳадди ақали мутлақи дамо баробари 3^{0}C марбут ба моҳи декабр мебошад.

Мизони табхири солиёна дар сатҳи минтақа баробар бо 3306/19 мм мебошад. Миёнгини рутубати нисбӣ дар истгоҳи ҳавосанҷии Эроншаҳр 30/8% мебошад. Мутавассити ҳадди ақали нами нисбӣ 11/9% дар моҳи сентябр ва ҳадди аксари нами он 64/1% дар моҳи март мебошад. Иқлими минтақа бар асоси табақабандии Думартин аз навъи хушк мебошад.



Расми 1. Тағйироти миёнгини моҳонаи борандагӣ дар минтақаи мавриди мутолиа

Шохиси борандагии стандартшуда (SPI). Шохиси борандагии стандартшуда тавассути Маккей ва ҳамкоронаш тавсеа дода шудааст ва бисёре аз муҳаққиқони хушксолӣ ба инъитофпазирии шохиси SPI ва тавоноии он дар пойиши ҷанбаҳои мутафовити хушксолӣ изъон доштаанд. Ҳойз ва ҳамкорон муҳосибаи ин шохисро дар ҳар минтақа бар асоси додаҳои борандагии баландмуддат муҳосиба намудаанд. Инъитофпазирии ин шохис дар мутолиаи анвои мухталифи хушксолӣ аз муҳимтарин вижагиҳои ин шохис аст. Чуночи сариҳои замонии борандагии моҳонаи истгоҳҳои минтақа ба сурати P_{ij} муаррифӣ шудаанд, ки дар он индекси i соли гидрологӣ ва j моҳи марбут ба соли гидрологиро мушаххас кунад, сариҳои замонии борандагӣ бо муддатҳои мухталифро метавон бо истифода аз муодилаи 1 ба даст овард.

Муодилаи 1: i=1,2,3,… j=1,2,…,12 k=1,2,3,4,5,6 $R_{ik} = \sum_{j=1} P_{ij}$

Шохиси бориши стандарт (SPI) бар асоси иртиқои бориши таҷаммеӣ (R_{ik}) барои давраи мабноии (k) марбут ба (i) соли гидрологӣ ба сурати муодилаи 2 ба даст меояд:

I=1,2,3,….k=1,2,3,4,5,6 $SPI_{ik} = \frac{R_{ik} - \overline{R_k}}{S_k}$

$\overline{R_k}$ ва S_k ба тартиб миёнгини иртифои бориши таҷаммеӣ ва инҳирофи меъёри иртифои бориши таҷаммеӣ барои давраи мабноии (k) мебошад. Миқдори k баробари 1, 2, 3,4 ,5 ва 6 ба тартиб баёнгари давраҳои замонии 3, 6, 9, 12, 24 ва 48 моҳа мебошад. Ҷадвали 1 табақабандии ҳолатҳои мухталифи хушксолиро дар равиши SPI нишон медиҳад.

Шохисҳои хушксолии ҷараёнҳои рӯдхонаӣ (SDI). Ин шохис низ ҳаммонади SPI мебошад, ки сариҳои замонии ҳаҷми ҷараёнҳои рӯдхонаи моҳона ба сурати Q_{ij} мавҷуд мебошад, ки дар он индекси i соли гидрологӣ ва индекси j моҳи марбут ба соли гидрологӣ мебошад. Асоси ин сариҳо бар пояи муодилаи 3 мебошад (Nalbantis and Tsakiris, 2008).

Муодилаи 3:

i=1,2,3,… j=1,2,…,12 k=1,2,3,4,5,6 $V_{ik} = \sum_{j=1} Q_{ij}$

ки дар он V_{ik} ҳаҷми таҷаммеи ҷараёноти рӯдхонаӣ дар соли гидрологии i ва давраи мабноии моҳона k моҳа аст. Шохиси хушксолии ҷараёноти рӯдхонаӣ (SDI) бар асоси ҳаҷми таҷаммеи ҷараёноти рӯдхонаӣ (V_{ik}) барои давраи мабноии (k) марбут ба (i) соли гидрологӣ ба сурати муодилаи 4 ба даст меояд:

i=1,2,3,… k=1,2,3,4,5,6 $SDI_{ik} = \frac{V_{ik} - \overline{V_k}}{S_k}$ i

$\overline{V_k}$ ва S_k ба тартиб миёнгини маҷмӯи ҳаҷми ҷараёноти таҷаммеъ барои давраи мабноии (k) мебошад. Ҷадвали 2 табақабандии ҳолатҳои мухталифи хушксолиро ба равиши SDI нишон медиҳад.

Ҷадвали 1. Табақоти мухталифи шохиси SPI (Nalbantis and Tsakiris, 2008)

Ҳолат	Тавсифи вазъият	Миқдори шохис
0	Тарсолии бисёр шадид	2≤SPI
1	Тарсолии шадид	1.5≤SPI<1.99
2	Тарсолии мутавассит	1≤SPI<1.49

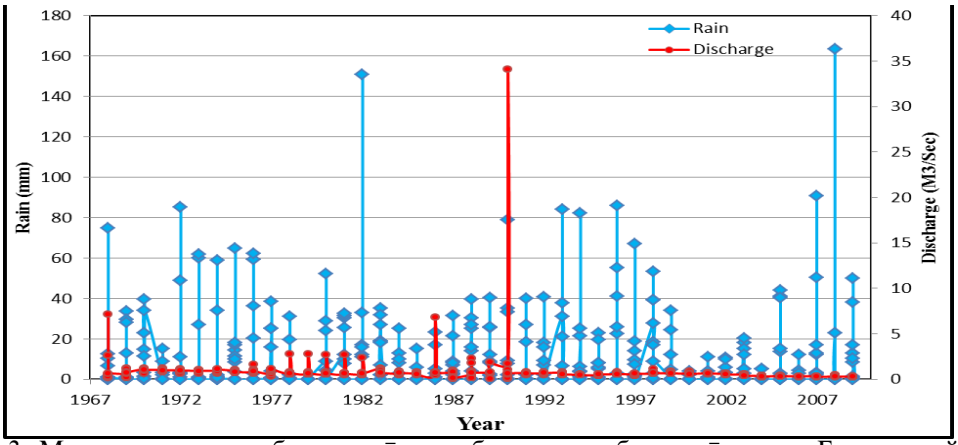
3	Нормал	0.5≤SPI<0.99
4	Хушксолии заиф	-0.5≤SPI<0.49
5	Хушксолии мутавассит	-1≤SPI<-0.49
6	Хушксолии шадид	-1.5≤SPI<-0.99
7	Хушксолии бисёр шадид	-2≤SPI<-1.49
8		SPI<-2

Ҷадвали 2. Табақоти мухталифи шохиси SDI (Nalbantis and Tsakiris, 2008)

Ҳолат	Тавсифи вазъият	Маҳдуда
0	Фоқиди хушксолӣ	0≤SDI
1	Хушксолии мулоим	-1≤SDI<0
2	Хушксолии мутавассит	-1.5≤SDI<-1
3	Хушксолии шадид	-2≤SDI<-1.5
4	Хушксолии хеле шадид	SDI<-2

Натоиҷ ва баҳс. Дар ин таҳқиқ бо истифода аз омори бориши моҳона ва солонаи истгоҳи ҳавосанҷии Эроншаҳр ва омори дебии моҳона ва солонаи истгоҳи гидрометрии садди Бампур падидаи хушксолӣ аз дидгоҳи иқлимӣ ва гидрологӣ мавриди баррасӣ қарор гирифт. Ҷиҳати мутолиаи хушксолии иқлимӣ аз шохиси SPI ва хушксолии гидрологӣ аз шохиси SDI истифода гардид. Ҳамчунин, ҷиҳати баррасии асари хушксолӣ бар ҷараёнҳои сатҳӣ, ибтидо ба ҷустуҷӯйи низоми замони камбуди об ва дарвоқеъ таъхири замонӣ дар истгоҳи гидрометрии минтақа пардохта шуд. Бад-ин тартиб, ҳар боре, ки миқдори борандагӣ коҳиш ё афзоиш ёфт, чӣ муддат тӯл кашид, то таъсири худро рӯйи обҳои сатҳӣ бигузорад (расми 2).

Дар марҳилаи баъд бо таъйини як шохиси минтақавӣ (+0/5 ва -0/5) хушксолиҳо ва тарсолиҳои фарогири минтақа мушаххас шуд (ҷадвали 3). Бар асоси ин шохис хушксолтарин сол, соли 2001 ва мартубтарини он соли 1982 мебошад (расмҳои 3 ва 4). Барои таъйини шиддат ва тӯли муддати даврaҳои хушк ва мартуб саъй шуд, ки панҷ соли хушк ва панҷ соли мартуб мавриди истинод қарор гирад. Нумраи стандарти истгоҳи мунтахаб дар даврaҳои хушк ва даврaҳои мартуб дар ҷадвали 3 зикр шудааст. Дар тӯли давраи омории 42-сола шадидтарин хушксолии ҳавошиносӣ марбут ба соли 2001 будааст. Пас аз он солҳои 1978, 1971, 1985 ва 2000 ба тартиб аз шиддатҳои болотаре бархурдор будаанд.



Расми 3. Муқоисаи мизони борандагӣ ва деби ҳавзаи обрези рӯдхонаи Бампур тайи давраи омории 1968-2009

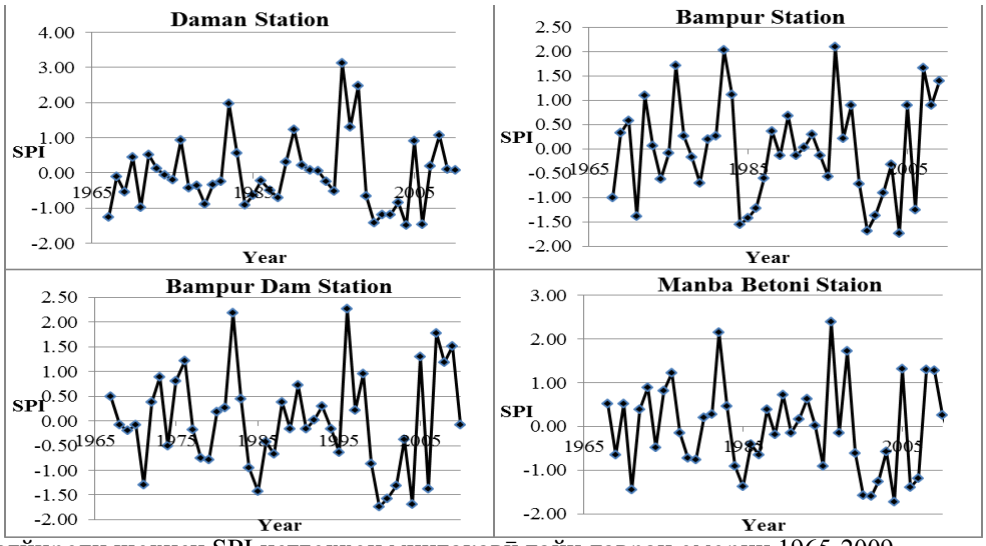
Ҷадвали 3. Вазъияти шохиси SPI дар истгоҳи ҳавошиносии минтақа дар солҳои мунтахаб дар давраи омории 1968-2009

Вазъият	Сол	Истгоҳ				
		Истгоҳи синоптикии Эроншаҳр	Манобеи битонии Эроншаҳр	Доман	Бампур	Садди Бампур
Хушксолӣ	1971	-1.38	-1.44	-0.97	-1.38	-1.30
	1978	-1.23	-0.72	-0.35	-0.17	-0.76
	1985	-1.52	-1.37	-0.64	-1.42	-1.42

	2000	-1.71	-1.58	-1.41	-1.68	-1.74
	2001	-1.73	-1.60	-1.18	-1.38	-1.58
Тарсолӣ	1976	1.13	1.22	0.93	1.72	1.21
	1982	2.10	2.15	1.98	2.03	2.19
	1992	1.59	0.17	0.08	0.04	0.02
	1997	1.69	1.51	1.31	0.22	0.21
	2008	1.71	1.29	1.08	0.91	1.19

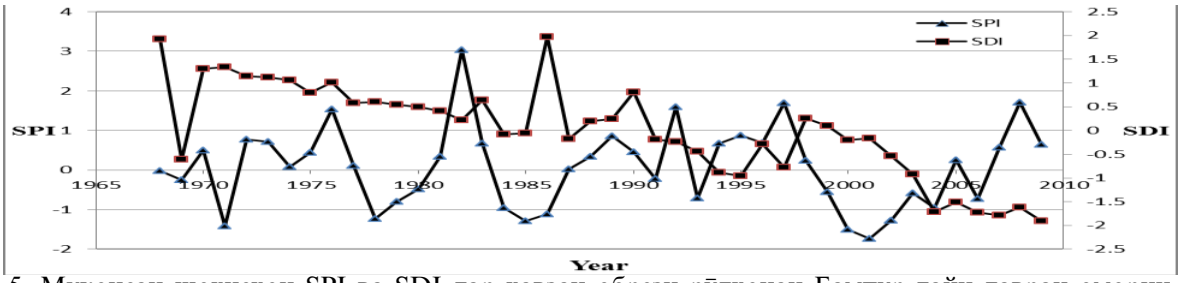
Расми 4. Миқдори солонаи шохиси SPI-ро дар сатҳи истгоҳҳои минтақа нишон медиҳад. Ин шакл намоёнгари раванди хушксолиҳо ва тарсолиҳои бавуқӯпайваста дар тӯли давраи 42-сола дар минтақаи мавриди мутолиа мебошад. Ҳамон тавре ки аз ин расм мушаххас аст, дар тайи давраи замонии мавриди назар ҳарчи ба замони ҳол наздиктар мешавем, тӯли давраҳо ва шиддати хушксолиҳои бавуқӯъпайваста афзоиш меёбад. Бар ин асос, дар соли 2001 шадидтарин хушксолии ҳавошиносӣ дар тӯли давраи оморӣ рӯй додааст.

Баррасии хушксолии ҳавошиносӣ бар асоси шохиси SPI нишон медиҳад, ки дар тӯли давраи оморӣ фақат 7 сол хушксолӣ минтақаро фаро гирифтааст. Бар асоси натоиҷи ироашуда дар ҷадвали 4 дар тӯли давраи 42-сола теъдоди 3 хушксолии шадид (миқдори SPI камтар аз -1/5) ва теъдоди 4 хушксолии мутавассит (миқдори SPI байни -1 ва -1/5) иттифоқ афтодааст. Дар ин муддат 5 соли он шароити тарсолӣ ва бақия солҳо, шароити муътадил доштаанд. Ин натоиҷ баёнгари он аст, ки 16/7% солҳо бо хушксолӣ рӯ ба рӯ будааст. Ин дар ҳолест, ки фақат 11/9% солҳо бо тарсолӣ ҳамроҳ мебошанд. Ҳамчунин, метавон натиҷа гирифт, ки вазъияти ғолиби минтақа аз назари шохиси ҳавошиносӣ ҳолати муътадил будааст (ҷадвали 4)



Расми 4. Тағйироти шохиси SPI истгоҳҳои минтақавӣ тайи давраи омории 1965-2009

Баррасии ҷадвали 4 нишон медиҳад, ки дар бисёре аз солҳо хушксолии ҳавошиносӣ ва хушксолии гидрологӣ ҳамзамон нестанд. Далели аслии он адами интибоқи хушксолии ҳавошиносӣ ва гидрологӣ ба лиҳози тавзеи замонӣ ва маконии бориш мебошад. Баррасии иртибот байни хушксолии ҳавошиносӣ ва гидрологии минтақа нишон медиҳад, ки додаҳои дебӣ ва шохиси SDI муҳосибашуда фақат таҳти таъсири мизони бориш дар соли ҳадаф набуда, ба мизони бориш дар солҳои қабл аз соли ҳадаф низ вобаста мебошад. Муқоисаи параметрҳои бориш ва дебӣ ва шохисҳои мунтаҷ аз онҳо дар расми 5 баёнгари он аст, ки шадидтарин хушксолии ҳавошиносӣ дар соли 2001 ва шадидтарин хушксолии гидрологӣ дар соли 2009 рух додааст. Бар ин сол шадидтарин тарсолии бавуқӯъпайваста аз дидгоҳи ҳавошиносӣ дар соли 1982 ва аз дидгоҳи гидрологӣ дар соли 1986 рух додааст.



Расми 5. Муқоисаи шохисҳои SPI ва SDI дар ҳавзаи обрези рӯдхонаи Бампур тайи давраи омории 1968-2009

Ҷадвали 4. Вазъияти солонаи хушксолии ҳавошиносӣ ва гидрологии минтақа тайи давраи омории 1968-2009

Хушксолии гидрологӣ	Хушксолии ҳавошиносӣ	Сол	Хушксолии гидрологӣ	Хушксолии ҳавошиносӣ	Сол
Фоқиди хушксолӣ	Наздик ба нормал	1989	Фоқиди хушксолӣ	Наздик ба нормал	1968
Фоқиди хушксолӣ	Наздик ба нормал	1990	Хушксолии мулоим	Наздик ба нормал	1969
Хушксолии мулоим	Наздик ба нормал	1991	Фоқиди хушксолӣ	Наздик ба нормал	1970
Хушксолии мулоим	Хеле мартуб	1992	Фоқиди хушксолӣ	Нисбатан хушк	1971
Хушксолии мулоим	Наздик ба нормал	1993	Фоқиди хушксолӣ	Наздик ба нормал	1972
Хушксолии мулоим	Наздик ба нормал	1994	Фоқиди хушксолӣ	Наздик ба нормал	1973
Хушксолии мулоим	Наздик ба нормал	1995	Фоқиди хушксолӣ	Наздик ба нормал	1974
Хушксолии мулоим	Наздик ба нормал	1996	Фоқиди хушксолӣ	Наздик ба нормал	1975
Хушксолии мулоим	Хеле мартуб	1997	Фоқиди хушксолӣ	Хеле мартуб	1976
Фоқиди хушксолӣ	Наздик ба нормал	1998	Фоқиди хушксолӣ	Наздик ба нормал	1977
Фоқиди хушксолӣ	Наздик ба нормал	1999	Фоқиди хушксолӣ	Нисбатан хушк	1978
Хушксолии мулоим	Хушксолии шадид	2000	Фоқиди хушксолӣ	Наздик ба нормал	1979
Хушксолии мулоим	Хушксолии шадид	2001	Фоқиди хушксолӣ	Наздик ба нормал	1980
Хушксолии мулоим	Нисбатан хушк	2002	Фоқиди хушксолӣ	Наздик ба нормал	1981
Хушксолии мулоим	Наздик ба нормал	2003	Фоқиди хушксолӣ	Фавқулода мартуб	1982
Хушксолии шадид	Наздик ба нормал	2004	Фоқиди хушксолӣ	Наздик ба нормал	1983
Хушксолии шадид	Наздик ба нормал	2005	Хушксолии мулоим	Наздик ба нормал	1984
Хушксолии шадид	Наздик ба нормал	2006	Хушксолии мулоим	Хушксолии шадид	1985
Хушксолии шадид	Наздик ба нормал	2007	Фоқиди хушксолӣ	Нисбатан хушк	1986
Хушксолии шадид	Хеле мартуб	2008	Хушксолии мулоим	Наздик ба нормал	1987
Хушксолии шадид	Наздик ба нормал	2009	Фоқиди хушксолӣ	Наздик ба нормал	1988

Бо пойиши миёнгини вазни солонаи мақодири борандагӣ ва деби мутавассити солонаи ҳавза бо истифода аз шохиси хушксолии SPI ва SDI метавон дарёфт, ки ҳарчанд байни хушксолии ҳавошиносӣ ва гидрологии манобеи оби сатҳӣ татобиқи замонӣ вуҷуд дорад, вале шиддати таъсири хушксолии ҳавошиносӣ бар гидрологӣ аз

соли 2007 тағйир кардааст. Ҳамон тавре ки дар расми 5 мушоҳида мешавад, аз соли обии фавқ то соли 2009 шохиси хушксолии хавошиносӣ мақодири мусбат ва шохиси гидрологӣ мақодири манфиро нишон медиҳад. Афзоиши баҳрабардорӣ аз ҷараёнҳои рӯдхонаӣ ва суфраи оби зеризаминӣ дар болодасти истгоҳи гидрометрӣ метавонад аз далоили ин тағйири раванд бошад. Ҳамчунин, расми 5 таъхири яксола байни вуқӯи ин ду навъ хушксолиро нишон медиҳад. Ин бад-он маъност, ки вуқӯи як сол хеле ками борон ё пурборон дар ин ҳавза, таъсири худро дар соли обии баъд бар режими обии рӯдхона нишон медиҳад. Аммо раванди мулоим, коҳиш ё афзоиши шиддати хушксолии ҳавошиносӣ таъсири ҳамзамон бар режими обдиҳии солона дорад.

Натоиҷи ин пажӯҳиш нишон медиҳад, ки вуқӯи ҳамзамони хушксолии ҳавошиносӣ ва гидрологӣ дар тамоми солҳо вуҷуд надорад. Соле бо бориши беш аз миёнгин (соли1992), аммо ҳамроҳ бо хушксолии гидрологӣ ва баръакс, соле бо бориши камтар аз миёнгин буда (соли 1971), аммо фоқиди хушксолии гидрологӣ будааст. Ин маворид зарурати баррасии ҳарду навъи хушксолӣ ва таърифи як шохиси хушксолӣ, ки ҳарду хушксолиро дар бар гирифта бошад, дучандон мекунад.

АДАБИЁТ

1. Barksdale H. C., D. O'Brayan, and Schneideret W. J., 1966, Effect of drought on water resources planning in the Northeast, U.S. Geol. Survey Hydrologic Inv. Atlas HA-243.
2. Bordi, I., Frigio, S., Parenti, P., Speranza, A., Sutera, A., 2001, a. The analysis of the Standardized Precipitation Index in the Mediterranean area: large-scale patterns. Ann. Geophys. 44, 965– 978
3. Consulting Engineers Zyst kav, 2008, Consolidated Report on water resources basin plain Jazmoryan, Volume II, Sistan and Baluchistan Regional Water Authority. (In Persian).
4. Geological Survey of Iran, 1996, Iranshahr Geological map 1:250000, Tehran Naghshe.
5. Hayes, M.J.,1999 , Drought Indices, In Drought Happens, Climate Impacts Specialist, National Drought Mitigation Center ,8 pages.
6. Hayes M.J. Svoboda M.D. Wilhite D.A. and Vanyarkho O.V. 1999. Monitoring the 1996 drought using the standardized precipitation index. Bull. of the American Meteorology Society 80: 429-438.
7. Karamouz M., S. Torabi, Sh. Araghi Nejad, and D. Asgharzadeh, 2002, "Analysis of droughts: Application to Isfahan region in Iran" EWRI Conference on Water Resources Planning and Management.
8. Kashefi, M. 2008. Risk zoning and management of drought-induced water shortages in the northern Semnan province. M.Sc. Thesis, Gorgan University of Agri Sci and Nature Resour. 167 pp. (In Persian).
9. McKee, T.B., N.J. Doesken and J. Kleist. 1993. The relationship of drought frequency and duration to time scales. Preprints, 8th Conference on Applied Climatology, 17-22 January. pp. 179-184.
10. Khosravi, M., Mohammadnia gharaie, S., and Javedani, N., 2000, Indices Palmer Drought Severity Index is used to assess the severity of drought and feasibility in Iran, The National

ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАСУХА И ЕЕ ВЗАИМОСВЯЗЬ С АТМОСФЕРНОЙ ЗАСУХОЙ В ОКРЕСТНОСТЯХ РЕКИ БАМПУР (ЮГО-ВОСТОК ИРАНА)

Засуха–значительный по сравнению с нормой недостаток осадков в течение длительного времени весной и летом, при повышенных температурах воздуха, в результате чего иссякают запасы влаги в почве и создаются неблагоприятные условия для нормального развития растений и урожайности полевых культур. В данной статье автроами рассмотрена взаимосвязь гидрологической и атмосферной засух в окрестностях реки Бампур в юго-востоке Ирана.

Ключевые слова: засуха, усиленное испарение почвенной влаги, недостаток воды, осадки, кратковременная и редкая засуха, атмосферная засуха, гидрологическия засуха.

HYDROLOGICAL DROUGHT AND ITS RELATIONSHIP TO ATMOSPHERIC DROUGHT NEAR RIVER BAMPUR (SOUTHEASTERN IRAN)

Drought-significant compared with the normal lack of rain for a long time in the spring and summer, when the air temperature increase, resulting in drying up the moisture reserves in the soil and create unfavorable conditions for normal plant development and yield of crops. This article examined the relationship avtroami hydrological and atmospheric droughts in the vicinity of the river Bampur in southeastern Iran.

Key words: drought, increased evaporation of soil moisture, lack of water, rainfall, short and rare drought, atmospheric drought, hydrological drought.

Сведения об авторах: ***Мухаммад Нодириён*** – магистрант отдела инженерии магистратуры Умран, Иран
Рахим Норуи **–** магистрант отдела геодезии и гидрологии, Иран
Алиризо Норуи **–** магистрант инженерно-архитектурного отделения магистратуры Сиистана и Балуджистана, Иран
Саидмахмуд Пахлавон Хошими **–** магистрант отдела менеджмента магистратуры Сиистана и Балуджистана, Иран
Бехном Исор **-** магистрант отдела геодезии и гидрологии, магистратуры Сиистана и Балуджистана, Иран.
E-mail: **naderian_m@yahoo.com**

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТАКТИКИ В МОРФОГЕНЕЗЕ ЛИСТА *Platanus orientalis L.* В УСЛОВИЯХ Г.ТУРСУНЗАДЕ

Дж.М. Бобокалонов, А.Р. Ишбирдин
Таджикский национальный университет,
Башкирский государственный университет

Адаптация растений к условиям среды происходит в том числе благодаря морфогенетическим реакциям на стресс. Одними из проявлений морфогенетических адаптаций растений являются онтогенетические тактики в формировании отдельных признаков.

Характер стабилизации развития отдельных признаков морфологической структуры растения – онтогенетические тактики – определяются стрессирующим воздействием на ценопопуляции растений и зависит от вида растения [1] и их набор является конкретным выражением индивидуально-физиологического аппарата, поддерживающего популяцию вида в оптимальном для данных условий состоянии [2].

В последнее время для оценки адаптивных реакций растений используют комплексный подход, включающий анализ организменного, популяционного уровней реагирования на стресс. Целью нашего исследования было изучение проявляющихся в онтогенетических тактиках морфогенетических реакций в формировании листьев *Platanus orientalis* L. Исследования проводили в 2012 г. в условиях г. Турсунзаде. Объектами исследования послужили листья платана одного возрастного состояния (генеративного).

Под онтогенетическими тактиками мы понимаем изменение вариабельности признака (CV – коэффициент вариации) на экологическом градиенте [2, 3]. Выделяют четыре типа онтогенетических тактик: 1. тактика стабилизации – варьирование признака стабилизировано; 2. конвергентная тактика – уровень неоднородности с усилением стресса снижается; 3. дивергентная тактика – уровень неоднородности повышается; 4. тактика неопределённой изменчивости – неопределенное изменение уровня варьирования параметра.

Экологический градиент устанавливался по размерному спектру (индексу виталитета - IVC) листьев в выборках [3].

В различных районах г.Турсунзаде заложено 6 пробных площадок, отличающихся уровнем и характером загрязнения среды. На каждой площадке с 3 деревьев генеративного состояния было собрано по 30 листьев. У каждого листа провели измерения 23 параметров морфологической структуры (рис. 1). Измерения проводили с точностью, которая достигается используемой программой Adobe Photoshop CS5.

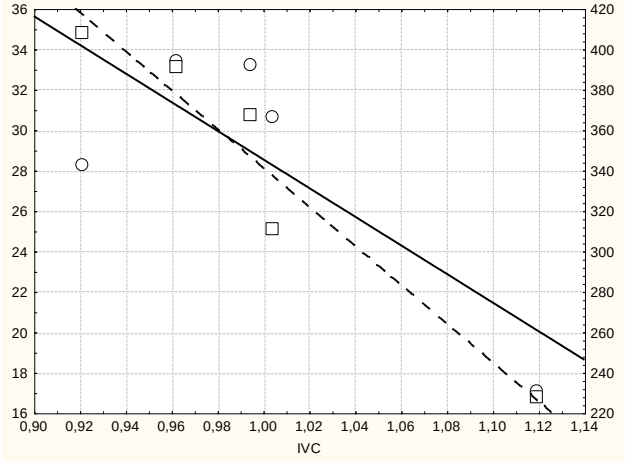


Рис. 1. Измеряемые параметры листовой пластинки *P. orientalis.*

Примечание: *1–длина черешка (ab); 2–расстояние от черешка до основания боковой жилки первого порядка (bc); 3- длина листовой пластинки (bd); 4-расстояние от основания боковой жилки первого порядка до основания боковой жилки второго порядка (центральной жилки нижней лопасти – ce, cf); 5 – длина центральной жилки нижней лопасти (ei, fi); 6 – длина центральной жилки средней лопасти (cg, ch); 7– расстояние от выемки между нижней и средней лопастями до центральной жилки (ko, lp); 8–*

расстояние от выемки между средней и центральной лопастями до центральной жилки (mq, nr); 9– расстояние от основания центральной жилки нижней лопасти до центральной жилки (es, ft); 10 – углы eco, fco; 11 – углы ieg, jfh.

Для представления результатов нами выбраны те признаки, которые, наиболее ярко проявляют тенденцию к приспособительным реакциям в морфогенезе.

При изучении признака ab (черешок листа) было показано, что изменения средних величин соответствуют выявленным ранее для г. Душанбе закономерностям конвергентно-дивергентной онтогенетической тактики: с уменьшением, в целом габитуса листьев, длины черешка увеличивается. Причем, в г.Турсунзаде вариабельность признака, также возрастает на всем градиенте усиления неблагоприятности условий роста (дивергентная онтогенетическая тактика, рис. 2). Тогда как в г. Душанбе отмечаемый признак демонстрировал дивергентно-конвергентную онтогенетическую тактику – стабилизацию в наиболее неблагоприятных условиях роста.

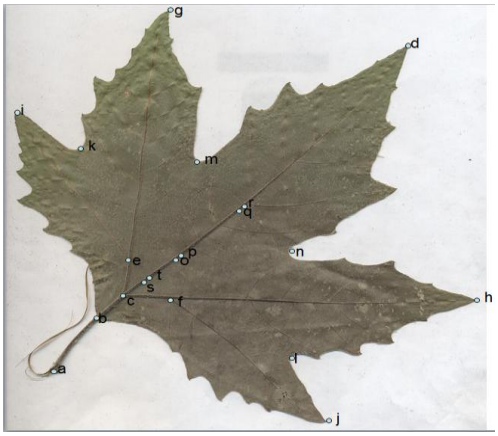


Рис. 2. Изменение показателя вариабельности признака «длина черешка» (CV, (сплошная линия) и средних значений признака (пунктирная линия) на градиенте благоприятности условий роста (IVC). Примечание: здесь и далее по оси абсцисс – индекс виталитета листьев (IVC), по оси ординат – вариабельность признака (левая ось, CV), средние значения признака (правая ось, мм).

Аналогичные онтогенетические тактики (дивергентные) проявили такие признаки, как расстояние от черешка до основания боковой жилки первого порядка (bc), длина листовой пластинки (bd), длина центральной жилки средней лопасти (cg, ch), углы ieg и jfh.

Такие признаки, как расстояние от выемки между нижней и средней лопастями до центральной жилки (ko, ip), расстояние от выемки между средней и центральной лопастями до центральной жилки (mq, nr) проявили конвергентно-дивергентную онтогенетическую тактику (рис. 3).

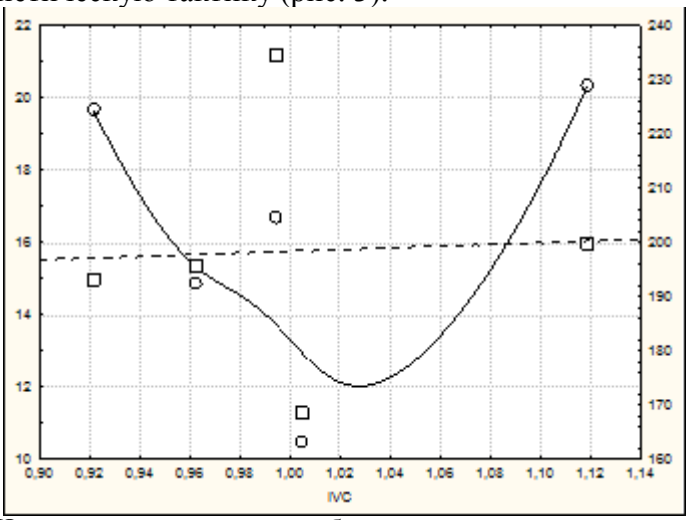


Рис. 3. Изменение показателя вариабельности признака «расстояние от выемки между нижней и средней лопастями до центральной жилки» (CV, (сплошная линия) и средних значений признака (пунктирная линия) на градиенте благоприятности условий роста (IVC).

Для большого числа признаков выявлена дивергентно-конвергентная онтогенетическая тактика – стабилизация признака в крайне неблагоприятных условиях: расстояние от основания боковой жилки первого порядка до основания боковой жилки второго порядка (центральной жилки нижней лопасти) (ce, cf), длина центральной жилки нижней лопасти (ei, fg), расстояние от основания центральной жилки нижней лопасти до центральной жилки (es, ft), индекс листа (отношение длины листовой пластинки к длине черешка, bd/ab), углы между жилками (eco, fco).

Иллюстрацией проявления дивергентно-конвергентной онтогенетической тактики может быть изменение индекса формы листа (отношение (bd-bc)/bd) на градиенте изменения условий роста (рис. 4).

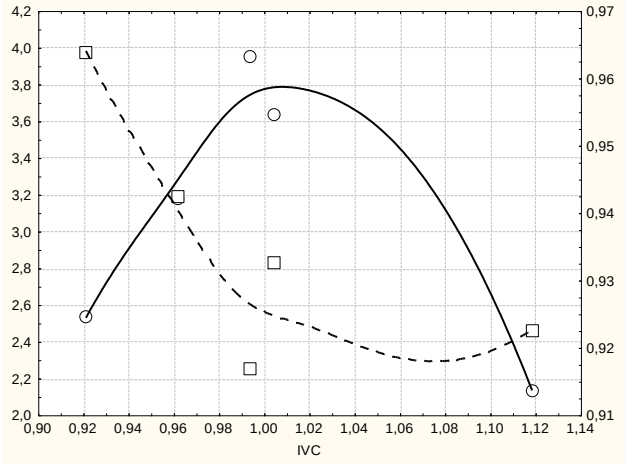


Рис. 4. Изменение показателя вариабельности признака «индекс формы» (CV, (сплошная линия) и средних значений признака (пунктирная линия) на градиенте благоприятности условий роста (IVC).

Вероятно, что стабилизация формы листа происходит благодаря снижению вариабельности достаточно большого числа параметров листа.

Как результат реализации отмеченных онтогенетических тактик в условиях нарастания стресса проявляется тенденция к уменьшению размеров листовой пластинки со стабилизацией признаков морфологической сферы (длина листовой пластинки, длина черешка и др.). В результате реагирования на стрессирующие воздействия происходит миниатюризация листьев с возникновением и стабилизацией адаптивной формы (морфологии) листьев, отличной от листьев растений в благоприятных условиях.

Таким образом, полученные данные по характеру онтогенетических тактик в формировании листьев платана восточного на территории г.Турсунзаде позволяют сделать вывод о том, что при ухудшении условий обитания растений происходят адаптивные морфогенетические реакции со стабилизацией формы и отдельных параметров листьев. Полученные результаты противоречат данным по стабильности развития листьев, например, березы, для которой отмечается усиление нестабильности развития в неблагоприятных условиях, оцениваемой по показателям флуктуирующей асимметрии (ссылка на методику ФА, на В.М.Захарова) [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Байзигитова Л.Н. О некоторых проявлениях стратегии жизни мягкой пшеницы (*Triticum aestivum*) сорта Саратовская 55 / Л.Н. Байзигитова, А.Р. Ишбирдин, Ф.Г. Юмагужин // Вестник Оренбургского государственного ун-та. — 2009. — № 6. — С. 54—56.
2. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений: учебно-методическое пособие / Ю.А. Злобин. — Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1989. — 49 с.
3. Ишбирдин А.Р. Адаптивный морфогенез и эколого-ценотические стратегии выживания травянистых растений / А.Р. Ишбирдин, М.М. Ишмуратова // Методы популяционный биологии. Сбор. материалов 17 Всеросс. популяционного семинара (Сыктывкар, 16-21 фев. 2004г.). –Сыктывкар, 2004. -ч.2. -С.113-120.
4. Захаров В.М. Онтогенез и популяция (стабильность развития и популяционная изменчивость) / В.М. Захаров // Экология. – 2001. - № 3. – С.164-168.

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТАКТИКИ В МОРФОГЕНЕЗЕ ЛИСТА *Platanus orientalis* L. В УСЛОВИЯХ Г.ТУРСУНЗАДЕ

Приводилось исследование онтогенетической реакции листьев платана восточного (*Platanus orientalis* L.) на стресс в условиях г.Турсунзаде. Как результат реализации онтогенетических тактик в условиях нарастания стресса отмечено проявление тенденции к уменьшению размеров листовой пластинки со стабилизацией морфологической структуры листа.

Ключевые слова: platanus orientalis, морфогенез, онтогенетические тактики, морфогенетическая адаптация.

ONTOGENETICHESKY TACTICS IN МОРФОГЕНЕЗЕ SHEET *Platanus orientalis* L. IN THE CONDITIONS OF TURSUNZADE

Research ontogeneticheskу reactions of leaves of a plane tree east (*Platanus orientalis* L.). Was resulted on stress in the conditions of Tursunzade. As result of realisation ontogeneticheskу tactics in the conditions of stress

increase display of a tendency to reduction of the sizes of a sheet plate with stabilisation of morphological structure of sheet is noted.
Key words: platanus orientalis, morfogenes, ontogeneticheskу tactics, morfogenenium adaptation.

Сведения об авторах: ***Дж.М. Бобокалонов*** – ассистент кафедры ботаники Таджикского национального университета. **E-mail: bobokalonov-1986@mail.ru**. Телефон: **(+992) 918-59-90-56**
А.Р. Ишбирдин – доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники Башкирского государственного университета. **E-mail: ishbirdin@mail.ru**

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ И АКТИВНОСТИ ПРООКСИДАНТНЫХ СИСТЕМ В ЛИСТЬЯХ РАЗНОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ К СОЛИ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ (*Solanum tuberosum L.*)

Н.А. Ватаншоева, З.Б. Давлятназарова, М.Л. Азимов, М.Х. Шукурова, С.Х. Ашуров, И.С. Каспарова, К. Алиев
Таджикский национальный университет,
Институт ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ

В ряде работ установлено, что засоление, высокая температура и засуха являются одними из главных стрессорных агентов, снижающих урожайность растений картофеля, в основе которых лежит усиление осмотического стресса, которое является следствием нарушения водного гомеостаза [2-5].

Поэтому показатель водообмена растений может являться одним из возможных тестов для выявления генотипов, обладающих признаками толерантности в условиях стрессорного воздействия, поскольку засуха, сопровождающаяся высокой температурой воздуха, способна значительно снижать оводненность листьев и, как следствие, влиять на нормальное функционирование физиолого-биохимических процессов.

Выявление особенностей реакции генотипов картофеля на действие абиотических факторов вызывает интерес как с точки зрения разработки эффективных тест - методов для скрининга стресстолерантных генотипов *in vitro*, так и с точки зрения выявления потенциальных форм (генотипов) с признаками стрессоустойчивости и продуктивности.

В связи с этим особый интерес вызывает изучения водного гомеостаза, контрастных по толерантности к засолению генотипов картофеля, что и послужило целью настоящих исследований.

Материал и методы исследований. Для проведения экспериментов по изучению влияния засухи на генотипы картофеля были использованы клон-гибриды и сорта, отличающиеся по устойчивости к засолению: клон-гибрид №69 - абсолютно не устойчивый к засолению; №73 – высокоустойчивый к засолению (из коллекции Международного центра картофелеводства, Перу); сорт Файзабад - устойчивый к засолению; сорт Пикассо - слабоустойчивый к засолению и сорт Ранняя роза, восстановленный нами методом биотехнологии.

Отобранные генотипы и сорта поддерживались в лабораторных условиях *in vitro* и были освобождены от вирусов и патогенов на основе столоновых культур [6].

Опыты по изучению влияния засухи на растения картофеля проводили в двух вариантах. В первом - для имитации засухи растения-регенеранты переносили в почво-торфянную смесь и переводили на ограниченный полив.

В контрольном варианте влажность почвы поддерживалась в пределах 84%, а в опыте - 64% и 52% от полной почвенная влагоемкости (ППВ).

ППВ определялась весовым методом по потере воды в день эксперимента или с помощью автоматического прибора Spectrum (FIELDSCOUT - США).

Во втором варианте водный стресс создавался перемещением растений-регенерантов на 24 ч в раствор сорбитола (12%).

Относительное содержание воды в листьях определяли по формуле:

$$ОСВ=(m_1-m_2)\ (cm_0-m_2)$$

где:m_0 – сырая масса листьев в состоянии тургора;

−m_1 – сырая масса листьев до тургора;

−m_2 – сухая масса листьев.

Активность ПОЛ в листьях определяли по (Heath, Packer, 1968) по образованию МДА с помощью 2-тиобарбитуриевой кислоты.

Определение количества H_2O_2 в листьях по (Gay et.al., 2000) с использованием красителя Xylenol Orange.

Опыты проводились в трехкратной повторности. Статистическая обработка проведена с использованием стандартной программы Exel.

Результаты и обсуждение. Относительное содержание воды (ОСВ) является одним из важнейших интегральных показателей водного режима и функционального состояния клетки, тесно связанного с метаболическими процессами. ОСВ в значительной степени характеризует способность генотипа сопротивляться обезвоживанию в условиях стрессорных воздействий, таких как засуха и высокие температуры окружающей среды.

Механизмы регулирования ОСВ на физико-химическом уровне заключаются в сохранении внутриклеточной коллоидности протоплазмы, гидратацией белков за счёт стабилизации их конформационного состояния, накоплением осмотически активных антиоксидантов и т.д. Поэтому показатель ОСВ считается информативным в физиологии и биохимии растений и используется как один из показателей устойчивости растений к неблагоприятным абиотическим факторам среды.

В табл.1 приведены данные по определению ОСВ и водного дефицита у генотипов картофеля в условиях водного дефицита.

Таблица 1. Относительное содержание воды и водный дефицит в листьях различных генотипов картофеля в условиях водного дефицита

Сорт/генотип	ОСВ		Водный дефицит, %	ОСВ	Водный дефицит, %	ОСВ	Водный дефицит, %
	84% ППВ (контроль)	64% ППВ		52% ППВ		(Сорбитол)	
Сорт Файзабад	0.855	0.748	12.5	0.707	17.3	0.705	17.5
Клон-гибрид №73	0.849	0.768	9.5	0.717	15.5	0.711	16.3
Клон-гибрид №69	0.833	0.661	20.6	0.608	27.0	0.562	32.5
Сорт Ранняя роза	0.844	0.677	19.8	0.566	32.9	0.583	30.9
Сорт Пикассо	0.844	0.671	20.5	0.564	33.2	0.573	32.1

Как видно из табл.1, величина ОСВ у изученных генотипов в условиях водного дефицита варьировала в широких пределах.

При возрастающей засухе у толерантных генотипов (клон-гибрид №73, сорт Файзабад) ОСВ было незначительным и составило при 64% засухе - 0,768-0,748, при 52% ППВ этот показатель также изменялся незначительно – 0.717 и 0.707 соответственно.

Высокие значения ОСВ в условиях дефицита воды в присутствии сорбитола наблюдались в листьях клон-гибрида №73 и сорта Файзабад - 0.711 и 0.705 соответственно. Другие генотипы в контрольном варианте клон-гибрид №69, сорта Ранняя роза и Пикассо также имели невысокий показатель ОСВ.

Следует отметить, что генотипы со слаборазвитой системой устойчивости (клон №69, сорт Ранняя роза, сорт Пикассо) характеризовались значительным снижением ОСВ. Особенно этот показатель у этих генотипов снижался при 52% ППВ и составил 0.608, 0.566 и 0.564 соответственно. В условиях сорбитола этот показатель у данных генотипов составлял 0.562, 0.583, 0.573 соответственно.

Изученные генотипы существенно отличались по уровню водного дефицита как в присутствии сорбитола, так и при возрастающей засухе. При засухе у них происходит достаточно большая потеря воды. Отмечено, что водный дефицит у сортов Ранняя роза и Пикассо при 52% ППВ составляет 32.9%-33.2%, у клон-гибрида №69 –27.0%, а у устойчивых генотипов клон-гибрида №73 и сорта Файзабад значительно меньше, примерно 17%, т.е. в два раза ниже, чем у неустойчивых.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что контрастные по толерантности генотипы картофеля существенно отличаются по ОСВ в условиях возрастающей засухи, т.е. по-разному реагируют на почвенную влагоемкость (ППВ). Толерантные к засолению генотипы характеризуются более высоким содержанием воды в листьях при засухе, чем слаботолерантные генотипы, что получило подтверждение при применении селективного агента сорбитола, имитирующего засуху.

Таким образом, обнаружено внутригеномное разнообразие реакций гибридов картофеля к засухе, по которому можно судить о различной способности геномов к регулированию водообмена в условиях засухи. Выявлены различия толерантных к соли генотипов, характеризующиеся высоким показателем водного режима (ОСВ, СВ), которые можно использовать в качестве параметров, характеризующих общие механизмы устойчивости растений к стрессорным воздействиям.

Водопоглощающая способность листьев указывает способность растений восстанавливать свою оводненность после обезвоживания и является одним из критериев засухоустойчивости растений (10). В наших экспериментах сравниваемые генотипы не имели существенных различий при нормальных условиях полива (ППВ) почвы, но в динамике обезвоживания величина ОСВ сильно различалась и зависела от устойчивости генотипа к обезвоживанию.

Таким образом, при постепенном снижении ППВ почвы нами установлено, что растения, устойчивые к соли (сорт Файзабад, клон-гибрид №73), обладают большей способностью удерживать воду при действии засухи в сравнении с неустойчивыми генотипами клон-гибрид №69. Сорт Пикассо и Ранняя Роза.

Для дальнейшего сравнения растений исследуемых генотипов было изучено изменение содержания перекиси водорода (H_2O_2), активных форм кислорода и содержание свободного пролина в условиях возрастающей почвенной засухи. Как видно из данных табл. 2, исходное содержание H_2O_2 в листьях устойчивых и неустойчивых к стрессу генотипов приблизительно на одном уровне и составило 10,5 и 8,9мкмоль/г сырого веса соответственно. После засухи (64% ППВ) содержание H_2O_2 возросло в 1,5 раза у устойчивых генотипов и в 5-7 раз у неустойчивых, а при более глубокой засухе (52% ППВ) существенных различий между исследуемыми генотипами не обнаружилось.

Таким образом, по уровню накопления H_2O_2 при воздействии засухи исследуемые генотипы картофеля испытывают относительный стресс неодинаковой интенсивности. Неустойчивые к стрессу генотипы (клон-гибрид №69, сорт Пикассо, Ранняя Роза) испытывают большой водный дефицит, чем устойчивые растений (клон-гибрид № 73, сорт Файзабад).

На метаболическом уровне (содержание H_2O_2, МДА) устойчивые генотипы отличаются от неустойчивых тем, что при высоком значении ОСВ интенсивность окислительного стресса в них была более низкой, чем в листьях неустойчивых генотипов (клон-гибрид №69, сорта Пикассо, Ранняя Роза) (табл. 2).

Таблица 2. Содержание H_2O_2 в условиях водного дефицита почвы у разных гибридов (мкмоль/г сырого веса)

Гибриды	84% ППВ	64% ППВ	52% ППВ
Сорт Файзабад	10.5±0.8	15.8±1.4	23.1±1.7
Клон-гибрид № 73	11.2±0.7	16.9±1.3	22.9±2.1
Клон-гибрид № 69	8.8±0.4	77.2±8.3	80.3±8.8
Сорт Ранняя Роза	9.2±1.1	72.4±6.3	74.2±7.9
Сорт Пикассо	8.9±0.9	76.5±5.8	78.3±7.7

Такая устойчивость к окислительному стрессу, в свою очередь, может определяться накоплением низкомолекулярных протекторных метаболитов, в частности свободного пролина и антиокислительных ферментов. Однако, более явное представление об интенсивности окислительного стресса, можно получить лишь по уровню перекисного окисления мембранных липидов (ПОЛ).

Как показывают данные таблицы 3, у всех изученных генотипов активность ПОЛ (измеряемой по накоплению МДА) при нормальных условиях водообеспечения примерно одинаковы. Однако, по мере усиления засухи у генотипов (сорт Файзабад и клон-гибрид №73) наблюдается незначительное усиление активности ПОЛ. У других генотипов (клон-гибрида №69, Ранняя Роза и Пикассо) активности ПОЛ резко усиливается по мере возрастания засухи.

На основании полученных результатов можно предполагать, что генотипы (клон-гибрид №75, сорт Файзабад) и клон-гибрид №69, сорт Ранняя Роза и Пикассо обладают различными адаптационными стратегиями в условиях возрастающей почвенной засухи,

так как устойчивые генотипы на метаболическом уровне наиболее толерантны к стрессорным воздействиям, чем неустойчивые генотипы.

Таблица 3. Активность ПОЛ в условиях водного дефицита почвы у разных генотипов (мкмоль/г сырого веса)

Гибриды	84% ППВ	64% ППВ	52% ППВ
Сорт Файзабад	27.3±2.5	36.3±2.1	40.4±2.2
Клон-гибрид № 73	29.5±2.9	44.3±9.2	49.4±3.8
Клон-гибрид № 69	31.4±2.5	112.4±37.2	207.4±4.3
Сорт Ранняя Роза	20.9±2.4	163.3±38.4	209.2±4.3
Сорт Пикассо	30.4±2.5	181.2±32.4	197.3±5.5

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев К.А. Биотехнология растений клеточно-молекулярной основы / К.А. Алиев. – Душанбе: Ирфон, 2012. -176 с.
2. Испытание гибридов картофеля на устойчивость к NaCl и регенерация солеустойчивых гибридов *in vitro* / К.А., Алиев, Карли Карло*, М.Л. Азимов [и др.] // Доклады АН РТ. Отд. биол. и мед наук, 2007. -№8. -С. 716-721.
3. Salt stress / [Z. Dajic, Eds. Madhava, K.Y. Rao, A.S.Radhavendza et al.] // Physiology and Molecular Biology of stress Tolerance in Plant. Dozdzecht: Springez-vezlag. - 2006. -P.41-10.
4. Кузнецов Вл.В. Физиология растений / Вл.В. Кузнецов. Г.А. Дмитриева; изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2006. -742 с.
5. Азимов М.Л. Некоторые биохимические особенности устойчивости к NaCl растений картофеля *in vitro* и *in vivo*: автореферат канд. диссер./ М.Л. Азимов. - Душанбе, 2013. -23 с.
6. Некоторые особенности образования столонов *in vitro* / Н.Н. Назарова Г.О. Мирзохонова С.К.Алиева [и др.] // Известия АН РТ, 2005. -№3-4 (153). -С. 36-39.
7. Barrs H.D. A re-examination of the Retentive Turgidity Technique for Estimating water deficit in leaves / H.D. Barrs P.E. Weatherley. // Aust. j. Biol. Sci. – 1962. -V. 15. -P. 413-428.

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ И АКТИВНОСТИ ПРООКСИДАНТНЫХ СИСТЕМ В ЛИСТЬЯХ РАЗНОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ К СОЛИ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ (*Solanum tuberosum L.*)

Проведено изучение параметров водообмена у различных генотипов картофеля в условиях водного дефицита.

Полученные результаты свидетельствуют о разнообразии реакций геномов картофеля к засухе, по которому можно судить о различной способности геномов к регулированию водообмена в условиях засухи. Установлено, что для толерантных к соли генотипов характерны более высокие показатели водного режима (СВ, водный дефицит, ОСВ), которые можно использовать в качестве параметров, объясняющих возможность функционирования общих механизмов устойчивости к различным стрессорным воздействиям.

Ключевые слова: картофель, стресс, ОСВ, водный дефицит, генотип.

CHANGE OF WATER CONTENT AND ACTIVITY IN LEAVES OF PROOXIDANT RAZNOCHUVSTVITELNYH SALT POTATO PLANTS (*Solanum tuberosum L.*)

The study of water exchange parameters in different potato genotypes under water deficit.

The results indicate a variety of reactions of the potato genome to drought, by which you can judge the ability of different genomes to the regulation of water exchange in drought conditions.

Key words: potatoes, stress, salt, water scarcity, genotype.

Сведения об авторе: ***Н.А. Ватаншоева*** **–** ассистент кафедры экологии Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 919-00-05-84**

З.Б. Давлятназарова – кандидат биологических наук, Институт ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ. Телефон: **(+992) 919-01-23-21**

М.Л. Азимов **–** кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры экологии Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 919-04-92-73**

М.Х. Шукурова – кандидат биологических наук, Институт ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ. Телефон: **(+992) 985-16-10-60**

С.Х. Ашуров – кандидат биологических наук, докторант Института ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ. Телефон: **(+992) 917-23-27-58**

И.С. Каспарова – кандидат биологических наук, Институт ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ. Телефон: **(+992) 919-03-23-44**

К. Алиев – член-корреспондент АН РТ. Телефон: **(+992) 917-23-27-58**

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСАДКИ НА ДАТЫ НАСТУПЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ФАЗ ВЕГЕТАЦИИ ЧАЙОТА (*SECHIUM EDUELE L. –CHAYOTE)* МЕКСИКАНСКОГО ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ГИССАРСКОЙ ДОЛИНЫ

Т.Д. Хафизов, С.М. Гулов
Таджикский аграрный университет им. Ш. Шотемура

Улучшение снабжения населения овощной продукцией — одна из главных задач Продовольственной программы Республики. В питании человека овощи занимают исключительно важное место, так как представляют собой основной и часто незаменимый источник разнообразных витаминов, аминокислот, минеральных солей, микроэлементов, легкоусвояемых углеводов, органических кислот, фитонцидов и др.

Природно-климатические условия Таджикистана весьма благоприятны для выращивания большого набора овощных культур. Тем не менее имеющиеся возможности используются недостаточно эффективно. К числу таких растений относится чайота (*Sechium edule L-Chayote*), или мексиканский огурец.

Чайота относится к чрезвычайно многочисленному и разнообразному семейству тыквенных. Замечателен тем, что человек использует почти все части этого растения и все они съедобны [1].

У себя на родине чайота играет роль, близкую к роли картофеля в более северных широтах (Коста-Рика) [2]. Таким образом, чайота имеет большое значение для народного хозяйства и эффективность ее возделывания в условиях Гиссарской долины Таджикистана.

Для получения высоких урожаев чайота важное значение имеет правильный выбор сроков посадки учитывающих биологические особенности чайота и климатические условия зоны. Как известно, темпы прорастания семян чайота непосредственно зависят от температурного режима. Чем выше температура, тем скорее и дружнее появляются всходы.

Сроки посадки, как важнейший агротехнический приём, влияющий на изменение условий произрастания культурных растений, давно привлекает внимание ученых и практиков сельскохозяйственного производства как у нас в стране, так и зарубежом.

Ко времени посадки предъявляются определенные требования: он должно быть выбран с таким расчетом, чтобы растения в начальный период роста не страдали от холода, засухи, вредителей, т.е. развивались при наиболее благоприятных условиях внешней среды.

Многие культуры при поздней посадке вегетируют длительное время и в этом случае есть опасность повреждения их заморозками на корню или во время уборки, что ведет к снижению количества и ухудшение качества урожая. Некоторые культуры при поздней посадке до начала холодов или заморозков не успевают сформировать урожай, в результате повышается процент неполноценного урожая.

Чайота относится к культурам ранних сроков посадки, оптимально ранние посадки, обеспечивающие хорошие условия для всходов чайота, дальнейшего развития растений, являются предпосылкой для повышения урожая и качества плодов. В условиях Гиссарской долины Таджикистана такие благоприятные условия наступают в конце апреля–начале мая месяца, после стаивания снега.

Учитывая данные обстоятельства, в наших исследованиях с целью выявления наиболее оптимального периода посадки чайота проводили с 18 апреля в четыре срока с декадным интервалом между ними. Сроки посадки оказали большое влияние на развитие растений чайота. По материалам наблюдений при первом сроке – 18 апреля, когда почва еще в достаточной мере не прогрелась, семена прорастали медленно, и период от посадки до массового появления всходов был самым длительным и составил 22 дня (табл. 1). С повышением температуры почвы и воздуха продолжительность его сокращалась – при посадке 28 апреля на 3 дня, при посадки 08 мая на 6 дней, при посадки 18 мая на 9 дней. Таким образом, при задержке с посадкой на каждые 10 дней, период от посадки до всходов сокращался на 3-4 дня.

Из данных таблицы видно, что лишь после образования 6 -7 пар настоящих листьев на участке первого срока посадки, начали появляться всходы на участке четвертого срока,

а когда на участках первого и второго сроков отмечалось появление побегов, на участке четвертого срока сформировалась 6 – 7 пар настоящих листьев.

Наши опыты показывают, что у чайота реакция на сроки посадки проявлялась не только по времени всходов, но и продолжительности других фаз развития растений и всего вегетационного периода. Так, если при посадки 18 - апреля период от всходов до образования 6–7 пары настоящих листьев составлял 36-37 дней, при посадки 28 - апреля он сократился до 33 дней, а при посадки 08, 18, мая соответственно до 24, 29, дней. В целом же, при первых сроках посадки вегетационный период чайота удлинялся, развитие растений по сравнению с последующими сроками происходило медленнее.

На самых поздних посадках (18-мая) наблюдалось опережение в развитии растений на 16 и 12 дней по сравнению с первыми (18,28- апреля) сроками посадки. Возделывания чайота во многих почвенно-климатических зонах Таджикистана открывает возможности его использования в качестве новой сельскохозяйственной культуры и способствует решению продовольственной и кормовой проблемы.

Сопоставление фенологических наблюдений с погодными условиями показало, что в условиях Гиссарской долины Таджикистана наилучшие условия для сроков посадки чайота складываются в третьей декаде апреля с 18-апреля до 28-апреля.

Таким образом, весьма актуальным являются разработки наилучших сроков посадки и внедрения чайота в сельскохозяйственное производство Республики Таджикистан.

Таблица 1. Даты наступления основных фаз вегетации чайота в зависимости от сроков посадки (2004-2007 гг.)

Вариант опыта	Посад-ки	Фаз развития					Вегетацион-ный период, дней
		Всходы	6-7 листьев	бутанизация	цветение	плодообразование	
18 апреля	18.IV	12.V	26.V	16.VII	23.VIII	17.X	179
28 апреля	28.IV	19.V	29.V	18.VII	27.VIII	23.X	175
08 мая	08.V	27.V	10.VI	23.VII	29.VIII	26.X	170
18 мая	18.V	04.VI	14.VI	27.VII	02.IX	01.XI	165

ЛИТЕРАТУРА

1. Ипатьев А.Н. Овощные растения земного шара / А.Н. Ипатьев. -Минск, 1966. -С.80.
2. Приступа А.А. Основные сырьевые растения и их использование / А.А. Приступа. -Л., 1973.
3. Фирманюк Т.Г. Мексиканский огурец (чайота) / Т.Г. Фирманюк // Наука и жизнь 9. -1999. -С.43.
4. Каримов Х.Х. Выращивание чайота в условиях Таджикистана / Х.Х. Каримов, Р.С. Орифова, С.М. Гулов. -Душанбе, 2004. -С. 23.
5. Кононков Т.Ф. Новые овощные растения / Т.Ф. Кононков, М.С. Бунин, С.Н. Кононкова. -М.: Россельхозизат, 1985. -С.16-24.
6. Доспехова Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехова. -М.: Колос, 1985. -С.134.
7. Баранов В.Д. Справочник / В.Д. Баранов, Г.В. Устименко // Мир культурных растений. - М.: Мысль, 1994. — С.226. — 381.

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСАДКИ НА ДАТЫ НАСТУПЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ФАЗ ВЕГЕТАЦИИ ЧАЙОТА (*SECHIUM EDUELE L. –CHAYOTE)* МЕКСИКАНСКОГО ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ГИССАРСКОЙ ДОЛИНЫ

Наши опыты показывают, что у чайота реакция на сроки посадки проявлялась не только по времени всходов, но и продолжительности других фаз развития растений и всего вегетационного периода. Сопоставление фенологических наблюдений с погодными условиями показало, что в условиях Гиссарской долины Таджикистана наилучшие условия для сроков посадки чайота складываются в третьей декаде апреля с 18-апреля до 28-апреля.

Таким образом, весьма актуальным являются разработки наилучших сроков посадки и внедрения чайота в сельскохозяйственное производство Республики Таджикистан.

Ключевые слова: чайота, сельскохозяйственное производство, посадка и внедрение чайота, фазы развития, сроки посадки чайота, Гиссарская долина.

INFLUENCE OF TIMES LANDING ON THE DATE OF THE MAIN PHASES VEGETATION CHAYOTE (SECHIUM EDUELE L. -CHAYOTE) MEXICAN CUCUMBER UNDER HISSAR VALLEY

Our experiments show that the response to the chayote planting dates is shown not only by time shoots, but the length of the other phases of plant development and the growing season. Comparison of phenological observations of weather conditions showed that under the conditions of the Hissar valley of Tajikistan the best conditions for the timing of planting the vegetable pear develop in the third week of April 18-April until the 28th of April.

Thus, the development of highly relevant are the best planting times and introduction of chayote in agricultural production of the Republic of Tajikistan.

Key words: chayote, agricultural production, planting and introduction of chayote, phase of development, the timing of planting the vegetable pear, Hissar valley.

Сведения об авторах: ***Т.Д. Хафизов*** – старший преподаватель кафедры физиологии растений и биотехнологии Таджикского аграрного университета им Ш. Шотемура. Телефон: **951-15-29-30**
С.М. Гулов – доктор биологических наук, профессор кафедры плодоовощеводства и виноградарства Таджикского аграрного университета им Ш. Шотемура. Телефон: **918-78-99-54**

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА НА СОСТОЯНИЕ ТКАНЕЙ ПАРОДОНТА ОПОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НЕСЪЕМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СИСТЕМЕ "ЗУБ-ИМПЛАНТАТ"

М.Ш. Султонов, Г.Г. Ашуров, М.Х. Кадыров
Государственное образовательное учреждение «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан», Стоматологическая клиника ООО "Евродент" г. Душанбе
Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибн Сино

Многочисленными исследованиями [2, 3] установлено, что к патологическим изменениям в периимплантатных тканях приводит скопление зубного налета. Продукты жизнедеятельности микроорганизмов оказывают раздражающее и токсическое действие на десну, в результате чего происходит нарушение микроциркуляции, проявляющееся всеми признаками воспаления.

По сведениям автора [6], бактериальный налет, образующийся вокруг десневого участка имплантатов и опорных зубов, вызывает воспаление, характеризующееся кровоточивостью десен. Этот симптом обычно проявляется в процессе чистки зубов щеткой и зубной нитью и является сигналом тревоги начала возникновения патологических процессов в околоимплантатных и опорных зон пародонта. В большинстве случаев на этой стадии заболевания можно остановить и предупредить переход в более тяжелую форму.

Устранить или снизить патогенетическое влияние зубного налета возможно при регулярном осуществлении индивидуальной гигиены полости рта, в первую очередь, ежедневной чистки зубов с использованием как основных (зубных паст, щеток), так и дополнительных (зубных нитей, эликсиров и т.д.) средств гигиены [1, 4, 5].

С учетом вышеизложенного, роль гигиены полости рта в комплексе лечебно-профилактических мероприятий периимплантитов и протетических гингивитов возрастает.

Цель работы - изучить клиническое состояние тканей пародонта околоимплантатных и опорных зон у лиц с несъемными ортопедическими конструкциями.

Материал и методы исследования. Клиническое состояние тканей пародонта околоимплантатных и опорных зон изучено в динамике с использованием зубной пасты и зубного эликсира "Parodontax". Исследование проводилось у 68 пациентов с наличием несъемных конструкций с опорой на естественные зубы и внутрикостные имплантаты. Средний возраст обследованных лиц составил 34 года, соотношение мужчин и женщин было примерно одинаковым. С опорой на дентальные имплантаты ими было изготовлено 35 ортопедических конструкций большой протяженности, причем как опирающиеся только на дентальные имплантаты, так и с одновременным задействованием соответствующих имплантатов и естественных зубов.

Отобранные лица, обратившиеся в стоматологическую клинику ООО "Евродент" г. Душанбе, имели приблизительно одинаковый уровень гигиенических знаний, были обучены правилам ухода за полостью рта и обеспечены одинаковыми зубными щетками. Всем участникам исследования проведено профессиональное удаление твердых отложений в области супраконструкционных элементов в системе "зуб-имплантат".

Зубная паста "Parodontax" и зубной эликсир "Parodontax", представленные компанией "Block drug company Inc." (Германия), были использованы в данном клиническом исследовании без изменений. Зубная паста содержала в качестве биологически-активных компонентов экстракты лекарственных трав: ромашки, шалфея, мирры, ратании, эхинацеи (рудбекии), мяты перечной. В составе зубного эликсира "Parodontax" входили настои шалфея, мяты, ромашки, мирры и эхинацеи, а также тмина и гвоздики.

Все участники были распределены на 2 группы: профилактическую и контрольную. Профилактическую группу составили 39 человек, которые самостоятельно 2 раза в день (утром и вечером) в течение 3 минут чистили зубы и супраконструкционные элементы в системе "зуб-имплантат" зубной пастой "Parodontax", после чего ополаскивали полость

рта в течение 2-3 минут раствором, состоящим из 1-2 капель эликсира "Parodontax" на полстакана теплой воды. После гигиенической процедуры всем пациентам рекомендовалось не пить и не принимать пищу в течение двух часов.

Пациенты контрольной группы с несъемными конструкциями опирающиеся как на дентальные имплантаты, так и на естественные зубы (29 человек) использовали в качестве очищающего средства зубную пасту "Мятная" и зубной эликсир "Особый". Схема применения этих средств гигиены была такой же, как и в профилактической группе.

Клинические исследования зубной пасты и эликсира включали изучение органолептических, очищающих и противовоспалительных свойств, а также определение возможного аллергизирующего и местнораздражающего действия.

Оценку органолептических свойств средств гигиены полости рта проводили путем анкетирования участников для выявления реакции на внешний вид, цвет, вкус и запах. Очищающее действие зубной пасты определяли с помощью индекса эффективности гигиены полости рта (PHP) (Podshadley A.G., Haley P., 1968). Противовоспалительные свойства оценивали, используя индексы гингивита (IG) (Loe H., Silness J., 1963) и CPITN (Aimano J. Et al., 1982).

Контрольные осмотры проводили перед началом исследования, а затем через 14, 30 и 60 дней. Статистическую обработку результатов исследования осуществляли по методу Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение. При изучении органолептических свойств зубной пасты "Parodontax" подавляющее большинство участников исследования (92,3%) отметило, что она имеет розовый цвет, обладает приятным, но своеобразным вкусом и ароматом, удовлетворительно пенится и после применения надолго оставляет чувство свежести в полости рта. Лишь три участника (7,7%) отмечали, что в начале исследования зубная паста вызывала небольшое чувство жжения, которое в дальнейшем исчезло.

Характеризуя органолептические свойства зубного эликсира "Parodontax", большинство оценили его как желтовато-прозрачную жидкость приятного вкуса с запахом трав, надолго оставляющее ощущение свежести.

При стоматологическом обследовании участников в период клинических испытаний зубной пасты и эликсира аллергических проявлений в полости рта не наблюдалось. Исходный стоматологический осмотр не выявил каких-либо тяжелых патологических изменений в полости рта у частников как профилактической, так и контрольной групп. При обследовании тканей пародонта периимплантатной зоны и опорных зубов основным признаком поражения были симптомы периимплантатного мукозита, периимплантита и протетического гингивита разной степени тяжести.

Очищающее действие профилактических средств изучали, сравнивая значения индекса гигиены (PHP) при первом и последующих осмотрах.

Как свидетельствуют данные табл. 1, исходные значения гигиенического индекса PHP у лиц профилактической и контрольной групп достоверно не различались. Результаты, полученные через 14 дней, выявили некоторое снижение показателей исследуемого индекса, как в профилактической, так и в контрольной группе, однако различия были статистически недостоверны ($P>0,05$).

Дальнейшее изучение очищающего действия средств профилактики продемонстрировало более выраженное улучшение гигиенического состояния полости рта у лиц профилактической группы (1,51±0,11, $P<0,001$), по сравнению с результатами, полученными в контрольной группе (1,98±0,11). В последующем наблюдалась аналогичная тенденция, и к концу исследования было выявлено уменьшение величины индекса в профилактической группе до 1,25±0,10 ($P<0,001$), тогда как в контрольной значение индекса снизилось до 1,91±0,12 ($P<0,05$).

Таблица 1. Изменение показателей гигиенического индекса PHP у лиц профилактической и контрольной группы с несъемными конструкциями в системе "зуб-имплантат"

Группы	Исходное состояние	Через 14 дней	Через 30 дней	Через 60 дней	Очищающий эффект, %
Профилакти-ческая	2,49±0,23	1,93±0,18	1,51±0,11	1,25±0,10	49,8

Контрольная	2,44±0,15	2,05±0,13	1,98±0,11	1,91±0,12	21,7

Примечание: Р - по сравнению с исходным состоянием

Как свидетельствуют данные таблицы 1, комплексное применение исследуемых зубных паст и эликсира "Parodontax" способствует значительному улучшению гигиенического состояния периимплантатных тканей. Очищающая эффективность этих средств за время их использования составила 49,8%, тогда как в контрольной группе - 21,7%.

Оценку противовоспалительного действия лечебно-профилактических средств проводили на основании изменений индекса IG. Сравнительный анализ исходного состояния тканей пародонта у лиц обеих групп достоверных различий не выявил: величина индекса гингивита в профилактической группе составила 0,97±0,06, в контрольной - 1,06±0,06 (P>0,05) (табл. 2).

Как свидетельствуют полученные данные, через 14 дней в профилактической группе индекс гингивита (IG) уменьшился на 18,5%, в контрольной - на 17,0% и составил соответственно 0,79±0,06 (P<0,02) и 0,88±0,06 (P<0,05). В дальнейшем наблюдалась та же тенденция, и через 30 дней от начала исследования в профилактической группе произошло достоверное (P<0,001) снижение величины индекса до 0,53±0,04. В контрольной группе за этот же период времени индекс гингивита уменьшился до 0,83±0,05 (P<0,01).

Таблица 2. Изменение показателей индекса гингивита (IG) у лиц профилактической и контрольной группы с несъемными конструкциями в системе "зуб-имплантат"

Группы	Исходное состояние	Через 14 дней	Через 30 дней	Через 60 дней	Противовос-палительный эффект, %
Профилакти-ческая	0,97±0,06	0,79±0,06	0,53±0,04	0,28±0,03	71,1
Контрольная	1,06±0,06	0,88±0,06	0,83±0,05	0,76±0,04	28,3

Примечание: Р - по сравнению с исходным состоянием

Данные заключительного осмотра продемонстрировали значительное улучшение состояния тканей пародонта околоимплантатной и опорной зоны несъемной конструкции у лиц профилактической группы. Противовоспалительный эффект при комплексном применении зубной пасты и эликсира "Parodontax" составил 71,1%, тогда как у лиц контрольной группы этот показатель был равен 28,3%.

Изменение пародонтального статуса у ортопедических больных с наличием дентальных имплантатов оценивали с помощью индекса CPITN. У лиц профилактической группы, в среднем, было выявлено 1,10±0,21 интактных секстантов пародонта околоимплантатных и опорных зон естественных зубов, 1,45±0,20 секстантов с кровоточивостью и 3,45±0,26 секстантов с супраконструкционным камнем. В контрольной группе ортопедических больных в системе "зуб-имплантат" эти показатели составили соответственно 1,80±0,24, 1,20±0,23 и 3,00±0,38 (табл. 3).

Через 14 дней у пациентов профилактической и контрольной групп регистрировали увеличение среднего числа секстантов с кровоточивостью в 2,3 раза, вероятно, за счет уменьшения числа секстантов с зубным камнем (при проведении профессиональной гигиены: в 2,5 раза у лиц профилактической и в 2,1 раза - контрольной. При этом в группе, где использовали зубную пасту "Parodontax" и зубной эликсир "Parodontax" , количество интактных секстантов увеличилось на 12%.

Таблица 3. Средние показатели индекса нуждаемости в лечении заболеваний пародонта (CPITN) у лиц профилактической и контрольной группы с несъемными конструкциями в системе "зуб-имплантат"

Группы	Признак	Исходное состояние	Через 14 дней	Через 14 дней	Через 60 дней
Профилактическая	Интактные секстанты	1,10±0,21	1,25±0,15	3,00±0,61	4,10±024
	Кровоточивость	1,45±0,20	3,35±0,27	1,60±0,15	0,50±0,22
	Зубной камень	3,45±0,26	1,40±0,15	1,40±0,15	1,40±0,15

Контрольная	Интактные секстанты	1,80±0,24	1,80±0,24	2,40±0,24	2,50±0,24
	Кровоточивость	1,20±0,23	2,81±0,26	2,19±0,21	1,98±0,19
	Зубной камень				

Примечание: Р - по сравнению с исходным состоянием

В дальнейшем у лиц профилактической группы наблюдалось увеличение числа интактных секстантов пародонта околоимплантатной и опорной зоны в 2,4 раза, вероятно, за счет снижения количества секстантов с кровоточивостью. Среднее число секстантов пародонта с зубным камнем не изменилось. В контрольной группе за этот же период времени также отмечалось увеличение количества интактных секстантов пародонта в системе "зуб-имплантат" (с 1,80±0,24 до 2,40±0,23, $P<0,05$), однако наблюдалась тенденция к некоторому увеличению количества секстантов пародонта околоимплантатных и опорных зон естественных зубов с зубным камнем.

Проведенное клиническое исследование продемонстрировало, что сочетанное применение зубной пасты и зубного эликсира "Parodontax" способствует значительному улучшению состояния периимплантатных и опорных тканей пародонта полости рта. При использовании зубной пасты и эликсира у участников профилактической группы произошло достоверное снижение гигиенического индекса на 49,8%. Возможно, это связано с уменьшением образования на супраконструкционных элементах несъемных конструкций налета, обусловленного действием лекарственных трав, входящих в состав этих средств. Вероятно, свой вклад в этот процесс вносит и значительная буферная емкость зубной пасты, способствующая повышению pH в полости рта.

Эти свойства исследуемых средств профилактики способствуют нарушению жизнедеятельности микроорганизмов в полости рта и уменьшению образования налета в зоне имплантации, который является патогенетическим фактором развития периимплантатного мукозита и дентального периимплантита. Устранение или снижение действия этого фактора важно для предупреждения появления вышеописанных нозологий.

Комплексное использование зубной пасты и эликсира "Parodontax" способствует значительному улучшению состояния тканей пародонта в зоне "зуб-имплантат": величина индекса гингивита за период исследования уменьшилась на 71,1%. Через 10-14 дней у участников обеих групп наблюдалось незначительное увеличение числа секстантов с кровоточивостью десен при зондировании, вероятно связанное с проведением профессиональной гигиены в начале исследования, но в дальнейшем происходило их достоверное уменьшение, более выраженное в профилактической группе по сравнению с контролем.

У лиц, использовавших зубную пасту и зубной эликсир "Parodontax", количество секстантов с кровоточивостью уменьшилось в 2,9 раза, тогда как результаты повторных осмотров в контрольной группе зарегистрировали незначительное снижение этого показателя, и исходных значений он не достиг. В профилактической группе, одновременно с уменьшением числа секстантов с кровоточивостью десен, наблюдалось увеличение в 3,7 раза среднего количества интактных секстантов пародонта околоимплантатных и опорных зон ортопедических конструкций. Все эти данные свидетельствуют о значительном улучшении состояния тканей пародонта в зоне имплантации при комплексном применении зубной пасты и эликсира "Parodontax".

Таким образом, проведенное исследование продемонстрировало, что зубная паста и зубной эликсир "Parodontax" являются эффективными средствами для профилактики периимплантатного мукозита и дентального периимплантита различной степени тяжести, а также лечения их ранних форм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Железный С.П. Клинико-рентгенологическая характеристика периимплантатных тканей протезов, фиксированных на внутрикостных имплантатах / С.П. Железный, И.А. Маслов, В.А. Иванов // Стоматология для всех. - 2007. -№ 4. -С. 35-37.
2. Журули Г.Н. Диспансерное наблюдение за пациентами с дентальными имплантатами (обзор литературы) / Г.Н. Журули, В.И. Чувилкин // Материалы IX ежегодного научного форума "Стоматология 2007", посвященного 45-летию ЦНИИС. -М., 2007. -С. 257-260.
3. Потапчук А.М. Періімплантатна патологія / А.М. Потапчук // Вісник стоматології. - 2000. -№ 2. -С. 69-74.

4. Albrektsson R. The long-term efficacy of currently used dental implants. A review and proposed criteria for success / R. Albrektsson, G.A. Zarb, P. Worthington // Int J Oral Max.-Fac. Impl. - 2008. -№ 1. -P. 11-25.
5. Chaytor D.W. Clinical criteria for determining implant success: Bone / D.W. Chaytor // Int J Prosthodont. - 2013. -Vol. 6. -P. 145-152.
6. Newmann M.G. Bacteria-host interactions: Advanced osseointegration surgery / M.G. Newmann, T.F. Flemming // Quintessenz. -Berlin, 2009. -45 p.

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА НА СОСТОЯНИЕ ТКАНЕЙ ПАРОДОНТА ОПОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НЕСЪЕМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СИСТЕМЕ "ЗУБ-ИМПЛАНТАТ"

Проводилось клиническое изучение состояния тканей пародонта околоимплантатных и опорных зон у 68 пациентов с использованием зубной пасты и зубного эликсира "Parodontax". С опорой на дентальные имплантаты было изготовлено 35 ортопедических конструкций большой протяженности, опирающиеся только на дентальные имплантаты, так и с одновременным задействованием соответствующих имплантатов и естественных опорных зубов. Проведенное клиническое исследование продемонстрировало, что сочетанное применение зубной пасты и зубного эликсира "Parodontax" способствует значительному улучшению состояния периимплантатных и опорных тканей пародонта полости рта. При использовании зубной пасты и эликсира у участников профилактической группы произошло достоверное снижение гигиенического индекса на 49,8%.

Ключевые слова: несъемная конструкция, гигиена полости рта, стоматологическая имплантация, зубная паста, зубной эликсир, профессиональная гигиена, периимплантатная зона.

INFLUENCE OF FACILITIES THE HYGIENE OF ORAL CAVITY ON CONDITION PARODONTAL TISSUE OF SUPPORTING ELEMENT FIXED PARTIAL DESIGN IN SYSTEM OF "TEETH-IMPLANT"

Was conducted clinical study of the condition parodontal tissue of nearimplant and supporting zones beside 68 patients with use of the toothpaste and teeth elixir "Parodontax". With handhold of dental implants were made 35 orthopedic designs of big extent, resting to dental implant only, so and with simultaneous action of corresponding implants and natural supporting teeth. Called on clinical study has demonstrated that combined using the toothpaste and teeth elixir "Parodontax" promotes the significant improvement of the condition of nearimplant and supporting parodontal fabrics of oral cavity. When use the toothpaste and elixir beside participant of the preventive group has occurred the reliable reduction of the hygienic index on 49.8%.

Key words: fixed partial design, hygiene of oral cavity, dentistry implantation, toothpaste, teeth elixir, professional hygiene, nearimplant zone.

Сведения об авторах: ***М.Ш. Султонов*** – кандидат медицинских наук, директор стоматологической клиники ООО "Евродент" г. Душанбе. Телефон: **(+992) 919-51-75-04**
Г.Г. Ашуров – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии ГОУ ИПО в СЗ РТ. Телефон: **(+992) 988-71-09-92**
М.Х. Кадыров – доктор медицинских наук, ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии с детской стоматологией ТГМУ им. Абуали ибн Сино. Телефон: **(+992) 918-62-22-35**

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАКТОФЛОРА В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛИМФОБЛАСТНОМ ЛЕЙКОЗЕ У ДЕТЕЙ

М.Д. Муродов
Государственное учреждение «Республиканский научно – клинический центр педиатрии и детской хирургии»

Актуальность. На сегодняшний день основным средством профилактики и лечения инфекционных осложнений является антибактериальная терапия. Однако в ряде случаев она не позволяет достичь желаемого эффекта, что побуждает к поиску новых средств и изменению тактики ведения таких пациентов.

В настоящее время недостаточно данных о состоянии кишечного микробиоценоза у детей с лейкозом в разные периоды заболевания, а также о влиянии цитостатиков на межмикробные взаимодействия на фоне современной цитостатической терапии. Недостаточно изучен вопрос о клинической эффективности применения пробиотиков, в том числе лактофлор, у больных в период развернутой клинико-гематологической картины для коррекции кишечной микрофлоры и превентивного лечения инфекционных осложнений у детей с острый лимфобластным лейкозом (ОЛЛ). Имеются единичные работы, указывающие на целесообразность использования лактофлор у детей с ОЛЛ.

Цель. Изучить эффективность использования лактофлора в комплексной терапии у детей с острым лимфобластным лейкозом.

Материал и методы. Работа выполнено на основе комплексном лечении 31 детей с острым лимфобластным лейкозом, за период 2009-2012 годы находились в условиях стационарного лечения отделение гематологии Национального Медицинского центра

Республики Таджикистан (НМЦ РТ) и детского онкологического отделения. Микробиологического обследования проведено детей обоего пола от 1 до 15 лет с острым лимфобластным лейкозом. Все дети поступали в стационар в период развернутой клинико-гематологической картины.

Диагноз ставился на основании жалоб, клинического осмотра, лабораторного и инструментального обследования, которые включали анализы крови, мочи и кала, миелограмму, ликворограмму, иммунофенотипирование, а также рентгенографию грудной клетки, ультразвуковое исследование внутренних органов, ЭГДС с проведением биопсии тканей и посева микрофлоры, ЭКГ,

Ультразвуковое исследование (печени, желчного пузыря, селезенки, почек, надпочечников, щитовидной железы, яичек, сердца). По показаниям проводились консультации узких специалистов - окулиста, невролога, эндокринолога, гастроэнтеролога, нефролога, генетика, ЛОР-врача, стоматолога.

Для изучения состояния микробиоценоза кишечника и инфекционных осложнений были обследованы 31 детей с ОЛЛ. В группу сравнения вошли 15 здоровых детей, которым проводилось исследование кишечного микробиоценоза с использованием вышеописанных методов

Для установления влияния цитостатиков на бактериоциногенную активность E.coli использована модифицированная методика определения бактериоциногенной активности (Д.К.Кудлай, В.Г.Лиходед, 1966).

Оценка состояния микробиоценоза кишечника по степеням проводилась в соответствии с классификацией И.Б. Куваевой и К.С. Ладодо (1991).

С целью профилактики инфекционных осложнений дети с ОЛЛ были разделены на 2 группы, рандомизированные по основным показателям: 16 детей получали пробиотическое лечение для коррекции микробиоценоза кишечника, у 15 детей пробионик не использовался. В качестве пробиотики нами использовался препарат лактофлор.

Дозы и длительность применения препарата были следующие: лактофлор детям до 3 лет по 1гр 1 раза в день, детей до 12 лет по 1гр 2раза 30 дней.

Пробиотиков назначались детям одновременно с началом лечения цитостатиками по протоколу ALL BFM 90.1 группа получала лактофлор в течение 4 недель, затем обе группы детей вновь были обследованы с использованием бактериологических методов. Эффективность используемого препарата оценивалась по динамике нарушений кишечного микробиоценоза, уровню БЦ-активности и персистентных свойств E. coli, клиническому течению инфекционных осложнений при наблюдении в катамнезе в течение 12 мес.

Результаты исследования. Нами проведен анализ анамнестических данных, клинических и функциональных показателей, полученных при длительном (2-3 года) наблюдении за 31 детьми с ОЛЛ.

Выявлено, что у 69,3±7,9% детей с ОЛЛ манифестация заболевания отмечалась в возрасте от 1 до 7 лет. Установлена отягощенная наследственность по онкопатологии в семье у 24±2,7% детей. Анализ анамнестических данных выявил, что дисбиоз кишечника на первом году жизни (до заболевания острым лейкозом) отмечался у 26 детей (66,7±7,6%). Из них нарушение кишечного микробиоценоза I-II степени было выявлено у 23 человек (88,5±10,1%), III-IV степени - у 3 (11,5±1,2%). Дисбиоз кишечника чаще встречается у детей, матери которых во время беременности перенесли анемию, токсикоз I и II половины, осложненные роды ($p<0,05$). У этих детей чаще по сравнению с детьми, у которых не было проявлений дизбиоза кишечника на первом году жизни, отмечались частые простудные заболевания (15,3±1,7%, $p<0,05$), нарушения стула (80,7±9,2%, $p<0,01$), боли в животе (26,9±2,9%, $p<0,05$).

Ведущие клинические синдромы у детей с ОЛЛ У 97,5% детей с ОЛЛ при осмотре выявлены симптомы недифференцированного синдрома соединительнотканной дисплазии (НСТД). В тоже время в общей популяции детей симптомы НСТД обнаружены у 34,1% человек ($p<0,05$). Наиболее часто у детей с ОЛЛ встречается восьмой вариант фенотипа НСТД - 56,4± 6,4%, а также четвертый - у 17,9±2,1% больных. Гематологические изменения в общем анализе крови в виде лейкопении (лейкоцитоза), тромбоцитопении, синдрома бластности, повышенной СОЭ имели место у всех больных детей. У 55±6,3% больных обнаружены изменения биохимических показателей крови.

В тоже время отмечается достоверное повышение уровня В-лимфоцитов (СД19) - абсолютное количество составило 0,7т/л, относительное - 24,8±2,7% ($p<0,05$). В лейкоцитарной формуле выявлено резкое снижение количества нейтрофилов: сегментоядерные нейтрофилы составили 10,4± 1,1% ($p<0,01$), эозинофилы - 0,6±0,1% ($p<0,01$). У всех детей отмечено значительное снижение уровня моноцитов - средний показатель - 0,4±0,1% ($p<0,001$), что свидетельствует о выраженном угнетении клеток, выполняющих фагоцитарную функцию. Фагоцитарный показатель (ФП) снижен и составил 40,8±4,6% ($p<0,05$).

Вывод. Таким образом, у детей с ОЛЛ в первом остром периоде выявлены достоверные изменения показателей иммунограммы в виде снижения общего количества лейкоцитов, нейтрофилов и моноцитов, а также снижения ФП, Эти изменения свидетельствуют о высоком риске развития инфекционных осложнений у детей с ОЛЛ в период развернутой клинико-гематологической картины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авзалетдинов Б.К. Особенности биоценоза кишечника при острых лейкозах у детей: автореферат дисс…к.м.н. / Б.К. Авзалетдинов. – 2004. – 21 с.
2. Андреева И.В. Потенциальные возможности применения пробиотиков в клинической практике / И.В. Андреева // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. - 2006. - Т.8. - № 2. - С. 151-172.
3. Бондаренко В.М. Дисбактериоз кишечника как клинико-лабораторный синдром: современное состояние проблемы / В.М. Бондаренко, Т.В. Мацулевич. –Москва: «ГЭОТАР-Медиа», 2007. - С.36.
4. Копанев Ю.А. Значение кишечной микрофлоры для здоровья человека. Роль пробиотиков и пребиотиков для коррекции и профилактики нарушений микробиоценоза / Ю.А. Копанев //Трудный пациент. - 2008. - № 11. - С.39-42.
5. Maschmeyer G. Pharmacological properties and efficacy of recently licensed systemic antifungal, caspofungin/ G. Maschmeyer, A. Glasmacher // J Hematology and Oncology. - 2005. - №11. - P.227-234.
6. Impact of consumption of oligosaccharide-containing biscuits on the fecal microbiota of humans /[G.W. Tannock, K. Munro, R. Bibiloni et al.]// Appl. Environ. Microbiol. – 2004. -№70. -P.2129-2136.

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАКТОФЛОРА В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛИМФОБЛАСТНОМ ЛЕЙКОЗЕ У ДЕТЕЙ

У детей с ОЛЛ в первом остром периоде лимфобластного лейкоза выявлены достоверные изменения показателей иммунограммы в виде снижения общего количества лейкоцитов, нейтрофилов и моноцитов, а также снижение ФП, которые свидетельствуют о высоком риске развития инфекционных осложнений у детей с ОЛЛ в период развернутой клинико-гематологической картины.

Ключевые слова: острый лимфобластный лейкоз, пребиотики, инфекционные осложнения, антибактериальная терапия.

LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA AND EFFECTIVE APPLICATION OF PREBIOTICS

In children with ALL in the first period of acute lymphoblastic leukemia detected significant changes in indicators immunograms as a reduction in the total number of leukocytes, neutrophils and monocytes, as well as reduction of AF, which indicate a high risk of infectious complications in children with ALL during the expanded clinical and hematological picture .

Key words: acute lymphoblastic leukemia, prebiotics, infection, antibiotic therapy.

Сведения об авторе: ***М.Д. Муродов*** **–** соискатель Республиканского научно-клинического центра педиатрии и детской хирургии. Телефон: **(+992) 919-82-18-82**

ТЯЖЕЛАЯ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВАЯ ТРАВМА У ДЕТЕЙ, ОСЛОЖНЕННАЯ АСПИРАЦИОННЫМ СИНДРОМОМ

З.Н. Набиев, Х.А. Шамсов
Государственное учреждение «Республиканский научно – клинический центр педиатрии и детской хирургии»

Актуальность. Встречаемость черепно-мозговой травмы (ЧМТ) во всем мире чрезвычайно высока. В структуре ЧМТ значительный удельный вес занимает детский травматизм [2, 4] Исходы лечения в значительной степени зависят от своевременности и качества оказания медицинской помощи. При поступлении пострадавших с тяжелой ЧМТ первично в специализированные центры летальность удается снизить на 15–25% [3]. Согласно статистическим данным ВОЗ, частота черепно-мозговых травм (ЧМТ) возрастает в среднем на 2% в год, составляя от 50% дл 70% в общей структуре травм [1,

3]. Пострадавшими являются, как правило, лица молодого трудоспособного возраста, при этом почти треть из них остаются инвалидами. Помимо того, ЧМТ занимает одно из ведущих мест в структуре летальности, составляя от 40% до 55% от всех травматических повреждений (1.3.). Высокая летальность в первые сутки после травмы обусловлена контузией, отёком и сдавлением головного мозга, позднее-развивающимися черепно-мозговыми или внечерепными воспалительными, трофическими и другими осложнениями [2, 4].

Следует отметить, что большинство исследований по патогенезу и разработке методов лечения ЧМТ проводят у взрослых [3.7]. Вопросы вторичного повреждения мозга экстра- и интракраниального характера у детей остаются малоизученными. В отечественной литературе мало работ, посвященных мониторингу внутричерепного (ВЧД) и церебрального перфузионного (ЦПД) давления у детей с тяжелой ЧМТ. Учет особенностей механизмов, патогенеза травмы, своевременная диагностика и предупреждение развития первичных и вторичных внутри- и внечерепных повреждающих факторов, а также адекватные методы реабилитации могут позволить значительно улучшить качество жизни детей, перенесших ЧМТ.

Цель исследования. Оптимизировать метода комплексное терапия с учетом тяжести травмы.

Материал и методы исследования. Под наблюдением находилось 48 детей пострадавших с тяжелой черепно-мозговой травмой (ТЧМТ) в результате дорожно-транспортных происшествий. Из 48 больных детей 27 (56,2) доставлены службой «Скорой помощи» с места происшествия через 30-60 минут с признаками аспирации в дыхательные пути патологического секрета, крови, желудочного содержимого. Уровень сознания оценивался по шкале ком Глазго /ШКГ/ в 6-9 баллов (кома 1-2 стадии). Оперированных в экстренном порядке, после верификации внутричерепной гематомы, было 14 (по 7 в основной и контрольной группе). У 18 пациентов коматозное состояние было обусловлено тяжелым ушибом вещества головного мозга (2-3 степени).

В основной группе (33 детей), все наблюдаемые в острейшем периоде ТЧМТ находились на продленной ИВЛ /ПИВЛ/ в режиме CMV (FiO_2-40%, триггер – 3 л/мин, частота аппаратных вдохов – 24 в мин (респиратор «Paffael») с автоматической установкой параметров вентиляции по массе тела. Продолжительность респираторной поддержки составляла 8,0±2,5 час, с последующим «отлучением» от аппаратного дыхания посредством вспомогательных режимов ИВЛ (режимы SIMV, «спонтанное дыхание»).

В контрольную группу вошло 15 пострадавших, которым ПИВЛ в острейшем периоде ТЧМТ не проводилась. Этому контингенту больных осуществлялась традиционная медикаментозная противоотечная интенсивная терапия (осмодиуретики, салуретики, глюкокортикоиды) с введением церебропротекторов, сосудистых препаратов и активаторов метаболизма головного мозга.

В основной группе проводился санация трахеобронхиального дерева сразу при поступлении фибробронхоскопом, в процессе респираторной поддержки и перед экстубацией трахеи. Церебропротекторы в основной группе не вводились. В обеих группах изначально осуществлялась массивная антибактериальная терапия.

Эффективность проведения интенсивной терапии оценивалась по регрессу неврологического дефицита и признаков эндогенной интоксикации в результате аспирационного повреждения дыхательных путей (аспирационный трахеобронхит, пневмония), мониторированию одного из показателей кислородтранспортной функции крови (КТФК), - сатурации кислорода ($SatO_2$) (насыщение крови O_2). Уровень сознания определялся по ШКГ.

Результаты исследования и их обсуждение. В основной группе по сравнению с контрольной, результаты интенсивной терапии оказались гораздо лучше. Все больные с восстановившимся сознанием были сняты с ИВЛ без критического понижения $SatO_2$ в последующем. На фоне антибиотикотерапии также отмечалась положительная лабораторно– инструментальная динамика.

В контрольной группе восстановление сознания происходило медленнее. Часть больных (6 человек), в связи с прогрессированием дыхательной недостаточности, была переведена на ИВЛ. С целью санации трахеобронхиального дерева (гнойный обструктивный трахеобронхит), им произведена нижняя трахеостомия.$SatO_2$ длительное время в этой группе больных находилась на грани критической, что требовало постоянной

оксигенотерапии, лаважа трахеобронхиального дерева, в т.ч. с помощью санационный бронхоскопии. По лабораторно-инструментальным данным у них выявлялся стойкий гиперлейкоцитоз с нейтрофильным сдвигом влево до юных, ускорением СОЭ. Это свидетельствовало о значительной эндогенной интоксикации и катаболизме, усугубляющих посттравматический отек головного мозга с грубым угнетением ЦНС (уровень сознания по ШКГ- 8-12 баллов). Продолжительность нахождения в реанимационном отделении по тяжести состояния больных контрольной группы, несмотря на лечение церебропротекторами, оказалась в 2-2,5 раза выше.

Таким образом, залогом успеха интенсивной терапии осттравматического отека головного мозга, осложненного поражением органов дыхания, являлся ранней перевод пострадавших на ИВЛ, продолжительностью 6-8 час. Использование в острейшем периоде ТЧМТ церебропротекторов и сосудистых лекарственных средств не влияло на течение травматической болезни головного мозга. Определяющим прогноз ТЧМТ явились мероприятия неспецифической интенсивной терапии, наряду со своевременным и адекватно проведенным нейрохирургическим пособием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исаков.О.С. Патогенетические механизмы и лечебно-диагностическая тактика при черепно-мозговой травме у детей авторе к.м.н. / О.С. Исаков. – 2009.
2. Давлятов С.Б. Лечебная тактика при открытых и закрытых повреждениях органов грудной полости у детей / С.Б. Давлятов, Х.У. Ибодуллосов // Травматические внутриполостные кровотечения у детей. Реаниматологические и хирургические аспекты: сб. материалы Российского симпозиума детских хирургов. – Екатеринбург, 2008. – С. 88–89.
3. Набиев З.Н. Синдром острого легочного повреждения у детей при критических состояниях: дисс. докт. мед. наук / З.Н. Набиев. –Душанбе, 2006. - 42с.
4. Организация медицинской помощи пострадавшим с сочетанной черепно-мозговой травмой в Санкт-Петербурге и пути ее совершенствования /[В.В. Щедренок, О.В. Могучая, И.В. Яковенко и др.]// Современные технологии в травматологии и ортопедии: Материалы III междунар. конгр. -М., 2006. -С. 75.

ТЯЖЕЛАЯ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВАЯ ТРАВМА У ДЕТЕЙ, ОСЛОЖНЕННАЯ АСПИРАЦИОННЫМ СИНДРОМОМ

Авторы на основе проведения анализа ранней дыхательной реанимации и комплексной терапии посттравматического отека головного мозга, осложненного поражением органов дыхания, считают ее более эффективным методом при сочетанных травмах осложненных аспирационным синдромом. Использование в острейшем периоде тяжелой черепно-мозговой травмы церебропротекторов и сосудистых лекарственных средств не влияло на течение травматической болезни головного мозга. Определяющим прогноз ТЧМТ явились мероприятия неспецифической интенсивной терапии, наряду со своевременным и адекватно проведенным нейрохирургическим пособием.

Ключевые слова: дети, тяжелая черепно-мозговая травма, аспирация, ИВЛ.

SEVERE TRAUMATIC BRAIN INJURY IN CHILDREN COMPLICATED WITH ASPIRATION SYNDROME

Authors on the basis of analysis of early respiratory resuscitation and complex treatment of post-traumatic cerebral edema, complicated by the defeat of the respiratory system, consider it a more effective method for combined injuries complicated by aspiration syndrome. Use of cerebroprotectors and vascular drugs in the acute period of severe craniocerebral trauma did not affect the course of traumatic disease of the brain. The decisive events were forecast of severe craniocerebral trauma nonspecific intensive care, along with timely and adequately conducted neurosurgical tool.

Keywords: children, severe craniocerebral trauma, aspiration, аспирация, respiratory care.

Сведения об авторах: ***З.Н. Набиев*** **–** доктор медицинских наук, профессор, директор Республиканского научно-клинического центра педиатрии и детской хирургии. Телефон: **(+992) 900-90-50-19**

Х.А. Шамсов – соискатель Республиканского научно-клинического центра педиатрии и детской хирургии. Телефон: **(+992) 901-08-55-55**

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ АНТИФРИКЦИОННЫХ ВЕЩЕСТВ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА ТАБЛЕТОЧНЫХ МАСС И ТАБЛЕТОК С АЛЬТАБОРОМ

Т.В. Крутских, А.С. Шаламай
Национальный фармацевтический университет, Харьков, Украина,
ПАО НПЦ «Борщаговский ХФЗ», Киев, Украина

Предварительными исследованиями по разработке состава и технологии оромукозальных таблеток Альтабор нами были выбраны вспомогательные вещества, наполнители и корригенты вкуса и запаха, которые полностью маскировали горький и вяжущий вкус субстанции альтабор и придавали таблеточной смеси приятный сладковато-кисловатый, «свежий», «прохладный» вкус и аромат.

Но кроме вкусовых ощущений на качество таблеток непосредственно влияют технологические свойства таблеточных масс. Получение хорошей текучести таблеточных смесей в дозирующих устройствах (воронках, бункерах) является одной из проблем таблеточного производства.

Смесь может иметь такие показатели текучести, которые препятствуют ее высыпанию из воронки в матричные гнезда [1,3,8]. Кроме того, она также может прилипать к стенкам матрицы и пуансонов благодаря трению, которое возникает в контактных зонах частиц с пресс-инструментом в таблеточной машине. Сорбит, которого в смеси подавляющее большинство, имеет достаточно большие показатели липкости, что может помешать получению качественной таблетки [6,7].

Для устранения или уменьшения этих нежелательных явлений обычно применяют антифрикционные вещества, такие как тальк, аэросил, крахмал, каолин, целлюлозу микрокристаллическую, твин-80, стеараты кальция и магния, стеариновую кислоту [4,6,7].

В качестве скользящего вещества чаще всего применяют тальк [5]. Тальк относится к типу пластинчатых силикатов, в основе которых лежат слои очень плотной гексагональной укладки. Слои связаны друг с другом ван-дер-ваальсовыми силами (самыми слабыми из всех химических связей). Благодаря этим свойствам и высокой дисперсности частиц тальк обладает способностью к деформации и хорошему скольжению. Также как скользящие вещества в фармацевтическом производстве часто используют стеараты кальция и магния, последний из которых кроме скользящих проявляет также и смазывающие свойства. Смазывающие свойства вспомогательных веществ преодолевают силы трения между таблеточными смесями и матрицей, между спрессованными таблетками и матрицей в момент выталкивания таблеток пуансонами из матрицы, обеспечивая высокое качество таблеток [1,2,8].

Целью нашей работы было проведение исследований по изучению влияния антифрикционных веществ на качественные характеристики таблеточных масс и таблеток Альтабор, которые обеспечивали бы точность дозирования, устойчивость таблеток к раздавливанию, необходимую истираемость, распадаемость и давали бы возможность получать таблетки методом прямого прессования.

Материалы и методы. Исследование физико-химических и технологических свойств разработанной таблеточной массы, содержащей альтабор, сорбит, пектин цитрусовый, лимонной кислоты моногидрат, сахарин натрия и порошкообразный ароматизатор «Абрикос» проводили на пяти лабораторных образцах (образцы № 1-5). Нами были изготовлены образцы таблеточных масс с альтабором и вышеуказанными вспомогательными веществами. Средняя масса таблетки составляла 500 мг ± 2%, высота - 5,4±0,4 мм. Исследовались текучесть таблеточной массы и показатели качества полученных таблеток (устойчивость к раздавливанию, распадаемость и истираемость).

Результаты и обсуждение. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1. Технологические свойства таблеточных масс и таблеток с альтабором

Состав	Текучесть, с/100	Устойчивость к раздавливанию, Н	Распадаемость таблеток, мин.	Истираемость таблеток, %
Образец № 1	36,20± 1,30	45,20±0,24	4,2±0,20	0,69±0,11
Образец № 2	38,60±1,20	44,80±0,25	3,9±0,30	0,72±0,12

Образец № 3	35,40±1,35	47,60±0,30	4,00±0,15	0,70±0,14
Образец № 4	36,80±1,20	45,75±0,18	3,8±0,30	0,69±0,10
Образец № 5	35,60±1,25	44,24±0,20	3,9±0,25	0,70±0,11

Примечание: n=5, P=95%.

Как видно из данных таблицы, все образцы таблеточной массы обеспечивают хорошую прочность (более 25Н) и распадаемость (до 15 мин) таблеток, по тесту на истираемость (до 1%) удовлетворяют требованиям Государственной фармакопеи [5]. Такие показатели получены, видимо, благодаря наличию сорбита, которого в массе большое количество в процентном отношении и который имеет хорошую прессуемость и растворимость. Но текучесть таблеточной массы не очень хорошая. Считается, что хорошо текучие порошки и смеси имеют текучесть в пределах 14-17 с, текучие - в пределах 18-21 с. Таким образом, можно сделать вывод, что таблетки Альтабор с вышеуказанными вспомогательными веществами можно получать методом прямого прессования, если решить проблему текучести таблеточной массы [1,2,8].

Для определения вида и количества антифрикционных веществ мы разработали ряд образцов путем добавления к уже существующей таблеточной массе талька в разных количествах (образец 1 - добавили 0,25% талька, образец 2-0,5%, образец 3-0,75%, образец 4-1%, образец 5-1,25%, образец 6-1,5%, образец 7-1,75%, образец 8-2% от общего количества таблеточной массы соответственно, количество талька не должно превышать 3%). Полученные образцы исследовали по фармако - технологическим показателям, результаты которых приведены в таблице 2.

Таблица 2. Технологические свойства таблеточных масс и таблеток с добавлением талька

Состав	Текучесть, с/100	Устойчивость к раздавливанию, Н	Распадаемость таблеток, мин.	Истираемость таблеток, %
Образец № 1	32,30± 1,25	46,40±0,20	4,0±0,20	0,48±0,12
Образец № 2	32,40±1,20	46,80±0,25	4,3±0,30	0,52±0,10
Образец № 3	32,20±0,25	47,10±0,30	4,4±0,15	0,48±0,14
Образец № 4	28,90±1,20	47,80±0,20	4,5±0,30	0,46±0,12
Образец № 5	28,80±1,25	48,14±0,24	4,6±0,15	0,45±0,11
Образец № 6	28,60± 1,30	48,20±0,25	4,6±0,20	0,46±0,10
Образец № 7	28,40±1,20	48,80±0,20	4,7±0,15	0,44±0,14
Образец № 8	28,20±1,15	49,00±0,20	4,7±0,30	0,44±0,12

Примечание: n=5, P=95%.

Как видно из результатов исследований, все таблетки обладают хорошей прочностью, распадаемостью, и соответствуют требованиям Государственной фармакопеи на истираемость. Что касается текучести таблеточной массы, то она улучшилась, но не до оптимальных показателей. Снижение текучести в разработанных образцах начинается при добавлении 1% талька (образец 4), но увеличение концентрации талька не приводит к существенному улучшению текучести. В связи с тем, что тальк может раздражать слизистую оболочку, а также учитывая, что таблетки альтабора предлагается применять для рассасывания в полости рта, считаем, что добавление к смеси 1% талька будет оптимальным и целесообразным. Для улучшения текучести таблеточной массы мы изготовили ряд образцов, содержащих разработанную таблеточного массу с добавлением 1% талька, к которым добавляли кальция и магния стеарат в количестве 0,25%, 0,5%, 0,75% и 1% (содержание этих веществ не должно превышать 1% от общего количества таблеточной массы) соответственно и таблетировали. Полученные таблетки исследовали по тем же показателям, что и в предыдущих исследованиях, а также исследовали силу выталкивания таблеток из матрицы. Полученные результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3. Технологические свойства таблеточных масс и таблеток с добавлением стеарата кальция и магния

Показатель	Масса с магния стеаратом				Масса с кальция стеаратом			
	0,25%	0,5%	0,75%	1%	0,25%	0,5%	0,75%	1%
Текучесть, с/100	23,70 ±1,15	22,20 ±1,15	20,80 ±1,15	18,20 ±1,15	24,20 ±1,15	22,80 ±1,15	21,10 ±1,15	19,80 ±1,15

Распадаемость таблеток, хв.	4,8 ±0,20	4,8 ±0,25	4,9 ±0,20	5,0 ±0,20	4,7 ±0,15	4,7 ±0,20	4,8 ±0,10	4,8 ±0,25
Истираемость таблеток, %	0,34 ±0,01	0,36 ±0,01	0,38 ±0,01	0,41 ±0,01	0,37 ±0,01	0,39 ±0,01	0,40 ±0,01	0,42 ±0,01
Стойкость к раздавливанию, Н	50,50 ±0,20	50,00 ±0,10	49,60 ±0,20	49,00 ±0,10	53,00 ±0,10	51,50 ±0,20	51,00 ±0,20	50,00 ±0,30
Сила выталкивания,Н	8,00 ±0,20	5,2 ±0,15	3,00 ±0,10	1,5 ±0,07	10,50 ±0,20	8,4 ±0,15	5,20 ±0,10	3,00 ±0,08

Примечание: n=5, P=95%.

Как видно из данных таблицы, добавление стеарата кальция и магния приводит к повышению текучести таблеточной массы, что будет способствовать ритмичной работе таблеточной машины. Также незначительно повышаются такие показатели, как распадаемость таблеток, устойчивость к раздавливанию, уменьшается процент истираемости таблеток, что объясняется гидрофобностью стеаратов. Но по силе выталкивания можно сделать вывод, что магния стеарат имеет значительные смазочные свойства, что особенно проявляется при его добавлении в таблеточную массу в количестве 1%.

Выводы. На основании проведенных исследований в качестве антифрикционных вспомогательных веществ нами были выбраны два, а именно, тальк и магния стеарат в количестве по 1% от общего количества таблеточной массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борзунов Є.Є. Дослідження в галузі таблетування лікарських препаратів / Є.Є. Борзунов, А.Н. Дашевський // Фармац. журн. – 1994. – № 2. – С. 62–68.
2. Бочарова И.А. Влияние технологических свойств компонентов при прямом прессовании таблеток / И.А. Бочарова, М.В. Штейнгарт // Фармаком.– 2003.– №4.– С. 80–83.
3. Виробництво таблеток. Повідомлення ІІ. Виробництво таблеток прямим пресуванням / Грошовий Т.А., Борзунов Є.Є., Казарінов М.О. [та ін.] // Фармац. журн. – 1993. – № 5. – С. 33-37.
4. Вспомогательные вещества для производства твердых лекарственных форм : информ. листок / Витэк груп. – Одесса : Витэк групп. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.witec.com.ua
5. Державна Фармакопея України /Державне підприємство “Науково – експертний фармакопейний центр”.– 1–е вид. – Х.: РІРЕГ, 2001.– 556 с.
6. Допоміжні речовини в технології ліків: вплив на технологічні, споживчі, економічні характеристики і терапевтичну ефективність / [Перцев І. М., Дмитрієвський Д. І., Гудзенко О. П. та ін.] ; за ред. І. М. Перцева. – Х.: Золоті сторінки, 2010. – 600 с.
7. Допоміжні речовини та їх застосування в технології лікарських форм : довід. посіб. /[Ф. Жогло, В. Возняк, В. Попович, Я. Богдан]. – Львів: Центр Європи, 1996.– 95 с.
8. Технологія ліків промислового виробництва: підруч. в 2-х ч. / [В. І. Чуєшов, Є.В. Гладух, І.В. Сайко та ін.]. – 2-е вид., перероб.і доп. - Х.: НФаУ: Оригінал, 2012. – Ч.1. – 694 с., - Ч.2. – 638 с.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ АНТИФРИКЦИОННЫХ ВЕЩЕСТВ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА ТАБЛЕТОЧНЫХ МАСС И ТАБЛЕТОК С АЛЬТАБОРОМ

Изучено влияние антифрикционных веществ на качественные свойства таблеточных масс и таблеток с альтабором. Определены вспомогательные вещества, которые обеспечивают получение таблеток методом прямого прессования.

Ключевые слова: альтабор, антифрикционные вещества, текучесть, таблеточная масса, таблетки.

STUDY OF THE INFLUENCE ANTIFRICTIONAL SUBSTANCES ON THE QUALITATIVE PROPERTIES OF THE TABLET MASS AND TABLETS ALTABOR

The effect of anti-friction materials for high-quality properties of the tablet mass and tablets altaborom. Adjuvants identified which provide tablets by direct compression.

Key words: altabor, anti-friction material, fluidity, tablet mass, tablets.

Сведения об авторах: ***Т.В. Крутских*** – кандидат фармацевтических наук, доцент, декан факультета промышленной фармации, Национальный фармацевтический университет, г. Харьков. Телефон/факс: **(0572) 706-21-84. E-mail: tv_krutskich@mail.ru**

А.С. Шаламай – кандидат химических наука, заместитель генерального директора ПАО «Борщаговский ХФЗ, г. Киев. Телефон/факс: **(044) 205-41-13. E-mail: shalamay@bhfz.com.ua**

ОСОБЕННОСТИ ЭМОЦИОНАЛЬНО-ПОВЕДЕНЧЕСКОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

К.С. Олимова, Н.Ш. Абдуллаева, А.М. Миракилова, М.А. Зоирова
Государственное учреждение «Республиканский научно-клинический центр педиатрии и детской хирургии МЗ РТ»,
Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибн Сино

Обоснованную тревогу в последние годы вызывает состояние здоровья дошкольников, в связи с его ухудшением в процессе адаптации детей к новым социальным условиям (при посещении дошкольных учреждений, а в последующем и школы) [1].

С одной стороны, это связано с тем, что у 69.2% детей, имеющих отклонения в раннем онтогенезе, к 6-7 летнему возрасту, отмечаются различные отклонения в состоянии здоровья, в том числе нарушения эмоционально-поведенческого статуса [2]. С другой, поступление в новый социум (в детский сад, школу), является для ребенка эмоциональным стрессом, запускающим в действие весь механизм функциональных систем адаптации.

Целью данной работы явилось изучение эмоционально-поведенческого статуса детей, имеющих отклонения в раннем онтогенезе, при поступлении в детские дошкольные учреждения и школу.

Методы исследования. Под динамическим наблюдением находилось 40 детей в возрасте от 6 до 7 лет. Из них 23 ребенка имели патологическое течение раннего онтогенеза (основная группа), в группу сравнения вошли 17 детей того же возраста, не имеющих факторов риска в раннем онтогенезе (контрольная группа).

Для оценки эмоционального статуса дошкольников в процессе их адаптации к условиям детского сада, мы использовали параметры, характеризующие эмоциональный портрет ребенка (направленность личности, самооценка, отношение к обучению, эмоционально-волевая сфера, тип темперамента, черты характера, педагогическую подготовленность). Оценка эмоциональной сферы ребенка проводилась путем качественной оценки по методике Люшера.

Результаты и их обсуждение. Проспективный анализ карт развития обследованных детей, анализ проведенного анкетирования показал, что на первом году жизни различные отклонения поведения были выявлены у 69.8% детей основной группы, в преддошкольном возрасте у 89% , что в 2,2 раза превышает уровень таковых у детей контрольной группы.

У детей первого года жизни ведущими в структуре поведенческих нарушений являлись нарушение сна и беспокойство (86.4%). В преддошкольном возрасте достоверно чаще, чем в других возрастных периодах, наряду с симптомами беспокойства, капризности, нарушения сна, гиперактивности, преобладали симптомы нарушения пищевого поведения детей – 43.7% (снижение аппетита, порой - анорексия, частые необоснованные срыгивания, симптом рвоты на определенный продукт, функциональные расстройства пищеварительного тракта, развитие синдрома недостаточности питания).

Анализ проведенного исследования показал, что в дошкольном возрасте в основной группе детей достоверно чаще, чем в контрольной группе, выявлялись дети с гиперактивностью (56.4 и 34.7% соответственно, $p<0.05$), фобическим синдромом (37.3 и 11.6% соответственно, $p<0.01$) и патологическими привычными действиями (32.8 и 16.2% соответственно, $p<0.01$).

Установлено, что среди обследованных детей при адаптации к детскому саду превалирует количество детей с позитивной направленностью личности, примерно с одинаковой частотой встречаемости в сравниваемых группах. У каждого третьего из них (30.4%) выявлена склонность к творчеству, у каждого четвертого (26.1%) потребность в демонстративности.

По многим характеристикам психологический портрет дошкольников сравниваемых групп схож, однако детей, имеющих отклонения в раннем онтогенезе, в процессе адаптации к детскому саду, достоверно отличали показатели эмоционально-волевой сферы, характеризующие ее нарушения. Так, у большинства детей основной группы были выявлены фрустрация (69.6%), тревожность (78.3%), у каждого третьего ребенка чувство

страха и агрессивности, чувство неуверенности испытывали 47.8% детей. В контрольной группе детей подобные нарушения эмоционально–волевой сферы встречались достоверно реже (35.3, 35.3 и 17.6% соответственно).

Выявленные эмоционально-личностные расстройства способствовали возникновению трудностей в усвоении программы дошкольного обучения (42.4%), снижению социальной адаптации (45.7%).

В становлении личности ребенка, как известно, существенную роль играет самооценка, коррелирующая с характером творческой деятельности ребенка. Для этой цели были изучены стили рисунков детей.

У детей с завышенной самооценкой (17.4%) рисунки оказались оригинальными, проявлялся творческий подход. Дети с адекватной (средний уровень) самооценкой в своих работах были более ограничены, менее выразительны. Дошкольники с низкой самооценкой рисовали маленькие фигурки, где-то в углу листа, в рисунках ощущалась их неуверенность, закомплексованность.

Самооценка, оценка отношения детей к труду, к учебе, к окружающим характеризовали и определенные личностные качества, способствующие или тормозящие процессы адаптации к дошкольному учреждению.

Детям с адекватной самооценкой (47.8 и 70.6% соответственно в группах сравнения) были свойственны активность, бодрость, жизнерадостность, коммуникабельность, что способствовало их устойчивости в процессе адаптации.

Заниженная самооценка приводила у 8.7% детей к пессимистическому восприятию окружающего мира и самого себя. Зачастую они были мнительны, легко ранимы, замкнуты, неуверенны в своих способностях, склонны к заболеваниям.

У 17.4% детей самооценка оказалась завышенной, причем достоверно чаще у детей, имеющих отклонения в раннем онтогенезе.

Более благоприятному течению адаптационного процесса в детском дошкольном учреждении у них мешали высокомерие, снобизм, бестактность, порой импульсивность и даже некоторая агрессивность.

Другим показателем дошкольной дезадаптации было наличие различных отклонений в поведении детей, затруднявших их социализацию в новую среду, достоверно чаще встречаемых среди детей основной группы. Импульсивность, несдержанность чувств и действий встречалось у 47.8% этих детей. И, наоборот, тормозное поведение, характеризовавшееся чрезмерной застенчивостью, робостью, замкнутостью, боязливостью, тоской и грустью, трудностями в установлении контактов с окружающими отмечалось у 8.7% детей, имеющих отклонения в раннем онтогенезе.

Таким образом, высокая частота встречаемости выявленных возрастных особенностей и выраженность отклонений в эмоционально поведенческом статусе детей с неблагоприятным течением раннего онтогенеза позволяют считать данную группу детей группой высокого риска по формированию нервно-психических нарушений во всех возрастных периодах детства.

Отмечается ухудшение нервно-психического здоровья, преимущественно за счет сенсорного, происходит формирование невротических, патохарактерологических реакций, в основе которых лежат длительно сохраняющаяся эмоционально-стрессовая реакция: застойные отрицательные эмоции, значительное напряжение приспособительных регуляторных механизмов.

Возникновение таких нежелательных изменений у детей, имеющих отклонения в раннем онтогенезе, с одной стороны, связано с их недостаточной готовностью к детским дошкольным учреждениям, а с другой – свидетельствуют о более низком функциональном резерве, определяющем адаптивные возможности этих детей и обуславливает необходимость динамического наблюдения за данной группой детей на протяжении всего раннего и дошкольного возраста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бахурина Е.С. Комплексная методика диагностики психического развития детей 6-7 лет «School». Бюллетень научно-методических разработок по профориентации и психологической поддержке населения / Е.С. Бахурина. - Вып. 2. -М, 2000. - 36 с.
2. Доскин В.А. Новый метод реабилитации детей с различными нарушениями поведения / В.А. Доскин, Р.В. Тонкова-Ямпольская // Вопросы современной педиатрии. – 2003. - Т.2. - №2. -С.84-86.

ОСОБЕННОСТИ ЭМОЦИОНАЛЬНО-ПОВЕДЕНЧЕСКОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Динамика наблюдения за 40 дошкольниками, имеющих отклонения в раннем онтогенезе, показала, что у большинства из них (60.3%) возникает дезадаптация тогда, когда социопсихологический и эмоциональный статус ребенка не соответствует требованиям нового социума, овладение которым по ряду причин становится затруднительным, а порой, практически невозможным. Дети раннего и дошкольного возраста, имеющие отклонения в раннем онтогенезе, имеют достаточно высокую частоту и возрастное своеобразие выраженности отклонений в эмоционально–поведенческом статусе, что позволяет отнести их в группу риска по формированию нервно-психических нарушений, преимущественно невротического уровня и обуславливает необходимость динамического наблюдения за ними на протяжении всего раннего и дошкольного возраста.

Ключевые слова: эмоционально-поведенческий статус ребенка, ранний онтогенез, адаптация, дезадаптация.

THE CHARACTERISTICS OF EMOTIONAL AND BEHAVIOURAL STATUS OF PRESCHOOLERS

Diagnostics of observation over a group of children who experienced perinatal affection, showed that most of the children (60.3%) don't adapt to preschool, that is shown first of all in their personal emotional disorders, which also contribute to the decrease in their social adaptation (45.7%).

Key words: emotional and behavioural status, adaptation, deadaptation.

Сведения об авторах: ***К.С. Олимова*** – доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела неонтологии Государственного учреждения «Республиканский научно-клинический центр педиатрии и детской хирургии МЗ РТ» . Телефон: **918-93-25-55**

Н.Ш. Абдуллаева – кандидат медицинских наук, доцент руководитель отдела детей раннего возраста Государственного учреждения «Республиканский научно-клинический центр педиатрии и детской хирургии МЗ РТ». Телефон: **918-62-59-09. E-mail:** nodiraabdullaeva@mail.ru

А.М. Миракилова – доктор медицинских наук, профессор кафедры детских болезней №2. Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибн Сино. Телефон: **919-24-84-20**

М.А. Зоирова – кандидат медицинских наук, с.н.с. отдела питания Государственного учреждения «Республиканский научно-клинический центр педиатрии и детской хирургии МЗ РТ».
Телефон: **935-05-37-47**

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНИРОВАННОГО ПРЕПАРАТА КЛИНАПА В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С БАКТЕРИАЛЬНЫМ ВАГИНОЗОМ

М.Д. Кадамалиева, М.Б. Мирзоева, М.И. Шарипова, С.И. Кодирова
Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибн Сино

Актуальность. Бактериальный вагиноз – это патология экосистемы влагалища, вызванная усиленным ростом, преимущественно облигатно–анаэробных бактерий. Повышение количества аэробных и анаэробных бактерий с преобладанием последних объясняет название бактериальный, а отсутствие лейкоцитов (клеток, ответственных за воспаление) – вагиноз. Резкое снижение кислотности влагалища и концентрации лактобацилл осуществляется не одним патогенным микроорганизмом, а совокупностью нескольких, вследствие чего бактериальный вагиноз является полимикробным заболеванием[1,2,5].

Бактериальный вагиноз – это, скорее всего, особое распределение микробной экосистемы, чем настоящая тканевая инфекция. При данном заболевании влагалищные выделения включают смешанную флору, состоящую из пептококков, пептострептококков, бактероидов, мобилюнкуса, микоплазм, гарднерелл и небольшого количества вагинального эпителия.

Массивное разрастание смешанной флоры связано с потерей «нормальных» лактобактерий, доминирующих в вагинальной экосистеме. Во всяком случае ни один из известных видов бактерий не ответственен за возникновение бактериального вагиноза[3,4,7].

Клиндамицин — полусинтетический антибиотик группы линкозаминов с бактериостатическим действием. Химическая модификация исходной молекулы природного соединения, синтезируемого актиномицетом ***Streptomyceslincolnensis,*** способствовала улучшению его фармакокинетических свойств. Клиндамицин лучше абсорбируется из пищеварительного тракта, на его всасывание не влияет прием пищи. Спектр антимикробной активности препарата включает анаэробы и грамположительные аэробы[5,8].

Клотримазол-противогрибковое средство широкого спектра, антибактериальное, противопротозойное, трихомонацидное для местного применения из группы производных имидазола.

Нарушает синтез эргостерола (основной структурный компонент клеточной мембраны грибов), изменяет проницаемость мембраны гриба, способствует выходу из клетки калия, внутриклеточных соединений фосфора и распаду клеточных нуклеиновых кислот. Снижает активность окислительных и пероксидазных ферментов, в результате чего внутриклеточная концентрация перекиси водорода повышается до токсического уровня, что способствует разрушению клеточных органелл и приводит к некрозу клетки. В зависимости от концентрации проявляет фунгицидный или фунгистатический эффект. Ингибирует трансформацию бластоспор Candidaalbicans в инвазивную мицелиальную форму. Клотримазол действует, главным образом, на растущие и делящиеся микроорганизмы. Invitro проявляет фунгицидную и фунгистатическую активность в отношении дерматомицетов (Trichophytonrubrum, Trichophytonmentagrophytes, Epidermophytonfloccosum, Microsporumcanis), дрожжеподобных грибов Candidaspp (включая Candidaalbicans). Активен в отношении возбудителя разноцветного лишая — Pityrosporumorbiculare (Malasseziafurfur)[5,8,9].

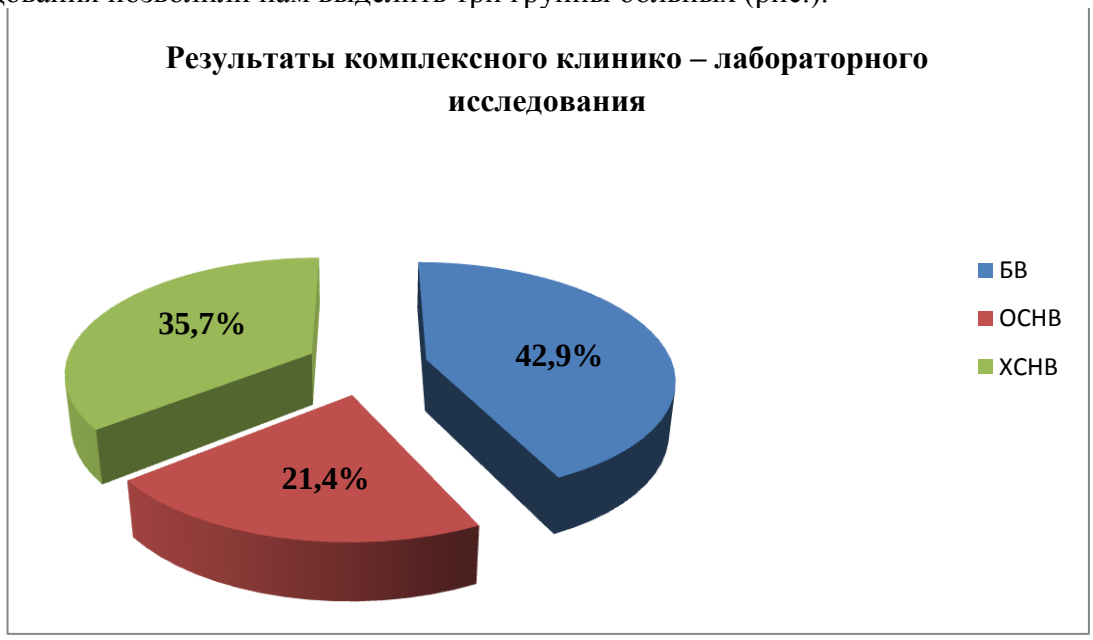
Для комплексной терапии больных с бактериальным вагинозом нами был использован комбинированный препарат Клинап производства Шри ЛайфСайнсизПвт. Лтд. Индия.

Цель исследования – определение эффективности комбинированного препарата интравагинального суппозитории Клинап (клиндамицин 100 мг с сочетанием клотримазол 100мг) при лечении бактериального вагиноза.

Материал и методы. Обследовано 98 женщин, контрольную группу составили 20 здоровых женщин. Возраст обследованных колебался от 18 до 40 лет, 80% женщин были в возрасте до 27 лет. Перед проведением клинического испытания данного препарата все пациентки прошли комплексное обследование, включающее: общеклиническое, бактериоскопическое, бактериологическое, кольпоскопическое исследования, УЗИ–диагностику органов малого таза, специальные методы исследования (ПЦР, ИФА, РИФ). Препарат назначался по 1-суппозитории интравагинально в течение 7-дней.

Результаты собственных исследования. Для определения эффекта от лечения использованы те же методы обследования, что и до лечения. Контроль лечения осуществлялся через 1 и 4 нед. от начала лечения.

Результаты комплексного клинико–лабораторного и специальных методов исследования позволили нам выделить три группы больных (рис.).



Первую группу составили пациентки с бактериальным вагинозом (БВ) –42 (42,9%); вторую – с острым смешанным неспецифическим вагинитом (ОСНВ) – 21 (21,4%); третью

– с хроническим смешанным неспецифическим вагинитом (ХСНВ) – 35 (35,7%) человек. С первой группы 42 пациентки имели типичную клиническую картину БВ: отек слизистой влагалища, светлые обильные выделения из влагалища с характерным запахом рыбы, ощущение дискомфорта во влагалище.

При бактериоскопическом исследовании влагалищных мазков, окрашенных по Грамму, выявлено значительное снижение лейкоцитов до 1–2 –8–10 в поле зрения, снижение лактобактерий, преобладание грамотрицательной микрофлоры, бактероидов, наличие гарднерелл, ключевых клеток. В основном преобладала грамотрицательная УПМ – 8–11 Ig КОЕ/мл. При применении специальных методов исследования (ПЦР, ИФА, РИФ) была выявлены другие возбудители вируса простого герпеса – ВПГ (2), ЦМВ (1), грибы рода Candida (5), уреа/микоплазма (4).

Выводы. Результаты проведенного лечения пациенток всех 3 групп препаратом Клинап показали его высокую эффективность. При контрольном обследовании через 4 нед. после начала лечения признаки заболевания исчезли у 93,7% пациенток первой группы; у 87% обследованных второй группы; у 83% – третьей группы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тютюнник В.Л. Патогенез, диагностика и методы лечения бактериального вагиноза / В.Л. Тютюнник // Фарматека. –2005. – №2 (98). – С.20–24.
2. Доброхотова Ю.Э. Современные представления о механизмах развития дисбиоза влагалища / Ю.Э. Доброхотова, Н.Г. Затикян // Акушерство, гинекология и репродукция. – 2008. – 1. –С. 7-9.
3. Кира Е.Ф. Бактериальный вагиноз / Е.Ф. Кира. – С–Пб. – 2009. –364с.
4. Микроэкология влагалища. Коррекция микрофлоры при вагинальных дисбактериозах: учебное пособие / В.М. Коршунов [и др.]. – М.: ВУНМЦМЗРФ, 2008. – 80с.
5. Харкеев Д.А. Частная фармакология / Д.А. Харкеев // Фармакология. - 2006. –С. 570-658.
6. Vulvovaginalcandidiasisanditsrelatedfactorsindiabeticwomen / O.T.Malazy [et al.] // Taiwan J Obstet Gynecol. – 2007. -№46(4). –P.399-404.
7. Zatariamultiflora cream for the treatment of acute vaginal candidiasis / A.R. Khosravi [et al.] // Int J Gynaecol Obstet. – 2008. -№ 7(5). –P.75–80.
8. Intrauterine candidiasis: report of four cases / T. Meizoso [et al.] // Arch Gynecol Obstet. – 2008. -№ 24(4). – P.77–79.
9. Playford E.G. Optimizing therapy for Candida infections / E.G. Playford, T.C. Sorrell // Semin Respir Crit. Care Med. – 2007. -№ 28(6). –P.678-688.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНИРОВАННОГО ПРЕПАРАТА КЛИНАПА В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С БАКТЕРИАЛЬНЫМ ВАГИНОЗОМ

В статье приведён эффект от лечения использованных методов обследования, чего не было до лечения. Контроль лечения осуществлялся через 1 и 4 нед. от начала лечения. Комплексные клинико–лабораторные и специальные методы исследования проводили в трёх группах. Проводилось изучение эффективности препарата “Клинап” у пациенток с бактериальным вагинозом, включение этого препарата в схему комплексной терапии больных с бактериальным вагинозом привело к тому что, у 90% пациенток терапия дало положительный результат.

Ключевые слова: бактериальный вагиноз, клинап, клиндамицин, клотримазол, вагинит.

EFFECTIVE OF THE COMBINED MANAGEMENT CLINAP FOR COMPLEX TREATMENT OF PATIENTS WITH BACTERIAL VAGINOSIS

The article shows the effect of the treatment methods used survey, which was not before the treatment. The complex of clinical-labaratory medical examination was observation in 3 groups of patients. Conducted study of the effect of the drug "Clinap" in patients with bacterial vaginosis, the inclusion of this drug into the scheme of complex therapy of patients with bacterial vaginosis has meant that, in 90% of patients had a positive treatment outcome.

Key words: bacterial vaginosis, clinap, clindamycin, clotrimazole, vaginitis.

Сведения об авторе: ***М.Д. Кадамалева*** - к.м.н. ассистент кафедры акушерства и гинекологии №2 ТГМУ, Таджикистан; г. Душанбе. Телефон: **918-67-01-44. E-mail: munira_gin @mail.ru**

М.Б. Мирзоева – аспирант кафедры акушерства и гинекологии №2 ТГМУ, Таджикистан; г. Душанбе. Телефон**: 985-52-20-01. E-mail: mamura27@mail.ru**

М.И. Шарипова - соискатель кафедры акушерства и гинекологии №2 ТГМУ, Таджикистан; г. Душанбе. Телефон: **918-64-95-99. E-mail: smichgoup@mail.ru**

С.И. Кодирова - соискатель кафедры акушерства и гинекологии №2 ТГМУ, Таджикистан; г. Душанбе. Международная клиника Ибни Сино. Телефон: **935-33-39-30. Email:sitoraqi@mail.ru**

БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКССУДАТА ЗУБОДЕСНЕВОЙ БОРОЗДКИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКОЙ КОРОНКЕ

Ш.Ш. Мухамедов, Г.Г. Ашуров, С.М. Каримов, Ф.М. Ёраков
Государственное образовательное учреждение «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан»
Международная ассоциация стоматологов Республики Таджикистан

Компенсаторные процессы, происходящие в зубочелюстной системе при наличии окклюзионных дефектов, тесно переплетаются с адаптационными реакциями тканей пародонта. Сложность этой проблемы обусловлена тем, что при устранении дефектов зубных рядов металлокерамическими протезами в зависимости от расположения края соответствующих коронок значительно изменяется физиологический статус тканей и среды краевого пародонта. Индикатором таких изменений являются количественные и качественные характеристики околозубных тканей и десневой жидкости под влиянием металлокерамических коронок, являющихся одновременно составной частью функциональной системы жевания [1, 2, 5].

Ткани и среды краевого пародонта обладают высокой адаптивной способностью к изменяющимся условиям при наличии металлокерамической конструкции. Улучшение уровня секреции и состава десневой жидкости происходит через определенный промежуток времени после наложения зубных протезов, который зависит от их конструкции и продолжительности пользования. Критериями адаптации краевого пародонта и эффективности протезирования при использовании металлокерамической коронки является нормализация количественных и качественных параметров десневой жидкости [3, 4].

Целью работы явилась биохимическая характеристика экссудата десневой жидкости опорного зуба в системе «зуб-металлокерамической конструкции».

Материал и методы исследования. Десневую жидкость в области опорного зуба у 78 больных в возрасте от 20 до 50 лет и старше получали по методу N. Brill et al. при помощи стандартных полосок фильтровальной бумаги размером 4х15 мм, один конец которых был заострен. Перед введением полосок в десневую щель опорного зуба, десну и зубы осторожно протирали ватными тампонами для удаления зубного налета и слюны из устья десневой щели, тщательно изолировали от слюны ватными тампонами. Полоски вводили в десневую щель заостренным концом и продвигали на 1 мм к ее дну. Десневую жидкость собирали 5 минут.

Для определения удельной активности ферментов (кислой и щелочной фосфатаз) полоски погружали в 0,3 мл фосфатного буфера рН 7.4 на 4 ч, затем замораживали. В каждую пробирку с 0.3 мл фосфатного буфера погружали 2 полоски фильтровальной бумаги, полученной от одного опорного зуба. В экстракте десневой жидкости определяли активность кислой и щелочной фосфатаз, рассчитывали их активность (в ед/мг).

Констатируя научно обоснованное утверждение, что определение ферментов в десневой жидкости, непосредственно прилегающей к несъемным ортопедическим протезам, отразит изменения в краевом пародонте, приступали к определению их активности при использовании металлокерамической конструкции. Учитывая сказанное, поставили своей задачей исследовать удельную активность кислой и щелочной фосфатаз десневой жидкости с целью получения информативных показателей, которые могли бы использоваться для оценки состояния краевого пародонта при применении не только металлокерамических коронок, но и других видов зубных протезов.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты проведенных исследований показали, что ни для одного из исследуемых ферментов не удалось обнаружить существенного отличия состава десневой жидкости в области зубов, покрытых металлокерамическими коронками, края которых находились на уровне десны, а также в области контралатеральных интактных. Как свидетельствуют наши наблюдения, если край металлокерамической коронки располагается на уровне десны, удельная активность кислой и щелочной фосфатаз составила соответственно 7,70±2,70 ед/мг и 16,0±0,11 ед/мг. В области контралатеральных интактных зубов у тех же людей величина исследуемых показателей соответствовала 3,80±0,40 ед/мг и 11,9±2,40 ед/мг. Следовательно, активность кислой фосфатазы в десневой жидкости краевого пародонта,

прилегающей к металлокерамической коронке, была в 2 раза, а активность щелочной – в 1,4 раза выше, по сравнению с десневой жидкостью контралатеральных интактных зубов.

Показатель активности фосфатазы в десневой жидкости у пациентов с металлокерамическими коронками с краем, заканчивающимся под десной, выглядит следующим образом. Для кислой фосфатазы он составляет 9,70±3,20 ед/мг, для щелочной – 12,50±3,50 ед/мг. При сопоставительном анализе выяснилось, что не отличались достоверно удельная активность кислой и щелочной фосфатазы в области металлокерамических зубов с краем, заканчивающимся на уровне десны и под десной ($P>0.5$).

В целом отчетливо видны значительные колебания изученных параметров десневой жидкости в зависимости от расположения края коронки по отношению к десне. Если край металлокерамической коронки располагали под десной, удельная активность кислой фосфатазы (7,70±2,70 ед/мг) в 4,5 раза выше, чем на контралатеральной стороне (2,17±0,48 ед/мг).

Исходя из полученных данных и учитывая, что металлокерамические коронки у пациентов 1-й группы изготовлены без формирования уступа, мы решили проверить, как сформированная культя зуба в области зубодесневой бороздки повлияет на ферментный состав исследуемого экссудата. Этому вопросу было посвящено исследование 2-й группы пациентов в области металлокерамических коронок, изготовленных с уступом и без уступа, заканчивающимися в середине зубодесневой бороздки.

В случае изготовления металлокерамических коронок с уступом удельная активность кислой фосфатазы через 1 нед. после фиксации протеза существенно менялась, достигая среднецифрового значения 20,01±3,40 ед/мг, по сравнению с результатами до протезирования (1,97±0,24 ед/мг). Через 1 месяц после фиксации коронок значение кислой фосфатазы десневой жидкости вновь снизилось с высокой степенью достоверности (3,80±1,10 ед/мг) при дальнейшем ее увеличении (5,99±1,13 ед/мг) через 6 мес. после ортопедического протезирования.

В ходе проведенного анализа среди этой группы пациентов нами удалось обнаружить превышение активности кислой фосфатазы в зубодесневой бороздке более чем в 10 раз через 1 нед. после фиксации металлокерамических коронок, по сравнению с результатами до протезирования. Аналогичная тенденция к увеличению в 2 и более чем в 3 раза наблюдается соответственно через 1 и 6 мес. после протезирования.

Удельная активность щелочной фосфатазы в случае изготовления металлокерамических коронок с уступом в разные сроки после фиксации коронок также существенно менялась, по сравнению с результатами до протезирования. Так, максимальное увеличение ее активности в десневой жидкости краевого пародонта было обнаружено через 1 нед. после фиксации металлокерамической коронки (32,6±4,35 ед/мг). Вместе с тем, в отдаленные сроки протезирования (через 1 и 6 мес.) среди обследованных увеличение активности исследуемого показателя оказалось менее выраженным. Если удельная активность щелочной фосфатазы через 1 нед. после фиксации металлокерамической коронки оказалась более чем в 3 раза выше, через 1 и 6 мес. – соответственно почти в 2 раза, чем до протезирования.

Результаты проведенных исследований позволяют отметить, что удельная активность кислой фосфатазы в зубодесневой бороздке металлокерамических коронок, изготовленных с уступом, заканчивающимся в десневой щели, увеличивалась в 10 раз через 1 нед. ($P<0.001$), снижаясь через 1 и 6 мес., но не достигала уровня контроля. Удельная активность щелочной фосфатазы через 1 нед. увеличивалась в 3 раза, через 1 и 6 мес. была ниже, чем через 1 нед, но не выше, чем до протезирования.

Результаты во 2-й подгруппе при поддесневом расположении края металлокерамической коронки без формирования уступа, свидетельствовали о значительно больших вариациях, чем в 1-й подгруппе, где формировали уступ. Проведенные энзимохимические исследования десневой жидкости показали, что удельная активность кислой фосфатазы значительно увеличивалась через 1 нед. (30,20±2,80 ед/мг), еще больше возрастала через 1 мес. (41,60±2,90 ед/мг) и в 11 раз превышала уровень через 6 мес, чем до протезирования (4,50±0,60 ед/мг), составляя в среднем 48,60±2,80 ед/мг.

Удельная активность щелочной фосфатазы экссудата в зубодесневой бороздке, прилегающей к металлокерамической коронке без уступа, заканчивающейся в десневой щели, через 1 нед, 1 и 6 мес. составила соответственно 47,9±3,30 ед/мг, 50,6±3,40 ед/мг и

47,50±5,10 ед/мг, и, таким образом, во всех сроках наблюдения исследуемый показатель в 3 раза превышал исходный уровень.

Переходя к обсуждению полученных материалов, следует отметить, что при повреждении краевого пародонта вследствие одонтопрепарирования в десневую жидкость переходят «маркерные» ферменты. Это, на наш взгляд, происходит независимо от субклеточной локализации фермента: кислой фосфатазы с преимущественно лизосомной локализацией, а щелочной фосфатазы – с мембранной. Вместе с тем, мы не исключаем научно обоснованного факта, что при повреждении клеток краевого пародонта вследствие одонтопрепарирования под металлокерамические протезы высвобождаются или синтезируются активаторы указанных ферментов.

Проведенное нами исследование активности ферментов десневой жидкости по показателям кислой и щелочной фосфатазы позволяет считать, что при расположении края металлокерамической коронки в зубодесневой бороздке изготовление ее без уступа неблагоприятно воздействует на ткани краевого пародонта. Изготовление металлокерамических коронок с уступом, заканчивающимся точно в середине зубодесневой бороздки, оказывает меньший повреждающий эффект прежде всего из-за предотвращения сдавления тканей десны и сведения к минимуму ретенционных моментов для задержки зубного налета. Такое предположение подтверждается и тем, что металлокерамические коронки с краями, расположенными на уровне десны, оказывают меньшее раздражающее воздействие на ткани краевого пародонта.

Таким образом, исходя из полученных данных по результатам исследования, рекомендуем изготавливать металлокерамические коронки с формированием уступа со скосом под углом 135º к оси зуба, заканчивая его на уровне десневого края у жевательных зубов верхней и нижней челюстей. У фронтальных функционально-ориентированных групп зубов, когда соображения эстетики заставляют вводить край коронки в десневую щель, уступ-скос необходимо заканчивать в середине глубины зубодесневой бороздки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абакаров С.И. Биохимические показатели слюны при применении металлокерамических протезов у пациентов с интактным пародонтом / С.И. Абакаров, С.Э. Умарова // Материалы XIV и XV Всероссийских научно-практических конференций и труды X съезда Стоматологической Ассоциации России. –М., 2005. –С. 121-122.
2. Жеребцов В.В. Анализ состояния органов, тканей и сред полости рта у лиц, пользующихся длительно несъемными зубными протезами: автореф. дис. … канд. мед. наук / В.В. Жеребцов. –Омск, 2005. – 20с.
3. Жеребцов В.В. Зависимость количества десневой жидкости от расположения края коронки / В.В. Жеребцов, В.М. Семенюк // Проблемы стоматологии. – 2005. -№ 4. –С. 16-17.
4. Orkin D.A. The relationship of the position of crown margins to gingival health / D.A. Orkin, J. Reddy, D. Bradshaw // J. Prosthed. Dent. – 2007. –Vol. 57, N 4. –P. 421-424.
5. Touati B. Esthetic dentistry and ceramic restorations / B. Touati, P. Miara, D. Nathanson. -New York: Martin Dunitz, 1999. -157 p.

БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКССУДАТА ЗУБОДЕСНЕВОЙ БОРОЗДКИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКОЙ КОРОНКЕ

Проведенное энзимохимическое исследование по изучению активности ферментов десневой жидкости позволяет считать, что при расположении края металлокерамической коронки в зубодесневой бороздке изготовление ее без уступа неблагоприятно воздействует на ткани краевого пародонта. Изготовление металлокерамических коронок с уступом, заканчивающимся точно в середине зубодесневой бороздки, оказывает меньший повреждающий эффект прежде всего из-за предотвращения сдавления тканей десны и сведения к минимуму ретенционных моментов для задержки зубного налета.

Ключевые слова: металлокерамическая коронка, десневая жидкость, фосфатазная активность, зубной налет.

BIOCHEMICAL ESTIMATION OF GUM'S SULCUS ADJOINING TO METALCERAMIC CROWN

Enzyme and chemical study of the activities of gum liquid's ferment allows to consider that at location of the edge metallceramic crowns in gum-teeth's sulcus to groove fabrication it without ledge disadvantage acts upon fabrics marginal parodont. Fabrication of metallceramic crowns with ledge, finishing in medium gum-teeth's sulcus exactly, renders smaller damaging effect because of prevention of the squeezing fabric dense and information to minimum retention moments for delay of the teeth raid.

Key words: metalceramic crown, gum's liquid, phosphates activity, teeth raid.

Сведения об авторах: ***Ш.Ш. Мухамедов*** – врач-стоматолог, член президиума Международной ассоциации стоматологов Республики Таджикистан. Телефон: **(+992) 907-74-09-22**

Г.Г. Ашуров – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии ГОУ ИПОвСЗ РТ. Телефон: **(+992) 988-71-09-92**

С.М. Каримов – ассистент кафедры терапевтической стоматологии ГОУ ИПОвСЗ РТ, кандидат медицинских наук. Телефон: **(+992) 918-61-62-08**
Ф.М. Ёраков – ассистент кафедры терапевтической стоматологии ГОУ ИПОвСЗ РТ, кандидат медицинских наук. Телефон: **(+992) 935-00-47-63**

ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ ПЕРФОРАТИВНОГО ПЕРИТОНИТА ЯЗВЕННО–НЕКРОТИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ У НОВОРОЖДЕННЫХ И ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА

Д.А. Файзулоев, А.А. Азизов, З.Н. Набиев, И.Б. Шерназаров
Государственное учреждение «Республиканский научно-клинический центр педиатрии и детской хирургии » МЗ РТ

Актуальность. Язвенно – некротический перфоративный энтероколит (ЯНПЭК**) –** самое частое заболевание органов брюшной полости у новорожденных и детей грудного возраста, требующее неотложного оперативного вмешательства. По данным ВОЗ, ежегодно среди гнойно – септических заболеваний, осложнившихся перфоративным перитонитом, от 39 до 45% составляют новорожденные и дети грудного возраста, а послеоперационная летальность среди таких больных достигает 91%.

В связи с учащением внутриутробного инфицирования плода за последние годы имеется тенденция увеличения количества новорожденных с язвенно – некротическим острым энтероколитом, который часто является причиной прикрытой и открытой перфорации кишечника с развитием перитонита новорожденных. Летальность новорожденных с ЯНЭ с перфорацией кишечника остается высокой. По данным клиники детской хирургии 2 – МОЛГМИ (Ю.Ф. Исаков. 1998), летальность при перфоративном перитоните новорожденных достигает 51%, P.Stiwenson (1989) 43%. По данным R.Tural и R.Beck (Британия, 1991) из 26 оперированных по поводу перфоративного перитонита новорожденных выжило 6 (23%), т.е. летальность составила 77%.

Актуальность рассматриваемой проблемы не исчерпывается частотой ЯНЭК в отделениях хирургии новорожденных, которые поступают в крайне тяжёлом состоянии с перфорацией язв кишечника, многосуточным разлитым перитонитом в терминальной стадии. В связи с этим неизбежно возникает вопрос – правомерно ли требовать неукоснительного выполнения принципа раннего оперативного лечения детей с ЯНЭК с перфорацией. Консервативное лечение, необходимость применения которого диктуется особыми условиями (случаями), как это случается при ЯНЭК с перфорацией кишечника многосуточной давности, перитонитом в терминальном состоянии и при терминальном общем состоянии детей.

Здравый смысл подсказывает, что в условиях, когда оперировать невозможно или опасно, альтернативы консервативному лечению новорожденных и детей раннего возраста нет и при невозможности радикального хирургического лечения следует применять лапароцинтез, как промежуточный этап радикального лечения.

В связи с этим диктуется необходимость изучения вариантов язвенно – некротической перфорации кишечника у новорожденных и детей раннего возраста.

Методы исследования. За последние 10 лет (2003–2013гг) в клинике детской хирургии ТГМУ на лечении находились 31 новорожденный с ЯНЭК, поступившие в крайне тяжелом состоянии.

В первые сутки с перфорацией кишечника поступило 6 новорожденных, на 2–7 сутки – 6. На 8–29 сутки поступили 12, позже одного месяца – 7 новорожденных детей (табл.1).

Таблица 1. Сроки поступления и преморбидный фон новорожденных с перфоративным перитонитом

Возраст	**Преморбидный фон**			**Общее количество**
	Септическое состояние	Тяжёлая родов. травма	Из них недоношенных	
До 7 дней	9	6	9	15
8 – 29 дней	4	7	1	11
30 и более	3	2	2	5

Всего	16	15	12	31

Из 31 больного 15 были с септическим фоном, т.е. больные до поступления лечились по поводу пневмонии, энтероколита и внутриутробного сепсиса в отделении новорожденных. На фоне тяжелого состояния отмечено резкое ухудшение общего состояния, появилась рвота (чаще темно – зеленого цвета), вздутие живота, задержка стула и отхождения газов. Дыхание больных было учащено в связи с высокой температурой и нарушением кровообращения в результате высокого стояние диафрагмы из–за возникшего пареза кишечника. У двух новорожденных на фоне родовой черепной травмы при поступлении отмечен судорожный синдром. При осмотре отмечено вздутие живота, пастозность (у 21 ребенка), расширение вен и гиперемия передней брюшной стенки (у 14 детей). Гиперемия отек были интенсивнее ниже пупка, распространялись в половые органы (чаще в мошонку). Живот при пальпации был болезненным, при перкуссии отмечался тимпанит, печёночная тупость не определялось у 10 детей. При аускультации у 18 детей отмечен симптом «немого живота». На рентгенограмме в вертикальном положении у 27 детей определялся свободный воздух под куполами диафрагмы.

При пальпации у 10 больных выявлено напряжение мышц живота, которое сопровождалось резким беспокойством ребенка. Новорожденные рефлекторно прижимали ногу к животу. Пеленание ребенка сопровождалось беспокойством. У 4 – новорожденных перфорации оказались прикрытыми, при этом свободного воздуха под куполами диафрагмы не обнаружено. Больные были оперированы по поводу кишечной непроходимости, и перфоративный перитонит вследствие ЯНЭК установлен во время операции. По установлению диагноза новорожденным проводилась предоперационная подготовка. С целью декомпрессии брюшной полости 24 детям произведен лапароцентез, при этом выпускался скопившийся воздух и содержимое из брюшной полости (кишечное содержимое, мутная жидкость).

Результаты и их обсуждение. Из 31 новорожденного 16(51,6%) не оперированы. Новорожденные поступали в крайне тяжелом состоянии, обусловленным септическим и тяжёлым соматическим фоном(внутриутробный сепсис, тяжёлая родовая травма, энтероколит, пневмония). Из 16 больных 9(56,2%) переведены из реанимационной палаты отделения неонатологии, где новорожденные получали комплексную интенсивную терапию. При ухудшении состояния, в связи с наступлением перфорации кишечника, больные были срочно доставлены в клинику. Учитывая выраженный эксикоз и токсикоз. Больным проводилась кратковременная предоперационная подготовка, не превышающая 2–3 часов, направленная на уменьшение интоксикации, эксикоза и восстановление гомеостаза. С этой целью внутривенно капельно вводились 10% раствор глюкозы 40-70мл, витамин С, ККб, альбумин или плазма (15-20мл). Одновременно новорожденному давали увлажненный кислород в режиме кувеза. Декомпрессия желудка проводилась при помощи желудочного зонда. Из 31 новорожденного 15(48,4%) оперированы – умерло 13(86,6%) детей из-за прогрессирования перитонита, нарастания эксикоза, токсикоза, присоединения септической пневмонии.

16(51,6%) больным состояние не позволило произвести широкую лапаротомию. Этим больным новорожденным после кратковременной подготовки произведено наложение лапароцентеза («Способ лечения перфоративного перитонита у новорожденных», Утв. ОИР ТГМУ от 08.04.2004г., №3007\Р - 22) с целью подготовки к лапаротомии.

Показанием к лечению лапароцентезом при перфоративном перитоните новорожденных являются:

1. Напряженный пневмоперитонеум: из- за наличия большого количество воздуха в брюшной полости приподнимается диафрагма, нарушается дыхание и периферическое кровообращение.
2. Тяжёлое неоперабельное состояние больного: тяжёлая родовая травма, недоношенность, выраженный токсикоз и тяжелой степени гиповолемия.

Улучшение (стабилизации) общего состояния и восстановление пассажа кишечника у 16 новорожденных лапароцентезом.

Методика лапароцентеза при перфоративном перитоните новорожденных. Обезболивание местное 0,5% раствором новокаина, в/в ГОМК. Затем слева от срединной

линии, в проекции спигелевой линии производится кожная насечка, раздвигание краёв мышц, апоневроза при помощи зажима, вскрытие брюшины.

Следующий этап: введение целиконового дренажа диаметром 0,4-0,6 см с боковыми окошками, напрваленными в полость малого таза. По дренажу санировали брюшной полости 1% раствором диоксидина, 2-4 раза в сутки в течение 4- 6 дней.

При лапароцентезе выделялась мутная жидкость и кишечное содержимое, после эвакуации содержимого из брюшной полости состояние больного улучшалось, застойный заброс из желудка прекратился, пассаж кишечника восстановился.

Во время манипуляции взяты жидкость из брюшной полости, кровь и кал для посева на наличие микрофлоры и чувствительность к антибиотикам. Данные высеваемости микрофлоры из брюшной полости представлены (табл.1).

Таблица 2. Высеваемость микрофлоры из брюшной полости, кишечника и крови

Флора	Брюшн. полость	Кровь	Кишечник
Кишеч.палочка	6	2	8
Протей	10	2	16
Клебсиелла	13	1	11
Стафилококк	4	6	3
Стрептококк	6	4	3
Сальмонелла	1	-	1
Всего	40	15	42

В этиологической структуре ЯНЭК преобладает клебсиелла, затем протей как видно из таблицы 2. Третье и четвертое место после протея занимают грамотрицательные микробы – кишечная палочка и грамположительные – стафилококк и стрептококк. Исходя из этого, следует определить более эффективные пути рациональной антибиотикотерапии лечения при ЯНЭК.

Из 31 новорожденного оперированы 15 детей. Консервативно – манипуляционном методом проводили лечение 16 новорожденных (табл.3).

Таблица 3. Летальность в зависимости от методов лечения

Метод лечения	Количество больных	летальность
Лапаротомия. Выведение некротиз.участ. толст.кишки, (колостомия). Санация и дрен. брю.полости	10	8
Лапаромия. Резекция некротиз.части кишки. Энтеростомия. Санация и дрен.брю.полости	5	5
Лапароцентез	16	3
Всего:	31	10

Новорожденным с перфорацией и некрозом кишечника при ЯНЭК в основном выполнялись паллиативные операции – 10 новорожденным (резекция некротизированной часть кишечника с энтеростомой), выведение перфоративного участка толстого кишечника на переднюю брюшную стенку (8 детей) в виде колостомы, в пяти случаях формированием двуствольной энтеростомы.

Из общего числа оперированных умерло 13 (86,6%) (из 15)детей из – за прогрессирования перитонита, нарастания эксикоза, токсикоза, присоединения септической пневмонии.

Из 31 больного – 16(48,3%), леченных лапароцентезом, 13(81,2%) выздоровели. Трое новорожденных умерли в ближайшие дни после наложения лапароцентеза из – за прогрессирования перитонита, септической интоксикации и присоединения пневмонии.

Санация брюшной полости лапароцентезом является методом выбора и эффективна при неоперабельных состояниях с целью лечения и предоперационной подготовки к лапаротомии.

Выводы. Таким образом, наблюдения над 16 новорожденными детьми с осложненным течением острого язвенно – некротического энтероколита показали, что для новорожденных с запушенным состоянием методом выбора является лапароцентез.

ЛИТЕРАТУРА
1. Мокрушина О.Г. Лечение язвенно – некротического энтероколита у новорожденных с низкой и экстремально низкой массой тела при рождении / О.Г.Мокрушина, Н.В.Голоденко // «Современные технологии в педиатрии и детской хирургии» - Москва, 2009.- С. 296 – 297.
2. Пулатов А.Т. Хирургическое осложнение острого язвенно – некротического энтероколита у новорожденных и детей грудного возраста /А.Т. Пулатов, И.Б.Шерназаров // сборник научно – практических работ « 30 – лет детской хирургии Таджикистана» - Душанбе, 1994.- С. 94 – 96.
3. Иванов В.В. Искусственные кишечные свищи в лечении новорожденных с осложненной формой некротического энтероколита / В.В.Иванов, М.А.Аксельров // Детская хирургия. - 2008.-№5. -С. 29 – 32.
4. Шерназаров И.Б. Лапароцентез в комплексе лечения перфоративного перитонита при язвенно – неротическом энтероколите у новорожденных / И.Б. Шерназаров, М.Н.Нуриддинов // Материалы 6–й научно – практической конференции детских хирургов Таджикистана «Проблемы перитонита у детей» г. Худжанд, 2006.- С. 99 -101.

ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ ПЕРФОРАТИВНОГО ПЕРИТОНИТА ЯЗВЕННО–НЕКРОТИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ У НОВОРОЖДЕННЫХ И ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА

По данным ВОЗ среди всех септических заболеваний, осложненных перфоративным перитонитом, 45% пациентов новорожденные и дети грудного возраста. Летальные исходы среди них достигают до 91%. Пациенты, как правило, поступают в клинику в крайне тяжелом состоянии, то есть в терминальной стадии перитонита. Проведение радикального оперативного вмешательства в этих случаях не дает нам хорошие результаты. Авторы предлагают пункцию брюшной полости с целью консервативного лечения перфоративного перитонита язвенно - некротического генеза, как метод подготовки к радикальной операции. Летальность сократился с 91% до 65,4%.

Ключевые слова: разрыв, перитонит, лапароцентез, энтеростомия.

TREATMENT TACTIC OF PERFORATIVE PERITONITIS WITH ULCERIC-NECROTIC ETHIOLOGY IN NEWBORNS

According WHO data among of all septic diseases complicated buperfotative peritonitis, the 45% of patients are newborns and infants. Lethal ceases among them increases up to 91%. Patient usually enter in clinic in crystal condition, in terminal stage of peritonitis. Making radical operative intervention in these cases does not give us good results. Authors propose punction-convervative treatment perforative peritonitis with ulceric-necrotic genesis, in letharceses decreasing from 91% to 65.4%.

Key words: ruptured, peritonitis, laparotsintez, enterostomy.

Сведения об авторах: ***Д.А.Файзулоев*** – руководитель отдела реанимации и хирургии новорожденных ГУРНКЦП и ДХ. Телефон: **(+992) 918-61-63-30 E-mail: jabor@ doc.tj**
А.А. Азизов – доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник ГУ РНКЦП и ДХ. Телефон: **(+992) 918-64-41-51**
З.Н. Набиев – директор ГУ РНКЦП и ДХ. Телефон: **(+992) 900-90-50-19**
И.Б. Шерназаров – научный сотрудник ГУ РНКЦП и ДХ. Телефон: **(+992) 918-61-38-66**

ТАҲЛИЛИ ФАГОГУРӮҲИ СТАФИЛОКОККҲОИ МАВОДИ ПАТОЛОГИИ БЕМОРОНИ ПИОДЕРМИЯ ДАР СОКИНОНИ МИНТАҚАҲОИ ГУНОГУНИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

П.Қ. Қурбонбекова, М.С.Исаева
Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абӯалӣ ибни Сино

Омӯзиши фагогурӯҳи стафилококкҳо барои мукаммал намудани таҳлили эпидемиологӣ, яъне аниқ намудани манбаи сироятҳо ва ташхиси бемориҳои сироятӣ аҳамияти калон дошта, ҳоло ҳам васеъ истифода бурда мешавад.

Фаготипкуниро боз ба мақсади маълум намудани ҳассоснокии ангезандаҳои патогенӣ ба маводҳои асосашон фагӣ ва инчунин, барои муайян намудани хусусият ва суръати тағйирёбии манзараи микробӣ низ истифода мебаранд. Ба мақсадҳои ташхисӣ бактериофагҳои тарзи таъсирашон васеъро зиёд истифода мебаранд. Аз рӯйи тарзи таъсир фагҳои поливалентӣ (ҳалкунандаи бактерияҳои наслӣ, аз он ҷумла навъҳои ба онҳо наздик), моновалентӣ (ҳалкунандаҳои як навъи бактерияҳо) ва навъҳои махсус (ҳалкунандаи штаммҳои муайяни бактерияҳои як намуд)-ро ҷудо мекунанд.

Дар байни онҳо муайян намудани фагогурӯҳи стафилококкҳо мавқеи махсус дорад. Аз рӯйи маълумотҳои мавҷуда муайян карда шудааст, ки бактериофагҳои махсус (стафилофагҳо) танҳо ба 60%-и стафилококкҳои коагуломусбат таъсир мерасонанду халос. Аз сабаби он ки фаготипкунӣ ҷараёни махсус мебошад, онро

барои муайян намудани фаговарҳои аз стафилококкҳо ҷудогардида истифода мебаранд. Барои осону қулай будани амалиёт, ба бактерияфагҳо рақамҳои муайян гузошта ва айнан ҳамин гуна рақамҳоро аз штаммҳои стафилакоккҳое, ки бо фагҳои муайян ҳал мешаванд, интихоб шуда, ҳамчун фаговари мувофиқ ишора мегардад. Ин танҳо ба штаммҳои S.aureus тааллуқ дорад.[1, 2, 3]

Мақсади таҳқиқот муайян намудани фагогурӯҳи стафилококкҳои патологие, мебошад, ки аз сокинони гирифтори пиодермия дар шароитҳои гуногуни табиию иқлимӣ ҷудо шудааст.

Мавод ва усулҳои таҳқиқот. Барои муайян намудани фагогурӯҳҳои кишти стафилококкҳо аз маҷмӯи байналмилалии 22 бактериофаги миёна истифода бурдем, ки он ба 4 фагогурӯҳ ҷудо мешавад:

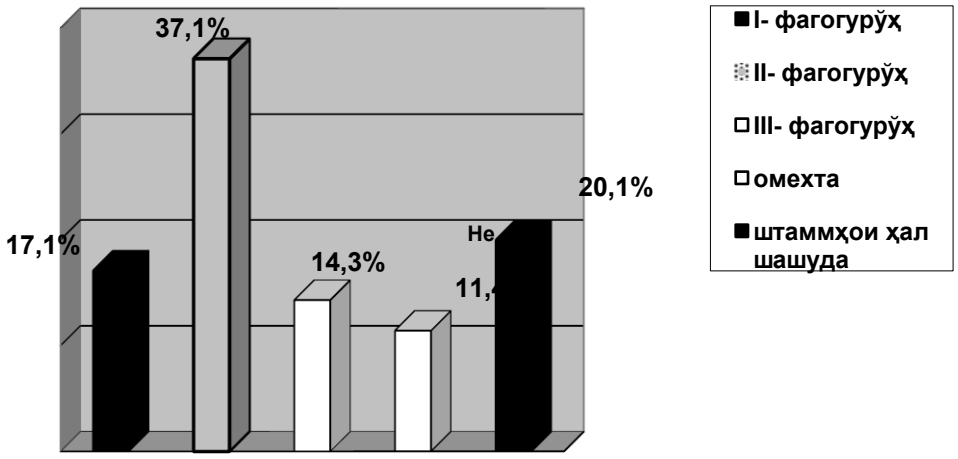
- гурӯҳи I– фагҳои 29,52, 52А, 79,80;
- гурӯҳи II – фагҳои 3А, 3В, 3С, 55, 71;
- гурӯҳи III – фагҳои 6, 7, 42Е, 47,53, 54, 75, 77, 83А;
- гурӯҳи IV - фагҳои 43Д ва ҳама гурӯҳҳои фагҳои 81 ва 187.

Фаготипкуниро бо чунин усул гузаронидем: кишти якшабонарӯзии стафилококки агариро дар 2,5 мл шира (бульон)-и Хоттингер ё ШГП (pH 7,2-7,4) дар муддати 3-4 соат таҳти гармии 27^0С (то хирашавӣ) сабзонидем. Ҳамзамон зарфҳои 1,2%-и агариро, ки дар шираи Хоттингер бо гӯштобаи нав омехта шудааст (pH – 7,6, глюкоза-0,4%), тайёр намудем. Бевосита пеш аз рехтан $CaCI_2$ - ро ба агари моеъ илова намудем (0,2 мл маҳлули поки 10%-и $CaCI_2$ ба 100 мл агар). 25-30 мл агари моеъро ба зарфҳои Петри рехтем, баъди хунук шудани зарфҳо, онҳоро бо ҳарорати 37^oС дар муддати 30-40 дақиқа хушконидем. Қаъри зарфи коридашударо бо қалам ба 22 катакча ҷудо намудем ва ба ҳар як катакча бо симчӯби стандартӣ қатраҳои фагҳои муайяншударо бо тартиб чаконидем. Баъди хушк шудани фагҳо зарфҳоро чаппа гардонида дар муддати 18-20 соат бо ҳарорати 30^oС парвариш намудем. Фаготипкуниро бо ҳалкунии фагҳои 1ТР мувофиқ оғоз намудем. Штаммҳое, ки бо онҳо натиҷаи манфӣ гирифта шуд, дар рӯзи дигар бо истифодаи парвариши фагҳои аз рӯйи 100ТР амалиёти такрорӣ гузаронида шуд.

Ҳангоми 1ТР ва ё 100ТР титркунонӣ ақаллан 1 саг реаксияи сахт нишон диҳад, штамм ҳамон вақт титронидашуда ҳисобида мешуд. Штаммҳои стафилококкӣ бештар на бо таъсири як саг, балки бо таъсири якчанд фагҳо ҳал мешуданд ва аз рӯйи штаммҳои мазкур стафилококкҳоро ба ин ё он саггурӯҳҳо дохил менамоянд.

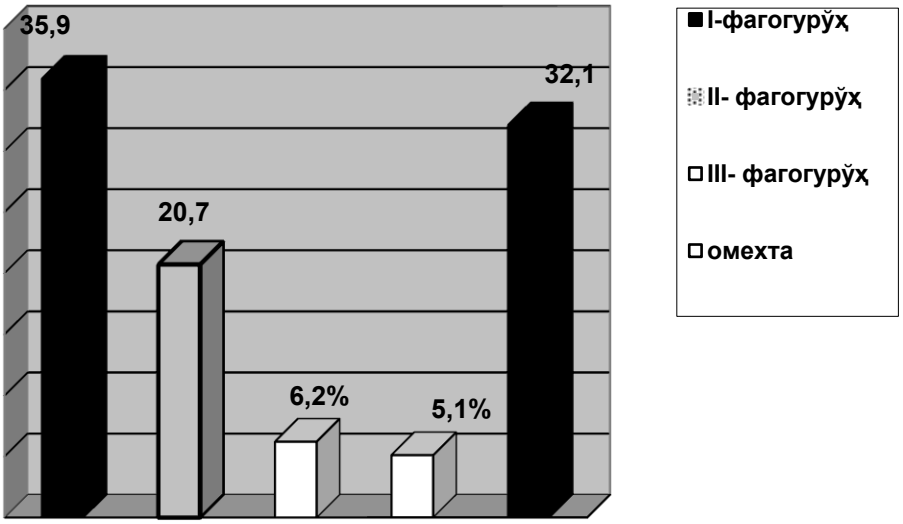
Натиҷа ва муҳокима. Омӯзиши манзараи саги кишти стафилококкҳое, ки аз маводи патологии беморони сокинони минтақаҳои гуногуни табиию иқлимӣ ҷудо намудем, нишон дод, ки хусусиятҳои манзараи саги беморони сокинони миёнакӯҳ аз беморони водиҳо фарқи зиёд дорад.

Ҳамин тавр, стафилококкҳои тиллоранги дар беморони ш.Хоруғ ҷудошуда дар аксар мавридҳо аз таъсири фагҳои фагогурӯҳи II ҳал шуданд (37,1%). Кишти ками стафилококкҳо ба фагогурӯҳҳои I, III ва омехта ҳассоснок буданд (17,1%, 14,3%, 11,4%) (расми1).



Расми 1. Хусусияти фагогурӯҳи стафилококкҳои тиллоранге, ки аз маводи патологии беморони римноки пӯсти сокинони миёнакӯҳ гирифта шудааст

35,9%-и штаммҳое, ки дар ш.Душанбе ва ноҳияҳои тобеи марказ ҷудо шуданд, ба фагогурӯҳи I ва 20,7% штаммҳо бошад, ба фагогурӯҳи II тааллуқ доштаанд (расми 2).



Расми 2. Хусусияти фагогурӯҳи стафилококкҳои тиллоранге, ки аз маводи патологии беморони римноки пӯсти сокинони ш.Душанбе ва ноҳияҳои тобеи марказ гирифта шудааст

Дар ҳарду минтақа фоизи баланди штаммҳои ҳалнашуда (20,1% ва 32,1%) муайян шуд. Мансубияти штаммҳои стафилококкҳо ба фаговарҳои гуногун ҷолиби диққат мебошанд. Гуногунранг ифодаёбии манзараи фаги штаммҳои стафилококкҳои ҷудошуда ошкор шуд. Аз байни фагҳои ба фагогурӯҳи I тааллуқдошта, бештар фагҳои 80, 70/80, 52/52A/80; ба фагогурӯҳи II тааллуқдошта- 3B, 3A/71; 3A/3B/71; ба фагогурӯҳи III- тааллуқдошта 6, 77,6/7/47 вомехӯранд.

Дар беморони гирифтори стафилодермия фарқи зиёди манзараи фаги кишти стафилококкҳои маводи патологии сокинони минтақаҳои гуногун муайян шуд: дар сокинони миёнакӯҳ бештар фаговари 80 ва дар сокинони водиҳо ангезандаи пешбаранда фаговари 52/52A/80 ба назар расид. Аз фагогурӯҳи II бошад, дар байни кишти стафилококкҳои тиллоранги маводи патологии беморони минтақаи миёнакӯҳ фаговари 3A/3B/71 ва аз кишти стафилококкҳои тиллоранги беморони сокинони минтақаи водиҳо 3B вохӯрданд.

Таҳлили маводи дар боло зикршуда нишон дод, ки манзараи фаги кишти стафилококкҳое, ки аз маводи патологии беморони римноки пӯсти сокинони миёнакӯҳ ҷудо шудааст, аз нишондодҳои беморони манотиқи водиҳо зиёд фарқ мекунад. Штамми стафилакоккҳое, ки дар минтақаи миёнакӯҳ ҷудо шудааст, хусусияти баланди ҳассосноки ба бактериофагҳои фагогурӯҳи II ва пасттар ба батериофагҳои фагогурӯҳи I доштанд. Дар айни замон бо ин ихтилол дар минтақаи сокинони водиҳо бошад, баръакс ҳассосбаланди бештар ба бактериофагҳои фагогурӯҳи I мушоҳида шуд.

АДАБИЁТ

1. Гасанов Н.Г. Фаготипирование стафилококков / Н.Г. Гасанов // Ветеринария. - 1987. - №6. – С.32.
2. Дифференциация стафилококков фаготипированием различными диагностическими фагами / А.Г. Леонтьева [и др.] //Актуальные вопросы нозокомиальных инфекции и лекарственная устойчивость микроорганизмов. – Минск, 1986. – С.146-149.
3. Курбонбекова П.Қ. Фаготипкунии стафилококкҳои аз қубои микробӣ ҷудошудаи сокинони минтақаҳои миёнакӯҳ ва водиҳо / П.Қ. Курбонбекова, М.С. Исоева, И.А. Кенҷаева // Авҷи зуҳал. – 2011. - №3. – С.42-44.

АНАЛИЗ ФАГОГРУППОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ СТАФИЛОКОККОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА БОЛЬНЫХ ПИОДЕРМИЕЙ ПРОЖИВАЮЩИХ НА РАЗНЫХ ВЫСОТАХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Анализ фаготипирования культур стафилококков, выделенных из патологического материала больных, проживающих в различных природно-климатических условиях, характеризовался высоким разнообразием. Так, золотистые стафилококки, полученные у больных г.Хорога, в основном лизировались

фагами II-ой фагогруппы (37,1% штаммов), реже были обнаружены стафилококки, чувствительные к бактериофагам I, III и смешанной фагогруппы (соответственно 17,1%, 14,3% 11,4%), у больных проживающих в г. Душанбе и РРП преобладали штаммы лизирующиеся фагами I-ой фагогруппы (35,9%). Частота встречаемости культур стафилококков II-ой фагогруппы составляла лишь 20,7%. Полученные результаты позволяют констатировать, что в среднегорье пиодермии чаще обусловлены золотистым стафилококком фаговара 80, в РРП и г. Душанбе – фаговаром 52/52A/80.

Ключевые слова: фатогруппа, фатогрупповая принадлежность, анализ фаготипирования культур стафилококков, различные природно-климатические условия, стафилококки.

THE ANALYSIS OF PHAGOGROUP ACCESSORY OF STAPHYLOCOCCI, SEPARATED FROM PATHOLOGIC MATERIALS OF THE PATIENTS PYODERMIA WHO ARE LIVING IN DIFFERENT HEIGHTS OF REPUBLIC OF TAJIKISTAN

The analysis of phagotyping culture of staphylococci, separated from pathological materials of the patients who are living in different natural and climate conditions, it was characterized by a high variety. So golden staphylococci were received from patients in Khorog town basically were diluted by phags of II phagogroup (37,1% strains), less often have been found out staphylococci, sensitive to bacteriophags I, III and mixed phagogroups (accordingly 17,1%, 14,3%, 11,4%), at patients living in Dushanbe and Areas of Republican Submission (ARS) prevailed strains are diluted by phages of I phagogroup (35,9%). Frequency of staphylococci cultures occurrence of the II phagogroup is composed of only 20,7%.

The received findings are allowed to state that in midmountain pyodermia was often due to golden staphylococcus phag 80, in ARS and Dushanbe – phag 52/52A/80.

Key words: fatogruppa, fatogruppovaya affiliation, analysis phage typing staphylococci cultures, different climatic conditions, staphylococci.

Сведения об авторах: ***П.К. Курбонбекова*** – кандидат биологических науу, доцент кафедры патологической физиологии и дерматовенерология ТГМУ им. Абуали ибн Сино. Телефон: **(+992) 934-21-03-94. E-mail: tuychi-7@bk.ru**
М.С.Исаева – профессор кафедры дерматовенерологии ТГМУ им. Абуали ибн Сино. Телефон: **907-80-92-60**

ПРИРОСТ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И ИНТЕНСИВНОСТИ КАРИЕСА ЗУБОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЯЖЕСТИ ОБЩЕСОМАТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ

З.Р. Аминджанова, А.А. Исмоилов, Г.Г. Ашуров, С.М. Каримов, Ф.М. Ёраков
Государственное образовательное учреждение «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан»

Системные заболевания могут способствовать развитию и более тяжелому течению основных стоматологических заболеваний. Патогенетические изменения в органах и тканях полости, которые наравне с мозгом, сердцем, почками являются органом-мишенью для общесоматических заболеваний, отмечаются при многих поражениях [1, 2, 3, 4, 5].

Планирование стоматологической помощи населению требует знания эпидемиологической ситуации и тенденций динамики показателей выявленных заболеваний. Актуальность исследований в этом направлении и отсутствие исчерпывающих данных о динамике распространенности и интенсивности кариеса зубов в зависимости от тяжести сопутствующей соматической патологии побудило нас изучить эту проблему и разработать комплекс мер по совершенствованию и дальнейшему развитию организационных основ стоматологической службы среди указанного контингента больных.

Цель исследования. Выявление прироста распространенности и интенсивности кариеса зубов в зависимости от тяжести сопутствующей соматической патологии.

Материал и методы исследования. За период 2008-2013 гг. кариелогическое исследование у 867 соматических больных проводилось на базе кафедры терапевтической стоматологии Института последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан. У больных с сопутствующей соматической патологией диагностированы желудочно-кишечная (462 чел.), сердечнососудистая (212 чел.) и эндокринная (193 чел.) патологии. В 2008 г. первичное обследование стоматологического статуса среди указанного контингента лиц проводилось у 488 больных. Повторное обследование кариелогического статуса в 2013 г. было осуществлено у 379 ранее обследованных больных с сопутствующей соматической патологией.

С помощью метода стоматологического обследования А.В. Алимского (1993) определялись состояния твердых тканей зубов. Для определения уровня заболеваемости

твёрдых тканей зубов использовались объективные показатели и индексы: распространённость и интенсивность кариеса зубов и его осложнённых форм.

Общесоматический диагноз был вставлен соответствующими специалистами на основании анализа жалоб, данных объективного осмотра, клинических и лабораторных методов исследования. В соответствии с классификацией комитета экспертов ВОЗ, обследованные были распределены по степени тяжести общесоматической патологии (лёгкая форма, форма средней тяжести, тяжёлая форма).

В качестве контрольной группы обследовано 318 пациентов, не страдающих соматическими заболеваниями, обратившихся за стоматологической помощью.

Результаты исследования и их обсуждение. Среди обследованных соматических больных лёгкая степень тяжести сопутствующей патологии выявилась у 225 больных (26,0%), средняя - у 302 (34,8%), тяжёлая степень тяжести обнаруживалась у 340 (39,2%) больных.

Результаты проведенных исследования по изучению прироста распространенности кариеса зубов в зависимости от тяжести общесоматической патологии за 2008-2013 гг., свидетельствуют о том, что у больных с лёгкой формой общесоматической патологии распространённость кариеса зубов в 2008 г. в среднем составила 96,4±2,62%. Спустя 5 лет среди этих же больных с лёгкой формой сопутствующей соматической патологией усредненное значение исследуемого показателя составило 97,6±3,16%. Произведенные расчеты показали, что при лёгкой форме общесоматической патологии за исследуемый период прирост распространенности кариеса зубов составил 1,20±0,54% (P>0,05) (табл. 1).

Таблица 1. Прирост распространённости кариелогического показателя в зависимости от степени тяжести общесоматической патологии за 2008-2013 гг.

Сопутствующая соматическая патология	Распространенность кариеса зубов, %		Прирост распространенности кариеса
	2008 г.	2013 г.	
Лёгкой формы	96,4±2,62	97,6±3,16 P>0,05	1,20±0,54* P>0,05
Средней тяжести	97,5±2,04	99,3±3,05 P<0,05	1,80±1,01** P<0,05
Тяжёлой формы	97,8±1,37	100,0±2,18 P<0,05	2,20±0,81** P<0,05
Контрольная группа	94,1±2,4	95,2±3,3 P>0,05	1,10±0,90* P>0,05

Примечание: P -соответствующая достоверность по сравнению с данными первичного обследования; * - недостоверный прирост распространенности кариеса; **-достоверный прирост распространенности кариеса.

Как свидетельствуют данные табл. 1, в 2008 г. при средней тяжести сопутствующей соматической патологии распространённость кариеса зубов в среднем составила 97,5±2,04, тогда как среди этих же больных в отдаленные сроки 5-летнего наблюдения исследуемый показатель равнялся 99,3±3,05%. Следовательно, за период 2008-2013 гг. у лиц со средней тяжестью общесоматической патологии прирост распространенности кариеса зубов был равен 1,80±1,01% (P<0,05).

Более достоверная тенденция выявлена среди обследованных с тяжёлой формой соматической патологии, где распространенность кариеса зубов за годы наблюдения составила соответственно 97,8±1,37% и 100,0±2,18% при максимальном приросте исследуемого показателя (2,20±0,81%).

Анализ зависимости интенсивности кариеса зубов от тяжести сопутствующей соматической патологии (табл. 2) показал, что при лёгкой форме заболевания абсолютное значение КПУз при первичном обследовании (10,16±1,00) достоверно отличалось от аналогичного показателя этих же лиц спустя 5 лет наблюдения (15,07±2,18). Прирост интенсивности кариеса за 5-летний период наблюдения составил достоверного значения (4,91±1,18 единиц пораженного зуба на одного обследованного).

Таблица 2. Прирост интенсивности кариеса в зависимости от степени тяжести сопутствующей соматической патологии за период 2008-2013 гг.

Сопутствующая соматическая	Интенсивность кариеса зубов (на одного обследованного)	Прирост интенсивности кариеса

патология	2008 г.	2013 г.	
Лёгкой формы	10,16±1,00	15,07±2,18 P<0,05	4,91±1,18** P<0,05
Средней тяжести	11,76±1,10	17,19±2,63 P<0,05	5,43±1,53** P<0,05
Тяжёлой формы	19,91±1,80	26,16±2,79 P<0,05	6,25±0,99** P<0,05
Контрольная группа	9,69±0,17	12,10±1,34 P>0,05	2,41±0,17* P>0,05

Примечание: Р -соответствующая достоверность по сравнению с исходными данными; * -недостоверный прирост интенсивности кариеса; **-достоверный прирост интенсивности кариеса.

За период 2008-2013 гг. при средней форме сопутствующей соматической патологии интенсивность кариеса зубов также отличалась значительно (соответственно 11,76±1,10 и 17,19±2,63), превышая в 1,5 раза исходный показатель КПУз. Сопоставительный анализ интенсивности кариеса в динамике показал, что прирост исследуемого показателя в среднем составил 5,43±1,53 единиц пораженного зуба на одного обследованного.

При тяжёлой форме общесоматической патологии значение исследуемой величины в 1,3 раза превышает исходный показатель интенсивности кариеса зубов (соответственно 19,91±1,80 и 26,16±2,79).

Как свидетельствуют данные табл. 3, в 2013 г. усредненное значение прироста интенсивности кариеса зубов у больных с лёгкой формой сопутствующей соматической патологии в 48,3% превышает исследуемого показатель в 2008 г. (соответственно 15,07±2,18 и 10,16±1,00 единиц пораженного зуба на одного обследованного). У тех же больных со средней и тяжёлой формой общесоматической патологии значение прироста интенсивности кариеса зубов за 5-летний период наблюдения составило соответственно 5,43±1,53 и 6,25±0,99 единиц пораженного зуба на одного обследованного.

Таблица 3. Прирост структурных элементов интенсивности кариеса в зависимости от степени тяжести сопутствующей соматической патологии за период 2008-2013 гг.

Структура КПУз/ год		Сопутствующая соматическая патология			Группа сравнения
		лёгкой формы	средней тяжести	тяжёлой формы	
«К»	2008г.	1,33±0,3	1,62±0,2	3,48±0,4	1,69±0,2
	2013г.	1,87±0,4 P>0,05	2,40±0,5 P<0,05	4,13±0,6 P<0,05	1,77±0,3 P>0,05
«Р»	2008г.	2,42±0,2	3,54±0,3	6,32±0,6	1,97±0,3
	2013г.	3,60±0,5 P<0,05	4,04±0,5 P<0,05	7,28±0,7 P<0,05	2,45±0,3 P>0,05
«Х»	2008г.	2,38±0,2	2,88±0,2	3,84±0,4	3,25±0,2
	2013г.	3,99±0,4 P<0,05	4,01±0,6 P<0,05	6,32±0,7 P<0,05	4,05±0,2 P>0,05
«П»	2008г.	0,16±0,1	0,23±0,2	0,09±0,1	0,93±0,2
	2013г.	0,41±0,2 P>0,05	0,53±0,3 P>0,05	0,89±0,3 P>0,05	1,19±0,2 P>0,05
«У»	2008г.	3,87±0,2	3,49±0,2	6,18±0,3	1,85±0,3
	2013г.	5,20±0,7 P<0,05	6,21±0,8 P<0,05	7,54±0,6 P<0,05	2,64±0,4 P>0,05

Примечание: Р -соответствующая достоверность по сравнению с исходными данными

Анализ прироста структурных элементов интенсивности кариеса зубов в зависимости от тяжести сопутствующей соматической патологии показал, что отдаленный показатель «К» при лёгкой форме незначительно отличался от исходного уровня в сторону повышения (соответственно 1,87±0,4 и 1,33±0,3), при средней форме общесоматической патологии значительно отличался (соответственно 2,40±0,5 и 1,62±0,2). Вместе с тем при тяжёлой форме патологии внутренних органов и систем значение исследуемого элемента в отдаленные сроки превышает исходный уровень в 1,2 раза (соответственно 4,13±0,6 и 3,48±0,4). В целом, при лёгкой, средней и тяжелой формы сопутствующей соматической патологии прирост элемента «К» за 2008-2013 гг. составил

соответственно 0,54±0,1, 0,78±0,3 и 0,65±0,2 против соответствующего прироста в контрольной группе (0,08±0,1 единиц пораженного зуба на одного обследованного).

Прирост таких элементов интенсивности кариеса зубов, как «Р» и «Х», за отдаленный период медико-статистического наблюдения в зависимости от тяжести общесоматической нозологии составил 1,18±0,2 и 1,61±0,2, 0,50±0,2 и 1,13±0,4, 0,96±0,1 и 2,48±0,3 соответственно при лёгкой, средней и тяжёлой формах патологии внутренних органов и систем. Среди обследованных лиц процентное выражение прироста элемента «Р» соответствовало 48,8%, 14,1% и 15,2% при значении 67,7%, 39,2% и 64,6% для элемента «Х». За период 2008-2013 гг. удельный вес прироста пломбированных зубов среди обследованных лиц соответствовал значениям 0,25±0,1, 0,30±0,1 и 0,80±0,2 единиц. Значение прироста элемента «У» при лёгкой и средней формах общесоматической патологии спустя 5 лет после первичного обследования соответствовало 34,4%, 77,9%.

Таким образом, материалы динамического обследования кариелогического статуса свидетельствуют о существенном приросте распространенности и интенсивности кариеса, а также его структурных элементов у больных с сопутствующей соматической патологией в зависимости от тяжести выявленной нозологии. Полученные данные могут быть положены в основу планирования работы по совершенствованию стоматологической помощи указанному контингенту населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брагин А.В. Индивидуально-типологические особенности системного кровообращения, физической работоспособности и регуляции сердечной деятельности у лиц с различной устойчивостью к заболеваниям пародонта / А.В. Брагин // Стоматология. -М., 2008. -№ 3. -С. 28-31.
2. Царёв В.Н. Выявление маркеров пародонтопатогенных бактерий у пациентов с патологией сердечно-сосудистой системы / В.Н. Царёв // Стоматолог. - 2008. -№ 3. -С. 14-18.
3. Орехова Л.Ю. Клинико-иммунологические и микробиологические параллели в течении хронического генерализованного пародонтита и язвенной болезни желудка / Л.Ю. Орехова // Стоматология. -М. 2006. -№ 6. -С. 22-26.
4. Duglas M. Сахарный диабет: этиология, эпидемиология, общие принципы лечения, проявления в полости рта и стоматологическое лечение / M. Duglas, T. Geza // Quintessence International. - 2007. -№ 1. -P. 73-92.
5. Kim J.Y. Systemic health status of ambulatory patients in an urban private periodontal practice / J.Y. Kim, J.U. Lee // Annals of Periodontology. USA, 2001. -Vol. 6. -№ 1. -P. 221-222.

ПРИРОСТ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И ИНТЕНСИВНОСТИ КАРИЕСА ЗУБОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЯЖЕСТИ ОБЩЕСОМАТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ

В 2008 г. первичное обследование стоматологического статуса проводилось у 488 больных с сопутствующей соматической патологией. Повторное изучение состояния твердых тканей зубов в 2013 г. было осуществлено у 379 ранее обследованных соматических больных. При изучении прироста распространенности кариеса зубов более достоверная тенденция выявлена среди обследованных с тяжёлой формой общесоматической патологии. За отдаленный период медико-статистического наблюдения в зависимости от тяжести соматической патологии прирост всех элементов интенсивности кариеса зубов составил максимальным значениям.

Ключевые слова: сопутствующая соматическая патология, прирост распространенности кариеса, прирост интенсивности кариеса, тяжесть соматической патологии.

INCREASE OF PREVALENCE AND INTENSITY OF TOOTH CARIES IN DEPENDING GRAVITY OF COMMONSOMATIC PATHOLOGY

In 2008 primary examination of dentistry status was conducted beside 488 patient with accompanying somatic pathology. Repeated study of the condition hard fabric teeth in 2013 was realized among 379 earlier examined somatic patient. At study of the increase of the prevalence of caries more reliable trend revealed amongst examined with heavy form of commonsomatic pathology. For remote period of physician-statistical observation in depending on gravity of somatic pathology increase all elements of caries intensity have formed maximum importance.

Key words: accompanying somatic pathology, increase of caries prevalence, increase of caries intensity, gravity of somatic pathology.

Сведения об авторах: ***З.Р. Аминджанова*** – соискатель кафедры терапевтической стоматологии ГОУ ИПОвСЗ РТ. Телефон: **(+992) 918-75-62-08**

А.А. Исмоилов – ассистент кафедры терапевтической стоматологии ГОУ ИПОвСЗ РТ, доктор медицинских наук. Телефон: **(+992) 927-52-50-00**

Г.Г. Ашуров – заведующий кафедрой терапевтической стоматологии ГОУ ИПО в СЗ РТ, доктор медицинских наук, профессор. Телефон: **(+992) 988-71-09-92**

С.М. Каримов – ассистент кафедры терапевтической стоматологии ГОУ ИПОвСЗ РТ, кандидат медицинских наук. Телефон: **(+992) 918-61-62-08**

Ф.М. Ёраков – ассистент кафедры терапевтической стоматологии ГОУ ИПОвСЗ РТ, кандидат медицинских наук. Телефон: **(+992) 935-00-47-63**

ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ, СОЧЕТАННОЙ С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ КОНЕЧНОСТЕЙ И ТАЗА

З.Н. Набиев, Х.А. Шамсов
Государственное учреждение «Республиканский научно – клинический центр педиатрии и детской хирургии»

Актуальность. Согласно статистических данных ВОЗ, частота черепно-мозговых травм (ЧМТ) возрастает в среднем на 2% в год, составляя от 50% дл 70% в общей структуре травм (1.3.5). Рост обусловливается производственным, автодорожным травматизмом и нарастающим удельным весом боевых травм (4.6.). Пострадавшими являются, как правило, лица молодого трудоспособного возраста, при этом почти треть из них остаются инвалидами. Помимо того, ЧМТ занимает одно из ведущих мест в структуре летальности, составляя от 40% до 55% от всех травматических повреждений (2). Высокая летальность в первые сутки после травмы обусловлена контузией, отёком и сдавлением головного мозга, позднее-развивающимися черепно – мозговыми или внечерепными воспалительными, трофическими и другими осложнениями (2.5)

Цель. Диагностика и комплексная интенсивная терапия при сочетанной травме у детей.

Материал и методы. В данной работе приводятся результаты анализа клинического течения и результатов лечения 46 больных с черепно-мозговой травмой, сочетанной с повреждениями конечностей и таза. 11 больных оперированы по поводу внутричерепной гематомы, 13 больных - по поводу вдавленного перелома свода черепа. У 15 пострадавших диагностированы переломы одновременно двух конечностей или таза и конечностей. У 17 больных переломы конечностей были открытыми. В зависимости от соотношения степени тяжести черепно-мозговой травмы и повреждения конечностей и таза больные распределялись по следующим группам I группа - тяжелая черепно-мозговая травма и тяжелая травма конечностей (переломы бедра, костей таза, открытые переломы костей голени, переломы двух конечностей или таза и конечностей со смешением) - 17 наблюдений. II группа - тяжелая черепно-мозговая травма и легкая травма конечностей (переломы плеча, предплечья, кисти, стопы, костей голени без смещения) - 13 наблюдений. III группа - легкая черепно-мозговая травма и тяжелые повреждения конечностей и таза - 9 наблюдений. IV группа - легкая черепно-мозговая травма и легкая травма конечностей - 7 наблюдений. Травматический и геморрагический шок наблюдался в основном у больных I (83%), II (19%) и III (68%) групп.

Результаты исследования. У больных I группы тяжелая черепно-мозговая травма и травма конечностей усугубляют друг друга, часто обуславливают угрожающие, порой необратимые патологические реакции: травматический шок и отек головного мозга. Нередко здесь и массивная кровопотеря, и жировая эмболия легких и головного мозга.

Все диагностические манипуляция выполнялись с большой осторожностью, с целью профилактики дополнительных осложнений. Из 17 больных в первые 2 часа после поступления 5 больных оперированы по поводу внутричерепных гематом, 7 больных оперированы по поводу вдавленного перелома свода черепа. Остальные 5 больных с тяжелыми ушибами головного мозга лечились консервативно. У 6 больных одномоментно произведен интра- и экстрамедуллярный остеосинтез и наложение аппарата Иллизарова. У 7 больных из-за наличия травматического и постгеморрагического шока оперативное вмешательство по поводу повреждения конечностей произведено спустя 3 суток после выведения из шокового состояния. У 4 больных с переломами костей таза произведено обезболивание по Школьникову и иммобилизация. Во второй группе у 6 больных в первые 2 часа после поступления произведена операция по поводу внутричерепных гематом, у 6 больных по поводу вдавленного перелома свода черепа. В этой группе травмы конечностей и костей таза у 4 больных диагностированы только спустя 2 суток. У всех больных произведена иммобилизация конечностей гипсовыми лангетами. В третьей группе тяжесть состояния пострадавших обусловливается внечерепными повреждениями. У 5 больных развился травматический шок. У 4 больных через 2 часа после выведения из шока произведена хирургическая иммобилизация конечностей. У 4 больных из-за наличия

травматического и постгеморрагического шока оперативное вмешательство произведено на 4-е сутки. Один больной с тяжелыми переломами костей таза лечился консервативно. В четвертой группе у всех больных при поступлении произведена новокаиновая блокада и иммобилизация конечностей гипсовыми лангетами.

Выводы. Таким образом, тяжелая черепно-мозговая травма и тяжелые повреждения конечностей и костей газа усугубляют течение травматической болезни. Раннее оперативное вмешательство по поводу повреждений конечностей предупреждает развитие осложнений в виде травматического шока, жировой эмболии и создает условия для проведения адекватного лечения травмы головного мозга. У пострадавших с политравмой выполнение оперативного вмешательства по поводу черепно-мозговой травмы и травмы конечностей одной бригадой поочередно одно за другой дает возможность сократить объем вмешательства при ухудшении состояния.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бондаренко А.В. Госпитальная летальность при сочетанной травме и возможности ее снижения / А.В. Бондаренко, В.А. Пелеганчук, О.А. Герасимова // Вест. травматологии и ортопедии. - 2004. -№3. -С. 49-52.
2. Бондаренко А.В. Современные технологии в травматологии и ортопедии / А.В. Бондаренко, О.А. Герасимова. -М., 2006. - С. 73.
3. Специализированная медицинская помощь при политравме в крупном городе /[А.В. Бондаренко, В.А. Пелеганчук, Розанов и др.] // Современные технологии в травматологии и ортопедии. -М., 2006. - С. 82.
4. Бондаренко А.В. Ранняя реабилитация пациентов с повреждениями таза при политравме /А.В. Бондаренко, К.В. Смазнев, Бурунсус В.Д. Особенности диагностики и лечения тяжелых сочетанных черепно-мозговых повреждений в остром периоде: Авторе. дис. канд. мед. наук / В.Д. Бурунсус. -Л., 1985. - 18 с.
5. Власов А.М. Диагностика и лечение сочетанной черепно-мозговой и челюстно-лицевой травмы: Автореф. дис. канд. мед. наук / А.М. Власов. -Омск, 2003. - 18 с.
6. Гайдар Б.В. Закрытая черепно-мозговая травма / Б.В. Гайдар, В.Е. Парфенов, Ю.А. Щербук // Практическая нейрохирургия. - СПб., 2002.-С. 66-106.

ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ, СОЧЕТАННОЙ С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ КОНЕЧНОСТЕЙ И ТАЗА

Авторами на основе изучения истории болезни 46 больных детей с тяжелой черепно-мозговой травмой и повреждением конечностей и костей таза, усугубляющих течение травматической болезни, разработаны тактики лечения и раннее оперативное вмешательство по поводу повреждений конечностей и предупреждения развития осложнений в виде травматического шока, жировой эмболии и создания условий для проведения адекватного лечения травмы головного мозга. У пострадавших с политравмой выполнение оперативного вмешательства по поводу черепно-мозговой травмы и травмы конечностей одной бригадой поочередно одно за другой дает возможность сократить объем вмешательства при ухудшении состояния.

Ключевые слова: черепно-мозговая травма, дети, конечности, кости таза, повреждение конечностей, адекватное лечение травмы головного мозга.

TREATMENT STRATEGY IN ACUTE TRAUMATIC BRAIN INJURY, COMBINED WITH INJURIES OF THE EXTREMITIES AND PELVIS

Author on the basis of studying the history of the disease of 46 patients of children with severe traumatic brain injury and damage to limbs and pelvis exacerbate traumatic disease . Developed tactics of treatment and early surgery for limb damage prevents the development of complications such as traumatic shock , fat embolism , and creates the conditions for adequate treatment of brain injury . In patients with polytrauma perform surgery for traumatic brain injury and injured limbs one brigade alternately one after the other gives an opportunity to reduce the amount of interference with deteriorating

Keywords: traumatic brain injury, children, of course, pelvis, extremities injury, adequate treatment of brain injury.

Сведения об авторах: ***З.Н. Набиев*** **–** доктор медицинских наук, профессор, директор Республиканского научно-клинического центра педиатрии и детской хирургии. Телефон: **(+992) 900-90-50-19**

Х.А. Шамсов – соискатель Республиканского научно-клинического центра педиатрии и детской хирургии. Телефон: **(+992) 901-08-55-55**

ПРИМЕНЕНИЕ ВИФЕРОНА В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ОСТРОМ ЛИМФОБЛАСТНОМ ЛЕЙКОЗЕ У ДЕТЕЙ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ФЛОРУ КИШЕЧНИКА

З.Н. Набиев, М.Д. Муродов
Государственное учреждение «Республиканский научно – клинический центр педиатрии и детской хирургии»

Актуальность. На сегодняшний день основным средством профилактики и лечения инфекционных осложнений заболеваний является антибактериальная терапия. Однако, в ряде случаев она не позволяет достичь желаемого эффекта, что побуждает к поиску новых средств и изменению тактики ведения таких пациентов.

В настоящее время недостаточно данных о состоянии кишечного микробиоценоза у детей с лейкозом в разные периоды заболевания, а также о влиянии цитостатиков на межмикробные взаимодействия на фоне современной цитостатической терапии [1, 3]. Недостаточно изучен вопрос о клинической эффективности применения иммунных препаратов (Виферона) в комплексном лечении больных в период развернутой клинико-гематологической картины для коррекции кишечной микрофлоры и превентивного лечения инфекционных осложнений у детей с острым лимфобластным лейкозом (ОЛЛ).

Среди препаратов интерферонов особого внимания заслуживает Виферон, содержащий наряду с интерфероном человеческим рекомбинантным альфа- 2b витамины Е и С [1].

Взаимодействие компонентов Виферона позволяет значительно снизить курсовые дозы и продолжительность курсов антибиотико- и гормонотерапии [1,2].

Имеются многочисленные работы, указывающие на целесообразность использования Виферона у детей с инфекционным процессом, часто болеющих после хирургической операции, в акушерской практике. Однако, применение данного препарата у больных с острым лимфобластным лейкозом после химиотерапии для профилактики гнойных осложнений и улучшения дисбиоза кишечника в комплексной терапии в доступной литературе не отражено. В связи с этим для улучшения результатов лечения у данной категории больных нами изучено применение Виферона [2,4].

Цель работы. Изучить клинико-бактериологические аспекты нарушений микробиоценоза кишечника и определить эффективность использования Виферона в комплексной терапии у детей с острым лимфобластным лейкозом.

Материал и методы исследования. Работа выполнена на основе комплексного лечения 76 детей с острым лимфобластным лейкозом. За период 2009-2012 годов дети находились в условиях стационарного лечения отделения детской гематологии Национального Медицинского центра Республики Таджикистан.

Микробиологическое обследование проведено у детей с острым лимфобластным лейкозом обоих полов в возрасте от 3 до 17 лет. Все дети поступали в стационар в период развернутой клинико-гематологической картины.

Таблица 1.Распределение больных по возрасту и полу (в абсолютных цифрах и в процентах)

Пол	Возраст				всего
	3-7	7-10	10-14	14-17	
Мальчики	12	14	10	7	43 56,5%
Девочки	6	8	8	11	33 43,5%
Итого	18	22	18	18	76 (100%)

Среди обследованных мальчиков было 43 (56,5%), девочек 33 (43,5%). Из общего количества больных 54% были городскими жителями.

Таблица 2. Распределение больных по возрасту и сопутствующей патологии

Нозология	Возраст			
	3-7 лет	7-10 лет	10-14 лет	14-17 лет
Пневмония	3	1	-	-
Бронхит	3		2	1

Тонзиллит	1	4	3	1
Пиелонефрит	3	1	1	3
Кариес зубов	6	1	1	1

У 35 (46%) из 76 больных наблюдали неблагоприятный соматический фон в виде: дефицита массы тела от 10 до 25% - 11 (31,4%), хронический очаг инфекции (кариес зубов, тонзиллит, пиелонефрит) 17 (48,5%), отставание в физическом развитии у 7 (20,0%) детей.

Диагноз ставился на основании жалоб, клинического осмотра, лабораторного и инструментального обследования, которые включали анализы крови, мочи и кала, миелограмму, ликворограмму, иммунофенотипирование, а также рентгенографию грудной клетки, ультразвуковое исследование внутренних органов, ЭГДС с проведением биопсии тканей и посева микрофлоры, ЭКГ.

Ультразвуковое исследование (печени, желчного пузыря, селезенки, почек, надпочечников, щитовидной железы, яичек, сердца). По показаниям проводились консультации узких специалистов - окулиста, невролога, эндокринолога, гастроэнтеролога, нефролога, генетика, ЛОР-врача, стоматолога.

Для изучения состояния микробиоценоза кишечника и инфекционных осложнений были обследованы 76 детей с острым лимфобластным лейкозом. В группу сравнения вошли 15 здоровых детей, которым проводилось исследование кишечного микробиоценоза с использованием вышеописанных методов.

Для установления влияния цитостатиков на бактериоциногенную активность E.coli использована модифицированная методика определения бактериоциногенной активности [3].

Оценка состояния микробиоценоза кишечника по степеням проводилась в соответствии с классификацией И.Б. Куваевой и К.С. Ладодо [2, 3].

С целью профилактики инфекционных осложнений дети с острым лимфобластным лейкозом были разделены на 2 группы, рандомизированные по основным группам: 41 детей получали в комплексной терапии пробиотик лактофлор и Виферон в виде свечи 1 раз в день, 35 детей получили стандартную терапию без иммунной коррекции и дисфункции кишечника.

Виферон назначался детям одновременно с началом лечения цитостатиками по протоколу ALL BFM 90.1. Группа получала комплексное лечение (Виферон+лактофлор) в течение 4 недель, затем обе группы детей вновь были обследованы с использованием бактериологических методов [4]. Эффективность используемого препарата оценивалась по динамике нарушений кишечного микробиоценоза, уровню БЦ-активности и персистентных свойств E. coli, клиническому течению инфекционных осложнений при наблюдении в катамнезе в течение 12 мес.

Результаты и их обсуждение. Нами проведен анализ анамнестических данных, клинических и функциональных показателей, полученных при длительном (2-3 года) наблюдении за 41 детьми с острым лимфобластным лейкозом.

Выявлено, что у 69,3±7,9% детей с ОЛЛ манифестация заболевания отмечалась в возрасте от 1 до 7 лет. Установлена отягощенная наследственность по онкопатологии в семье у 24±2,7% детей. Анализ анамнестических данных выявил, что дисбиоз кишечника на первом году жизни (до заболевания острым лейкозом) отмечался у 26 детей (66,7±7,6%). Из них нарушение кишечного микробиоценоза I-II степени было выявлено у 23 человек (88,5±10,1%), III-IV степени - у 3 (11,5±1,2%). Дисбиоз кишечника чаще встречается у детей, матери которых во время беременности перенесли анемию, токсикоз I и II половины, осложненные роды ($p<0,05$). У этих детей чаще по сравнению с детьми, у которых не было проявлений дисбиоза кишечника на первом году жизни, отмечались частые простудные заболевания (15,3±1,7%, $p<0,05$), нарушения стула (80,7±9,2%, $p<0,01$), боли в животе (26,9±2,9%, $p<0,05$).

В тоже время отмечается достоверное повышение уровня В-лимфоцитов (СД19) - абсолютное количество составило 0,7 т/л, относительное - 24,8±2,7% ($p<0,05$). В лейкоцитарной формуле выявлено резкое снижение количества нейтрофилов: сегментоядерные нейтрофилы составили 10,4± 1,1% ($p<0,01$), эозинофилы - 0,6±0,1% ($p<0,01$). У всех детей отмечено значительное снижение уровня моноцитов - средний

показатель - 0,4±0,1% (p<0,001), что свидетельствует о выраженном угнетении клеток, выполняющих фагоцитарную функцию. Фагоцитарный показатель (ФП) снижен и составил 40,8±4,6% (p<0,05).

У детей с острым лимфобластным лейкозом в первом остром периоде выявлены достоверные изменения показателей иммунограммы в виде снижения общего количества лейкоцитов, нейтрофилов и моноцитов, а также снижения ФП, Эти изменения свидетельствуют о высоком риске развития инфекционных осложнений у детей с острым лимфобластным лейкозом в период развернутой клинико-гематологической картины.

Необходимо отметить, что на фоне химио- и длительной антибиотикотерапии нарушается дисбиоз кишечника и применение Виферона обеспечивает нормализацию кишечной флоры, снижение грибов рода Candida. Из 41 больных детей основной группы, которым в терапию был включен Виферон, к концу 1-й недели, наблюдалась положительная динамика, восстановился пассаж кишечника, нивелировалось вздутие живота, уменьшился синдром эндогенной интоксикации.

Таким образом, у детей включение в комплекс лечения острого лимфобластного лейкоза Виферона по сравнению с традиционным лечением сопровождалось сокращением продолжительности обострений в 1,5 раза, удлинением сроков ремиссии в 2,0 раза, сокращением количества рецидивов в год в 1,5 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авзалетдинов Б.К. Особенности биоценоза кишечника при острых лейкозах у детей: автореферат к.м.н. / Б.К. Авзалетдинов. – 2004. - 21с.
2. Ардатская М.Д. Современные возможности диагностики нарушения состава микрофлоры при заболеваниях желудочно-кишечного тракта и пути коррекции/ М.Д. Ардатская // ГастроNewsлайн. – 2006. -№1. -С.5-7.
3. Буторова Л.И. Значение лактулозы в регуляции кишечной микрофлоры / Л.И. Буторова, А.В. Калинин // Клинические перспективы гастроэнтерологии, гепатологии. - 2002. -№6. - С. 21-26.
4. Набиев З.Н. Нарушения микрофлоры кишечника у детей при остром лимфобластном лейкозе / З.Н. Набиев // Педиатрия и детская хирургия Таджикистана. –Душанбе, 2013. - №2. -С. 7-15.

ПРИМЕНЕНИЕ ВИФЕРОНА В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ОСТРОМ ЛИМФОБЛАСТНОМ ЛЕЙКОЗЕ У ДЕТЕЙ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ФЛОРУ КИШЕЧНИКА

Авторы на основе изучения клинико-лабораторных данных, показателей гемодинамики и данных об инфекционных осложнениях у больных с острым лимфобластным лейкозом, после применения Виферона в комплексной терапии добились положительных результатов.

Необходимо отметить, что на фоне химио- и длительной антибиотикотерапии наблюдается нарушение дисбиоза кишечника и применение Виферона обеспечивает нормализацию кишечной флоры, снижение грибов рода Candida. Из 41 больных детей, которым в курс терапии был включен Виферон, к концу 1-й недели наблюдалась положительная динамика, восстановился пассаж кишечника, нивелировалось вздутие живота, уменьшился синдром эндогенной интоксикации.

Ключевые слова: Виферон, комплексная терапия, микрофлора кишечника, пребиотики, лимфобластный лейкоз, дети.

ANTIOXIDANTS IN ADJUVANT THERAPY IN ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA AND ITS INFLUENCE ON THE INTESTINAL FLORA

Authors on the basis of study of clinical laboratory data, hemodynamics indices, data on infectious complications in patients with acute lymphoblastic leukemia after Viferon use in complex therapy have achieved positive results.

Chemotherapy and long-term antibiotic treatment bring to intestinal dysbiosis and application of Viferon provides the normalization of intestinal flora, reducing Candida genus fungi. Out of the 41 children patients, whom in the course of therapy was included Viferon, by the end of the 1-st week positive dynamics observed, bowel passage restored, leveled down bloating, decreased endogenous intoxication syndrome.

Сведения об авторах: ***Набиев З.Н.*** **–** доктор медицинских наук, профессор, директор Республиканского научно-клинического центра педиатрии и детской хирургии. Телефон: **(+992) 900-90-50-19**

Муродов. М.Д. **–** соискатель Республиканского научно-клинического центра педиатрии и детской хирургии. Телефон: **(+992) 919-82-18-82**

ИССЛЕДОВАНИЕ ДОСТУПНОСТИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ ДО 3-Х ЛЕТ В УКРАИНЕ

А.А. Котвицкая, Е.С. Коробова
Национальный фармацевтический университет, Украина, г.Харьков

Главной целью государственной политики в сфере здравоохранения остается реализация конституционного права граждан Украины на бесплатную медицинскую и фармацевтическую помощь, прежде всего, льготным категориям населения (ЛКН) [1].

Мировая практика свидетельствует, что в большинстве стран мира действуют соответствующие социально-экономические механизмы обеспечения доступности лекарств, которые учитывают национальные особенности, экономический потенциал и нормативно-правовую определенность ЛКН. В отличие от мировой практики в Украине, к сожалению, отсутствуют система обязательного медицинского страхования (ОМС) и эффективные механизмы реимбурсации стоимости лекарственных средств (ЛС). Исходя из этого, а также учитывая трудное экономическое положение государства и, как следствие, недостаточное бюджетное финансирование отрасли здравоохранения, уровень фармацевтического обеспечения ЛКН, к которым в частности относятся наиболее социально уязвимые слои населения – дети, на сегодняшний день остается неудовлетворительным [2, 3, 4].

Несовершенство законодательной базы, отсутствие с прогнозированной, экономически обоснованной единой государственной политики в организации фармацевтической помощи ЛКН, эффективных противозатратных механизмов реализации льготного лекарственного обеспечения (ЛЛО) населения усугубляют сложившуюся ситуацию [2, 5].

Необходимо отметить, что анализ современной проблемы доступности фармацевтической помощи льготным детским категориям населения предусматривает определение факторов, влияющих на этот процесс. Интересным и целесообразным с научной точки зрения при этом является взгляд практических специалистов фармацевтической отрасли на указанную проблему.

Исходя из вышеизложенного, целью статьи является оценка современного состояния фармацевтического обеспечениядетей в возрасте до 3-х летна льготных условиях в Украинепо результатам анкетного опроса специалистов аптечних учреждений с последующим определением приоритетных направлений и стратегий его усовершенствования.

В соответствии с поставленной целью исследования нами была разработана анкета для специалистов аптечных учреждений, осуществляющих отпуск ЛС по льготным и бесплатным рецептам. Разработанная анкета имела традиционную для исследования структуру с учетом направления исследования и состояла из 6 вопросов условно разделенных на две части. Так, *первая часть* включала сведения о респонденте (должность, стаж работы, форма собственности аптеки), *вторая часть* – специальные вопросы относительно эффективности системы возмещения стоимости ЛС в Украине и ее основных недостатков, а также реалии отпуска ЛС по бесплатным рецептам для ЛКН в лице детей до 3-х лет.

Для решения поставленной задачи в период с 01.12.2013 по 31.03.2014 г. нами было проведено анкетирование фармацевтических работников Украины, которые работают в аптеках разных форм собственности.

Анкетирование было проведено среди 365 специалистов фармации из 22 областей Украины (рис. 1). Выборка составила 359 анкет, содержавших ответы на все вопросы. Оценка мнений респондентов осуществлялась в процентах.

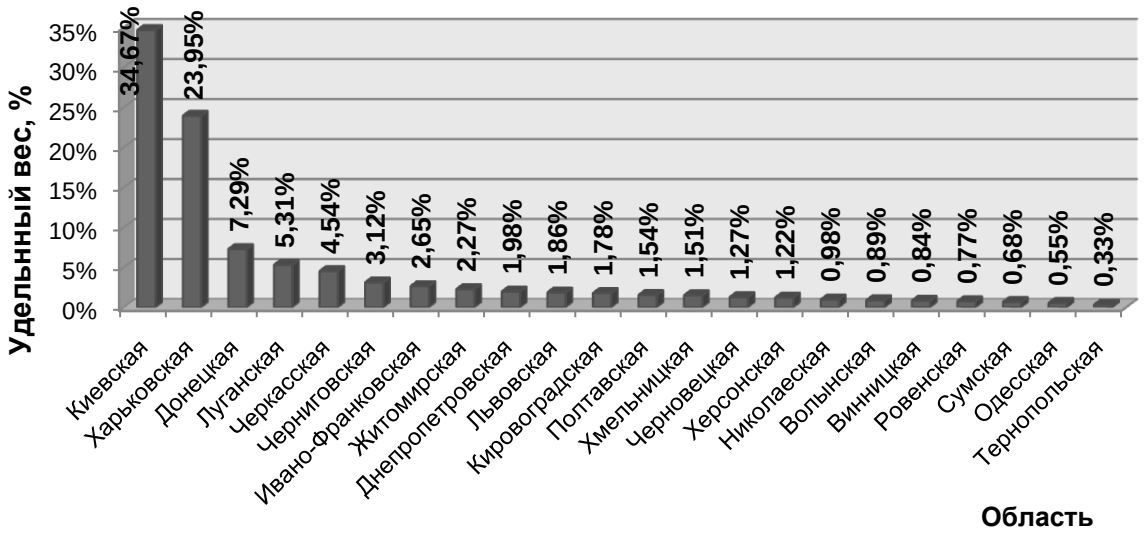


Рис. 1. Удельный вес респондентов, задействованных в опросе из разных областей Украины

Данные о респондентах относительно стажа работы, занимаемой должности и форм собственности учреждений здравоохранения, в которых они работают, приведены в таблице 1.

Таблица 1.Основные характеристики специалистов аптечных учреждений

Показатель	**Количество**	**Удельный вес, %**
Стаж работи респондентов		
Меньше 1 года	136	38%
1 – 2 года	122	34%
3 – 5 лет	36	10%
6 – 10 лет	36	10%
Более 10 лет	29	8%
Всего	359	100%
Форма собственности учреждения здравоохранения, в котором работают респонденты		
Государственная	6	1,67%
Коммунальная	339	94,43%
Частная	14	3,90%
Всего	359	100%
Должность, которую занимают респонденты		
Старший провизор	5	1%
Провизор	201	56%
Провизор-интерн	22	6%
Фармацевт	131	37%
Всего	359	100%

В рыночных условиях социальное государство, которым провозгласила себя Украина, должно обеспечивать социальную и экономическую поддержку населения относительно медицинской и фармацевтической помощи. К сожалению, сегодня система социальной защиты в Украине находится в кризисном положении. Особенно остростоит проблема предоставления доступной и качественной фармацевтической помощи ЛКН, что является неотъемлемой частью системы социальной защиты[3, 6].

Необходимо отметить тот факт, что проблемы фармацевтического обеспечения ЛКН в экономически развитых странах решаются путем создания государственных программ и соответствующего законодательства, которое использует механизмы ценообразования на ЛС, и, главным образом, механизмы возмещения стоимости ЛС через государственные или частные страховые фонды. Такой подход призван обеспечить доступность фармацевтической помощи для каждого гражданина, независимо от его социального статуса и уровня прибыли[1, 4].

В Украине на сегодня также предусмотена система компенсации стоимости ЛС отдельным категориям гражданс размером ставки возмещения 100% и 50% стоимости ЛС

согласно Постановления Кабинета Министров Украины (ПКМУ) № 1303 от 17.08.1998 г. «Об упорядочении бесплатного и льготного отпуска лекарственных средств по рецептам врачей в случае амбулаторного лечения отдельных групп населения и по определенным категориям заболеваний» [7]. Но, к сожалению, действующая система реимбурсации в Украине находится на достаточно низком уровне и не соответствует принципам, которые рекомендованы Всемирной организацией здравоохранения и уже проработаны в странах Европейского Союза (ЕС). Как следствие, уровень компенсации стоимости ЛС для населения Украины составляет 13–15%, тогда как в странах ЕС этот показатель находится на уровне 75–90%[4].

Так, в условиях отсутсвия в Украине опыта по разработке и применению эфективных механизмов реимбурсации, а также недостаточного финансирования отечественной системы здравоохранения, даже те категориипотребителей, которые имеют право на ЛЛО согласно действующему законодательству, не всегда могут воспользоваться своим правом.Как следствие, положение, когда государство декларирует гражданам льготы в получении ЛС, но не выполняет взятые на себя обязательства, становится обычным явлением, с которым чаще всего сталкиваются наиболее нуждающиеся и незащищенные слои населения, в том числе и дети.

Проблема обеспечения населения качественной и доступной фармацевтической помощью значительно обостряется ростом заболеваемости населения, в частности его детского контингента. По данным центра медицинской статистики Украины за последние пять лет отмечается тенденция к возрастанию показателя заболеваемости среди детского населения в среднем на 4,5%[8, 9]. Особое беспокойство вызывают стабильно высокие показатели заболеваемости среди детей до 3-х лет, что значительно превышают такие показатели как среди детей первого года жизни, так и среди старших возрастных групп детей (табл. 2).

Таблица 2. Динамика заболеваемости детского населения разных возрастных групп в Украине в 2009-2013 гг.(на 1000 детей соответствующего возраста)

Год	**Показатели заболеваемости среди всего детского населения (0-17 лет)**	**Показатели заболеваемости в разных возрастныхгруппах детей**			
		До 1 года	*0-3 года*	*4-14 лет*	*15-17 лет*
2009	1333,6	1639,1	1664,8	1218,3	1028,3
2010	1454,9	1591,9	1681,3	1355,7	1209,0
2011	1440,1	1560,6	1631,8	1348,9	1218,9
2012	1385,0	1479,5	1565,7	1284,1	1188,2
2013	1394,4	1450,7	1545,4	1305,8	1220,1

Ввиду высшесказанного, а также с целью определения факторов, обуславливающих низкий уровень доступности фармацевтической помощи детям в возрасте до 3-х лет в Украине, которым в случае амбулаторного лечения отечественным законодательством (ПКМУ №1303 от 17.08.98 г.) предусмотрен бесплатный отпуск ЛС, нами было проведеноанкетирование специалистов аптечных учреждений относительно указанной проблемы.

По итогам анкетирования стало известным, что доля бесплатных рецептов на ЛС для детей до 3-х лет в аптеках Украины в среднем составляет 10% от общего количества бесплатных и льготных рецептов и 5% от общего количества всех рецептов на ЛС. На наш взгляд, столь незначительная доля бесплатных и льготных рецептов обусловлена дефицитом бюджетных средств, выделяемых для развития отечественного здравоохранения, и, как следствие,недостаточным объемом финансирования системы государственной компенсации ЛС отдельным категориям граждан, в том числе и детям до 3-х лет.

Так, согласно данным Министерства здравоохранения Украины расходы на здравоохранения в 2013 году за счет средств местных бюджетов составили 42 120,2 млн. грн., в том числе на ЛС – 131,9 млн. грн. Необходимо отметить, что для обеспечения населения ЛС по льготным и бесплатным рецептам из бюджета было выделено 19,8 млн. грн., в том числе для обеспечения ЛС детей до 3-х лет – 5,79 млн. грн., что составило 7,93% от запланированной потребности[10].

Другим весомым фактором достаточно низкого уровня обеспечения ЛКН

лекарствами является несвоевременное погашение задолженности перед аптекамипо возмещению стоимости ЛС, что приводит к сокращению их отпуска ЛКН, в том числе и детям в возрасте до 3-х лет.

Так, дальнейший анализ результатов опроса показал, что только в 19,94% случаев денежные средства на возмещение стоимости ЛС, отпускаемых на бесплатных и льготных условиях, регулярно поступают в аптеки, вместе с тем в 49,04% случаев денежные средства поступают в аптеки с задержкой длительностью более чем месяц(Рис. 2).

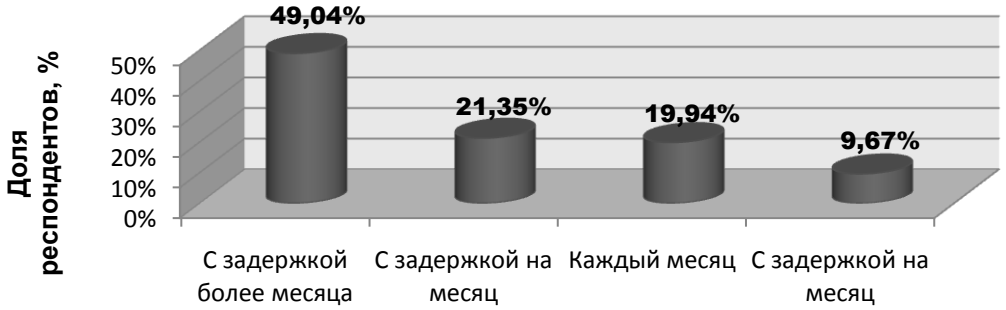


Рис. 2. Регулярность возвращения денежных средств на возмещение стоимости ЛС, отпускаемых по льготным и бесплатным рецептам

Следовательно, в условиях неполной и несвоевременной оплаты отпущенных по бесплатным и с 50% оплатой стоимости рецептам ЛС, аптекамприходится отказывать пациентам в выдаче лекарств на льготных условиях.При этом органы здравоохранения и администрации вводят ограничения на выписывание льготных рецептов больным, имеющим на них право, что само по себе противоречит украинскому законодательству. Как следствие, в системе здравоохранения Украины складывается пародоксальная ситуация, когда аптечныеучреждения не в состоянии в полной мере выполнять свою социальную функцию, а государство, в свою очередь, не выступает гарантом качественной, эффективной, доступной медицинской и фармацевтической помощи для своих граждан.

Важным фактором обеспечения доступности ЛС прежде всего для ЛКН, как показывает опыт развитых стран, являетсясистема реимбурсации. Относительно эффективности функционирования отечественной системы реимбурсации стоимости ЛС (*второй блок вопросов анкеты*), прослеживается негативная тенденция в ответах респондентов среди специалистов аптечных учреждений. Так, только 9,40% из них считают действующую систему реимбурсации эффективной, 22,50% с таким утверждением категорически не согласны и 68,10% из них считают, что отечественная система реимбурсации стоимости ЛС требует усовершенствования (Рис. 3).

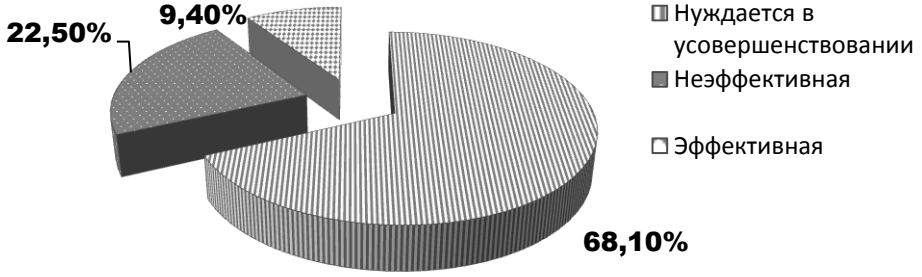


Рис. 3. Оценка респондентами эффективности функционирования действующей системы реимбурсации в Украине

Наиболее весомыми причинами низкого уровня развития системы реимбурсации стоимости ЛС в Украине, по мнению большинства респондентов, являются: недостаточный объем финансирования системы государственной компенсации стоимости ЛС – 37,80% случаев, отсутствие системы ОМС – 23,60% случаев, и несовершенство законодательной и нормативной базы – 17,20% (рис. 4).

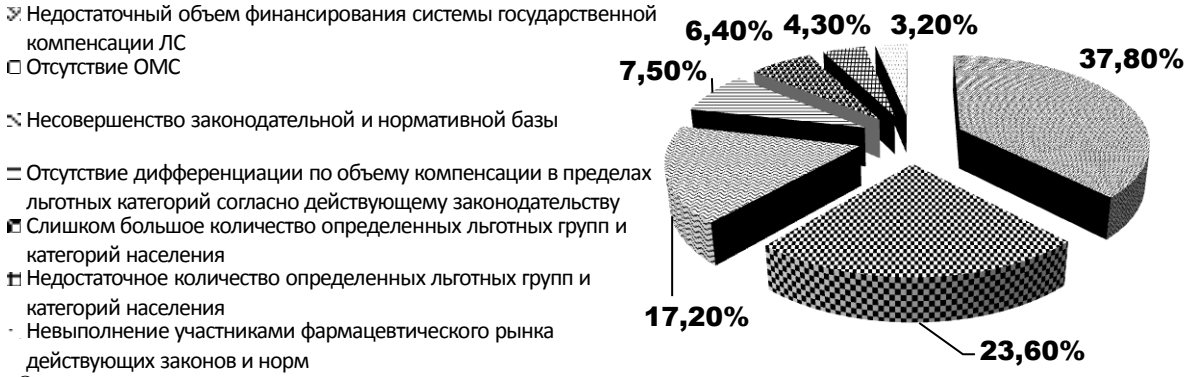


Рис. 4. Основные причины низкого уровня развития системы государственного механизма возмещения стоимости ЛС в Украине

В целом, по результатам анкетирования специалистов аптечных учреждений относительно оценки современного состояния предоставления фармацевтической помощи категории детей в возрасте до 3-х лет, установлено, что:

- Удельный вес бесплатных рецептов на ЛС для детей до 3-х лет в аптеках Украины, что нами исследовались, в среднем составляет 10% от общего количества бесплатных и льготных рецептов и 5% от общего количества всех рецептов на ЛС. Установлено, что достаточно небольшое количество рецептов связано с нерегулярным возвращением денежных средств аптекам, которые отпускают ЛС по бесплатными льготным рецептам (в 49,04% случаев денежные средства на возмещение стоимости ЛС поступают в аптеки с задержкой длительностью более месяца);
- Подавляющее большинство опрошенных (68,10% специалистов аптечных учреждений) утверждают, что действующая система возмещения стоимости ЛС требует усовершенствования. При этом, основными причинами низкого уровня развития системы возмещения стоимости ЛС в Украине, по мнению респондентов, является недостаточное бюджетное финансирование и отсутствие системы ОМС.

В заключение, обобщая результаты исследования, необходимо отметить, что основными организационно-экономическими направлениямипо усовершенствованию системы фармацевтического обеспечения льготных детских категорий населения, на наш взгляд, являются:

- усовершенствование законодательной базы, регулирующей предоставление фармацевтической помощи ЛКН;
- перевод ЛЛО населения из системы мер государственной социальной поддержки в разряд оказания медицинской помощи в рамках ОМС;
- разработка и внедрение эффективных моделей реимбурсации стоимости ЛСиспользуя положительный опыт зарубежных стран;
- замена процедуры государственных закупок ЛС на компенсацию стоимости ЛС, отпущенных гражданам в аптечных учреждениях по льготным и бесплатным рецептам;
- введение единого государственного реестра детского населения для зачисления к числу льготных групп или категорий и упорядочение ЛКН;
- определение объемов обеспечения ЛС льготных детских категорий населения при предоставлении им амбулаторной медицинской помощи согласно с обоснованными фармакоэкономическими стандартами;
- осуществление финансирования фармацевтического обеспечения льготных детских категорий населения в соответствии с фактическими затратами по заболеваниям;
- совершенствование прогнозирования и контроля расходов в рамках системы фармацевтического обеспечения ЛКН;
- включение фармакоэкономических стандартов в программу государственных гарантий обеспечения граждан Украины бесплатной медицинской помощью при условии внедрения системы ОМС.

Таким образом, нами проанализировано результаты анкетного опроса специалистов фармации относительно оценки современного состояния предоставления фармацевтической помощи детям в воздасте до 3-х лет. Выяснено, что на сегодня вУкраине имеет место достаточнонизкий уровеньсоциально-эффективного

фармацевтического обеспечения льготных детских категорий населения, главным образом – детей до 3-х лет.

Результаты проведенного анкетирования позволили установить основные факторы, обусловливающие низкую доступность фармацевтической помощи льготным детским категориям населения, среди них:

- ограничение бюджетных средств, выделяемых для развития отечественного здравоохранения;
- недостаточный объем финансирования системы государственной компенсации стоимости ЛС;
- несвоевременное и нерегулярное погашение задолженности перед аптеками по возмещению стоимости ЛС;
- низкий уровень развития системы реимбурсации стоимости ЛС в Украине.

Определены основные организационно-экономические направления усовершенствования системы фармацевтического обеспечения льготных детских категорий населения, среди них:

- усовершенствование законодательной базы, регулирующей предоставление фармацевтической помощи ЛКН;
- перевод ЛЛО населения из системы мер государственной социальной поддержки в разряд оказания медицинской помощи в рамках ОМС;
- разработка и внедрение эффективных моделей реимбурсации стоимости ЛС используя положительный опыт зарубежных стран;
- замена процедуры государственных закупок ЛС на компенсацию стоимости ЛС, отпущенных гражданам в аптечных учреждениях по льготным и бесплатным рецептам;
- введение единого государственного реестра детского населения для зачисления к числу льготных групп или категорий и упорядочение ЛКН;
- определение объемов обеспечения ЛС льготных детских категорий населения при предоставлении им амбулаторной медицинской помощи согласно с обоснованными фармакоэкономическими стандартами;
- осуществление финансирования фармацевтического обеспечения льготных детских категорий населения в соответствии с фактическими затратами по заболеваниям;
- совершенствование прогнозирования и контроля расходов в рамках системы фармацевтического обеспечения ЛКН;
- включение фармакоэкономических стандартов в программу государственных гарантий обеспечения граждан Украины бесплатной медицинской помощью при условии внедрения системы ОМС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Немченко А.С. Аналіз сучасних підходів до компенсації вартості лікарських засобів населенню та державного регулювання цін на ліки/ А.С.Немченко, І.В. Кубарєва // Клінічна фармація в Україні: матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції: матеріали конф. – Мін-во охорони здоров'я України; Нац. фармац. ун-т.– Харків, 2007. – С.186–187.
2. Котвицкая А.А. Анализ современных тенденций фармацевтического обеспечения льготных категорий населения в странах СНГ/ А.А. Котвицкая, Е.С. Коробова // Научные ведомости БелГУ. – 2013. – № 11(154) – С. 18 – 25.
3. Кряж М.С. Проблеми медикаментозного забезпечення вразливих верств населення України / М.С. Кряж // Актуальні проблеми державного управління: зб. наук. пр. – Х.: Вид-во ХарРІ НАДУ «Магістр», 2008.– № 1 (33). – С.103-108.
4. Полтавцева А.С. Функціонування системи реімбурсації: європейський досвід для України / А. С. Полтавцева // Актуальні проблеми держави та права. – 2014. – № 1. – С. 226 – 232.
5. Котвіцька А.А. Дослідження стану надання фармацевтичної допомоги пільговому дитячому контингенту населення на регіональному рівні / А.А. Котвіцька, Є.С. Коробова, І.В. Кубарева // Фармацевтичний часопис. – 2013. – № 2. – С. 21-27.
6. Самооцінка населенням стану здоров'я та рівня доступності окремих видів медичної допомоги у 2013 році (за даними вибіркового опитування домогосподарств у жовтні 2012 року). – К.: Державна служба статистики України. – К., 2014. – 149 с.
7. Постанова Кабінету Міністрів України №1303 від 17.08.1998 «Про впорядкування безоплатного та пільгового відпуску ЛЗ за рецептами лікарів у разі амбулаторного лікування окремих груп населення та за певними категоріями захворювань» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.rada.ua.
8. Дудіна О.О. Характеристика стану здоров'я дитячого населення/ О.О. Дудіна // Щорічна доповідь про стан здоров'я населення, санітарно-епідемічну ситуацію та результати діяльності системи охорони здоров'я України. 2013 р. – К., 2014. – С. 46 – 66.

9. Жилка К.І. Державна політика України в охороні здоров'я дітей в сучасних умовах реформування / К.І. Жилка // Східноєвропейський журнал громадського здоров'я: матеріали V з'їзду спеціалістів медицини та організаторів охорони здоров'я України, 11-12 жовтня 2012 р.: матеріали з'їзду – Київ: Книга - плюс, 2012 р. – С. 38-39.
10. Результати діяльності галузі охорони здоров'я України 2013 рік(статистично-аналітичний довідник) / за ред. В. Ф. Москаленка. – К. : МОЗ України, 2014. – 172 с.
11. Косяченко К.Л. Кластерний аналіз захворюваності населення та пільг й дотацій на ліки в регіонах України за 2006-2010 рр. / К.Л. Косяченко, А.С. Немченко // Запорізький медичний журнал. – 2012. – №2 (71). – С. 31-34.

ИССЛЕДОВАНИЕДОСТУПНОСТИФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙПОМОЩИДЕТЯМДО 3-Х ЛЕТВУКРАИНЕ

В статье представлены результаты анкетного опроса специалистов практической фармации относительно оценки современного состояния предоставления фармацевтической помощи детям в воздасте до 3-х лет в Украине. По результатам анкетного опроса, авторами установлены и исследованы основные факторы, обусловливающие низкую доступность фармацевтической помощи льготным детским категориям населения. Определены направления по улучшению фармацевтического обеспечения льготных детских категорий населения, в частности детей в возрасте до 3-х лет.

Ключевые слова: фармацевтическая помощь, льготные категории, детский контингент населения, доступность лекарств.

RESEARCH OF AVAILABILITY PHARMACEUTICAL CARE FOR CHILDREN UNDER 3 YEARS OLD IN UKRAINE

The article contains the results of the questioning specialists practical pharmacy to estimations of the current state of pharmaceutical care for children under 3 years oldin Ukraine. According to the results of the questionnaire the authors identified and investigated the main factors contributing to the low availability of pharmaceutical care preferential populations of children. Directions improvingof the pharmaceutical providing preferential populations of children, particularly children under 3 years old, has been detected.

Key words: pharmaceutical care, privileged categories, children's contingent of the population, availability of medicines.

Сведения об авторах: ***Котвицкая Алла Анатольевна*** **-** доктор фармацевтических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники Украины, заведующая кафедрой социальной фармации, первый проректор по научно-педагогической работе Национального фармацевтического университета. Телефон: **(0572) 67-91-81. E-mail:socpharm@ukr.net**
Коробова Евгения Сергеевна **-** аспирант кафедры социальной фармации Национального фармацевтического университета. Телефон: **050-024-70-55. E-mail:ewgenia.denisenko@yandex.ua**

СИНТЕЗ И ПРОТИВОМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭТИЛ 4-(АЛКИЛТИО)-5-МЕТИЛТИЕНО[2,3-*D*]ПИРИМИДИН-6-КАРБОКСИЛАТОВ

С.В. Власов, В.П. Черных
Национальный фармацевтический университет г. Харков, Украина,

Среди производных 4-тиотиено[2,3-*d*]пиримидинов найдены соединения, которые проявляют биологическую активность; например такие, которые блокируют α-фактор распада опухолей [5]. Исследования проведенные в отношении протеиновых киназ позволили установить значительную селективность некоторых производных замещенных (тиено[2,3-d]пиримидин-4-илтио)карбоновых кислот к казеин киназе 2 [7]. Отдельные производные 4-тиотиено[2,3-*d*]пиримидин-6-карбоновых кислот запатентованы в качестве ингибиторов PDE9 [8]. Тиено[2,3-*d*]пиримидин-4-тиони, которые содержат алкокси группу в положении 2, являются противомикробными агентами для контроля патологических микроорганизмов и грибов у сельскохозяйственных растений [11]. Некоторые соединения активны по отношению к *E. Coli* [9]. Наши последние исследования также указывают на перспективность поиска противомикробных средств среди 6-гетарил-4-тиотиено[2,3-d]пиримидинов [10]

Материалы и методы исследования

Химическая часть. Все растворители и реагенты были получены из коммерческих источников. Температуры плавления (˚С) определяли с помощью прибора Кофлера. Спектры ^{1}Н ЯМР записывали на спектрометре Varian Mercury (200 МГц) в ДМСО-d_6 стандарт ТМС. Этил 5-метил-4-тиоксо-3,4-дигидротиено[2,3-*d*]пиримидин-6-карбоксилат **1** получали по описанной нами ранее методике [4].

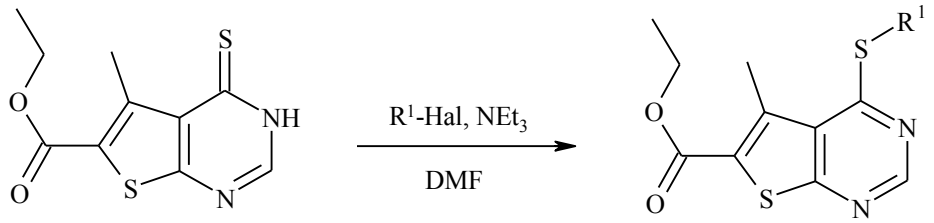
Общая методика синтеза этил 4-(алкилтио)-5-метилтиено[2,3-*d*]пиримидин-6-карбоксилатов 2. К суспензии 0,5 г этил 5-метил-4-тиоксо-3,4-дигидротиено[2,3-*d*]пиримидин-6-карбоксилата **1** добавляли 2 ммоль соответствующего алкилирующего агента и 2 ммоль триэтиламина и смесь перемешивали при 100˚С (5-8 часов). После охлаждения реакционную смесь разводили водою и осадок соединения **4**, который образовался, отфильтровывали и перекристаллизовывали из 2-пропанола.

Изучение противомикробной активности. Исследования противомикробной активности соединений 2 проводили на базе лаборатории биохимии микроорганизмов и питательных сред ГУ "Институт микробиологии и иммунологии им. И. И. Мечникова НАМН Украины" под руководством кандидата биологических наук, старшего научного сотрудника Осолодченко Татьяны Павловны. В соответствии с рекомендациями ВОЗ [1-3,6] для оценки активности тестированных соединений использовали тест-штаммы *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Proteus vulgaris* ATCC 4636, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Candida albicans* ATCC653/885. Микробная нагрузка составляла 10^7 клеток микроорганизмов на 1 мл среды и определялась по стандарту McFarland. В работу брали 18-24 ч. культуру микроорганизмов. Для исследований использовали агар Мюллера-Хинтона (Дагестанский НИИ питательных сред). Соединения вводили методом диффузии в агар (лунками) в виде раствора в ДМСО в концентрации 100 мкг/мл в объеме 0,3 мл. Препараты сравнения: ципрофлоксацин использовали в виде раствора в NaOH 0,1 моль/л, а метронидазол в виде раствора в ДМСО в концентрации 30 мкг/мл.

При оценке противомикробной активности соединений использовали следующие критерии [1-3,6]: отсутствие зоны задержки роста микроорганизма или ее диаметр не более 10 мм рассматривали как отсутствие чувствительности микроорганизма к соединению или недостаточная концентрация исследуемого соединения; зона задержки роста диаметром 10-15 мм — малая чувствительности культуры микроорганизма к исследуемому веществу в данной концентрации; зона задержки роста диаметром 16-25 мм — умеренная чувствительности культуры микроорганизма к исследуемому веществу в данной концентрации; зона задержки роста, диаметр которой превышает 25 мм — высокая чувствительность микроорганизмов до к исследуемому соединению.

Результаты исследований и их обсуждение. Принимая во внимание данные обзора литературы следовало отметить, что в большинстве случаев соединения с акилтио заместителем в положении 4 тиено[2,3-*d*]пиримидиновой системы проявляют противомикробную и цитостатическую активность. Поэтому целью нашей работы стало исследование противомикробной активности производных этил 4-(алкилтио)-5-метилтиено[2,3-*d*]пиримидин-6-карбоксилатов [4]. Соединения **2** получали путем взаимодействия с алкилирующих агентов разной природы с этил 5-метил-4-тиоксо-3,4-дигидротиено[2,3-*d*]пиримидин-6-карбоксилатом **1** [4] (схема).

Схема



1 **2 a-j**

Синтез этил 4-(алкилтио)-5-метилтиено[2,3-*d*]пиримидин-6-карбоксилатов 2

Соединения **2** выделены с хорошими выходами в виде кристаллических веществ (таблица 1).

Таблица 1. Физико-химические характеристики этил 4-(алкилтио)-5-метилтиено[2,3-*d*]пиримидин-6-карбоксилатов 2

№ соед.	R^1	Молекулярная формула М.м., $T_{пл.}$, °С	N, % Расч. Эксп.	Виход, %

2a	Me	$C_{11}H_{12}N_2O_2S_2$ 268,36 243-245	10,44 10,58	71
2b	Bn	$C_{17}H_{16}N2O_2S_2$ 344,46 110-111	8,13 8,40	74
2c	*n*-MeBn	$C_{18}H_{18}N_2O_2S_2$ 358,48 134-135	7,81 7,88	67
2d	*n*-FBn	$C_{17}H_{15}FN_2O_2S_2$ 362,45 153-154	7,73 7,92	80
2e	*n*-ClBn	$C_{17}H_{15}ClN_2O_2S_2$ 378,90 155-156	7,39 7,56	90
2f	CH_2COOH	$C_{12}H_{12}N_2O_4S_2$ 312,37 212-213	8,97 9,03	43
2g	$CH_2CONHPh$	$C_{18}H_{17}N_3O_3S_2$ 387,48 195-196	10,84 10,90	85
2h	CH_2CONH(2,4-diMePh)	$C_{20}H_{21}N_3O_3S_2$ 415,54 223-224	10,11 10,21	68
2i	CH_2CONH(2,4-diFPh)	$C_{18}H_{15}F_2N_3O_3S_2$ 423,46 186-188	9,92 10,15	93
2j	CH_2CONH(3,4-diOMePh)	$C_{20}H_{21}N_3O_5S_2$ 447,54 201-203	9,39 9,42	95

В ^{1}H ЯМР спектрах соединений **2** наблюдаются сигналы группы CH_3 тиофенового ядра при 2,89-2,99 м.д. и сигналы протонов карбэтокси группы 1,27-1,31 м.д. (3H, т., $OCH_2C\underline{H}_3$) и 4,27-4,34 м.д. (2H, кв., $COOC\underline{H}_2CH_3$), при этом сигнал группы CH_2 часто совпадает с сигналом метиленовой группы ацетамидного остатка. Сигнал протона CH пиримидинового цикла находиться при 8,82-8,92 для S-алкил производных **2**; для производных **2** модифицированных тиоацетамидным фрагментом в спектрах присутствуют сигналы протонов NH в диапазоне 9,59-10,36 м.д. (таблица 2).

Таблица 2. Данные ^{1}H ЯМР-спектров этил 4-(алкилтио)-5-метилтиено[2,3-*d*]пиримидин-6-карбоксилатов 2

№ соед.	Химический сдвиг, δ, м.д.			
	CH, NH	**CH_3 (3H, с.)**	**Алифатические протони**	**Ароматические протоны**
2a	8,92 (1H, с., CH)	2,94	1,29 (3H, т., $OCH_2C\underline{H}_3$); 2,63 (2H, с., $SC\underline{H}_3$); 4,27 (2H, кв., $OC\underline{H}_2CH_3$);	-
2b	8,92 (1H, с., CH)	2,91	1,28 (3H, т., $OCH_2C\underline{H}_3$); 4,27 (2H, кв., $OC\underline{H}_2CH_3$); 4,61 (2H, с., $SC\underline{H}_2Ph$);	7,28 (3H, м., 3'H+4'H+5'H); 7,46 (2H, м., 2'H+6'H);
2c	8,91 (1H, с., CH)	2,89	1,28 (3H, т., $OCH_2C\underline{H}_3$); 2,23 (3H, с., $ArC\underline{H}_3$); 4,29 (2H, кв., $OC\underline{H}_2CH_3$); 4,58 (2H, с., $SC\underline{H}_2Ar$);	7,07 (2H, д., 3'H+5'H); 7,36 (2H, д., 2'H+6'H);
2d	8,91 (1H, с., CH)	2,93	1,28 (3H, т., $OCH_2C\underline{H}_3$); 4,29 (2H, кв., $OC\underline{H}_2CH_3$); 4,64 (2H, с., $SC\underline{H}_2Ar$);	7,10 (2H, т., 2'H+6'H); 7,49 (2H, кв., 3'H+5'H);
2e	8,92 (1H, с., CH)	2,93	1,27 (3H, т., $OCH_2C\underline{H}_3$); 4,30 (2H, кв., $OC\underline{H}_2CH_3$); 4,61 (2H, с., $SC\underline{H}_2Ar$);	7,3-7,6 (4H, д. + д., Ar-<u>H</u>)

2f	8,87 (1H, с., CH)	2,96	1,31 (3H, т., $OCH_2C\underline{H}_3$); 4,14 (2H, с., $SC\underline{H}_2COOH$); 4,32 (2H, кв., $OC\underline{H}_2CH_3$);	-
2g	8,82 (1H, с., CH); 10,36 (1H, с., NH);	2,98	1,29 (3H, т., $OCH_2C\underline{H}_3$); 4,32 (4H, м., $SC\underline{H}_2CONHAr+OC\underline{H}_2CH_3$);	7,04 (1H, т., 4'H); 7,29 (2H, т., 3'H+5'H); 7,57 (2H, д., 2'H+6'H);
2h	8,83 (1H, с., CH); 9,59 (1H, с., NH);	2,99	1,29 (3H, т., $OCH_2C\underline{H}_3$); 2,15 (6H, с.+с., $ArC\underline{H}_3$); 4,32 (4H, м., $SC\underline{H}_2CONHAr+OC\underline{H}_2CH_3$);	6,93 (2H, д., 3'H+5'H); 7,19 (2H, д., 6'H);
2i	8,88 (1H, с., CH); 10,12 (1H, с., NH);	2,99	1,29 (3H, т., $OCH_2C\underline{H}_3$); 4,33 (4H, м., $SC\underline{H}_2CONHAr+OC\underline{H}_2CH_3$);	7,04 (1H, т., 6'H); 7,29 (1H, м., 5'H); 7,57 (1H, м., 3'H);
2j	8,83 (1H, с., CH); 10,19 (1H, с., NH);	2,99	1,29 (3H, т., $OCH_2C\underline{H}_3$); 3,67 (6H, с.+с., $ArOC\underline{H}_3$); 4,34 (4H, м., $SC\underline{H}_2CONHAr+OC\underline{H}_2CH_3$);	6,82 (1H, д., 5'H); 7,07 (1H, д., 6'H); 7,28 (1H, с., 2'H);

Скрининг противомикробной активности соединений **2** проводили методом диффузии в агар («метод колодцев»). Антибактериальную активность оценивали путем измерения зон задержки роста соответствующего микроорганизма [2,6]. В результате исследований было установлено, что большинство производных **2** активны по отношению к *Bacillus subtilis* и грбам *Candida albicans* (таблица 3).

Таблица 3. Противомикробные свойства исследуемых этил 4-(алкилтио)-5-метилтиено[2,3-*d*]пиримидин-6-карбоксилатов 2 в концентрации 100 мг/мл

№ соед.	***Staphylococcus aureus ATCC 25923***	***Escherichia coli ATCC 25922***	***Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853***	***Proteus vulgaris ATCC 4636***	***Bacillus subtilis ATCC 6633***	***Candida albicans ATCC 653/885***
2a	12, 13, 12	16, 15, 16	рост	Рост	14, 14, 15	13, 12, 13
2b	16, 17, 16	16, 17, 16	13, 13, 13	20, 19, 19	15, 17, 16	20,19,19
2c	12, 13, 12	16, 16, 16	14, 14, 14	20, 19, 19	17, 18, 18	18, 19, 20
2d	13, 13, 14	16, 16, 16	13, 12, 13	20, 21, 20	18, 17, 18	20, 19, 19
2e	12, 12, 13	16, 16, 15	14, 13, 14	20, 21, 22	17, 18, 18	18, 18, 19
2f	20, 21, 21	15, 14, 15	14, 14, 15	18, 17, 18	17, 16, 16	18, 18, 19
2g	15, 15, 16	15, 16, 15	14, 13, 14	18, 17, 19	15, 16, 16	18, 19, 18
2h	16, 16, 15	15, 14, 14	14, 15, 14	16, 17, 17	17, 16, 17	18, 17, 18
2i	16, 16, 17	14, 14, 14	14, 13, 14	17, 17, 18	16, 17, 16	19, 20, 18
2j	16, 17, 17	14, 14, 15	14, 13, 13	19, 19, 18	15, 15, 16	17, 18, 17
Ципр.*	25, 27, 27	27, 28, 28	25, 24, 25	24, 23, 24	28, 29, 28	рост
Метрон.**	14, 15, 14	14, 13, 14	рост	рост	16, 15, 16	14, 14, 14

***Ципр.** - Ципрофлоксацин (30 мкг/мл, раствор в NaOH 0,1 моль/л); ** **Метрон.** - Метронидазол (30 мкг/мл, раствор в ДМСО).

Интересно, что метилирование тио-группы значительно снижает противомикробные свойства соединения **2a**; в тоже время появление бензильного заместителя возле атома серы делает производные **2** активными к *Proteus vulgaris*. Значительное влияние на противомикробную активность имеет ацетатный заместитель, так вещество **2f** с карбоксильною группой очень активно по отношению к *Staphylococcus aureus*; амиди соответствующей кислоты менее активны, что указывает на корреляцию активности среди соединений **2f-2j** с их кислотностью.

Выводы. Получены производные этил 4-(алкилтио)-5-метилтиено[2,3-*d*]пиримидни-6-карбоксилаты, которые угнетают рост *Bacillus subtilis* и грибов *Candida albicans*. Установлено, что появление бензильного заместителя при атоме серы повышает активность, так 4-(алкилтио)-5-метилтиено[2,3-*d*]пиримидин-6-карбоксилаты активными к *Proteus vulgaris*, а соединение с остатком тиоуксусной кислоты в положении 4 является очень активной по отношению к *Staphylococcus aureus.*

ЛИТЕРАТУРА

1. Вивчення специфічної активності протимікробних лікарськиих засобів : метод. рек. / ДФЦ МОЗ України ; уклад. : Ю. Л. Волянський, І. С. Гриценко, В. П. Широбоков [та ін.] – К., 2004. – 38 с.
2. Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів. Методичні вказівки МВ 9.9.5-143-2007. / МОЗ України, Державна сан.-епід. служба. ; уклад. : Л. С. Некрасова, В. М. Свита, Т. Г. Глушкевич [та ін.] – Вид. офіц. – К., 2007. – 79 с.
3. Інформаційний лист МОЗ України № 05.4.1/1670. Бактеріологічний контроль поживних середовищ. – Вид. офіц. – К., 2001.
4. Федосов А.І. Синтез, модифікація і біологічна активність етилових естерів 4-гідразино та 4-тіо 5-метилтієно[2,3-d]піримідин-6-карбонової кислоти / А. І. Федосов, С. М. Коваленко, С. В. Власов [та ін.] // Журнал органічної та фармацевтичної хімії. – 2008. – Т. 6, №3 (23). – С. 33-38.
5. Aponte J. C. Trypanoside, anti-tuberculosis, leishmanicidal, and cytotoxic activities of tetrahydrobenzothienopyrimidines / J. C. Aponte, A. J. Vaisberg, D. Castillo [et al.] // Bioorg. and Med. Chem. – 2010. – Vol. 18, № 8. – P. 2880 – 2886.
6. Colyle M. B. Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing. / M. B. Colyle. – American Society for Microbiology: Washington, 2005. – 236 p.
7. Golub A.G. Synthesis and biological evaluation of substituted (thieno[2,3-d]pyrimidin-4-ylthio)carboxylic acids as inhibitors of human protein kinase CK2. / A.G. Golub, V.G. Bdzhola, N.V. Briukhovetska [et al.] // Eur. J. Med. Chem. – 2011. – Vol. 46, №3. – P. 870 - 876.
8. Gotanda K. inventor; Shinbo A. inventor; Nakano Y. inventor; Kobayashi H. inventor; Okada M. inventor; Asagarasu inventor; Aska Pharmaceutical CO., LTD assignee. Thienopyrimidine Derivatives. United States patent US 2009203703. 2009 Aug. 13.
9. Hegab M.I. Synthesis, reactions, and antimicrobial activity of some fused thieno[2,3-d]pyrimidine derivatives. / M.I. Hegab, N.A. Hassan, A.E. Rashad [et al.] // Phosphorus Sulfur Silicon Relat. Elem. – 2007. – Vol. 182, №7. – P. 1535-1556.
10. Vlasov S. V. Synthesis of 5-methyl-4-thio-6-(1,3,4-oxadiazol-2-yl)thieno[2,3-d]pyrimidines and their antimicrobial activity study / S. V. Vlasov, S. M. Kovalenko, V. P. Chernykh, K. Yu. Krolenko // Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. – 2014. – Vol.6, № 6. – P. 22-27.
11. Walter H. inventor; Novartis AG assignee; Novartis Erfind Verwalt GMBH assignee; Walter H. assignee. Condensed 4-thioxopyrimidine derivatives as microbicides. International patent WO9940074. 1999 Aug. 12.

СИНТЕЗ И ПРОТИВОМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭТИЛ 4-(АЛКИЛТИО)-5-МЕТИЛТИЕНО[2,3-*D*]ПИРИМИДИН-6-КАРБОКСИЛАТОВ

Целью нашей работы стало исследование противомикробной активности производных этил 4-(алкилтио)-5-метилтиено[2,3-*d*]пиримидин-6-карбоксилатов, полученных на основе этил 5-метил-4-тиоксо-3,4-дигидротиено[2,3-*d*]пиримидин-6-карбоксилата. Структуры синтезированных соединений установлены с помощью метода ^{1}Н ЯМР-спектроскопии и элементного анализа. Скрининг противомикробной активности проводили методом диффузии в агар («метод колодцев»). Антибактериальную активность оценивали путем измерения зон задержки роста соответствующего микроорганизма. В результате установлено, что этил 4-(алкилтио)-5-метилтиено[2,3-*d*]пиримидин-6-карбоксилаты активны по отношению к *Bacillus subtilis* и грибам *Candida albicans*. Выяснено, что появление бензильного заместителя возле атома серы делает этил 4-(алкилтио)-5-метилтиено[2,3-*d*]пиримидин-6-карбоксилаты активными к *Proteus vulgaris*, а соединение с остатком тиоуксусной кислоты в положении 4, значительно угнетает рост *Staphylococcus aureus.*

Ключевые слова: тиофен, пиримидин, меркаптаны, противомикробные средства.

SYNTHESIS AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ETHYL 4-(ALKYLTHIO)-5-METHYLTHIENO[2,3-*D*]PYRIMIDINE-6-CARBOXYLATES

The aim of our work was the study of antimicrobial activity the derivatives of ethyl 4-(alkylthio)-5-methylthieno[2,3-*d*]pyrimidine-6-carboxylates, obtained from ethyl 5-methyl-4-thioxo-3,4-dihydrothieno[2,3-*d*]pyrimidine-6-carboxylate. The structure of all of the compounds were assigned by ^{1}H NMR-spectra and elemental analysis data. Antimicrobial activity of the compounds has been investigated by agar well diffusion method. The antimicrobial effect was measured by the diameter of growth inhibition zone for each microorganism. It was found that ethyl 4-(alkylthio)-5-methylthieno[2,3-*d*]pyrimidine-6-carboxylates are active against *Bacillus subtilis* bacterial strain and *Candida albicans* fungi. It was determined that attachment of benzyl substituent to sulphur atom makes 4-(alkylthio)-5-methylthieno[2,3-*d*]pyrimidine-6-carboxylates active against *Proteus vulgaris*; the similar compound with thioacetic acid moiety in position 4 is significantly inhibits *Staphylococcus aureus* growth.

Key words: thiophene, pyrimidine, mercaptans, antimicrobial substances

Сведения об авторах: ***Черных Валентин Петрович*** - академик НАН Украины, доктор фармацевтических наук, доктор химических наук, профессор, ректор Национального фармацевтического университета, лауреат Государственной премии Украины в области науки и техники, заслуженный деятель науки и техники Украины, заслуженный изобретатель Украины, кавалер орденов «За заслуги», кавалер ордена князя Ярослава Мудрого V степени, Почётный гражданин г. Харькова; г. Харьков, Украина. Телефон: **+ 38 (057) 706-35-81; факс: +38 (057) 706-15-03. E-mail: rector@ukrfa.kharkov.ua**

Власов Сергей Витальевич - кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры органической химии Национального фармацевтического университета; г. Харьков, Украина. Телефон: **+38 (0572) 67-93-70, 67-93-73; факс: +38 (0572) 67-93-72. E-mail: sergiy.vlasov@gmail.com**

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ НАНОЧАСТИЦ ЦИНК ФЕРУМ (II) ФЕРИТУ

И.А. Ведерникова, А.А. Коваль, А.В. Фаталиева, О.Н. Щербак, В.В. Казмирчук, Б.И. Гушилык
Национальный фармацевтический университет, Харьков
ГУ «Институт микробиологии и имунологии им. И. И. Мечникова НАМН Украины», Харьков

Введение. Увеличение количества штаммов микроорганизмов резистентных к антибиотикам определяет необходимость создания новых более эффективных антибактериальных препаратов [1-3]. Одним из возможных решений данной проблемы является модификация препаратов содержащих магнитный наполнитель, который одновременно может проявляет как антимикробную активность так и быть магнитоуправляемым для пролонгированного действия. Цель данной работы заключалась в изучение биологических свойств синтезированных наночастиц цинк ферум (II) феррита: установление их растворимости в кислой среде (pH = 1,6), при T = 37ºC, изучение противомикробной активности, что даст возможность дальнейшего применения его в гастроэнтерологии. Для применения в гастроэнтерологии цинкового феррита было изучено растворение in vitro в растворе, имитирующим желудочный сок.

Материалы и методы. Методом химической конденсации синтезированы высокодисперсные частицы цинк ферум (II) феррита $Zn_{0,4}Fe_{2,6}O_4$, который можно рассматривать как цинкзамещенный магнетит ($FeFe_2O_4$) с размером частиц порядка $\langle d \rangle \approx 9{,}6$ *нм*.

Кинетику растворения образцов ферритов исследовали в условиях биологического эксперимента, в соответствии со статьей 2.9.3. ГФУ [13] при определенных условиях температура 37ºC, pH = 1,6; количество и время пребывания в желудке соответствовало методике.

Методом атомно-абсорбционной спектроскопии (спектрофотометр "Сатурн") в воздушно-ацетиленовом пламени при следующих условиях: давление - 0,2 МПа, температура пламени - 2250 ºC, были установлены аналитические сигналы анализируемых и градуировочных растворов. Для проведения анализа были выбраны наиболее чувствительные линии - 213,8 нм для цинка и 248,3 нм для железа. Для определения концентрации Zn и Fe использовали метод добавок.

Изучение противомикробной активности синтезированного феррита проводили в лаборатории противомикробных средств ГУ «ИМИ им. И.И. Мечникова НАМН Украины» под руководством к.м.н., ст. наук. сотр. В. В. Казмирчука. Первичный микробиологический скрининг нового синтетического вещества был проведен на эталонных тест-штаммах грамположительных и грамотрицательных микроорганизмах, принадлежащих к различным таксономическим группам: *S. aureus* ATCC 25923, *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853, *B. subtilis* ATCC 6633, *C. albicans* ATCC 885-653. Микробная нагрузка к музейным штаммам составила 5×10^5 КОЕ / мл.

Определение антибактериального и противогрибкового действия синтезированного цинк ферум (II) феррита проводили стандартным методом последовательных серийных разведений в питательном бульоне согласно приказу МОЗ Украины от 05.04.2007 № 167 «Определение чувствительности микроорганизмам к антибактериальным препаратам» и соответственно методическим рекомендациям «Изучение специфической активности противомикробных лекарственных средств» (2004) [19]. Минимальная ингибирующая концентрация (МИК) устанавливалась по наименьшей концентрацией исследуемого вещества, угнетающего видимый рост культуры. Для определения минимальной бактерицидной, фунгицидной концентраций ($МБ_цК$, $МФ_цК$) выполняли дозированные посевы на твердую питательную среду (агар Мюллер-Хинтон, Сабуро) культуральной жидкости из всех пробирок [18, 19]. При постановке опытов проводили контроль роста культуры в среде без исследуемых веществ в растворителе (2н HCl); контроль чистоты суспензии микроорганизма (путем высева на неселективную среду) и стерильности.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. Изучение растворимости методом ААС даст возможность определить растворимость образца и переход ионов Zn^{2+} и Fe^{2+} в раствор, pH которого 1,6; а время выдержки 3 часа. Полученные данные приведенные в

таблице 1 показали активный переход цинка с фазы $Zn_{0,4}Fe_{2,6}O_4$ в раствор и медленный переход ионов железа.

Массовая доля образца, которая перешла в раствор соляной кислоты составляет: общего железа – 5,61%, цинка – 6,35%. В целом массовая доля цинк ферум (II) феррита, которая перешла в раствор соляной кислоты, составляет 12,1%. В первые 90 мин наблюдалась наибольшая растворимость образца, чем в последующие. По окончанию эксперимента в осадке, который не растворился, была установлена фаза Fe_2O_3, предположительно ионы железа в октаэдрических позициях не принимали участие в растворении.

Таблица 1

Время растворения, мин	pH раствора	Концентрация			
		Fe^{3+}		Zn^{2+}	
		моль/л	моль/кг	моль/л	моль/кг
30	1,6	$(1,07 \pm 0,02)\cdot10^{-3}$	$1,4\cdot10^{-6}$	$(3,06 \pm 0,1)\cdot10^{-3}$	$3,32\cdot10^{-7}$
60	1,6	$(1,21 \pm 0,04)\cdot10^{-3}$	$1,84\cdot10^{-6}$	$(3,86 \pm 0,1)\cdot10^{-3}$	$3,82\cdot10^{-7}$
90	1,6	$(1,33 \pm 0,05)\cdot10^{-3}$	$2,07\cdot10^{-6}$	$(4,68 \pm 0,1)\cdot10^{-3}$	$4,02\cdot10^{-7}$
120	1,6	$(1,45 \pm 0,06)\cdot10^{-3}$	$2,28\cdot10^{-6}$	$(5,25 \pm 0,1)\cdot10^{-3}$	$4,52\cdot10^{-7}$
150	1,6	$(1,63 \pm 0,06)\cdot10^{-3}$	$2,33\cdot10^{-6}$	$(6,1 \pm 0,1)\cdot10^{-3}$	$5,1\cdot10^{-7}$
180	1,6	$(1,7 \pm 0,20)\cdot10^{-3}$	$2,4\cdot10^{-6}$	$(7,6 \pm 0,1)\cdot10^{-3}$	$5,32\cdot10^{-7}$

Данные которые приведены в таблице 1 процессов растворения ферритов показывают умеренную устойчивость образцов в кислой среде (pH = 1,6). Переход ионов в раствор HCl проходит не стехиометрично по составу $Zn_{0,4}Fe_{2,6}O_4$, т.к. цинк растворяется намного активнее железа.

В рамках изучения биологической активности синтезированного высокодисперсного цинк ферум (II) феррита в условиях in vitro, проведено исследование его противомикробного действия по эталонных тесткультурам, принадлежащих к разным группам возбудителей инфекционных заболеваний. Противомикробная активность синтезированного цинк феррита, мкг / мл приведена в таблице 2.

Таблица 2

Тест-штам микроорганизмов		Образец		Растворитель
		МІК	$МБ_цК$ ($МФ_цК$)	МІК
1	*S. aureus* ATCC 25923	62,5	125,0	>500,0
2	*B. subtilis* ATCC 6633	62,5	125,0	>500,0
3	*E. coli* ATCC 25922	62,5	125,0	>500,0
4	*P. aeruginosa* ATCC 27853	250,0	500,0	>500,0
5	*C. albicans* ATCC 885-653	125,0	125,0	>500,0

В ходе первичного микробиологического скрининга установлено умеренное бактериостатическое действие исследуемого вещества по референтных штаммах грамположительных микроорганизмов (*S. aureus* ATCC 25923 и *B. subtilis* ATCC 6633) в МИК 62,5 мкг/мл. Бактерицидная активность проявлена в концентрации 125,0 мкг/мл. Аналогичное противомикробное действие синтезированного цинк ферум (II) феррита установлено и в отношении кишечной палочки (МИК и МБцК в соответствии 62,5 мкг/мл, 125,0 мкг/мл). По отношению к грамотрицательным микроорганизмам *P. aeruginosa* ATCC 27853, активность данного вещества была незначительной.

Следует отметить, что исследован тест-штамм дрожжеподобных грибов *C. albicans* ATCC 885-653, он оказался умеренно чувствительным к цинк замещенному магнетиту. Фунгистатическое и фунгицидное действия опытного образца наблюдались в концентрации 125,0 мкг/мл. В контроле растворителя отмечался рост микроорганизмов во всех пробирках.

ВЫВОДЫ.

1. Результаты измерения атомно-абсорбционного спектрометрического анализа показали активный переход цинка с фазы $Zn_{0,4}Fe_{2,6}O_4$ в раствор при температуре 37ºС и медленное растворение ионов железа, которые находятся в тетраэдрических позициях.

2. Растворение ионов железа в октаэдрических позициях не происходит.

3. По результатам атомно-абсорбционно спектрометрического анализа массовая доля процентное содержание в растворе Zn = 6.35%, а железа Fe = 5.61%. В целом массовая доля цинк ферум (II) феррита, которая перешла в раствор соляной кислоты, составляет 12,1%.

4. Данные приведенные в таблице 1 процессов растворения ферритов показывают умеренную устойчивость образцов в кислой среде (pH = 1,6).

5. Ионы железа находящиеся в октаэдрических позициях не взаимодействовали с раствором и подвергались растворению за 3 часа.

6. По результатам проведенного первичного микробиологического исследования установлено наличие достаточной противомикробной активности синтезированного цинк ферум (II) феррита по референтным штаммам грамположительных (*S. aureus* ATCC 25923, *B. subtilis* ATCC 6633), грамотрицательных (*E. coli* ATCC 25922) и грибов рода Candida (*C. albicans* ATCC 885-653), что подтверждает возможность рекомендовать его для создания новых магнитоуправляемых лекарственных средств.

7. В условиях модельного медико-биологического эксперимента установлено незначительная растворимость образцов ферритов в агрессивной кислой среде (pH = 1,6).

8. Синтезированный высокодисперсный цинк ферум (II) феррит в экспериментах in vitro проявляет умеренную противомикробную активность по клинически значимых грамположительных, грамотрицательных бактерий и дрожжеподобных грибов рода Candida.

ЛИТЕРАТУРА

1. Semko L.S., Gorbik P.P., Storozhuk L.P. et al. // NATO advanced research workshop “Pure and applied surface chemistry and nanomaterials for human life and environmental protection”/ -Int. conf. “Nanomaterials in chemistry, biology and medicine”. – Book of abstr. – Kyiv, Ukraine. – September 14-17, 2005. – P. 120.
2. Dutz S. Hysteresis losses of magnetic nanoparticle powders in the single domain size range / S. Dutz, R. Hergt // J. Magn. Magn. Mater. – 2007. – № 308 (4). – P. 305-312.
3. Latorre M, Rinaldi C. Applications of magnetic nanoparticles in medicine: magnetic fluid hyperthermia // Health Sci. J. – 2009. – V.28, №3. – P. 227-38.
4. Morrison S. Magnetic and structural properties of nickel zinc ferrite nanoparticles synthesized at room temperature / S. Morrison, C. Cahill, E. Carpenter // J. Appl. Phys. – 2004. – V. 95, № 11. – P. 6392-6395
5. Semko L.S., Gorbik P.P., Storozhuk L.P. et al. // Abstr. Of Int. Conf. “Functional Materials”. – ICFM- 2005. – Ukraine, Crimea, Partenit, 2005. –P. 273 (DR-9/4).
6. Berkowitz A.E. Influence of crystallite size on the magnetic properties of acicular γ-Fe_2O_3 particles / A. E. Berkowitz, W.J. Schuele, P.J. Flanders // J.Appl.Phys. – 1968. – №39. – P.1261-1263.
7. P. Budrugeac, E. Sega // Analele UniversităNii din Bucureşti – Chimie, Anul // XIV (serie nouă), vol. I-II. – P. 241-246.
8. Ziemniak, SE, Gaddipati, AR; Sander, PC; Rice, S.B. // Immiscibility in the nickel ferrite zinc ferrite spinel binary // Journal of Physics and Chemistry of Solids, 08/2007 Volume 68, Issue 8. – P. 1476-1490.
9. Indira T.K. Magnetic nanoparticles / T.K. Indira, P.K. Lakshmi // International J. of Pharm. Sci. and Nanotech. – 2010. – Vol. 3, № 3. – P. 1035–1042.
10. Magnetic nanoparticles and targeted drug delivering / J. Chomoucka, J. Drbohlavova, D. Huska [et al.] // Pharm. Res. – 2010. – № 62. – P. 144–149.
11. Yiu H. Engineering the multifunctional surface on magnetic nanoparticles for targeted biomedical applications: a chemical approach / H. Yiu // Nanomedicine. – 2011. – Vol. 6, № 8. – P. 1429–1446.
12. Physical and technological principles of creating biocompatible superparamagnetic particles / Ye. Levitin, A. Koval, I. Vedernikova, L. Ol’khovik, M. Tkachenko // Acta Poloniae Pharmaceutica – Drug Research. – 2011. – Vol. 68, № 4. – P. 549–553.
13. Державна фармакопея України / Державне підприємство “Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-е вид. Доп. 2.−Х.: Державне підприємство “ Науково-експертний фармакопейний центр” . 2008.−620 с.
14. JCPDS PDF-1 File. International Committee for Diffraction Data, release 1994. PA, USA.
15. Rodriguez-Carvajal J., Roisnel T. FullProf.98 and WinPLOTR: New Windows 95/NT Applications for Diffraction. Commission for Powder Diffraction, International Union of Crystallography, Newsletter No.20 (May-August) Summer 1998.
16. Ершов Ю. А. Механизмы токсического действия неорганических соединений / Ю. А. Ершов, Т. В. Плетнева – М.: Медицина, 1989. – 272 с.
17. Про затвердження методичних вказівок «Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів»: наказ МОЗ України від 05.04.2007 № 167 // Новости медицины и фармации. – 2007. – №18. – С. 1–7.
18. Вивчення специфічної активності протимікробних лікарських засобів: методичні рекомендації / Ю. Л. Волянський, І. С. Гриценко, В. П. Широбоков та ін. ; ДФЦ МОЗ України. – К., 2004. – 38 с.
19. Методы общей бактериологии / Под ред. Ф.Герхарда. М.: «Мир», 1983.– 263 с.

20. Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологических исследований: уч. пособие / ред. А.С. Лабинской, Л.П. Бленковой, А.С. Ещиной. – М.: Медицина, 2004. – С. 216– 219.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ НАНОЧАСТИЦ ЦИНК ФЕРУМ (II) ФЕРИТУ

Методом атомно-абсорбционной спектрометрии определена растворимость цинк ферум (II) феррита в кислой среде (pH = 1,6). Среда имитирует состав желудочного сока человека. Установлено активное высвобождение ионов цинка с фазы $Zn_{0,4}Fe_{2,6}O_4$ в раствор при 37 ºС и медленное высвобождение ионов железа (Fe^{2+}). Массовая доля образца, которая перешла в раствор соляной кислоты составляет: общего железа 5,61%, цинк ферум (II) феррита – 12,1%. С помощью микробиологического исследования в условиях in vitro установлено что цинк ферум (II) феррит проявлять умеренную противомикробную активность по отношению к грамположительным и грамотрицательным микроорганизмам, кишечной палочки, грибов рода *Candida*.

Ключевые слова: цинкзамещенный магнетит, синтез, феррит, атомно-абсорбционно спектрометрический анализ (ААС), цинк, грамотрицательные и грамположительные микроорганизмы, противомикробная активность.

RESEARCH OF PROPERTIES OF NANOPARTICLES ZINC OF IRON (II) FERRITE

Solubility of zinc iron (II) ferrite was determined by the method of atomic-absorbtion spectrometry in an acidic medium (pH = 1.6). The medium imitates the composition of human gastric juice. It was found the active freeing of ions of zinc from the phase of $Zn_{0.4}Fe_{2.6}O_4$ in solution at 37 ºC and slow freeing of ions of iron (Fe^{2+}). Mass percent of standard, that was passed into the solution of hydrochloric acid was: general iron of 5.61%, zinc iron (II) ferrite – 12.1%. By means of microbiological research in the conditions in vitro it was found that zinc iron (II) ferrite shows moderate antibacterial activity in relation to gram-positive and gram-negative microorganisms, collibacillus and fungi of the genus Candida.

Key words*:* zinc substituted magnetite synthesis, ferrite, atomic absorption spectrometric analysis (AAS), zinc, Gram-negative and Gram-positive microorganisms, antimicrobial activity.

Сведения об авторах: ***Фаталиева Алина Вячеславовна*** - соискатель кафедры неорганической химии Национального фармацевтического университета. **E-mail: fatalieva.1987@mail.ru**
Ведерникова Ирина Алексеевна - доктор фармацевтических наук, профессор кафедры неорганической химии НФаУ. **E-mail: irina.vedernicova@rambler.ru**
Коваль Алла Александровна - кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры неорганической химии НФаУ. Национальный фармацевтический университет. 61002, г. Харьков, ул. Пушкинская, 53, тел/факс (**0572) 67-92-07**
Виктор Владимирович Казмирчук - заведующий лабораторией противомикробных средств, к.м.н., с.н.с. ГУ "ИМИ им. И.И. Мечникова НАМН Украины". **E-mail: medkrim76@mail.ru**
Щербак Ольга Николаевна - с.н.с. ГУ "ИМИ им. И.И. Мечникова НАМН Украины"
Гушилык Борис Иванович - аспирант ГУ "ИМИ им. И.И. Мечникова НАМН Украины"

ВЛИЯНИЕ БЕНФУРАМА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И СТРУКТУРУ МИОКАРДА И ПОЧЕК ПРИ ДОКСОРУБИЦИНОВОЙ НЕФРОПАТИИ

В.И. Корниенко
Харьковская государственная зооветеринарная академия, Украина

При проведении химиотерапии онкологических заболеваний особое внимание клиницистов и онкологов привлекают лекарственные препараты группы антрациклинов - антибиотиков, входящий в схемы лечения больных и включены в протоколы в качестве противоопухолевых средств, которые характеризуются высокой противоопухолевой и противолейкозной активностями [3, 6, 8]. Многочисленными исследованиями доказано, что антрациклиновый антибиотик доксорубицин наряду с терапевтическим эффектом обладает кардиотоксическим действием и нарушает функцию почек [9, 12].

При лечении злокачественных новообразований доксорубицин даже в терапевтических дозах вызывает деструктивно- дистрофические изменения в миокарде: отек отдельных мышечных волокон, дегенерацию миофибрилл, нарушение структуры ядер. Наблюдаются повреждения кардиомиоцитов от дистрофии до некроза с формированием участков мелко- и крупноочагового кардиосклероза. Активация свободнорадикального окисления является ведущим патогенетическим механизмом повреждения сердца доксорубицином [11, 14].

Под действием доксорубицина также наблюдается активация и высвобождение эндогенных катехоламинов, стимулирующих сокращение миокарда в условиях недостаточного энергоснабжения в сердце [10, 13].

В результате ранее проведенных исследований на кафедре фармакологии и токсикологии Харьковской государственной зооветеринарной академии среди производных 7,8-дизамещенных-3-метилксантина было отобрано соединение с рабочим названием бенфурам, которое имеет кардиопротекторную и диуретическую активности [4]. Учитывая цитопротекторные свойства, было исследовано влияние бенфурама на уменьшение негативного влияния доксорубицина на функцию сердца и почек.

Целью данного исследования было изучение влияния бенфурама на функциональное состояние и структуру миокарда и почек в условиях доксорубициновой нефропатии и обоснована целесообразность его использования при экспериментальной почечной недостаточности.

Материалы и методы. Объектом исследования являлся бенфурам, впервые синтезированный на кафедре биологической химии и лабораторной диагностики Запорожского государственного медицинского университета под руководством доктора фармацевтических наук, проф. М.И. Романенко. Морфологическая оценка состояния почек под влиянием бенфурама проведена на модели острой почечной недостаточности.

В эксперименте использовали крыс массой 180-195 г, которых содержали на стандартном пищевом рационе вивария при свободном доступе к питьевой воде, постоянной влажности и температурном режиме. Модель экспериментальной нефропатии минимальных изменений создавали внутримышечным введением доксорубицина. Все животные были разделены на четыре группы по 7 крыс в каждой.

Первая группа - интактный контроль; вторая группа - животные, у которых воспроизводили доксорубициновую нефропатию внутрибрюшинным введением доксорубицина («Харлем, Нидерланды») в дозе 5 мг/кг в концентрации 1 мг/мл; третья группа - животные, которым внутрибрюшинно вводили доксорубицин в дозе 5 мг/кг в концентрации 1 мг/мл и внутрижелудочно вводили бенфурам в дозе 30 мг/кг. Учитывая особенно тяжелую степень доксорубицинового поражения миокарда, сначала вводили бенфурам в дозе 30 мг/кг профилактически (ежедневно в течение 3 суток до инъекции доксорубицина), а далее - 1 раз в сутки в течение всего срока развития патологии (4 суток). Четвертая группа - животные, которым внутрибрюшинно вводили доксорубицин в дозе 5 мг/кг в концентрации 1 мг/мл и корвитин - внутрижелудочно в дозе 10 мг/кг, ежедневно в течение 3 суток до инъекции доксорубицина, а далее - 1 раз в сутки в течение 4 суток до развития патологии. В качестве растворителя использовали физраствор [7].

Кардиотоксическое действие доксорубицина и протекторные свойства бенфурама и корвитина [2] оценивали по функции и морфологии миокарда, активности фермента аспартатаминотрасферазы (АСАТ), которую определяли диагностическими наборами, использовали методы световой и электронной микроскопии.

Выведение крыс из эксперимента проводили методом декапитации под легким эфирным наркозом на 28 день эксперимента. Образцы почек для гистологических исследований вырезали через оба слоя и почечную лоханку на уровне ворот. Фиксацию проводили в 10% растворе формалина, заливали в целлоидин-парафин. Окрашивание срезов проводили гематоксилином и эозином, проводили ШИК-реакцию.

Полуколичественную оценку проводили по морфологическим показателям, отображающих изменения в миокарде. В почечных тельцах оценивали их размер и степень расширения капсулы, изменение структуры базальной мембраны (БМ) капилляров клубочков, сегментную пролиферацию клеток мезангии. В канальцах оценивали степень атрофии и дезорганизации нефротелия, его вакуольной дистрофии, тубулогидроза, целостности БМ. В интерстиции оценивали наличие и интенсивность плазмодиапедеза, лимфогистиоцитарной инфильтрации. Результаты суммарной оценки отражали в баллах: 0 баллов - изменения отсутствуют; 0,5 баллов - слабые изменения (нарушено до 5% канальцев в микропрепарате, клубочки и строма не изменены); 1 балл - умеренные изменения (нарушено до 20% канальцев и клубочков в микропрепарате, микроизменения в строме). 2 балла - средние изменения (нарушения 30-35% канальцев и клубочков, мелкоочаговые изменения в строме); 3 - балла выраженные изменения (нарушено от 50% до 90% клубочков и канальцев, очаговые изменения в строме).

За крысами наблюдали в течение 28 суток формирования патологического процесса и еще 14 суток после завершения экспериментальной кардиомиопатии.

По окончании эксперимента животных декапитировали под легкой эфирной анестезией, выделяли органы (сердце, почки, печень), промывали в 0,9% растворе натрия

хлорида, тщательным образом высушивали фильтровальной бумагой, измельчали ножницами на ледяной бане. Из навесок готовили 5% гомогенаты на трис-HCL-буфере (pH 7,4). Процедуры выполняли в холодовом режиме (4°C). Выделенные кусочки сердца, почек и печени фиксировали в течение 48 ч в 10% растворе нейтрального буферного формалина, после чего проводили обезвоживание в восходящей батарее спиртов и производили парафиновую заливку при температуре 64º С. На санном микротоме делали серийные гистологические срезы толщиной 5 мкм. После депарафинизации срезы окрашивали гематоксилином-эозином [7]. Светооптические исследования микропрепаратов проводили под микроскопом «Leica DM 1000 LED».

При проведении экспериментальных исследований животные находились в стандартных условиях согласно нормам и принципам Директивы Совета ЕС по вопросах защиты позвоночных животных, которых используют для экспериментальных и других научных целей [1].

Полученные результаты обработаны общепринятыми методами вариационной статистики по критерию t Стьюдента с использованием непараметрических методов (критерий Kruskal-wallis и тест Mann-whitney), программного обеспечения “Windows-2003” и электронных таблиц Excel [5].

Результаты и их обсуждение. Формирование доксорубициновой модели кардиомиопатии состоялось в течение четырех недель, а введение исследуемых препаратов проводилось как на фоне развития этой патологии, так и еще на протяжении 14 дней, что можно расценивать как лечебно-профилактическое введение. Следует отметить, что состояние животных всех групп было тяжелым: наблюдали снижение двигательной и поведенческой активности, уменьшение потребления пищи и воды, изменения шерстного покрова - взъерошенность, увлажненность, скученность животных в клетках.

При исследовании морфофункционального состояния почек в условиях доксорубициновой нефропатии установлено, что на 14-ые сутки эксперимента диурез уменьшился в 1,42 раза (от 3,4±0,1 мл/2 ч/100 г до 2,4±0,01 мл/2 час /100 г под действием доксорубицина, $p<0,01$), экскреция ионов натрия и калия уменьшилась в 1,63 раза (от 1,84±0,11 мкмоль/

2 час/100 г до 1,13±0,04 мкмоль/2 час/100 г при действии доксорубицина, ($p<0,01$) и в 1,81 раза (от 15,87±1,45 мкмоль/2час/100 г до 10,43±0,21 мкмоль/2 час/100 г при действии доксорубицина, ($p<0,01$) соответственно. Повышение экскреции белка с мочой в 10,6 раза (от 0,016±0,001 мг/2 час/100 г в контроле до 0,17± 0,008 мг/2 час/100 г при действии доксорубицина связано с нарушением структуры БМ при нефропатии.

Экскреция креатинина уменьшилась в 1,2 раза (с 3,32±0,14 мкмоль/2час/100 г в контроле до 2,86±0,16 мкмоль/2 час/100 г при действии доксорубицина, $p<0,05$), что свидетельствует о снижении скорости клубочковой фильтрации (СКФ).

Доксорубициновая нефропатия сопровождается изменениями показателей энергетического обмена миокарда.

Коррегирующее влияние бенфурама (14 суток ежедневно, 30 мг/кг) способствовало нормализации диуреза, повышению экскреции ионов натрия (от 1,12±0,03 мкмоль/2 час/ 100г до 2,86±0,08 мкмоль/2 час/100 г) и калия (от 10,43±0,21 мкмоль/2 час/100 г до 18,21±1,13 мкмоль/2 час/100 г при лечебном действии бенфурама).

СКФ увеличилась за счет повышения экскреции креатинина (с 2,86±0,16 мкмоль/2 час/100 г до 3,63±0,17 мкмоль/2 час /100 г). Показатели протеинурии уменьшились почти до показателей контроля. На 28 сутки под действием доксорубицина уменьшилась СКФ в 1,41 раза ($p<0,05$), а также увеличилась в 1,4 раза ($p<0,01$) концентрация креатинина в плазме крови, что свидетельствует о гиперазотемии.

Экскреция электролитов уменьшилась – ионов натрия в 1,63 раза ($p<0,01$), а ионов калия - в 1,5 раза ($p<0,01$). По сравнению с показателями контроля в 1,3 раза увеличилась экскреция аммиака и произошел сдвиг pH мочи в щелочную сторону.

Коррегирующее действие бенфурама в уменьшении нефротоксичности доксорубицина характеризуется повышением концентрации ионов натрия и калия в плазме крови. Экскреция ионов натрия с мочой увеличилась в 2,4 раза ($p<0,01$), ионов калия - в 1,14 раза, что превысило соответствующие показатели у контроля в 1,46 раза.

Введение препарата на протяжении 4-х недель привело к нормализации экскреции белка с мочой, уменьшению в 1,4 раза ($p<0,05$) концентрации креатинина в плазме крови.

При действии бенфурама на фоне доксорубициновой нефропатии с ростом экскреции ионов водорода (от 3,12±0,27 мкмоль/2 час/100 г до 2,56±0,37 мкмоль/2 час/100 г) pH мочи уменьшилась до уровня контроля.

Таким образом, совместное применение доксорубицина и бенфурама значительно уменьшило у крыс токсичное действие доксорубицина на почки.

Микроскопические исследования показали, что на гистологических препаратах миокарда интактных животных наблюдается однотипная морфологическая структура сердца. Сердечные мышечные волокна имеют нормальную толщину, четкие контуры, ровное окрашивание. Ядра кардиомиоцитов удлиненно-овальной формы, нормохромные, центрально расположенные, четко контурирующие. Вставные диски видно. Поперечно полосатые миофибриллы, занимающие свободную от ядра саркоплазму кардиомиоцитов, выражены слабо. Межпучковые пространства небольшие, клеточная насыщенность их умеренная. Полосатые мышцы нормального строения (рис. 1а). Хорошо выражена структура мышечных волокон, ядра нормохромные (рис. 1б).

У животных второй группы (контрольная патология) в сердце наблюдаются патологические изменения, развивающиеся под воздействием доксирубицина, введение которого приводит к развитию сочетанной патологии почек, задевающей как канальцевый аппарат, так и клубочки нефрона. Выраженное нарушение микроциркуляции (полнокровие, стазы, плазморагии) приводит к развитию отеков канальцевого эпителия. Результатом является обструкция одних канальцев (эпителий набухший, просвет практически не определяется, нефроциты часто спадаются вместе с ядрами) и компенсаторное расширение других (эпителий резко уплотнен, просвет расширен). Такие канальцы часто заполнены белковыми эозинофильными массами. В клубочках практически не определяется мочевое пространство, они как бы сливаются с окружающими тканями. Расширенные и полнокровные вены разного калибра (рис. 2а). Повреждения задевают как мышечную ткань, так и интерстиций. В первую очередь следует отметить гемодинамические нарушения.

Наиболее уязвимыми оказались вены мелкого и среднего калибра и капилляры. Они резко полнокровные, с явлениями стаза, иногда с разрывом венозной стенки, отмечается диапедез эритроцитов за пределы капилляров. Острый венозно-капиллярный застой приводит к развитию дистрофических и некротических изменений кардиомиоцитов, миофибрилл, варьирующих от дегенерации до миоцитолиза и некроза. Миоцитолиз кардиомиоцитов, волокна гомогенные, клеточные очертания отсутствуют, ядра пикнотические или дистрофические (рис. 2б). Очаговые мышечные волокна набухшие, плотно прилегающие друг к другу, клеточные мембраны разрушены, что приводит к потере четкости очертаний, встречаются отеки. Наблюдаются деструктивно-дистрофические изменения в миокарде животных: отек отдельных мышечных волокон, дегенерация миофибрилл, гомогенизация, вакуолизация и резорбция саркоплазмы, нарушение структуры ядер. Часто ядра приобретают не свойственную им округлую форму, они как бы раздуты и просветлены. Распадающиеся мышечные волокна замещаются клеточным инфильтратом с элементами грануляционной ткани: гистиоцитами, лимфоцитами, мелкими полнокровными кровеносными сосудами. В сохранившихся участках миокарда увеличено число стромальных клеток. Масса сердца увеличена по сравнению с интактными крысами.

Введение бенфурама приводит к практически полному восстановлению структуры сердечной ткани. Ядра кардиомиоцитов более мономорфные.

Нормальная структура миокарда (рис.3а). Мелкий очаг клеточной инфильтрации, капиллярное полнокровие (рис. 3б). Хорошо выражена очерченность миофибрилл, клеточная насыщенность интерстиция приближена к нормы, лишь изредка встречаются одиночные мелкие скопления гистоцитарних клеток.

Введение препарата сравнения- корвитина снижает интенсивность поражения сердечной мышцы. Однако, отмечаются гемоциркуляторные нарушения в виде сильного венозно-капиллярного и сосудистого полнокровия (рис. 4а), которые почти не отличается от наблюдаемых у нелеченных животных. Одиночные кардиомиоциты с нечеткими очертаниями и потерей исчерченности мышц (рис. 4б). Однако, литические и дистрофические изменения паренхиматозных элементов сердечной мышцы практически не выражены.

Встречаются одиночные мышечные волокна с измененными свойствами. Клеточная насыщенность интерстиция несколько усилена, но из-за отсутствия миоцитолиза заместительный клеточный инфильтрат не отмечен. Ядра кардиомиоцитов не изменены.

Лечебно-профилактическое введение бенфурама предотвращает развитие патологических реакций у 70% животных. Структура органа приближена к нормальной, наблюдается небольшое разрыхление апикальных полюсов эпителиоцитов (рис. 7а). У 30% наблюдаются дегенеративно-дистрофические изменения в эпителии извитых канальцев (рис. 7б). Клубочки нефрона имеют обычное строение, мочевое пространство хорошо определяется и не содержит выпота.

Препарат сравнения корвитин нормализует состояние сосудов микроциркуляторного русла и тем самым предотвращает развитие дистрофических процессов в извитых канальцах (рис. 8а). Хотя у 50% выживших животных встречается набухание одних и расширение других канальцев, а также сужение мочевого пространства почечных телец. Экссудата не обнаружено (рис. 8б). Действие доксорубицина приводит к развитию полиорганной патологии. В сердечной мышце тканевая реорганизация определяется двумя патогенными факторами: цитотоксическим действием доксорубицина на кардиомиоциты и токсическим действием на микрососудистую систему сердца. Ведущими являются дегенеративно-дистрофические процессы: дистрофия ядер, диффузный и мелкоочаговый лизис миофибрилл. В итоге - гибель части кардиомиоцитов и развитие регенераторно-пластической недостаточности миокарда. Параллельно развивается доксорубициновая нефропатия, связанная с выведением почками экзотоксического вещества. Происходит поражение канальцевого и фильтрационного аппарата. В почках бенфурам проявляет более выраженное лечебное действие, чем корвитин.

Выводы

1. Бенфурам при лечебно-профилактическом введении проявляет выраженный протекторный и лечебный эффект. В почках бенфурам оказывает более выраженное лечебное действие, чем корвитин.
2. Введение бенфурама приводит к восстановлению структуры миокарда, предотвращает снижение прироста массы тела у крыс в условиях доксорубициновой кардиомиопатии.
3. Лечебно-профилактическое введение бенфурама и корвитина предотвращает развитие дегенеративно-дистрофических процессов в миокарде и почках крыс.

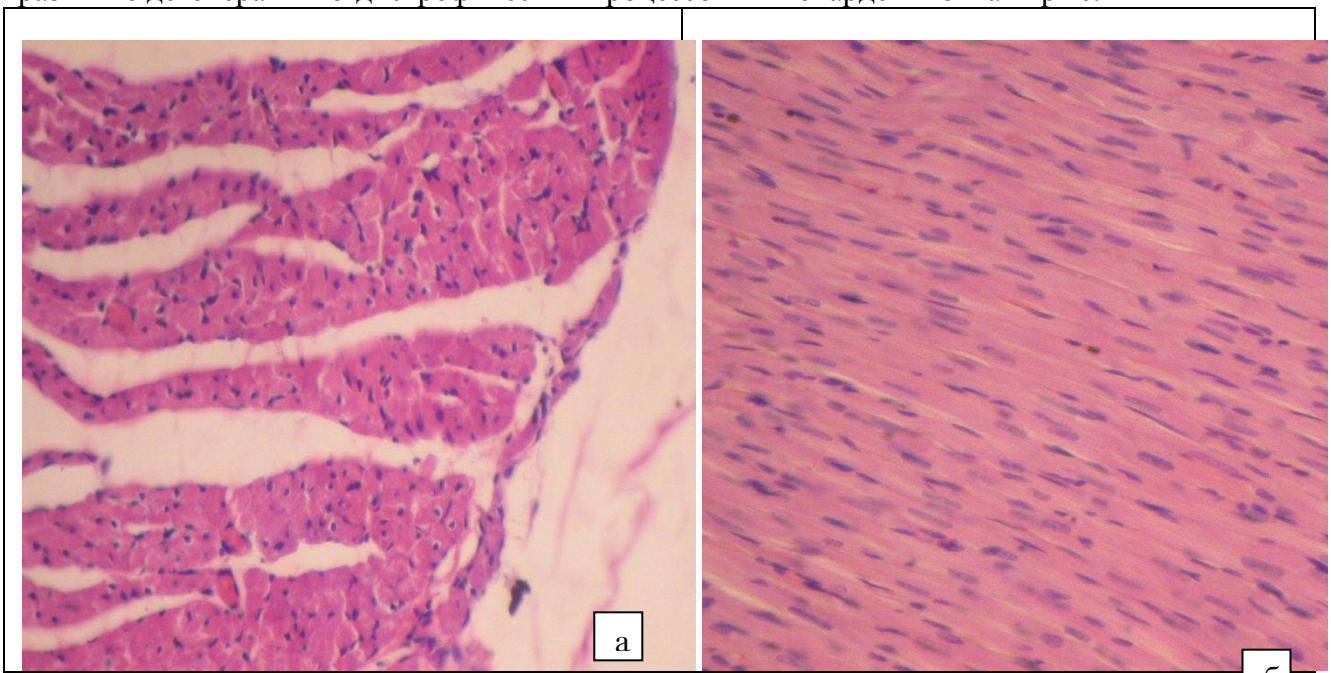


Рис.1. Миокард интактной крысы. Папиллярные мышцы нормального строения (а) х 150. Хорошо выражена синтициальная структура мышечных волокон, удлиненные нормохромные ядра (б) х 250. Гематоксилин и эозин

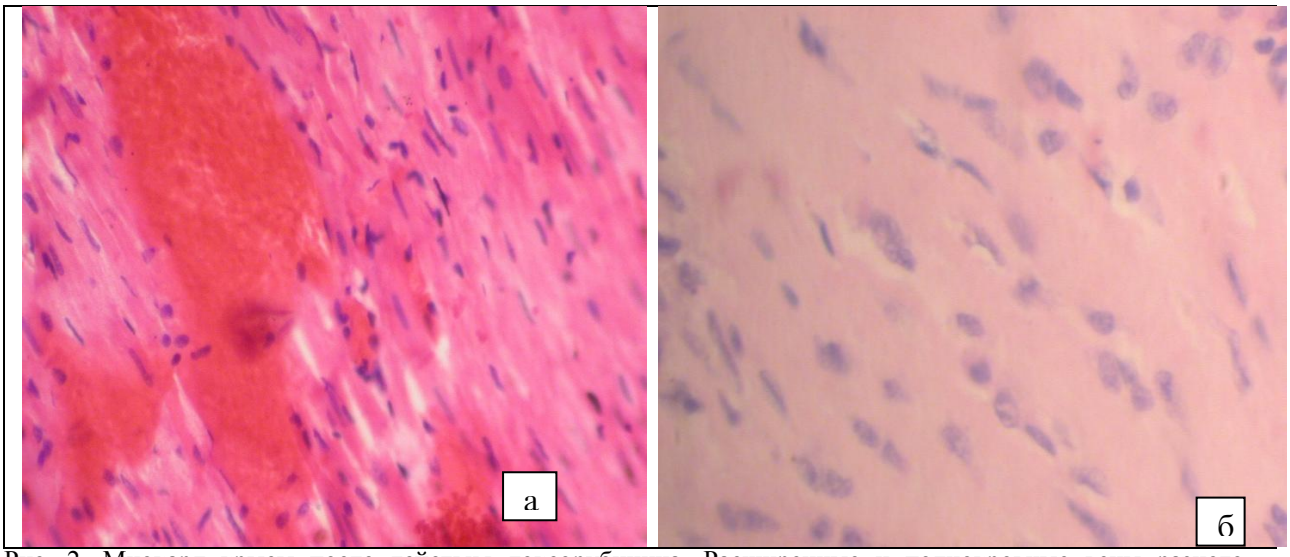


Рис. 2. Миокард крысы после действия доксорубицина. Расширенные и полнокровные вены разного калибра (а) х 150. Миоцитолиз кардиомиоцитов, волокна гомогенные, клеточные очертания отсутствуют, ядра пикнотичные или дистрофичные (б) х 250. Гематоксилин и эозин

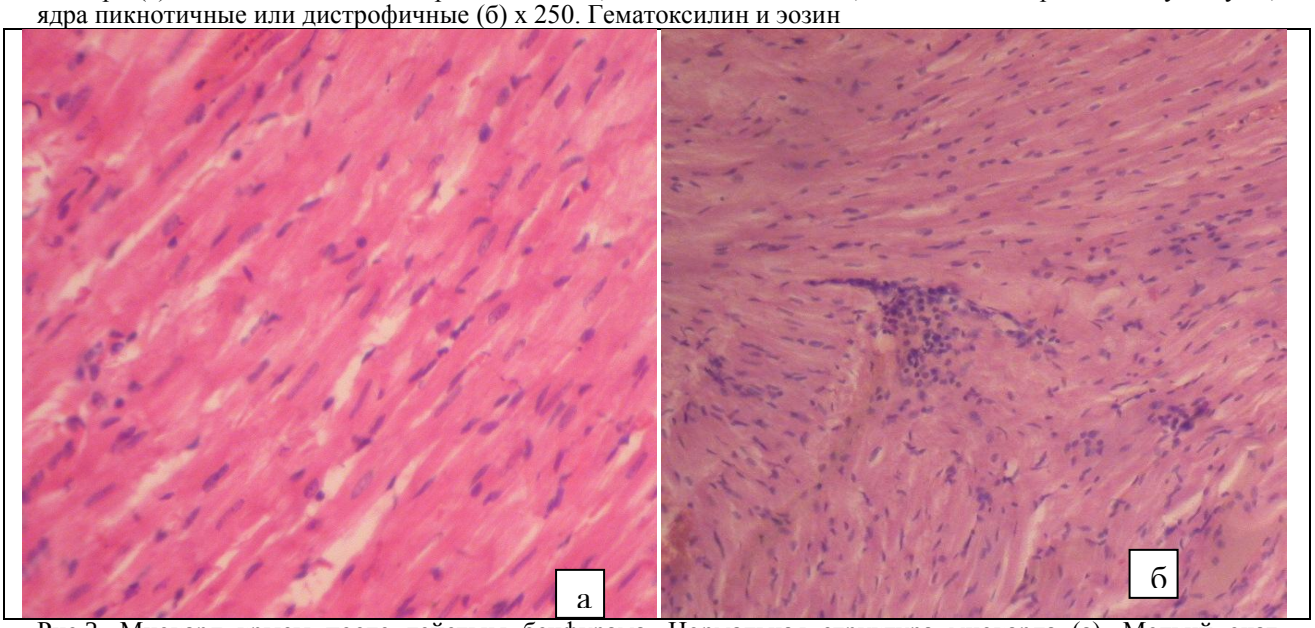


Рис.3. Миокард крысы после действия бенфурама. Нормальная структура миокарда (а). Мелкий очаг клеточной инфильтрации, капиллярное полнокровие (б). Гематоксилин и эозин х 150

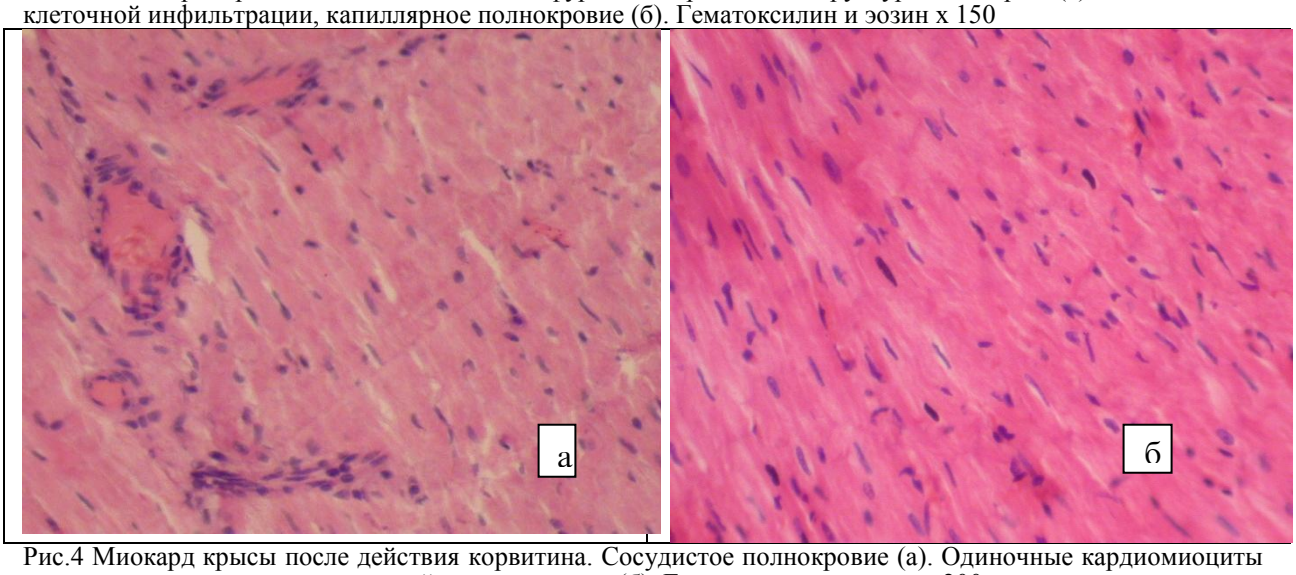


Рис.4 Миокард крысы после действия корвитина. Сосудистое полнокровие (а). Одиночные кардиомиоциты с нечеткими очертаниями и потерей исчерченности (б). Гематоксилин и эозин х 200

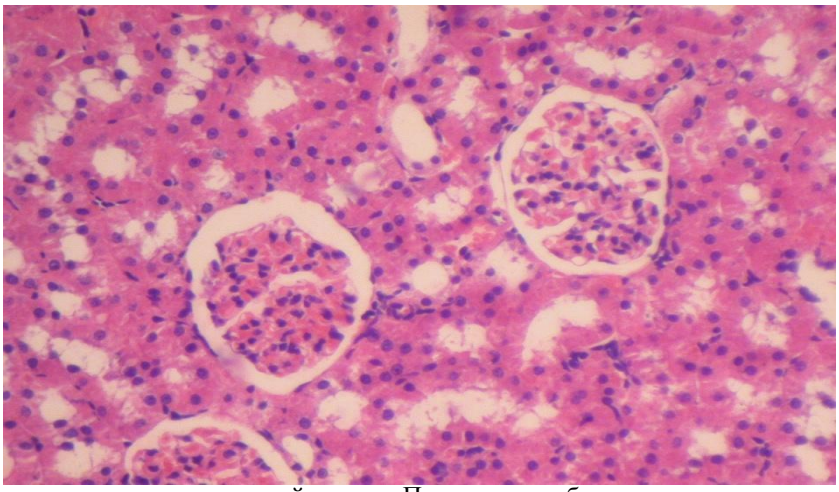


Рис. 5. Корковое вещество почки интактной крысы. Почечные клубочки и система канальцев нормального строения. Гематоксилин и эозин х 250.

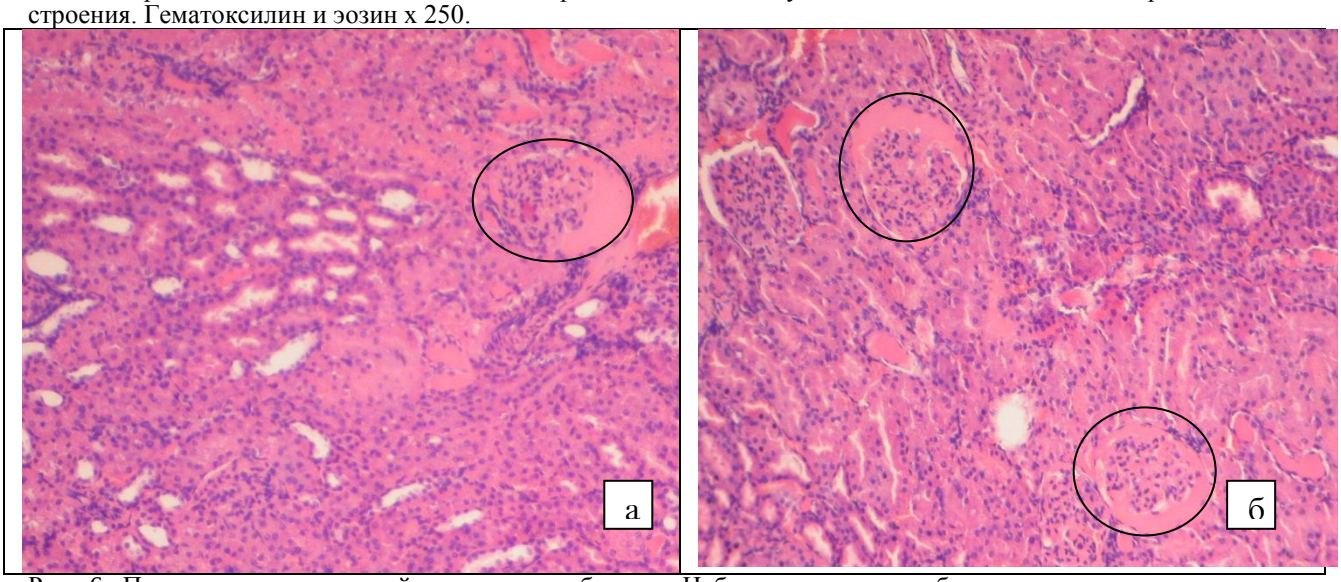


Рис. 6. Почка крысы после действия доксорубицина. Набухшие канальцы без просвета, с кистозными расширенными Эозинофильные массы в просвете канальцев. Мочевое пространство клубочка заполнено экссудатом (выделено), полнокровный сосуд (а). нарушение канальцев, клубочки с выпотом в мочевое пространство (выделено) (б). Гематоксилин и эозин х 150

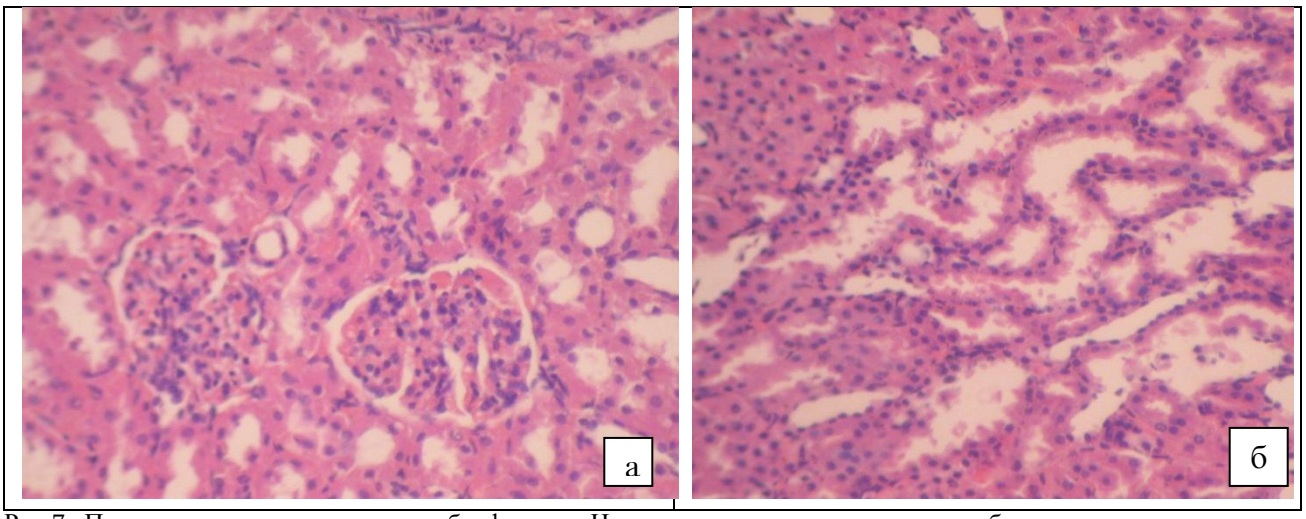


Рис.7. Почка крысы после введения бенфурама. Нормальная структура органа, небольшое разрыхление апикальных полюсов эпителиоцитов (а). Набухшие и расширенные канальцы с уплощенным эпителием. (б). Гематоксилин и эозин х 200

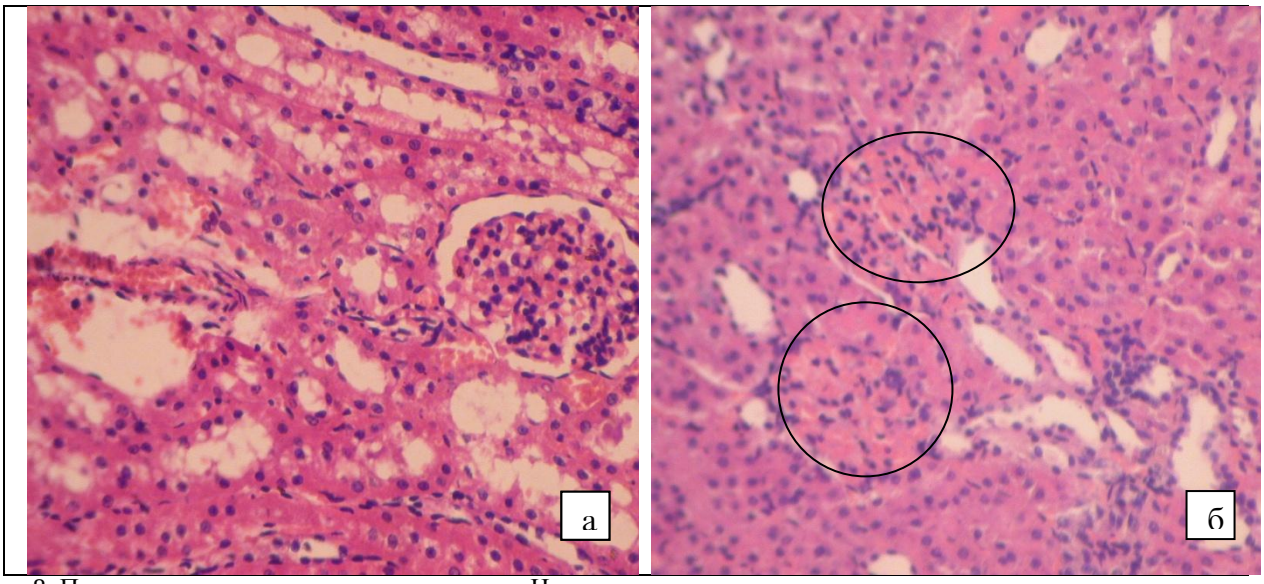


Рис.8. Почка крысы после введения корвитина. Нормальная структура органа, капиллярное полнокровие (а). Набухшие и расширенные канальцы с уплощенным эпителием. Эозинофильные массы в просвете канальцев. Тельца с неопределяемым мочевым пространством (выделено) (б). Гематоксилин и эозин х 200

ЛИТЕРАТУРА

1. Доклінічні дослідження лікарських засобів / за ред. О.В. Стефанова. - Київ : Авіцена, 2001. - 528 с.
2. Захама С. А. Роль кверцетину в профілактиці хронічної кардіоміпатії антрациклінових антибіотиків.: Дис…канд. мед. наук: 14.01.11. – Сімферополь, 2007. – 168 с.
3. Калинкина Н. В. Антрациклиновая кардиомиопатия / Н. В. Калин-кина // Укр.. кардиол.ж-л, 2004.– №2. – С. 116-122.
4. Корнієнко В. І. Дослідження впливу бенфурама на водно-електро-литний баланс та фільтраційну функцію нирок у щурів в умовах спонтаного діурезу / В.І.Корниенко, Б.А.Самура // Буковинський медичний вісник. – 2012, Т. 16, № 3(63), ч. 2. –144-146.
5. Лапач С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием EXCEL / С.Н.Лапач, А.В.Чубенко, П.Н.Бабич. - Київ : Морион, 2000. - 320 с.
6. Машковский М. Д. Лекарственные средства / М.Д.Машковский. - /изд. 15-е, перераб., испр. и доп.]. - М.: Новая Волна, 2009. - 1206 с.
7. Новак В. П. Цитологія, гістологія, ембріологія / В.П.Новак, А.П.Мельниченко. Навч. Посібник. – Біла Церква, 2005. – 256 с.
8. Орел Н. Ф. Кардиотоксичность антрациклинов возможности прео-доления / Н.Ф.Орел // Акт. вопр.клин. онкол., 2004. – Т.6.–№3.– С. 440-449.
9. Побочное действие лекарств / С. М. Дроговоз, А. П. Гудзенко, Я. А. Бутко [та ін.] // Х.: «СИМ», 2010. – 480 с.
10. Эндогенные механизмы кардиопротекции как основа патогенетической терапии заболеваний сердца / Под ред.. А.А.Мойбенко, В.Е.Досенко, А.Н.Пархоменко // К.: Наукова думка, 2008.– 520 с.
11. Doxorubicin cardiotoxicity in children: reduced incidence of cardiac dysfunction as sociated with contiguous-infusionschedules / S.G.Berrah, M.S.Twer, N.Jaffe [et..al.] Oncol.Rep. – 2001. – V.8. – P. 611-614.
12. Jensen B.V. Functional monitoring of anthracycline cardiotoxicity: a prospective, blinder, long-term observational study of outcome in 120 patients / B.V.Jensen, T.Skovsgaard, S.I.Nilsen // Ann. Oncol. – 2002. – V.13. – P. 699-709.
13. Possible involvement of organic anion and cation transporters in renal excretion of xanthine derivatives, 3-methylxanthine and enprofylline / M.Nadai, M.Kato, F.Yoshizumi et al. // J Life Sci. - 2007. - Vol. 22, N15. - P. 1175-1182.
14. Wakasuyi S. Drug-induced myocardial disease adriamicin cardiotoxicity / S.Wakasuyi // Nippon Rinsho. – 2000. – V.58, N1. –P. 699-709.

ВЛИЯНИЕ БЕНФУРАМА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И СТРУКТУРУ МИОКАРДА И ПОЧЕК В УСЛОВИЯХ ДОКСОРУБИЦИНОВОЙ НЕФРОПАТИИ

Проведено изучение влияния бенфурама на функциональное состояние и морфологию сердца и почек в условиях доксорубициновой нефропатии. Установлено, что при внутрибрюшинном введении доксорубицина развивается стойкая патология почек, которая отражается на морфологии разных отделов нефрона. Бенфурам проявляет выраженный терапевтический эффект при экспериментальной патологии почек, положительно влияет на их морфологическую структуру. Введение бенфурама вызывает восстановление структуры сердечных мышц, предотвращает снижение массы тела крыс в условиях доксирубициновой кардиомиопатии. По выраженности лечебного эффекта бенфурам превышает препарат сравнения корвитин. Бенфурам является перспективным фармакологическим веществом для последующего проведения исследования безопасности с целью создания на его основе высокоэффективного препарата для улучшения функции сердца и почек.

Ключевые слова: бенфурам, корвитин, морфология сердца и почек, диуретическая активность.

BENFURAM'S EFFECT ON FUNCTIONAL STATE AND STRUCTURE OF MYOCARDIUM AND KIDNEYS UNDER THE TERMS OF DOXORUBICIN NEPHROPATHY

The aim of this work was the research of benfuram's effect on functional state andstructure of myocardium and kidneys under the terms of doxorubicin nephropathy. It was found that intraperitoneal injection of doxorubicin develops persistent renal failure, which is reflected in the morphology of the different departments of the nephron. Benfuram exhibits a pronounced therapeutic effect in experimental renal disease, which has a positive effect on their morphological structure. Benfuram administration results in structural reparation of cardiac tissue, prevents a decrease in body weight of rats in conditions of doxorubicin cardiomyopathy. In the expression of the therapeutic effect denfuram is greater than the reference drug corvitin. Benfuram is a promising pharmacological for later safety study with the aim of creating on its basis highly effective drug for improving the function of the heart and kidneys.

Key words: benfuram, corvitin**,** heart and kidney morphology, diuretic activity.

Сведения об авторе: ***В.И. Корниенко*** **–** кандидат фармацевтических наук, доцент, заведующая кафедрой фармакологии и токсикологии Харьковской государственной зооветеринарной академии.
Телефоны: **0958923045. Email kornienko-valentina1966@mail.ru**

КИНЕТИКА ЭКСТРАГИРОВАНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ ИЗ ЛИСТА СЕННЫ

Н.Н. Бойко
Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина

На данный момент в технологии экстракционных препаратов одними из основных параметров растительного сырья, на которые обращают свое внимание, технологи являются: степень измельченности, содержание экстрактивных веществ, содержание действующих веществ или веществ маркеров, влажность, насыпная плотность, объемная плотность, коэффициент поглощения экстрагента и некоторые другие [1]. Приведенные выше параметры имеют различное значение в фитотехнологии, так например степень измельченности растительного сырья значительно влияет на скорость перехода веществ в экстрагент из частиц. Насыпная плотность и объемная плотность определяют размер экстрактора. Коэффициент поглощения экстрагента предсказывает потери вытяжки на растительном сырье. Содержание экстрактивных, действующих или веществ маркеров в растительном сырье определяют их концентрацию в получаемой вытяжке [2]. Все они взаимосвязаны друг с другом [3, 4, 5], например, степень измельченности сырья значительно влияет на насыпную плотность сырья и коэффициент поглощения экстрагента сырьем, а также на удельную поверхность частиц и косвенно на скорость перехода веществ из частиц растительного сырья в экстрагент.

До сих пор, технологи практически не обращали внимания на еще одну важную составляющую растительного сырья – минеральный состав. Микро- и макроэлементы, которые содержатся в сырье, во время процесса экстракции переходят в составе экстрактивных веществ в вытяжку (настойку, экстракт) и могут привносить свою лепту в фармакологические эффекты полученных извлечений. Известно, что в наибольшем количестве в растениях содержится: калий ≥ кальций □ кремний □ магний □ натрий [6, 7]. Причем на сумму калия и кальция в среднем приходится 65% масс. и более от всех микро- и макроэлементов в растении.

С точки зрения технологии важно понимать, что микро- и макроэлементы, например катионы металлов, экстрагируются вместе с органическими веществами из растительного сырья в составе комплекса или противоиона к органическим кислотам.

На данный момент авторами не найдено исследований по вопросу изучения зависимости выхода ионов металлов, золы общей, действующих веществ (веществ маркеров), и сухого остатка в вытяжки во время процесса экстракции друг от друга, что подтолкнуло на проведение подобной работы.

Цель данной работы – исследовать процесс перехода ионов калия, золы общей в вытяжку из растительного сырья одновременно с сухим остатком и действующими веществами (сеннозидами) на примере листа сенны (кассии остролистной) во время процесса мацерации.

Материалы и методы исследований. Для исследований использовалось растительное сырье – лист сенны, приобретенное в 2014 г. ООО Аптеке «Лекарственные травы», г. Харьков.

Для экстракции использовали этанол 70±1% об. При соотношении растительное сырье: экстрагент 1:10 (масс.:об.). Фракция частиц сырья 2÷3 мм.

Отсев необходимой фракции (2-3 мм) проводили с помощью сит лабораторных СЛП-300, диаметр ячеек 2 и 3 мм.

Содержание экстрактивных веществ и зольного остатка определяли по методу, описанному в работе с помощью гравиметрии [8, 9]. Ошибка определения при трех параллельных определениях составляла не более 5%.

Содержание суммы сеннозидов в пересчете на сеннозид В в вытяжке из листа сенны проводили по методике описанной в источниках [10, 11]. Ошибка определения при пяти параллельных определениях составляла не более 5%.

Содержание ионов калия в вытяжках из растений проводили по следующей методике: для анализа берут 0,5 ÷ 1 мл или грамм вытяжки, помещают в мерную колбу на 10 мл, добавляют 1 мл или грамм 0,025 М водного раствора $MgSO_4$ и доводят смесь дважды дистиллированной водой до 10 мл или граммов. Раствор перемешивают и вносят в химический стакан для анализа, погружают калий-селективный электрод ЭЛИС-121К и электрод сравнения ЭСР 10101 с двойным солевым мостиком, который заполнен 1 мольным раствором Li_2SO_4. Снимают показания с потенциометра («И-160МИ»). Измеряемую разность потенциалов, пересчитывают на концентрацию ионов калия методом калибровочной прямой или по известным формулам при постоянной ионной силе раствора. Перед началом измерения калий-селективный электрод калибруют по стандартным растворам. Ошибка определения ионов калия при трех параллельных определениях составляла не более 5 %. На данную методику количественного определения ионов калия получен патент на полезную модель в Украине [12].

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований по изучению кинетики выхода экстрактивных веществ в процессе мацерации для фракции частиц 2-3 мм приведены на рис. 1.

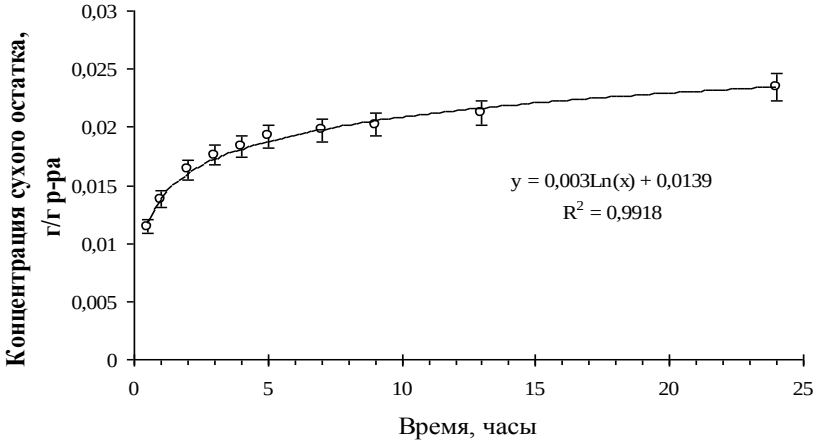


Рис. 1. Зависимость накопления сухого остатка в вытяжке от времени настаивания

Как видно из приведенных данных на рис.1 процесс накопления экстрактивных веществ в вытяжке приходит к равновесному состоянию за сутки / двое настаивания. При этом зависимость концентрации экстрактивных веществ в вытяжке от времени в исследуемом диапазоне хорошо описывается логарифмической зависимостью: $Сэв=0,0015 \cdot \ln(t)+0,0125$ и $R^2=0,9842$.

Результаты исследований по изучению кинетики выхода действующих веществ (сеннозидов в пересчете на сеннозид В) в процессе мацерации для фракции частиц 2-3 мм приведены на рис. 2.

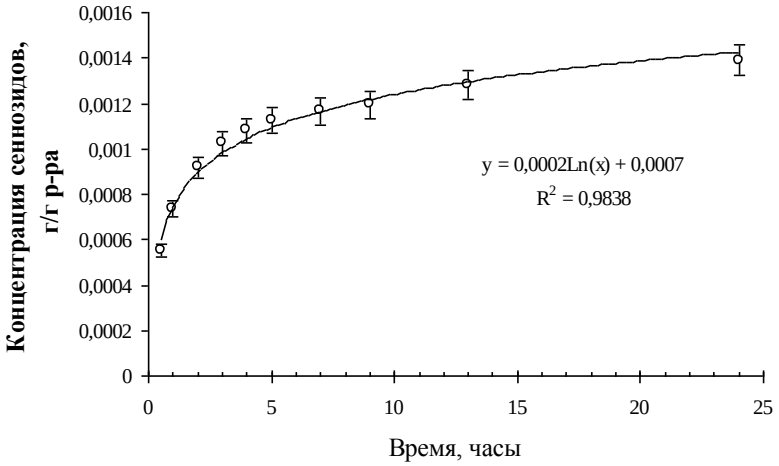


Рис. 2. Зависимость накопления сеннозидов (действующие вещества) в вытяжке от времени настаивания

Как видно из приведенных данных на рис.2 процесс накопления сеннозидов (действующие вещества) в вытяжке также приходит к равновесному состоянию за сутки / двое настаивания. При этом зависимость концентрации экстрактивных веществ в вытяжке от времени в исследуемом диапазоне хорошо описывается логарифмической зависимостью: Сс=0,0002·ln(t)+0,0014 и R^2=0,9898.

Результаты исследований по изучению кинетики выхода ионов калия в процессе мацерации для фракции частиц 2-3 мм приведены на рис. 3.

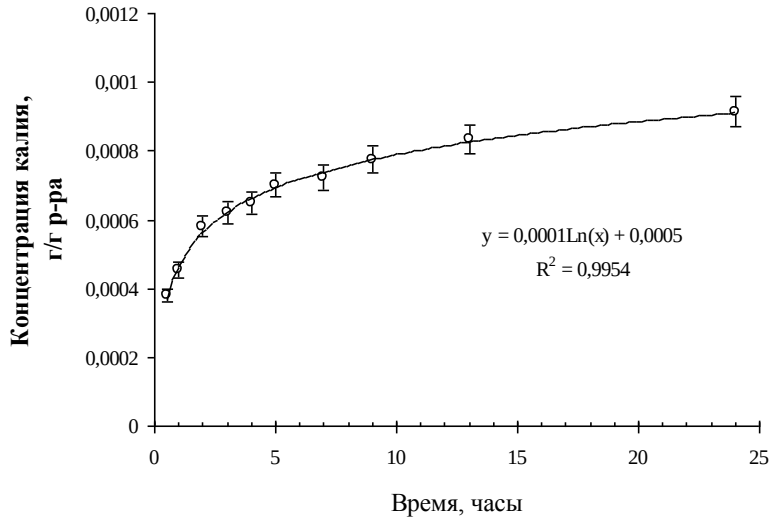


Рис. 3 Зависимость накопления ионов калия в вытяжке от времени настаивания

Как видно из приведенных данных на рис.3 процесс накопления ионов калия в вытяжке также практически полностью приходит к равновесному состоянию за сутки / двое настаивания. При этом зависимость концентрации ионов калия в вытяжке от времени в исследуемом диапазоне также хорошо описывается логарифмической зависимостью: Ск=0,000008·ln(t)+0,0001 и R^2=0,9972.

Результаты исследований по изучению кинетики выхода золы общей в процессе мацерации для фракции частиц 2-3 мм приведены на рис. 4.

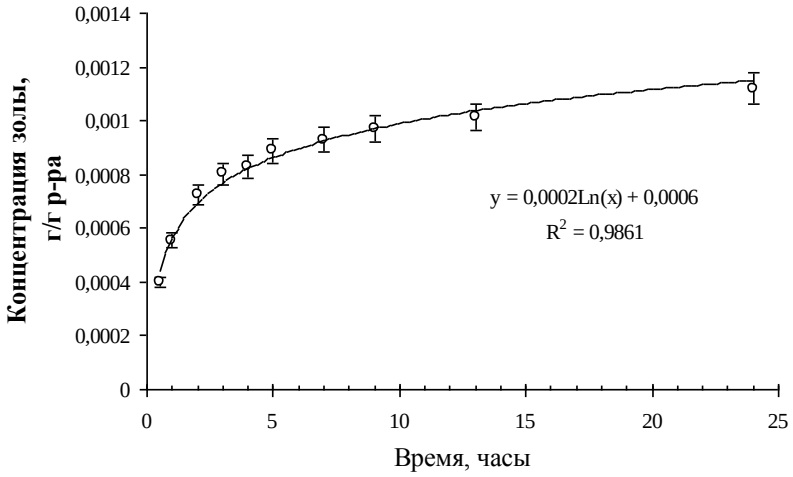


Рис. 4 Зависимость накопления золы общей в вытяжке от времени настаивания

Как видно из приведенных данных на рис.4 процесс накопления золы общей в вытяжке также практически полностью приходит к равновесному состоянию за сутки / двое настаивания. При этом зависимость концентрации золы общей в вытяжке от времени в исследуемом диапазоне также хорошо описывается логарифмической зависимостью: Ск=0,0002·ln(t)+0,0006 и R²=0,9861.

Интересно отметить, что зависимость накопления концентрации веществ от времени в процессе настаивания классически описывалась экспоненциальным законом вида: $C=C_p\cdot(1-A\cdot exp(-k\cdot t))$, где C_p – равновесная концентрация вещества в экстракционной системе; A – концентрация вещества в вытяжке в первоначальный момент после смыва с поверхности частиц; k·- константа описывающая динамику изменения концентрации вещества в системе; t – время настаивания [13]. Основной недостаток подобной модели – это необходимость обязательного нахождения равновесной концентрации вещества в системе, что приводит к значительному увеличению времени экспериментирования. Использование же логарифмической модели позволяет предсказывать кинетику изменения концентрации вещества в системе минимум по двум точкам в пределах изученного диапазона времени (Ci, ti; и $Ci+1, ti+1$).

Однако распространять подобную зависимость от частного (листа сенны) к общему (на другие объекты), было бы ошибочно и в будущем следует провести дополнительные эксперименты на разном растительном сырье и разных группах биологически активных веществ.

Далее на рис. 4 показана, зависимость концентрации сухого остатка от концентрации сеннозидов в вытяжке.

Как видно из рис. 4 зависимость концентрации сухого остатка от сеннозодов в вытяжке имеет прямолинейный вид, что говорит об одновременном выходе из растительного сырья в вытяжку экстрактивных веществ и действующих веществ (сеннозидов) во время мацерации.

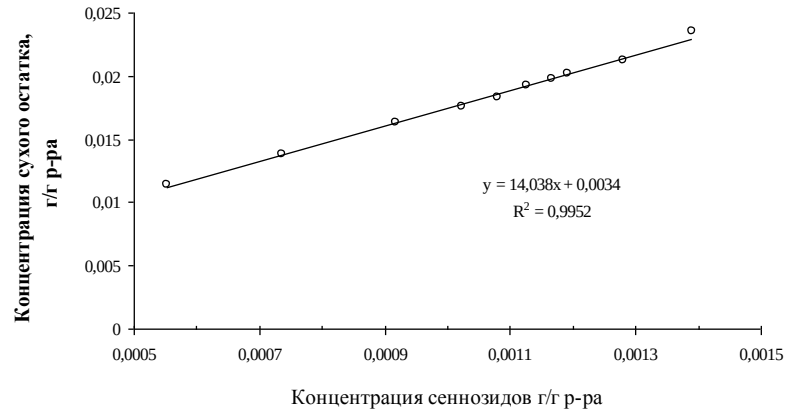


Рис. 4 Зависимость концентрации сухого остатка от сеннозилов в вытяжке

На рис. 5 показана зависимость концентрации сухого остатка от концентрации ионов калия в вытяжке.

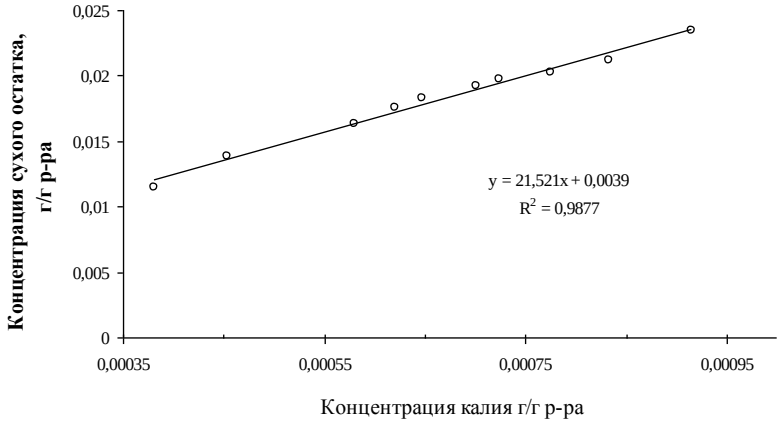


Рис. 5 Зависимость концентрации сухого остатка от ионов калия в вытяжке

Как видно из рис.5 зависимость концентрации сухого остатка от концентрыции ионов калия в вытяжке также имеет пряволинейный вид, что говорит об одновременном выходе из растительного сырья в вытяжку экстрактивных веществ и минеральных веществ в частности ионов калия.

На рис. 5 показана зависимость концентрации сухого остатка от концентрации золы общей в вытяжке.

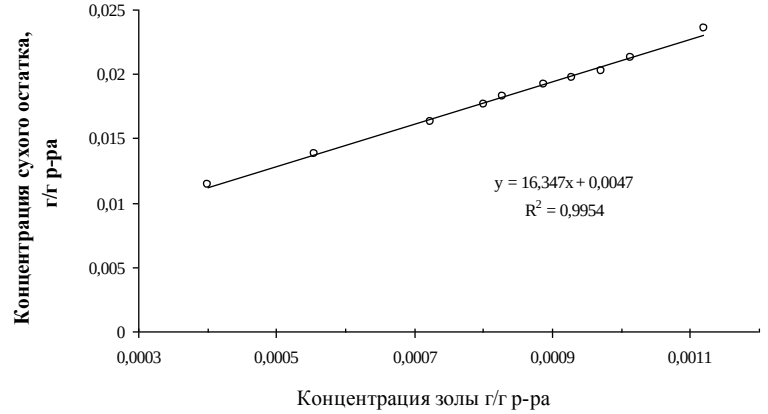


Рис. 5. Зависимость концентрации сухого остатка от золы общей в вытяжке

Как видно из рис.5 зависимость концентрации сухого остатка от концентрыции золы общей в вытяжке также имеет пряволинейный вид, что говорит об одновременном выходе из растительного сырья в вытяжку экстрактивных веществ и суммы минеральных веществ.

На рис. 6 показана зависимость концентрации сеннозидов от концентрации ионов калия в вытяжке.

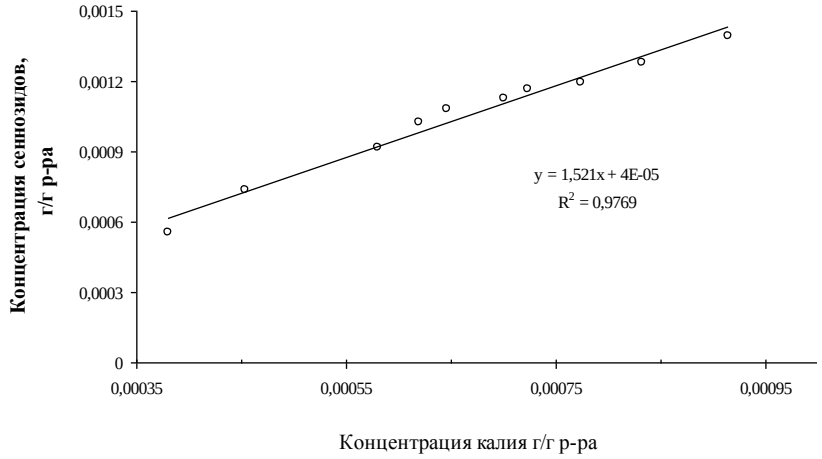


Рис. 6 Зависимость концентрации сеннозидов от ионов калия в вытяжке

Как видно из рис.6 зависимость концентрации сеннозидов и ионов калия в вытяжке от времени также имеет пряволинейный вид, что говорит об одновременном выходе из растительного сырья в вытяжку действующих веществ (сеннозидов) и ионов калия, вероятно в составе противоиона друг к другу.

На рис.7 показана зависимость концентрации сеннозидов от концентрации золы общей в вытяжке.

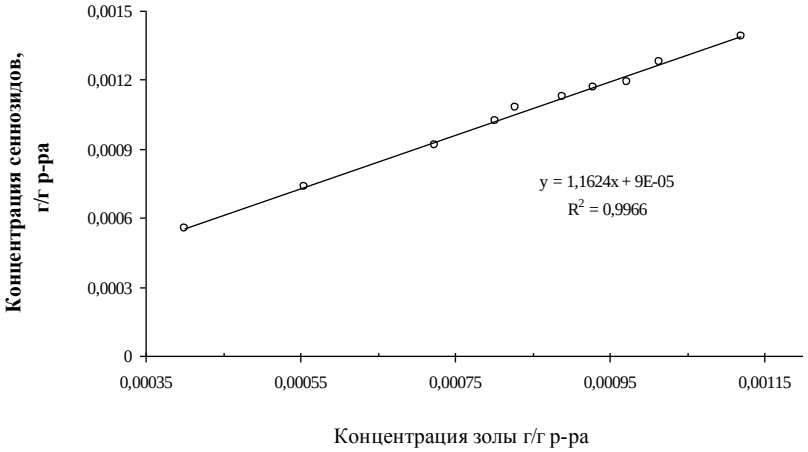


Рис. 7 Зависимость концентрации сеннозидов от золы в вытяжке

Как видно из рис.7 зависимость концентрации сеннозидов от концентрации золы общей в вытяжке также имеет пряволинейный вид, что говорит об одновременном выходе из растительного сырья в вытяжку действующих веществ (сеннозидов) и золы общей, вероятно также в составе противоиона друг к другу.

На рис.8 показана зависимость концентрации золы общей от концентрации ионов калия в вытяжке.

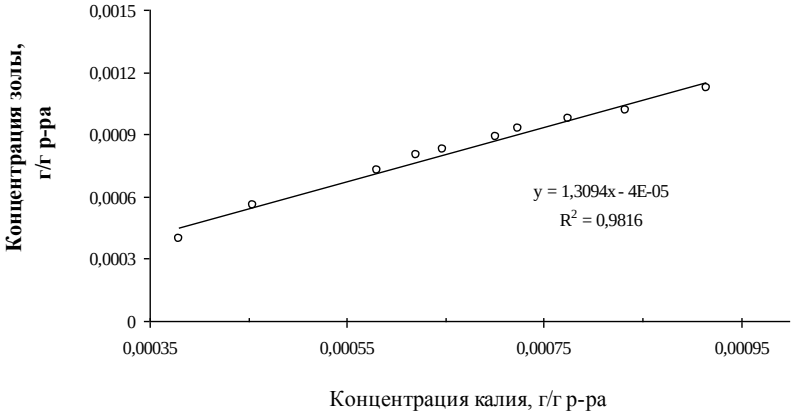


Рис. 8 Зависимость концентрации золы от концентрации калия в вытяжке

Как видно из рис. 8 зависимость концентрации золы общей от концентрации ионов калия в вытяжке также имеет пряволинейный вид, что говорит об одновременном выходе из растительного сырья в вытяжку золы общей и ионов калия.

В целом данные прямо пропорциональные зависимости между неорганическими и органическими компонентами во время процесса экстракции растительного сырья показывают факт одновременного их выхода при мацерации.

Следует отметить, что из приведенных зависимостей концентраций друг от друга изображенных на рис. 4-8, можно получить зависимости других. Так, например, используя зависимость концентрации сухого остатка от концентрации сеннозидов в вытяжке Ссух.ост=14,0·Ссен+0,0034 (рис.4) и концентрации сухого остатка от концентрации калия в вытяжке Ссух.ост=21,5·Ск+0,0039 (рис.5) можно получить зависимость концентрации сеннозидов от концентрации ионов калия при приравнивании их друг другу получаем расчетную зависимость концентрации сеннозидов от концентрации ионов калия Ссен=1,54·Ск+0,000036. При сравнении полученной выше расчетной зависимости и практической Ссен=1,52·Ск+0,00004 изображенной на рис.6. видно, что разница между ними не более 10% ошибки для свободного члена уравнения и 1,3% для углового коэффициента. Подобные результаты характерны для зависимостей концентраций и других компонентов.

На примере зависимости концентраций между сухим остатком и сеннозидами в вытяжке, а также между сухим остатком и ионами калия можно прийти к заключению, что можно рассчитать зависимость между сеннозидами и ионами калия.

Выводы. Проведены исследования по изучению процесса накопления сухого остатка, действующих веществ (сеннозидов в пересчете на сеннозид В), ионов калия и золы общей в вытяжке на примере листа сенны остролистной.

Показано, что зависимость концентрации веществ как неорганических так и органических в вытяжке от времени настаивания в пределах исследуемого периода времени имеет в общей форме вид логарифмического закона C=b·ln(t)+a. Отмечено, что зависимость накопления концентрации веществ от времени в процессе настаивания по логарифмической модели позволяет предсказывать кинетику изменения концентрации вещества в системе минимум по двум точкам.

В целом данные исследований демонстрируют факт одновременного выхода неорганических и органических компонентов во время процесса экстракции растительного сырья при мацерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Настойки, экстракты, эликсиры и их стандартизация / Под ред. Проф. В. Л. Багировой, проф. В. А. Северцева. – СПб.: СпецЛит, 2001. – 223 с.
2. Бойко Н. Н. Изучение зависимости концентрации биологически активных веществ в получаемых вытяжках от соотношения экстрагент/растительное сырье / Н. Н. Бойко, А. И. Зайцев // Материалы III международной научно-практической конференции «Актуальные исследования гуманитарных, естественных, точных и общественных наук. – 25 ноября 2013 г., Новосибирск. – С. 94-101.

3. Гарна С. В. Взаємозв'язок основних технологічних параметрів рослинної сировини / С. В. Гарна, П. П. Вєтров, В. А. Георгіянц // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2012. – №1(8). – С. 54-57.
4. Литвинов В. Л. Взаимосвязь основных технологических параметров при экстракции из растительного сырья / В. Л. Литвинов, П. П. Ветров // Хим.-фарм. журн. – 1982. - №4. – С.81-83.
5. Попова Т. П. Некоторые общие закономерности извлечения действующих веществ из лекарственного сырья. Сообщение 2. Технологические свойства лекарственного растительного сырья / Т. П. Попова, В. И. Литвиненко // Фармаком. – 1993. - № 2. – С. 8-12.
6. Бойко Н. Н. Определение элементного состава подземных органов некоторых растений / Н. Н. Бойко, А. И. Зайцев, К. Н. Беликов, Е. В. Гришина // Управление, экономика и обеспечение качества в фармации. – 2014. - № 5(37). – С. 19-24.
7. Универсальная энциклопедия лекарственных растений / Сост. И. Путырский, В. Прохоров. – Мн.: Книжный дом; М. : Махаон, 2000. – 656 с.
8. Государственная фармакопея СССР XI изд. Вып.1. Общие методы анализа. – М. : Медицина, 1987. – 334 с.
9. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Науко-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Х. : РІРЕГ, 2001. – Доповнення 1. – 2004. - 520.
10. Вдовина Э. В. Обоснование ресурсосберегающих технологий получения лекарственных средств на основе кассии / Э. В. Вдовина, В. А. Куркин, Е. В. Муркина // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – т. 14, № 1(9). – С.2191-2194.
11. Куркин В. А. Разработка новых подходов к стандартизации проктофитола / В. А. Куркин, А. А. Шмыгарева, А. Н. Саньков // Медицинский альманах. – 2014. - № 2(32). – С.138-141.
12. Патент на корисну модель № 94510 U Україна, МПК (2006.01) G01N 27/26. Спосіб кількісного визначення іонів калію у водно-спиртових витяжках з лікарської рослинної сировини ; заявник та власник Бойко М. М., Блажеєвський М. Є., Зайцев О. І. ; пат. повірений Лерантович Е. Т., реєстр. № 285 ; заявл. 02.07.2014, дата публікації 10.11.2014, Бюл. № 21. - 5 с.
13. Бойко М. М. Математичне описання процесу екстракції біологічно активних сполук із рослинної сировини / М. М. Бойко, О. І. Зайцев // Український журнал клінічної та лабораторної медицини. – 2009. – Т. 4, № 1. – С. 38–40.

КИНЕТИКА ЭКСТРАГИРОВАНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ ИЗ ЛИСТА СЕННЫ

В статье приведены результаты по изучению процесса накопления сухого остатка, действующих веществ (сеннозидов в пересчете на сеннозид В), ионов калия и золы общей в вытяжке на примере листа сенны остролистной.

Показано, что зависимость концентрации веществ как неорганических так и органических в вытяжке от времени настаивания в пределах исследуемого периода времени имеет в общей форме вид логарифмического закона C=b·ln(t)+a. Отмечено, что зависимость накопления концентрации веществ от времени в процессе настаивания по логарифмической модели позволяет предсказывать кинетику изменения концентрации вещества в системе минимум по двум точкам.

В целом данные исследований демонстрирует, что неорганические и органические компоненты во время процесса экстракции растительного сырья доказывают факт их одновременного выхода при мацерации.

Ключевые слова: кинетика, мацерация, сенна, калий, экстрактивные вещества, зола, сеннозиды.

EXTRACTION KINETICS OF INORGANIC AND ORGANIC COMPONENTS FROM THE LEAF OF SENNA

This paper presents research data on the process of accumulation of dry residue, marker substances (sennosides) and potassium ions in the extract on the example of Senna leaf.

It is shown that the dependence of the concentration of substances in the extract from the infusion time within the study period in general can be presented as a logarithmic law in the following form: C=b·ln(t)+a.

It is noted that the dependence of accumulation substance concentration on time in the process of infusion by logarithmic model makes it possible to predict the kinetics of changes in substance concentration in the system at least by two points.

It is also shown that during maceration, organic and inorganic substances are extracted in parallel with each other.

Keywords: kinetics, maceration, Senna leaf, potassium, extractives, sennosides.

Сведения об авторе: ***Бойко Николай Николаевич*** **–** кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры процессов и аппаратов химико-фармацевтических производств, Телефон: **+38(057)7718152, +38(067)3770128. E-mail: Boykoniknik@gmail.com**

Г Е О Л О Г И Я

ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И МЕТАЛЛОНОСНОСТЬ УГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГУЗУН (ЗЕРАВШАНСКИЙ ХРЕБЕТ)

Дж.Н. Фозилов, Б.А. Алидодов
Таджикский национальный университет

Таджикистан обладает значительными ресурсами угля, превышающими по современным оценкам 5 млрд.тонн. Как и в других регионах Средней Азии, угленосные толщи приурочены к юрским отложениям. Все угли по происхождению относятся к континентальным, лимническим, гумусовым образованиям, приурочены к толще нижнесредней юры и рифтогенным образованиям триаса[1].

В настоящее время наметившийся рост добычи и потребления угля в Таджикистане обусловил необходимость проведения работ по оценке экологической безопасности и потенциальной металлоносности углей. Для организации таких исследований необходимо проведение опережающих прогнозно-металлогенетических работ, позволяющих на предварительной стадии выделить потенциальные металлоносные угли, требующие специализированного изучения. В статье сделана первая попытка оценить геохимическую обстановку и металлоносность каменноугольного месторождения Гузун.

Месторождение Гузун находится в восточной зоне Зеравшанского угленосного района в самой восточной части Зеравшанской долины. Угленосная толща развита в труднодоступных высокогорных условиях с абсолютными отметками высот 2100-3000 м. В геолого-структурном отношении месторождение входит в состав Туркестано-Алайской структурно-формационной зоны. В его геологическом строении принимают участие характерный для этой зоны комплекс пород палеозойской, мезозойской и кайнозойской групп. Палеозой представлен геосинклинальными морскими отложениями, мезозой субплатформенными континентальными, озерно-болотными и лагунными фациями, кайнозой- четвертичными образованиями в виде аллювия, делювия, колювия и современными оползнями и обвалами.

В пределах месторождения угленосные отложения юры представлены тремя свитами: фанской (J1fn), киштутской (J1-2 ks) и зауранской (J2 zr). Отложения фанской свиты с резким угловым и азимутальными несогласиями залегают на сложно дислоцированных песчаниках нижнего палеозоя. Представлены они конгломератами, гравелитами, песчаниками с редкими маломощными прослоями углей и углистых пород. Мощность свиты до 50 м. Выше по разрезу согласно залегают отложения киштутской свиты, представленные в нижней её части песчаниками с прослоями гравелитов, алевролитов, маломощных прослоев углей и углистых пород в верхней части, в основном алевролитов и аргиллитов. Мощность этой свиты 100 м. Она согласно перекрывается отложениями продуктивной угленосной зауранской свиты, представленными конгломератами, аргиллитами и пластами углей. Общая мощность отложений свиты до 165 м. Углями этой свиты и представлено собственно месторождение Гузун.

В тектоническом плане мезозойские отложения представляют моноклиналь, залегающую с наклоном к югу ($15\text{-}30^0$). В восточной части месторождения моноклиналь осложнена складчатостью более высоких порядков. Оси складок имеют субширотное простирание, протяженность их до 2 км.

Основной разрывной структурой на месторождении является Зеравшанский разлом, ограничивающий месторождение с юга. Помимо этого, на месторождении фиксируются ряд мелких сбросо-сдвигов, имеющих преимущественно северо-восточную ориентировку с крутыми углами падения ($70\text{-}80^0$).

В пределах месторождения известно пять угольных пластов, из которых четыре являются рабочими. Уголь всех пластов черный, блестящий, слабополосчатый. Строение пластов простое, мощность их изменяется от 0,5 до 8,5 м. При расчете средних содержаний элементов по пластам суммировалось среднее содержание для всех опробованных пересечений данного пласта. Для оценки металлоносности месторождения Гузун было проведено опробование всех угольных пластов и вмещающих пород и

отобрано 341 проба углей из углевмещающих пород. Отбор проб производился по 6-ти литолого-геохимическим разрезам вкрест простирания угольного пласта.

Известно, что ископаемые угли способны накапливать значительные количества элементов примесей, нередко достигающих промышленно значимых концентраций. Накопление элементов примесей в промышленных концентрациях отмечается в целом ряде угольных месторождений мира [2].

Для оценки потенциальной металлоносности углей использовались данные по определению средних содержаний малых элементов в углях и вмещающих породах месторождения Гузун (табл.1). Анализ таблицы показывает, что наряду с германием угли месторождения характеризуются повышенными концентрациями четырёх элементов марганца, никеля, ванадия и бериллия.

Марганец. Этот элемент распространен широко, среднее содержание его в углях и вмещающих породах составляет 37,8 г/т. Во вмещающих породах концентрации марганца возрастают от пород тонкообломочной фракции (аргиллиты-алевролиты) к породам крупнообломочных фракций достигая максимума (38 г/т) в

Таблица 1. Среднее содержание малых элементов в углях и вмещающих породах месторождения Гузун (в г\т) и величин кларков концентрации

Пласты	Уголь-ный пласт-1	Уголь-ный пласт-2	Углис тые аргил-литы	Слабо-углистые аргил-литы	Аргил-литы	Алевро-литы	Песча-ники
Марганец Mn	55 0,05	56 0,05	38 0,04	6,0 0,02	34 0,03	35 0,03	38 0,04
Никель Ni	240 4,0	230 3,8	150 2,5	200 3,3	150 2,5	150 2,5	6,10 10,16
Кобальт Co	9,4 0,47	10 0,5	10 0,5	20 1,0	40 2,0	50 2,5	6,0 3,0
Титан Ti	Н/О	1,0 0,0002	Н/О	Н/О	5 0,001	10 0,002	13 0,003
Ванадий V	407 4,52	650 7,22	2850 31,6	300 3,33	3750 41,6	500 5,55	3760 41,7
Хром Cr	3,2 0,04	1,6 0,02	15 0,02	30 0,37	65 0,81	70 0,87	40 0,50
Молибден Mo	45 45	20 20	15 15	Н/О	70 70	40 40	36 36
Вольфрам W	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	0,8 0,60	0,5 0,5
Циркон Zr	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О
Медь Cu	2 0,04	2,6 0,12	20 0,40	20 0,40	50 1,0	50 1,0	55 1,1
Свинец Pb	8 0,4	6,2 0,31	50 2,5	30 1,5	46 2,3	45 2,25	46 2,3
Серебро Ag	24 343	32 457	5 71,4	Н/О	30 428	25 357	27 385
Сурьма Sb	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О
Мышьяк As	35 17,5	1,0 0,5	Н/О	Н/О	26 13,0	Н/О	8 0,5
Цинк Zn	3 0,04	Н/О	Н/О	Н/О	2631,0	Н/О	8 0,09
Талий Tl	20 20	39 39	50 50	Н/О	9 9	40 40	80 80
Олово Sn	Н/О	Н/О	15 7,5	Н/О	4 2,0	2 1,0	1,3 0,65
Германий Ge	6 6	9,8 7,0	Н/О	Н/О	5 3,6	4 4,1	4 4,1
Барий Ba	4,5 0,007	1,4 0,02	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О
Бериллий Be	65 17,10	240 63,16	250 65,8	500 131,6	275 72,4	325 85,5	380 100
Стронций Sr	0,5 0,001	1,4 0,004	1,5 0,004	3 0,009	2 0,006	2 0,006	25 0,07
Фосфор P	120 0,13	60 0,06	Н/О	Н/О	12 0,01	Н/О	Н/О
Иттрий Y	Н/О	1,3 0,04	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О
Скандий Sc	1,2 0,12	Н/О	Н/О	Н/О	3 0,3	10 1,0	7 0,7
Ртуть Hg	Н/О	Н/О	5 60,2	Н/О	12 144,6	12 144,6	9 108,4

Граве-литы	35 0,03	470 7,83	60 3,0	1103 0,24	3670 40,7	40 0,50	50 50	Н/О	Н/О	57 1,14	4,6 23	30 428	Н/О	23 11,5	23 0,27	Н/О	2 1,0	5 3,6	Н/О	57 15	3 0,009	Н/О	Н/О	Н/О	1 12,05
Конгло-мераты	30 0,03	200 3,3	35 17,5	Н/О	2500 27,7	40	40	Н/О	Н/О	50 1,0	40 2,0	15 214	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	2,5 1,6	Н/О	600 157,9	Н/О	20 0,02	Н/О	Н/О	Н/О
Среднее по месторождению	37,8 0,04	266,6 4,43	32,7 1,63	125,7 0,03	2043 22,7	33,8 0,42	35,1 35,1	0,14 0,14	Н/О	28,3 0,56	35,2 1,75	20,8 297	Н/О	10,3 5,15	66 0,08	26,4 26,4	2,7 1,35	4,0 4,0	0,65	299,1 78,7	4,2	23,5 0,025	0,14 0,005	23 0,23	4,3 51,8

Примечание: в числителе-среднее содержание элементов; в знаменателе-кларки концентрации элементов.

Песчаники. Однако содержание марганца во вмещающих породах не превышает их фоновых значений (32,8 г/т).

Никель. В содержаниях сотен граммов на тонну установлен в углистых аргиллитах, алевролитах, песчаниках и гравелитах. Среднее содержание никеля по месторождению составляет 266,6 г/т.

Ванадий. Наиболее высокое содержание ванадия установлено в аргиллитах и песчаниках со средним значением по месторождению 2043 г/т. Наблюдается общая тенденция повышения содержания ванадия от тонкообломочных фракций к крупнообломочным.

Бериллий. Присутствует в обоих пластах, но высокие концентрации его характерны углям второго пласта (240 г/т). Во вмещающих породах и по месторождению среднее содержание бериллия составляет 341 г/т.

Германий. Максимальные концентрации германия установлены в углях второго пласта (9,8 г/т). Среднее содержание германия в целом по месторождению составляет до 4 г/т. В углистых породах он не обнаружен, а в обломочных вмещающих породах его содержание остаётся в целом стабильным(2,5-6,0 г/т).

Таблица 3. Среднее содержание основных элементов-индикаторов германиевого оруденения в углях месторождения Гузун и значения прогнозных показателей

№ п/гп/п	Пласты	Элементы индикатории г/т угля						Прогнозные показатели		
		германий	вольфрам	стронций	марганец	молибден	бериллий	Ge+WxSpx Mn	GexWx Mo	GexWxBe
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	М-е Гузун	4,0	0,17	4,2	240	35,1	299,165	5x10 4	7x10 -1	2x10 0
	Угольный пласт-1	6	-	0,5	55	45		10x10 4	1x10 0	2x10 0
	Угольный пласт- 2	9,8	-	1,4	56	20	240	3x10 4	3x10 -1	2x10 0

По значениям прогнозных показателей (таблица 3) угли месторождения являются перспективными на германиевое оруденение.

На основе данных о средних содержаниях элементов в углях и вмещающих породах месторождения Гузун (табл.1) изучены геохимические особенности распространения и концентрации малых элементов в углях, углистых и терригенных породах.

Для оценки степени концентрации элементов в изученных углях и вмещающих породах определены кларки концентрации (КК) как отношение содержания элемента в данных геологических образованиях к его кларку в земной коре.* * *Использовались кларковые величины по А.П.Виноградову (1962).*

При расчете КК за основу бралось среднее арифметическое в предположении нормального закона распределения элементов, т.е. допустимого влияния на содержание химического элемента равновероятных случайных величин. Кроме того, при прочих равных условиях, в случае неизвестного закона распределения, можно оперировать средним арифметическим.

С помощью кларков концентрация содержание элементов в геологических объектах выражается в единицах кларков. Этот способ во многом имеет преимущество по сравнению с другими способами (массовые и атомные проценты и др.) выражения результатов анализов. В частности, значительные различия в кларках приводят к трудносопоставимости результатов при графическом изображении распределения различных элементов. Использование же кларков концентрации дает более наглядные результаты.

Анализ средних содержаний элементов в углях и вмещающих породах месторождения Гузун и рассчитанных на их основе кларков концентрации позволяет отметить следующее.

Угли, углистые и вмещающие породы месторождения в целом характеризуются обогащенностью никелем, ванадием, молибденом, серебром, мышьяком, таллием, германием, бериллием, отчастью ртутью в содержаниях превышающих или значительно превышающих кларковые значения. Это превышение составляет от 5-10 и менее до десятков, а иногда сотен раз. В значительно контрастной форме такое превышение имеет место для содержания никеля, ванадия, молибдена, серебра, бериллия с общей тенденцией увеличения их содержания от пластов угля к углистым и терригенным породам. Интересно, что в последних отмечается увеличение общего содержания отмеченных элементов в направлении увеличения размеров фракции от глинистых образований к более грубообломочным-песчаникам, гравилатам и конгломератам.

Интересны значения кларков концентрации в изученных породах. Устанавливаются явно высокие их значения для ванадия, молибдена, серебра, таллия, бериллия и ртути. Причем для серебра, таллия, бериллия и ртути эти концентрации зачастую являются весьма значительными. Явно повышенными также являются значения кларков концентрации в среднем по месторождению для таких элементов, как ванадий, молибден, серебро, таллий, бериллий, ртуть с явным перевесом кларков концентрации серебра (297), бериллия (78,7) и ртути (51,8).

Для кларков концентрации элементов со значениями меньше единицы (табл.1) с целью увеличения контрастности распределения элементов, рационально пользоваться величиной, обратной кларку

Таблица 2. Среднее содержание малых элементов в углях и вмещающих породах месторождения Гузун (в г\т) и величин кларков рассеяния

Пласты	Марганец Mn	Никель Ni	Кобальт Co	Титан Ti	Ванадий V	Хром Cr	Молибден Mo	Вольфрам W	Циркон Zr	Медь Cu	Свинец Pb	Серебро Ag	Сурьма Sb	Мышьяк As	Цинк Zn	Талий Tl	Олово Sn	Германий Ge	Барий Ba	Бериллий Be	Стронций Sr	Фосфор P	Иттрий Y	Скандий Sc	Ртуть Hg
Уголь-ный пласт-1	55 18,18	240 4,0	9.4 2,13	н/о	407 4,52	3,2 0,04	45 45	н/о	н/о	2 20	8 2,0	24 343	н/о	35 17,5	3 27,7	20 20	н/о	6 6	4,5 144	65 17,10	0,5 680	120 7,75	н/о	1,2 8,33	н/о
Уголь-ный пласт-2	56 17,85	230 3,8	10 2,0	1,0 0,0002	650 7,22	1,6 0,02	20 20	н/о	н/о	2,6 15,4	6,2 7,58	32 457	н/о	1,0 0,5	н/о	39 39	н/о	9,8 7,0	1,4 464	240 63,16	1,4 243	60 15,5	1,3 0,04	н/о	н/о
Углистые аргиллиты	38 26,31	150 2,5	10 2,0	н/о	2850 31,6	15 0,02	15 15	н/о	н/о	20 2,0	50 0,39	5 71,4	н/о	н/о	н/о	50 50	15 7,5	н/о	н/о	250 65,8	1,5 227	н/о	н/о	н/о	5 60,2

Среднее по месторождению	Конгломераты	Граве-литы	Песчаники	Алевро-литы	Аргиллиты	Слабоуглистые аргиллиты
37,8 26,45	30 33,33	35 28,57	38 26,31	35 28,57	34 29,41	20 50,0
266,6 4,43	200 3,3	470 7,83	610 10,16	150 2,5	150 2,5	200 3,3
32,7 1,63	35 0,57	60 0,33	60 0,33	50 0,4	40 0,50	20 1,0
125,7 0,03	н/о	1103 0,24	13 0,003	10 0,002	5 0,001	н/о
2043 22,7	2500 27,7	3670 40,7	3760 41,7	500 5,55	3750 41,6	300 3,33
33,8 0,42	40	40 0,50	40 0,50	70 0,87	65 0,81	30 0,37
35,1 35,1	40	50 50	36 36	40 40	70 70	н/о
0,17 7,65	н/о	н/о	05 0,38	0,8 1,62	н/о	н/о
н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
28,3 1,41	50 0,8	57 0,70	55 0,73	50 0,8	50 0,8	20 2,0
35,2 0,45	40 0,80	4,6 0,35	46 0,35	45 0,35	46 0,35	30 0,53
20,8 297	15 214	30 428	27 385	25 357	30 428	н/о
н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
10,3 5,15	н/о	23 11,5	8 0,5	н/о	26 13,0	н/о
66 0,08	н/о	23 0,27	8 0,09	н/о	2631,0	н/о
26,4 26,4	н/о	н/о	80 80	40 40	9 9	н/о
2,7 1,35	н/о	2 1,0	1,3 0,65	2 1,0	4 2,0	н/о
4,0 4,0	2,5 1,6	5 3,6	4 4,1	4 4,1	5 3,6	н/о
0,6 1083	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
299,1 78,7	600 157,9	57 15	380 100	325 85,5	275 72,4	500 131,6
4,2 80,9	н/о	3 113	25 13,6	2 170	2 170	3 113
23,5 39,6	20 46,5	н/о	н/о	н/о	12 77,5	н/о
0,14 207	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
23 4,35	н/о	н/о	7 0,7	10 1,0	3 0,3	н/о
4,3 51,8	н/о	1 12,05	9 108,4	12 144,6	12 144,6	н/о

Примечание: в числителе-среднее содержание элементов в знаменателе-кларки рассеяния элементов.

Концентрации, т.е. кларком рассеяния (КР), представляющим собой отношение кларка элемента в земной коре к его содержанию в данном геологическом объекте (системе). Такие расчеты по данным средних содержаний элементов в углях и вмещающих породах месторождения Гузун приведены в табл.2.

Из таблицы 2 видно, что более высокие значения кларков рассеяния характерны для марганца, цинка, бария, стронция, фосфора и иттрия с явно более высоким для бария и иттрия. В противоположность кларкам концентрации, значения кларков рассеяния имеют общую тенденцию к возрастанию в сторону уменьшения размеров фракций осадочного материала от конгломератов к глинам и углистым образованиям, хотя не всегда и не везде это правило соблюдается. Остальные элементы характеризуются значительно меньшей тенденцией к рассеянию, что в целом согласуется с геохимическими и физико-химическими свойствами атомов и соединений этих элементов.

Различия в кларковых содержаниях элементов затрудняет оценку миграции их, поэтому в этом случае рациональнее сравнивать отношение кларков концентрации. В таблице 4 приведены кларки концентрации германия в углистых пластах, углистых и вмещающих породах месторождения Гузун, по отношению к таковым наиболее распространенных элементов месторождения-марганца, никеля, ванадия и бериллия. На основании этих данных можно отметить следующие характерные особенности поведения германия.

Значительны концентрации германия в угольных пластах, менее значительны во вмещающих породах, представленных аргиллитами, алевролитами, песчаниками и

гравелитами. По степени накопления в углях и вмещающих породах германий существенно превышает марганца, меньше-никеля, но значительно отстает от ванадия и бериллия, что достаточно четко устанавливается по средним значениям кларков концентрации германия и их отношениям к кларкам концентрации марганца, никеля, ванадия и бериллия.

Таблица 4.Кларки концентрации германия и их отношения

Породы	КК	$\frac{ККGe}{ККMn}$	$\frac{ККGe}{ККNi}$	$\frac{ККGe}{ККV}$	$\frac{ККGe}{ККBe}$
Угольный пласт - I	6,0	120	1,5	1,33	0,35
Угольный пласт- II	7,0	140	1,8	0,96	0,11
Углистые аргиллиты	н/о	-	-	-	-
Слабоуглистые аргиллиты	н/о	-	-	-	-
Аргиллиты	3,6	120	1,44	0,086	0,049
Алевролиты	4,1	136,6	1,64	0,73	0,047
Песчаники	4,1	102,5	0,40	0,98	0,041
Гравелиты	3,6	120	0,45	0,088	0,24
Конгломераты	1,6	53,3	0,48	0,057	0,010
Среднее по содержанию	4,0	100	0,90	0,19	0,050

Таким образом, в пределах месторождения угленосные отложения юры представлены тремя свитами: фанской (J1fn), киштутской (J1-2 ks) и зауранской (J2 zr). Отложения фанской свиты с резким угловым и азимутальными несогласиями залегают на сложно дислоцированных песчаниках нижнего палеозоя. По данным анализов средних содержаний малых элементов в углях и вмещающих породах месторождения Гузун можно отметить, что они в целом характеризуются повышенными концентрациями германия, марганца, никеля, ванадия и бериллия. Рассчитанные на основе средних содержаний элементов кларки их концентрации показывают высокие их значения для никеля, ванадия, молибдена, серебра, мышьяка, таллия, германия, бериллия, отчасти ртути. В значительно контрастной форме это выражается для содержаний никеля, ванадия, молибдена, серебра и бериллия. Высокие значения кларков рассеяния установлены для марганца, цинка, бария, стронция, фосфора и иттрия, со значительно высокими для бария и иттрия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фозилов Дж.Н. Каменноугольные топливные отходы и перспективы их использования в Республике Таджикистан / Дж.Н. Фозилов, Б.А. Алидодов // Вестник ТНУ. -Душанбе, 2014. -№1\1 (126). –С. 266-268.
2. Рыбалко В.И. Металлоносность углей Ирана / В.И. Рыбалко, С.И.Арбузов А.В. Волостонов // Известия Томского политехнического университета. –Томск, 2013. -№1. -том 322. –С.83-90.
3. Виноградов А.П. Среднее содержание элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры / А.П. Виноградов // Геохимия. – 1961. - № 7.

ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И МЕТАЛЛОНОСНОСТЬ УГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГУЗУН (ЗЕРАВШАНСКИЙ ХРЕБЕТ)

В пределах месторождения Гузун угленосные отложения юрского возраста представлены тремя свитами: фанской (J1fn), киштутской (J1-2 ks) и зауранской (J2 zr). Отложения фанской свиты с резким угловым и азимутальными несогласиями залегают на сложно дислоцированных песчаниках нижнего палеозоя. По данным анализов средних содержаний малых элементов в углях и вмещающих породах месторождения Гузун можно отметить, что они в целом характеризуются повышенными концентрациями германия, марганца, никеля, ванадия, и бериллия. Рассчитанные на основе средних содержаний элементов кларки их концентрации показывают высокие их значения для никеля, ванадия, молибдена, серебра, мышьяка, таллия, германия, бериллия, отчасти ртути.

Ключевые слова: юрские, угленосные отложения, угленасыщенность, кларки концентрации, кларки рассеяния, угольный пласт

FEATURES OF THE GEOLOGICAL STRUCTURE AND METAL CONTENT OF COAL DEPOSIT GUZUN (ZERAFSHAN RANGE)

Within the field Guzun coal-bearing deposits of Jurassic age are represented by three suites: Fann (J1fn), kishtutskoy (J1-2 ks) and zauranskoy (J2 zr). Sediments of Fann suite with a sharp angular and azimuthal unconformity on the hard stationed sandstones of the Lower Paleozoic. According to analyzes of the average contents of minor elements in coal deposits and host rocks Guzun be noted that they are generally characterized by elevated concentrations of germanium, manganese, nickel, vanadium, and beryllium. Calculated on the basis of the

average contents Clark cell concentrations show high values for nickel, vanadium, molybdenum, silver, arsenic, thallium, germanium, beryllium, mercury in part.

Key words: jurassic, carboniferous, sediment, coal saturation uglenasyschennost, clarks concentration, Clark scattering coal seam

Сведения об автора: ***Дж.Н. Фозилов***- доцент кафедры минералогии и петрографии геологического факультета ТНУ. E-mail: **fozilov.tj @mail. ru.** Телефон: **(+992) 919-02-84-16**
Б.А. Алидодов **–** кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры минералогии и петрографии геологического факультета Таджикского национального университета

КАЧЕСТВО ВОДЫ РЕКИ ЗЕРАВШАН И ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕЗОННЫХ СНЕГОВ НА ЛЕДНИКАХ БАССЕЙНА РЕКИ ЗЕРАВШАН

П.И. Норматов
Таджикский национальный университет

Водные отношения между странами Средней Азии в период СССР регулировались согласно схеме “Комплексное использование и охрана водных ресурсов в бассейнах рек Амударья и Сырдарья”. Главная цель данной схемы заключалась в установлении реального объема воды, доступного для использования в бассейнах рек Амударья и Сырдарья, а также распределении водных ресурсов региона между республиками с учетом интересов всех водопользователей.

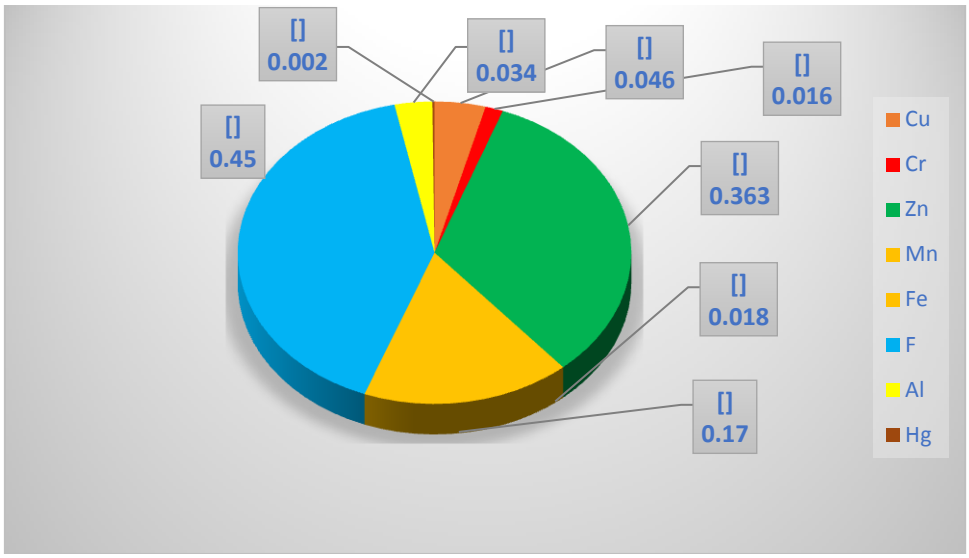
Следует отметить, что в схему “Комплексное использование и охрана водных ресурсов в бассейнах рек Амударья и Сырдарья” не был включен ряд важных водных аспектов, а именно экологические и санитарно-гигиенические условия реки и больших каналов. Это было связано с тем, что названная схема была направлена на обеспечение водой сельскохозяйственных земель, используемых для выращивания стратегического сырья – хлопка-сырца. Это привело к появлению новых серьезных проблем, а именно:

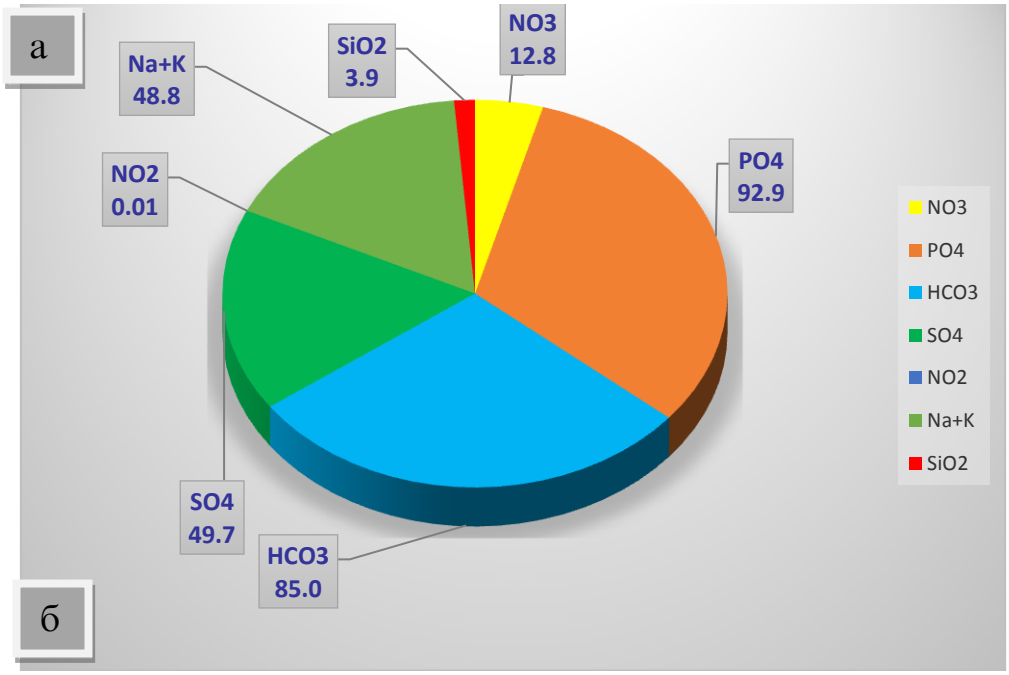
- наращивание процессов нарушения экологического равновесия;
- засоление почв и опустынивание земель;
- ухудшение качества воды;
- загрязнение рек пестицидами, гербицидами;
- рост минерализации вод.

После принятия Таджикистаном ряда правительственных программ по освоению гидроэнергетических ресурсов водных артерий бассейна реки Зеравшан проблемы качества воды в новой окраске поднимаются Республикой Узбекистан. Эти проблемы в основном связывают с загрязнением реки сточными водами Анзобского горно-обогатительного комбината в долине Зеравшан.

Анзобский горно-обогатительный комбинат (АГОК) - горнодобывающее предприятие для добычи и обогащения ртутно-сурьмяных руд месторождения Джиджикурут, эксплуатируемого с 1954 года. Он расположен в правобережной части реки Джиджикурут левого притока реки Ягноб (река Ягноб является правым притоком реки Фондарья- одного из главных притоков реки Зеравшан). С целью предотвращения попадания сточных вод комбината в реку Джиджикурут в период 1966-1970 годов производственный комплекс был реконструирован с возведением хранилища сточных вод в кишлаке Равот в 8-10 км от комбината на берегу реки Ягноб.

Для установления степени влияния Анзобского горно-обогатительного комбината на изменение химического состава воды реки Зеравшан в течение 2010-2012 годов проводился отбор проб воды в пунктах 1 и 2, расположенных, соответственно, до и после хранилища сточных вод комбината, с периодичностью три раза в месяц. На Рис.1 представлены результаты химического анализа проб, отобранных, соответственно, в пунктах 1 и 2.


[]
0.002
[]
0.034
[]
0.046
[]
0.016
[]
0.45
[]
0.363
[]
0.018
[]
0.17
Cu
Cr
Zn
Mn
Fe
F
Al
Hg


а
Na+K
48.8
SiO2
3.9
NO3
12.8
NO2
0.01
PO4
92.9
SO4
49.7
HCO3
85.0
б
NO3
PO4
HCO3
SO4
NO2
Na+K
SiO2

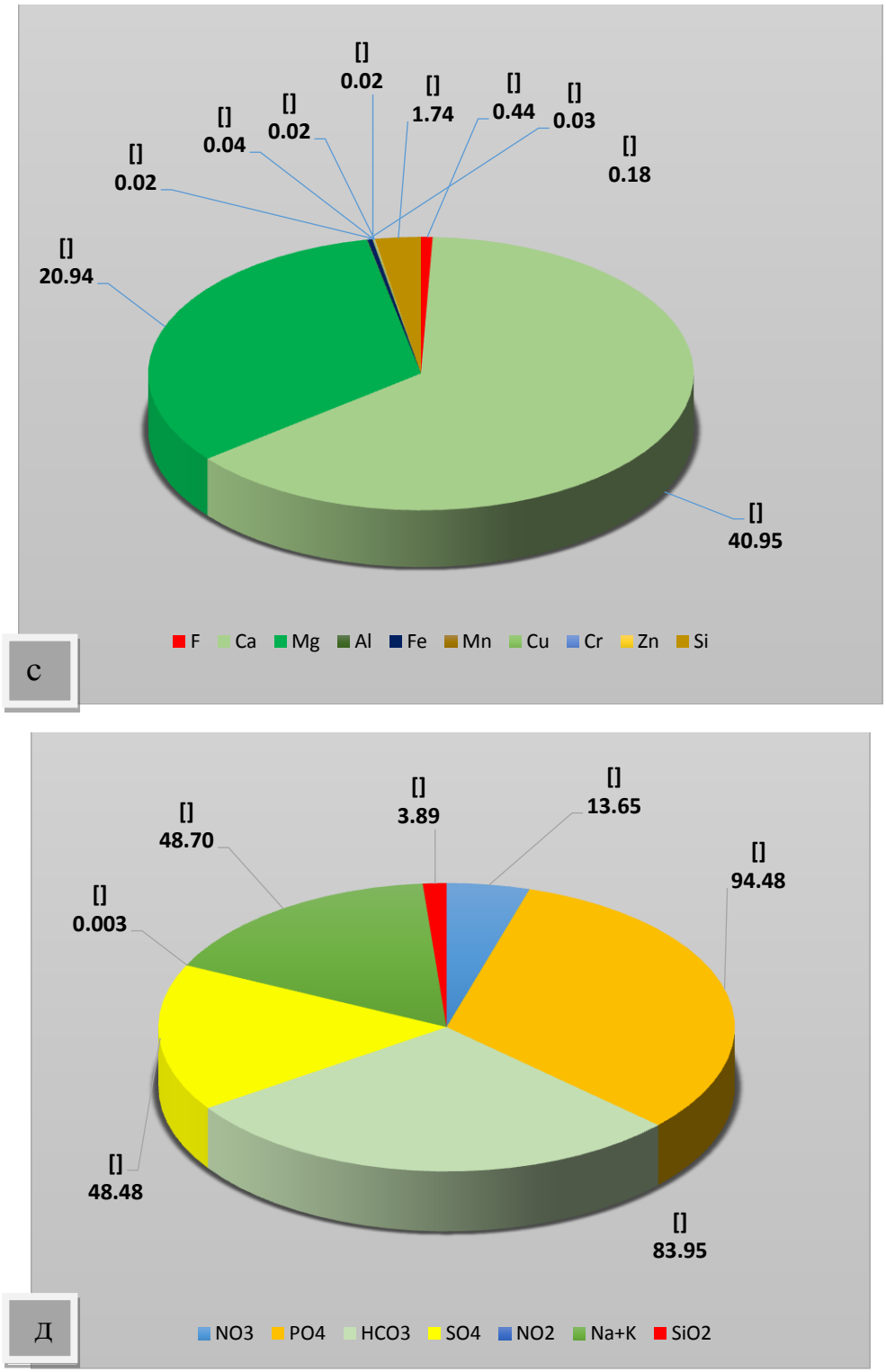


Рис. 1. Химический анализ проб воды из реки Зеравшан до (а, б) и после водохранилища Анзобского горно-обогатительного комбината

Из анализа данных представленных на Рис.1 становится очевидным, что река Зеравшан не загрязняется сбросами Анзобского горно-обогатительного комбината. Содержание тяжелых металлов в реке Зеравшан далеко от установленной для них предельно допустимой концентрации. Поскольку их содержание в составе проб варьируется в пределах ошибки измерений, они опущены из рисунка.

Загрязнение реки Зеравшан происходит в основном в низовьях на территории Узбекистана коллекторно-дренажными, промышленными и коммунально-бытовыми сбросами Самаркандской области и г. Навои (Рис. 2).

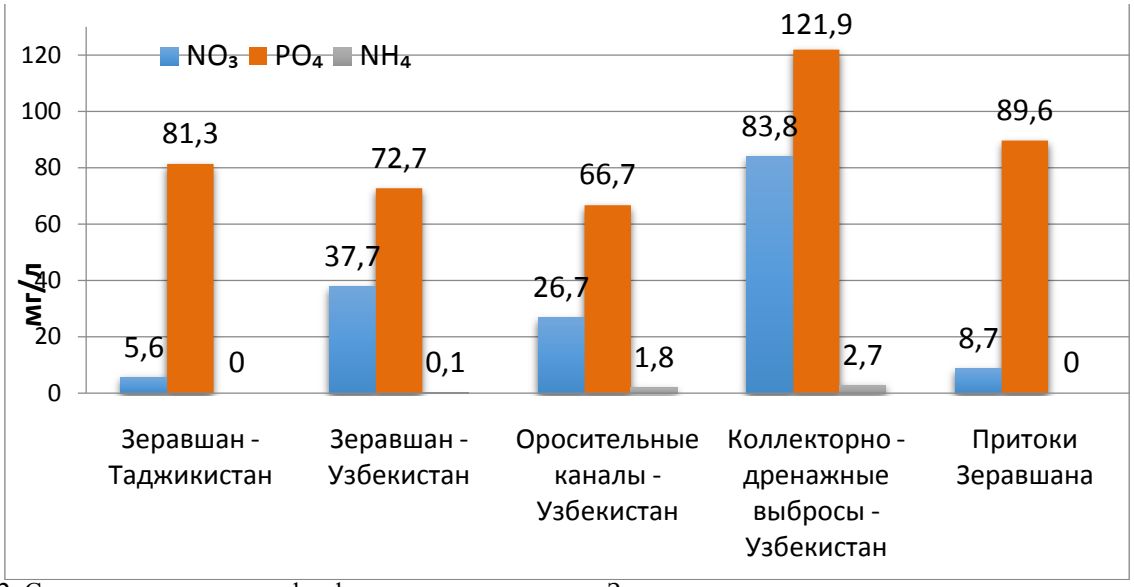


Рис. 2. Содержание нитратов, фосфатов и аммония в реке Зеравшан, ее притоках и в ирригационных каналах и коллекторно-дренажных вод на территории Узбекистана

Представляет немаловажный интерес и научное значение исследований аккумулирующей способности ледников по отношению к атмосферным аэрозолям, мелким дисперсным химическим элементам и соединениям. Для того, чтобы иметь информацию о химическом составе формирующегося из ледников водного стока в зоне формирования, проводились комплекс физико-химических анализов сезонных снегов на ледниках Зеравшан, Россинч, Дехавз и Тро бассейна реки Зеравшан (Рис. 3). Из рис. 3 видно, что на исследованных нами ледниках преобладает присутствие анионов SO_4^{2-}, Cl^- и катионов Ca^{2+} и Mg^{2+}.

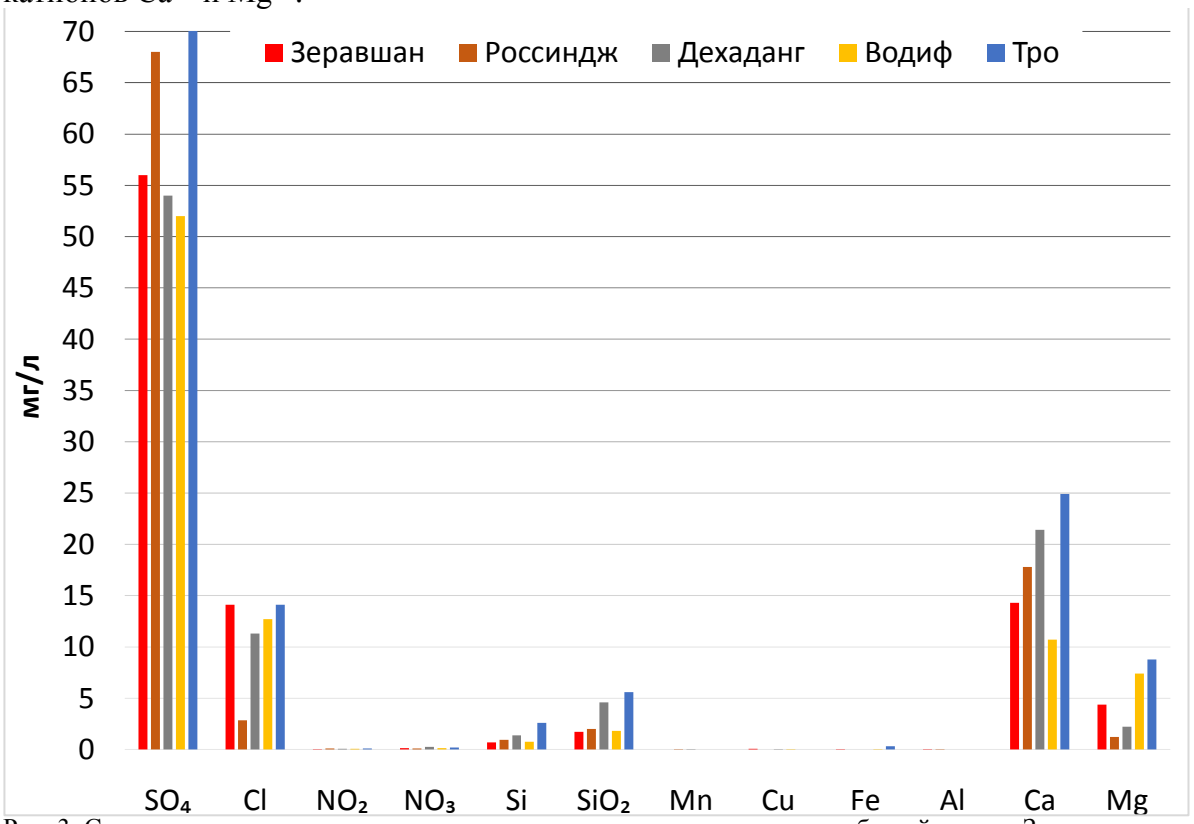


Рис. 3. Содержание химических элементов в сезонных снегах на ледниках бассейна реки Зеравшан

Полученные результаты можно объяснить в рамках представлений о стратосферном аэрозольном слое, состоящим из мельчайших капель серной кислоты, которые были

сформулированы в начале 60-х годов прошлого столетия [1]. Данные представления о аэрозольном слое позволили оценить концентрацию аэрозоля в стратосфере путем анализа ледяного керна из скважины Дронинг Маунд Лэнд в Западной Антарктиде [2] и разработать методику количественной оценки мощности вулканических извержений в прошлом по изменению электропроводности и содержанию сульфатного иона SO_4^{2-} в слоях ледяных кернов [3]. Анализируя содержание тяжелых металлов и их распределение в свежевыпавших твердых осадках на ледниках южного склона Эльбруса, авторы [4] пришли к заключению, что тяжелые металлы приносятся в составе микрочастиц воздушными потоками дальнего переноса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борзенкова И.И. О влияние вулканических извержений на изменение климата в позднеледниковые голоцене / И.И. Борзенкова, С.А. Брук // Труды ГГИ. - вып. 347. - С.40-56.
2. Spatio-temporal variability in volcanic sulphate deposition over the past 2 kyr in snow pits and firn cores from Amundsenisen, Antarctica / F. Traufetter, H. Oerter, H. Fischer [et al.] // J.Glaciol. - 2004. -vol. 50. -№168. -P. 137-146.
3. Hammer C.U. Greenland ice sheet evidence of post-glacial volcanism and its climate impact / C.U. Hammer, H.B. Clausen, W. Dansgaard // Nature. -. 1980. -288. -P. 230-235.
4. Керимов А.М. Распределение тяжёлых металлов в поверхностных слоях снежно-фирновой толщи на южном склоне Эльбруса / А.М. Керимов, О.В. Рототаева, И.Ф. Хмелевской // Лёд и Снег. – 2011. -№ 2 (114). -С. 24-35.

КАЧЕСТВО ВОДЫ РЕКИ ЗЕРАВШАН И ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕЗОННЫХ СНЕГОВ НА ЛЕДНИКАХ БАССЕЙНА РЕКИ ЗЕРАВШАН

В статье впервые приводятся данные о химическом составе вод реки и ее притоков начиная с зоны формирования до самого низовья на территории Республики Узбекистан. Показано, с применением современных методов анализа, что концентрация тяжелых металлов в составе воды начиная с места слива сточных вод в реку до самого низовья не превышают предельно допустимой концентрации. Установлено, что основными загрязнителями реки являются коммунально-бытовые и коллекторно-дренажные воды в низовьях реки Зеравшан.

Ключевые слова: трансграничные, состав, загрязнители, изотопная гидрология, сезонный снег.

WATER QUALITY OF THE ZERAVSHAN RIVER AND CHEMICAL ANALYSES OF SEASONAL SNOW OF THE ZARAFSHON RIVER BASIN GLACIERS

The paper first presents data on the chemical composition of the waters of the river and its tributaries since the formation zone to the lower reaches of the territory of the Republic of Uzbekistan. With the use of modern methods of analysis, it is shown that the concentration of heavy metals in the water draining from the place of wastewater into the river up to the lower reaches not preview creases the maximum allowable concentration. It found that the main rivers are the pollutants of municipal and collector-drainage water in the lower reaches of the Zarafshan.

Key words: transboundary, composition, contaminants, isotope hydrology, seasonal snow.

Сведение об авторе: ***П.И. Норматов*** – аспирант очного обучения Таджикского национального университета. Телефон: **987-11-04-70. E-mail: amparviz@bk.ru**

МУНДАРИҶА - СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА -ИНФОРМАТИКА

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МОДЕЛИ САДОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ
М. Юнуси, Х. Махмадалиев ***3***

РЕШЕНИЕ ВИДОИЗМЕНЁННОЙ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ ВЫРОЖДАЮЩЕГОСЯ НЕКЛАССИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА С МЛАДШИМИ ЧЛЕНАМИ
С.С. Мирзоев ***9***

КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ОДНОГО КЛАССА МНОГОМЕРНЫХ СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ С ВЫРОЖДАЮЩИМСЯ СИМВОЛОМ
Ш.Б. Халилов, Б.Н. Рушанов ***12***

ҲАЛЛИ МУОДИЛАҲОИ БЕПАРАМЕТР ВА БОПАРАМЕТР
Ш. Мусаввиров, Р.Ш. Мусаввирова ***16***

ОБ ОДНОИ МОДЕЛИ ЛЕЧЕНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА
М. Юнуси, Ш. Давлатова ***19***

СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ КОРОТКИХ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ СУММ Г. ВЕЙЛЯ ПЯТОЙ СТЕПЕНИ
Н.Н. Нарзублоев ***22***

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДРОБНЫХ ЧАСТЕЙ $\{\alpha p\}$, АРГУМЕНТ КОТОРОГО ПРОБЕГАЕТ ПРОСТЫЕ ЧИСЛА ИЗ КОРОТКОГО ИНТЕРВАЛА
С.Н. Исматов ***27***

ЯВНОЕ РЕШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ДВУМЕРНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ЯДРОМ БЕРГМАНА
М.С. Мамадкаримова ***30***

СРЕДНЕЕ РИССА ФУНКЦИИ ДЕЛИТЕЛЕИ, РАСПРОСТРАНЕННОИ НА ЗНАЧЕНИЯ ТЕРНАРНОЙ КУБИЧЕСКОЙ ФОРМЫ
З.Н. Камарадинова ***35***

О ЧИСЛЕННЫХ РАСЧЕТАХ ЧИСЛЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ ЗАПОВЕДНИКА «ТИГРОВАЯ БАЛКА»
М.К. Юнуси, С.Х. Гулов ***42***

РАВИШИ ҶАДИД БАРОИ ИНТИҲОБИ МАКОН ВА АНДОЗАИ БЕҲИНА SVC ДАР СИСТЕМАИ ҚУДРАТ БО ҲУЗУРИ МАНОБЕИ ТАВЛИДИ ПАРОКАНДАИ БОДӢ БА МАНЗУРИ БЕҲБУДИ ПОЙДОРИИ ВОЛТЕР ВА КОҲИШИ ТАЛАФОТ
Сайидсолеҳ Мусавиён, Беҳноми Дарвешӣ Шоҳкулоӣ ***48***

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ MFC APPWIZARD В ВИЗУАЛЬНОМ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ПРОГРАММИРОВАНИИ
С.И. Мараджабов ***55***

МОРФОЛОГИЧЕСКИИ АНАЛИЗ СЛОВ ТАДЖИКСКОГО ЯЗЫКА И ЕГО КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ
М.А. Исмаилов, Дж.А. Турсунов ***59***

ТАТБИҚИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ИТТИЛООТИИ МУОСИР ДАР ИДОРАКУНИИ МАҚОМОТИ КОРҲОИ ДОХИЛӢ
С.А. Нарзуллоев ***61***

ВОСИТАҲОИ ЭЛЕКТРОНИИ ТАЪЛИМ
С.А. Рафиев ***66***

АСАРБАХШИИ ИСТИФОДА АЗ НАРМАФЗОРИ GEOGEBRA 4 ДАР ЁДГИРИИ ДАРСИ ҲАНДАСА
Горзиннежад Мортеза Реза ***69***

ФАЪОЛГАРДОНИИ МЕТОДИКАИ ТАЪМИНОТИ ИНФОРМАТСИОНИИ МАКТАБҲО
А.П. Назаров ***73***

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ И ПРИЕМЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СИСТЕМАХ ВИЗУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ
Х.Х. Муминов, С.И. Мараджабов ***75***

Ф И З И К А

ОБ УГЛОВОЙ ЗАВИСИМОСТИ ИНТЕНСИВНОСТИ РАССЕЯННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ВСТРЕЧНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ ВОЛН В ДВУМЕРНОЙ ОБЛАСТИ ПРОСТРАНСТВА
Д.К. Солихов, С.А. Двинин ***80***

ТЕРМОДЕФОРМАЦИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ СКИ-3. ЧАСТЬ 1
Ш. Туйчиев, С.З. Хуссейн Ободи, Б.М. Гинзбург, Л. Туйчиев, Ш. Акназарова, Д. Рашидов, С.Х. Табаров ***87***

МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ СТУДЕНТОВ
Дж.Б. Насимова, Ф.К. Рахимова, М. Давлатов ***94***

ВИДЫ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В СОДЕРЖАНИИ ОБУЧЕНИЯ
Х.С. Норов, С.С. Султонов, Т.Т. Курбонхолов, С. Валиев ***98***

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА ПОЛИМЕРНЫХ МАГНЕТИКОВ НА КИНЕТИКУ ПРОЦЕССА ИХ ОТВЕРЖДЕНИЯ
У. Шоимов ***101***

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ХЛОПКОВЫХ ВОЛОКОН
А. Аловиддинов, А. Акобирова ***104***

ТЕМПЕРАТУРНАЯ И КОНЦЕНТРАЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ
Н. Султонов, А. Хукматов, Дж. Назаров ***108***

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ ОДУВАНЧИКА (Taraxacum officinale Wigg.), СОБРАННЫЕ ИЗ РАЗНЫХ МЕСТНОСТЕЙ ПАМИРА
С.Ш. Давлатмамадова, Т. Шукуров, Р. Марупов ***112***

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ФАЗОВОЙ ПЛОСКОСТИ ДЛЯ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ УРАВНЕНИЙ НЕЛИНЕЙНОЙ СТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ
А.М. Наджмиддинов ***117***

ОБ УГЛОВОИ ЗАВИСИМОСТИ ИНТЕНСИВНОСТЬ РАССЕЯННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОПУТНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ ВОЛН В ДВУМЕРНОЙ ОБЛАСТИ ПРОСТРАНСТВО
Д.К. Солихов, С.А. Двинин ***122***

ТЕРМОДЕФОРМАЦИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ СКИ-3. ЧАСТЬ 2
Ш. Туйчиев, С.З. Хуссейн Ободи, Л. Туйчиев, Ш. Акназарова, Д. Рашидов, А. Дустов ***128***

САҲМИ ПЛАНК ДАР РУШДИ ФИЗИКАИ МУОСИР ВА ТАШАККУЛИ СИСТЕМАИ НАВИ ВОҲИДӢ
Н.Б. Қурбонов, Г.Б. Қурбонов ***132***

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ВОЛОКОН ИЗ НАТУРАЛЬНОГО ШЕЛКА
А. Аловиддинов, А. Акобирова ***138***

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗМЫВА НЕФТЯНЫХ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРАХ ПРИ РАБОТЕ УСТРОЙСТВА С ИЗМЕНЯЮЩИМИСЯ ПРОФИЛЯМИ ТАНГЕНЦИАЛЬНЫХ И ОСЕВЫХ СКОРОСТЕЙ ПРЕЦЕССИРУЮЩЕГО ВИХРЕВОГО ЯДРА
В.О. Некрасов, Р.Е. Левитин, Ю.Д. Земенков ***140***

ҲИСОБ ВА ИНТИХОБ КАРДАНИ ШАБАКАҲОИ БАРҚИИ РАВШАНДИҲАНДА
Г.М. Фақеров, С.С. Абдуназаров, Д.А. Назримадов ***144***

МОДЕЛЬ АНАЛИЗА ПОКАЗАТЕЛЕИ КАЧЕСТВА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОТОКОЛА SIP В СЕТЯХ NGN ПРИ ПРЕДОСТАВЛЕНИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УСЛУГИ «ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ СВЯЗИ ВО ВРЕМЯ ВЫЗОВА»
С.Т. Кайюмов, Дж.М. Салимов, Н.А. Исхакова, Ф.Н. Шералиева ***147***

PRESENTATION COHERENT STATE NUCLEAR AND QUBITS, QUTRITS AND QUDIT DENSITY MATRIX FOR N-LEVEL QUANTUM SYSTEM
Yadollah Farahmand, Kh.Kh. Muminov ***150***

ТЕХНОЦЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
А.С. Тимофеев, Ш.С. Зарипов ***155***

ХИМИЯ – БИОЛОГИЯ

КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ МЕДИ (II) С 3-МЕТИЛ-1,2,4-ТРИАЗОЛТИОЛОМ-5 В СРЕДЕ 6 МОЛЬ/Л HCl ПРИ 298 К
О.А. Азизкулова, Г.Н. Солехова ***159***

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОГО МЕТОДА СИНТЕЗА АМИНОКИСЛОТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ
М.З. Кодиров, Ш.Х. Халиков ***163***

ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО РАЗВИТИЮ ИНТЕЛЛЕКТА У УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ХИМИИ
Ф. Раджабойев ***166***

СТРУКТУРА ВИРУСА ЯЩУРА
С.Г. Ашуров, С.С.Саидов ***169***

РОСТ И РАЗВИТИЕ ПШЕНИЦЫ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРОИЗВОДНЫХ ГЛИЦЕРИНА
Х.Э. Тагаева, С.Э. Тагаева, М.Б. Каримов, В.А. Бободжанов, З.Б. Бурибоева ***172***

ИСТЕҲСОЛИ НУРИҲОИ ОМЕХТА ДАР АСОСИ ПАРТОВҲОИ ХОҶАГИИ ҚИШЛОҚ
С.И. Раҷабов, А.А. Гулов, С.Х. Одинаев ***176***

ИССЛЕДОВАНИЕ СООСАЖДЕНИЯ ВОЛЬФРАМА (VI) С ГИДРОКСИДОМ ЖЕЛЕЗА (III) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КИСЛОТНОСТИ И СОЛЕВОГО ФОНА
С.Ф. Шодиева, С. Рустамов, А.Д. Хусейнов ***179***

ИК-СПЕКТРЫ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕДИ (II) С 1,2,4-ТРИАЗОЛТИОЛОМ-5 И 3-МЕТИЛ-1,2,4-ТРИАЗОЛТИОЛОМ-5
У.М. Джурабеков, О.А. Азизкулова, Х.С. Давлатова ***183***

К ВОПРОСУ О КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ КИСЛОТ СОСТАВА МАСЕЛ
Д.Э. Иброгимов, С.Дж. Ёдгорова, Д.Р. Норкулова, К.М. Палавонов, Б.Ф. Абдулхайров ***185***

ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ
Ф. Раджабойев, М.Б. Каримов ***189***

ИЗУЧЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО АНАЛИЗА ПОСЛЕ РАЗРУШЕНИЯ ГИППОКАМПА И ПОЯСНОЙ ИЗВИЛИНЫ У ТУШКАНЧИКОВ СЕВЕРЦОВА
М.Б. Устоев, Р.Б. Гаюбов ***191***

РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В СОСТАВЕ ВОД РЕК ТАДЖИКИСТАНА
Д.А. Абдушукуров, Х. Пасселл, З.Н. Салибаева ***195***

ГЛАВНЕИШИЕ СОБЫТИЯ В НОВЕИШЕМ ЭТАПЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ИНТЕНСИВНОСТЬ НЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ НУРЕКСКОГО ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА
М.С. Саидов, Ф.С. Давлатов, Э.Д.Назирова, М.Н. Гуломов…… 199

ВЛИЯНИЕ НЕЙРОПЕПТИДА ДЕРМОРФИНА (ДМ) НА УСЛОВНО-РЕФЛЕКТОРНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЖЕЛТОПУЗИКОВ (летом)
М.Ё. Холбегов, М.Б. Устоев, С.А. Хакимов…… 202

УРОЖАИНОСТЬ ХУРМЫ ВОСТОЧНОИ В УСЛОВИЯХ ГИССАРСКОЙ ДОЛИНЫ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
А.Э. Махкамов……... 207

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «БИОСИЛ» НА ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ХЛОПЧАТНИКА
Ю. Абдуллоев, М. Амонов…… 210

ОЛУДАГИИ ОБ ВА АСАРОТИ ОН
Абдулло Раиси Саросиёб…….. 213

ХУШКСОЛИИ ГИДРОЛОГИ ВА ИРТИБОТИ ОН БО ХУШКСОЛИИ ҲАВОШИНОСӢ ДАР ҲАВЗАИ ОБРЕЗИ РӮДХОНАИ БАМПУР (ҶАНУБИ ШАРҚИИ ЭРОН)
Мухаммад Нодириён, Раҳим Норӯй, Алиризо Норӯй, Саидмаҳмуд Паҳлавон Ҳошимӣ, Беҳном Исор…… 218

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТАКТИКИ В МОРФОГЕНЕЗЕ ЛИСТА *Platanus orientalis L.* В УСЛОВИЯХ Г.ТУРСУНЗАДЕ
Дж.М. Бобокалонов, А.Р. Ишбирдин…….. 225

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ И АКТИВНОСТИ ПРООКСИДАНТНЫХ СИСТЕМ В ЛИСТЬЯХ РАЗНОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ К СОЛИ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ (*Solanum tuberosum L.*)
Н.А. Ватаншоева, З.Б. Давлятназарова, М.Л. Азимов, М.Х. Шукурова, С.Х. Ашуров, И.С. Каспарова, К. Алиев…….. 228

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСАДКИ НА ДАТЫ НАСТУПЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ФАЗ ВЕГЕТАЦИИ ЧАЙОТА (*SECHIUM EDUELE L. –CHAYOTE)* МЕКСИКАНСКОГО ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ГИССАРСКОЙ ДОЛИНЫ
Т.Д. Хафизов, С.М. Гулов…… 232

М Е Д И Ц И Н А И ФАРМАЦИЯ

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА НА СОСТОЯНИЕ ТКАНЕЙ ПАРОДОНТА ОПОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НЕСЪЕМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СИСТЕМЕ "ЗУБ-ИМПЛАНТАТ"
М.Ш. Султонов, Г.Г. Ашуров, М.Х. Кадыров…… 235

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАКТОФЛОРА В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛИМФОБЛАСТНОМ ЛЕЙКОЗЕ У ДЕТЕЙ
М.Д. Муродов……... 239

ТЯЖЕЛАЯ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВАЯ ТРАВМА У ДЕТЕЙ, ОСЛОЖНЕННАЯ АСПИРАЦИОННЫМ СИНДРОМОМ
Набиев З.Н., Шамсов Х.А…… 241

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ АНТИФРИКЦИОННЫХ ВЕЩЕСТВ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА ТАБЛЕТОЧНЫХ МАСС И ТАБЛЕТОК С АЛЬТАБОРОМ
Т.В. Крутских, А.С. Шаламай…… 244

ОСОБЕННОСТИ ЭМОЦИОНАЛЬНО-ПОВЕДЕНЧЕСКОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА
К.С. Олимова, Н.Ш. Абдуллаева, А.М. Миракилова, М.А. Зоирова…… 247

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНИРОВАННОГО ПРЕПАРАТА КЛИНАПА В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С БАКТЕРИАЛЬНЫМ ВАГИНОЗОМ
М.Д. Кадамалиева, М.Б. Мирзоева, М.И. Шарипова, С.И. Кодирова…… 249

БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКССУДАТА ЗУБОДЕСНЕВОЙ БОРОЗДКИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКОЙ КОРОНКЕ
Ш.Ш. Мухамедов, Г.Г. Ашуров, С.М. Каримов, Ф.М. Ёраков ***252***

ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ ПЕРФОРАТИВНОГО ПЕРИТОНИТА ЯЗВЕННО–НЕКРОТИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ У НОВОРОЖДЕННЫХ И ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА
Д.А. Файзулоев, А.А. Азизов, З.Н. Набиев, И.Б. Шерназаров ***255***

ТАҲЛИЛИ ФАГОГУРӮҲИ СТАФИЛОКОККҲОИ МАВОДИ ПАТОЛОГИИ БЕМОРОНИ ПИОДЕРМИЯ ДАР СОКИНОНИ МИНТАҚАҲОИ ГУНОГУНИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
П.Қ. Қурбонбекова, М.С.Исаева ***258***

ПРИРОСТ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И ИНТЕНСИВНОСТИ КАРИЕСА ЗУБОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЯЖЕСТИ ОБЩЕСОМАТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ
З.Р. Аминджанова, А.А. Исмоилов, Г.Г. Ашуров, С.М. Каримов, Ф.М. Ёраков ***261***

ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ, СОЧЕТАННОЙ С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ КОНЕЧНОСТЕЙ И ТАЗА
З.Н. Набиев, Х.А.Шамсов ***265***

ПРИМЕНЕНИЕ ВИФЕРОНА В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ОСТРОМ ЛИМФОБЛАСТНОМ ЛЕЙКОЗЕ У ДЕТЕЙ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ФЛОРУ КИШЕЧНИКА
З.Н. Набиев, М.Д. Муродов ***267***

ИССЛЕДОВАНИЕ ДОСТУПНОСТИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ ДО 3-Х ЛЕТ В УКРАИНЕ
А.А. Котвицкая, Е.С. Коробова ***270***

СИНТЕЗ И ПРОТИВОМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭТИЛ 4-(АЛКИЛТИО)-5-МЕТИЛТИЕНО[2,3-*D*] ПИРИМИДИН-6-КАРБОКСИЛАТОВ
С.В. Власов, В.П. Черных ***276***

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ НАНОЧАСТИЦ ЦИНК ФЕРУМ (II) ФЕРИТУ
И.А. Ведерникова, А.А. Коваль, А.В. Фаталиева, О.Н. Щербак, В.В. Казмирчук, Б.И. Гушилык ***281***

ВЛИЯНИЕ БЕНФУРАМА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И СТРУКТУРУ МИОКАРДА И ПОЧЕК ПРИ ДОКСОРУБИЦИНОВОЙ НЕФРОПАТИИ
В.И. Корниенко ***284***

КИНЕТИКА ЭКСТРАГИРОВАНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ ИЗ ЛИСТА СЕННЫ
Н.Н. Бойко ***222***

Г Е О Л О Г И Я

ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И МЕТАЛЛОНОСНОСТЬ УГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГУЗУН (ЗЕРАВШАНСКИЙ ХРЕБЕТ)
Дж.Н. Фозилов, Б.А. Алидодов ***300***

КАЧЕСТВО ВОДЫ РЕКИ ЗЕРАВШАН И ХИМИЧЕСКИИ АНАЛИЗ СЕЗОННЫХ СНЕГОВ НА ЛЕДНИКАХ БАССЕЙНА РЕКИ ЗЕРАВШАН
П.И. Норматов ***306***

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

В научном журнале «Вестник Таджикского национального университета» печатаются статьи, содержащие результаты научных исследований по естественным, гуманитарным и экономическим наукам.

При направлении статьи в редколлегию авторам необходимо соблюдать следующие правила:

Размер статьи не должен превышать 10 страниц компьютерного текста, включая текст, таблицы, библиографию, рисунки и тексты аннотаций на таджикском, русском и английском языках.

Статья должна быть подготовлена в системе Microsoft Word. Одновременно с распечаткой статьи сдается электронная версия статьи. Рукопись должна быть отпечатана на компьютере (гарнитура Times New Roman Tj 14, формат А4, интервал одинарный, поля: верхнее - 3см, нижнее – 2,5см, левое – 3см, правое – 2см;), все листы статьи должны быть пронумерованы.

Сверху страницы по центру листа указывается название статьи, ниже через один интервал инициалы и фамилии автора (авторов). Ниже название организации, адрес, e-mail. Далее через строку следует основной текст. В конце статьи приводятся ключевые слова (до 10 слов).

Ссылки на цитируемую литературу даются в квадратных скобках, например [1]. Список литературы приводится общим списком после ключевых слов (под заголовком «литература») в порядке упоминания в тексте.

Научные статьи, представленные в редакцию журнала, должны иметь направление учреждения, экспертное заключение и отзыв специалистов о возможности опубликования.

Плата за опубликование рукописей аспирантов не взимается.

Редколлегия оставляет за собой право производить сокращения и редакционные изменения статьи. Статьи, не отвечающие настоящим правилам, редколлегией не принимаются.

Порядок рецензирования научных статей, представляемых в журнал «Вестник Таджикского национального университета»

Статьи, поступающие в редакцию, проходят предварительную экспертизу (проводятся членами редколлегии – специалистами по соответствующей отрасли науки) и принимаются в установленном порядке. Требования к оформлению оригинала статей приводятся в в каждом номере журнала.

Если рукопись принята, то редакция сообщает автору замечания по содержанию и оформлению статьи, которые необходимо устранить до передачи текста на рецензирование.

Затем статьи рецензируются в обязательном порядке членами редколлегии журнала или экспертами соответствующей специальности (кандидатами и докторами наук).

Рецензия должна содержать обоснованное перечисление качеств статьи, в том числе научную новизну проблемы, её актуальность, фактологическую и историческую ценность, точность цитирования, стиль изложения, использование современных источников, а также мотивированное перечисление её недостатков. В заключении дается общая оценка статьи и рекомендации для редколлегии – опубликовать статью, опубликовать её после доработки, направить на дополнительную рецензию специалисту по определенной тематике или отклонить.

Объем рецензии - не менее одной страницы текста.

Статья, принятая к публикации, но нуждающаяся в доработке, направляется авторам с замечаниями рецензента и редактора. Авторы должны внести все необходимые исправления в окончательный вариант рукописи и вернуть в редакцию исправленный текст, а также его идентичный электронный вариант вместе с первоначальным вариантом рукописи. После доработки статья повторно рецензируется, и редколлегия принимает решение о ее публикации.

Статья считается принятой к публикации при наличии положительной рецензии и если её поддержали члены редколлегии. Порядок и очередность публикации статьи определяется в зависимости от даты поступления ее окончательного варианта.

Рецензирование рукописи осуществляется конфиденциально. Разглашение конфиденциальных деталей рецензирования рукописи нарушает права автора. Рецензентам не разрешается снимать копии статей для своих нужд.

Рецензенты, а также члены редколлегии не имеют права использовать в собственных интересах информацию, содержащуюся в рукописи, до её опубликования.

Масъули чоп: **М. Ибодова**
Масъули бахши илмҳои табиӣ: **Д.А. Назарова**
Муҳаррирон: Н. **Расулова, Ш. Абдуллоева**

Ответственный редактор: **М. Ибодова**
Редактор серии естественных наук: **Д.А. Назарова**
Редакторы: **Н. Расулова, Ш. Абдуллоева**

ДМТ, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17, бинои асосӣ, утоқи 61
ТНУ, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17, главный корпус, каб. 61
Тел: 227-74-41 **E-mail: vestnik-tnu@mail.ru**
Сайт ТНУ:www.tnu.tj