

*Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых изданий, в которых  
ВАКом РФ рекомендована публикация основных научных результатов  
диссертационных работ соискателей ученых степеней*

# ВЕСТНИК

---

(Лицензия серия ЛР № 090176 от 12 мая 1997 г.)

Том 16, №2 (дополнительный выпуск)

2011 г.

*Периодический теоретический и научно-практический журнал*

---

**Учредитель журнала:**

Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ).  
Журнал основан в 1995 году в Санкт-Петербурге.

**Главный редактор:** д.т.н., профессор **Аполлонский С.М.**

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

**Алборов И.Д.**, д.т.н., проф. (РФ), **Балтренас П.**, д.т.н., проф. (Литва), **Воронов Е.С.**, д.т.н., проф. (РФ), **Йосифов Д.**, д.т.н., проф. (Болгария), **Мурахтанов Е.С.**, д.с/х.н., проф. (РФ), **Хадарцев А.А.**, д.мед.н., проф. (РФ), **Яхонтов В.И.**, к.т.н., проф. (РФ), **Шлыков В.Н.**, д.т.н., проф. (РФ)

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Гуменюк И.**, д.т.н., проф. (РФ), **Есипов А.Б.** (РФ), **Зубаков В.А.**, д.г-м.н., проф. (РФ), **Котельников В.С.**, д.т.н., проф. (РФ), **Малаян К.Р.**, к.т.н., доц. (РФ), **Масленникова И.С.**, д.т.н., проф. (РФ), **Полушкин В.И.** д.т.н., проф. (РФ), **Попадейкин В.В.**, к.т.н., с.н.с. (РФ)

Адрес редакции: 194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5

Телефон/факс: (812)670-93-76

e-mail: nataliya\_zanko@mail.ru

Заведующая редакцией **Занько Н.Г.**

# WESTNIK IAELPS

*Volume 16, Number 2*

*2011 Year*

**Scientific & Technological  
Magazine**

**Magazine is founded** in 1995 in Saint-Petersburg

**License:** LP № 090176 from 12 May 1997

**Certificate on registration:**

№ 1774 from 29.12.95 and

№ 015716 from 12.02.97

---

**Constitutor of Magazine:**

International Academy of Ecology and Life Protection Sciences (IAELPS)

**Research Manager and Coordinator:** Rusak O.N.

**Editor-in-Chief:** Apollonskii S.M.

**Editorial Board:**

Alborov I.D. (Russia), Baltrenas P. (Vilnius), Voronov E.T. (Russia), Iosifov D. (Bulgary), Murakhtanov E.S. (Russia), Khadarcev A.A. (Russia), Yakhontov V.I. (Russia), Shlikov V.N. (Russia)

**Editorial Council:**

Gumenyuk I. (Russia), Esipov A.B. (Russia), Zubakov V.A. (Russia), Kotelnikov B.C (Russia), Malayan K.R.(Russia), Maslenikov I.S. (Russia), Polushkin V.I. (Russia), Popadeykin V.V. (Russia),

Address of editorial: 5, Institutsky per., Saint-Petersburg, 194021, RF

Tel/ Fax: (812)670-93-76

E-mail: nataliya\_zanko@mail.ru

Head of editorial: Zanko N.G.

# **Вестник-МАНЭБ - WESTNIK IAELPS**

---

**Выпуск подготовлен Северо-Кавказским отделением МАНЭБ**

**Научный редактор выпуска:** проф., д.т.н., акад. МАНЭБ Алборов И.Д.

**Редактор номера:** Кириллова А.А.

**Изготовление оригинал-макета:** Гаглоева Е.В.

**Реквизиты Северо-Кавказского отделения МАНЭБ:**

Телефон/факс: (867)74-93-36

Адрес: 362021, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44.

## СОДЕРЖАНИЕ

### НАУКИ О ЗЕМЛЕ

- Алборов И.Д., Бадтиева Ю.С., Бадтиева Ф.К., Тедеева Ф.Г.* Оценка экологической обстановки в районе Унальского хвостохранилища .....9
- Алборов И.Д., Тедеева Ф.Г., Статова Ю.Г., Кантемиров В. В.* Экологическая опасность хвостохранилища Тырнаузского вольфрамо-молибденового комбината ..... 18
- Версилов С.О., Сергеев В.В., Игнатов В.Н, Ефимов А.М., Версилова Е. С.* Об утилизации отходов обогащения горнообогатительных комбинатов .....22
- Версилов С.О., Сергеев В.В., Игнатов В.Н, Ефимов А.М., Версилова Е. С.* Оптимизация экологических показателей при добыче полиметаллических руд ..... 25
- Музаев И.Д., Музаев Н.И.* Постановка и решение математической задачи, связанной с экологическими проблемами хвостохранилища горнорудной промышленности .....29

### АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

- Бекузарова С.А., Волох Е.Ю., Гасиева В.А., Чельдиева Л.Ш.* Клевер ценная добавка в хлебопечении .....32

### БИОЛОГИЯ

- Чопикашвили Л.В, Пухаева Е.Г., Тедеева Ф.Г., Рамонова Р.А., Бобылева Л.А., Фарниева Ж. Г.* Цитогенетический эффект ацетата свинца и иодида кадмия в тест системе *Dr. melanogaster* на фоне терапевтических доз Диоксидина и цитостатического препарата Циклофосфана и его коррекция настоем Клевера лугового - *Trifolium pratense* (местная флора альпийских лугов).....34
- Гагкаева З.В., Зангиева М.С., Пухаева Е.Г., Тедеева Ф.Г., Рамонова Р.А.* Коррекция мутационных изменений наследственного материала на фоне кадмия ( $Cd J_2$ ) комплексом биологически активных веществ (БАВ) топинамбура (*Helianthus tuberosus*) .....40

## МЕДИЦИНА

- Митциев А.К., Брин В.Б., Митциев К.Г.** Влияние мелаксена на выраженность нарушений свободнорадикальных процессов и гистологических изменений в тканях почек в условиях хронической интоксикации сульфатом кадмия .....46
- Базаев В.Т., Цебоева М.Б., Царуева М.С.** Комплексное лечение атопического дерматита у детей с использованием биологически активной добавки «Веторон для детей» .....49
- Басиева О.З.** Палинологический профиль сенсibilизации при бронхиальной астме у жителей РСО-Алания.....52
- Теблов М.М.** Профессиональная заболеваемость и профилактика производственного травматизма в РСО – Алания .....57
- Теблов М.М.** Динамика и тенденции профессиональной заболеваемости по РСО –Алания.....59
- Умаров М.У., Батаев Д.К.-С., Айсханов С.К., Мажиев Х.Н., Харкимова З.С., Умаров Р.** Природоохранные и медико-экологические проблемы Юга России и пути их решения (на примере Чеченской республики).....61
- Базаева З.Т., Цгоев Т.Ф.** Методика мониторинга здоровья населения в зоне действия промышленных объектов.....66
- Уханова О.П., Шишалова Т.Н., Иванова О.С.** Изучение поверхностной структуры пыльцы растений для оценки качества окружающей среды в г. Ставрополе .....69
- Чсиев О.л., Кисиев М.Ш., Чсиева Л.У., Чсиева М.О.** Причинные факторы, влияющие на состояние здоровья человека и Пространства Его пребывания в сфере Нового Времени .....72

## СОЦИОЛОГИЯ

- Магкаева М.И.** Брак как социальный институт. Состояние и тенденции развития в Северной Осетии.....76

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ

- Келоев Т.А., Осикин Д.Е.** Деятельность нефтегазодобывающих комплексов как источник экологических рисков .....81

**МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

<i>Бадтиева Ю.С.</i> Оценка благоприятности окружающей среды .....	84
<i>Хубаева Г.П., Босиков И.И.</i> Анализ и прогнозирование техногенной безопасности природно-промышленной системы с помощью концептуальных моделей .....	90
<i>Хубаева Г.П., Босиков И.И.</i> Анализ опасных процессов и эффективность функционирования природно-промышленной системы горно-перерабатывающего комплекса .....	93
<i>Цгоев Т.Ф., Теблоев Р.А.</i> Экономические методы регулирования качества атмосферного воздуха .....	96

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРАВО**

<i>Койбаев Б.Г., Ревазов В.Ч.</i> Политические аспекты экологии .....	100
---	-----

<b>НАШИ ЮБИЛЯРЫ</b> .....	103
---------------------------	-----

## C O N T E N T S

## EARTH SCIENCES

- Alborov I.D., Badtiev Yu.S., Badtieva F.K., Tedeeva F.G.* The ecological situation estimation around Unalsky tailing dump .....9
- Alborov I.D., Tedeeva F.G., Statovaya Yu.G., Kantemirov V.V.* The ecological danger of Tyrnyauzsky tungsten – molybdenum plant tailing dump ..... 18
- Versilov S.O., Sergeev V.V., Ignatov V.N., Efimov A.M., Versilova E.S.* On enrichment plants wastes utilization .....22
- Versilov S.O., Sergeev V.V., Ignatov V.N., Efimov A.M., Versilova E.S.* The ecological indicators optimization during the polymetallic ores extraction.....25
- Muzaev I.D., Muzaev N.I.* Formulation and solution of mathematical problems related to environmental issues tailings mining industry .....29

## AGRONOMY AND FORESTRY

- Bekuzarova S.A., Volokh E.Yu., Gasieva V.A., Cheldieva L.Sh.* Clover as a valuable addition in bread baking.....32

## BIOLOGY

- Chopikashvili L.V., Puhaeva E.G., Tedeeva F.G., Ramonova R.A., Bobyleva L.A., Farnieva Dz.G.* Cytogenetic effects of lead acetate and cadmium iodide in a test system, *Dr. melanogaster* under the action of therapeutic doses Dioxydin and cytostatic drug Cyclophosphanum and its correction with infusion of red clover-*Trifolium pratense* ( which grows on the territory of North Ossetia) .....34
- Gagkaeva Z.V., Zangieva M.S., Puhaeva E.G., Tedeeva F.G., Ramonova R.A.* Correction of mutational changes in the hereditary material under the action of (Cd J2) complex of biologically active substances (BAS), Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*) .....40

## MEDICINE

- Mittsiev A.K., Brin V.B., Mittsiev K.G.* Melaxene affect on the free radical processes disturbance mark and the gystological changes in the kidneys tissues under the chronical intoxication with cadmium sulphate .....46
- Bazaev V.T., Tseboeva M.B., Tsarueva M.S.* The complex treatment of the children's authopic dermatite using the biological active addition "Vetoron for children".....49
- Basieva O.Z.* Pollen of blown-breeding plants is an important cause of sensitization in allergic individuals in Northern Ossetia.....52

<b>Tebloev M.M.</b> Professional sick rate and the production traumatism prevention in the North Ossetia – Alania .....	57
<b>Tebloev M.M.</b> The dynamics and tendencies of the professional sick rate in the North Ossetia – Alania.....	59
<b>Umarov M.U., Bataev D.K.- S., Aiskhanov S.K., Mazhiev Kh.N., Kharkimova Z.S., Umarov R.M.</b> Nature protection and medical ecological problems of Russia south and their decision ways (the Chechen Republic) .....	61
<b>Bazaeva Z.T., Tsgoev T.F.</b> The methodics for the population health monitoring in the industrial areas .....	66
<b>Uhanova O.P., Shishalova T.N., Ivanova O.S.</b> We have the pollen of woody plants of the Stavropol population.....	69
<b>Chsiev O.L., Kisiev M.Sh., Chsieva L.U., Chsieva M.O.</b> The modern factors affecting a man's health state and his environment.....	72

### SOCIOLOGY

<b>Magkaeva M.I.</b> Marriage as a social institute, its state and development trends in the North Ossetia – Alania .....	76
---	----

### ECOLOGICAL RISKS

<b>Keloev T.A., Osikin D.E.</b> The oil-gas producing complex operation as the ecological risks sources .....	81
---	----

### ECOLOGICAL MONITORING

<b>Badtiev Yu.S.</b> Environment favorable state estimation.....	84
<b>Khubaeva G.P., Bosikov I.I.</b> Analysis and Prediction of the technogenic safety of the natural-industrial system by means of the conceptual models.....	90
<b>Khubaeva G.P., Bosikov I.I.</b> The analysis of harmful processes and natural-industrial system effective operation in terms of the mining-treatment complex.....	93
<b>Tsgoev T.F., Tebloev R.A.</b> The economic methods for the atmospheric air quality regulation.....	96

### ECOLOGICAL LAW

<b>Koibaev B.G., Revazov V. Ch.</b> The political ecology aspects.....	100
--	-----

<b>OUR HEROES OF THE DAY</b> .....	103
------------------------------------	-----



## НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК: 612.3.622.7

**И.Д. Алборов**, д.т.н,проф., академик МАНЭБ**Ю.С. Бадтиев**, д.б.н., академик МАНЭБ**Ф.К. Бадтиева**, к.б.н.**Ф.Г. Тедеева**, к.т.н., доц., член-корр. МАНЭБ**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ  
В РАЙОНЕ УНАЛЬСКОГО ХВОСТОХРАНИЛИЩА**

*В статье приведены результаты полевых исследований проведенных авторами ,а также анализ материалов, характеризующих почвенный горизонт Унальского хвостохранилища. Дается сравнительная оценка аналитического и предлагаемого авторами метода комплексной экологической характеристики территории. Показано влияние техногенного загрязнения почвенного горизонта на качественные показатели биопроб агрокультур в районе деятельности хвостохранилища.*

**Ключевые слова:** Лихеноиндикация, биоиндикаторы, почвенный горизонт, район деятельности хвостохранилища, подвижные формы цинка и свинца, биопробы, палетка, лишайники кустистые, экологическая безопасность , валовое содержание компонента

*The article presents the field test results conducted by the authors and analyzes the information concerning the Unalsky tailing dump soil horizon. The comparative estimation of the analytic and complex ecological area characteristics methods is given. The soil horizon technogenic contamination affect on the agricultures biotest qualitative indicators around the tailing dump is proved.*

**Key words:** lichenoidication, bioindicators, soil horizon, tailing dump operation area, zink and lead movable forms, biotests lichen bushes, surveyor's planet, ecological safety, gross component content.

Источниками загрязнения окружающей среды в Алагирском ущелье являются горнодобывающие предприятия Садонского свинцово-цинкового комбината и сопровождающая их поверхностная инфраструктура. Здесь протекает главная река Ардон с водотоками из радиальных ущелий, которые несут в себе шахтные стоки рудников, которые насыщены тяжелыми токсичными металлами. Поверхностная инфраструктура, сформированная на ограниченных террасах реки Ардон, включает бункерное хозяйство, технологические автодороги, по которым транспортируется горная масса на места переработки и складирования, отвалы некондиционных руд и пустых пород, отходы хвостов обогащения в гидротехнических сооружениях и другие. Деятельность объектов по добыче геоматериалов сопровождается эмиссией в окружающую среду продуктов минерализации добываемых руд в виде пылегазовых

аэрозолей, которые распространяется далеко за пределами их функционирования. В результате этого происходит деградация растительных сообществ горной экосистемы, снижение жизненных ресурсов организмов, ослабление природных окислительно-восстановительных процессов, истощению биоразнообразия, что в конечном итоге оказывает негативное влияние на жизнедеятельность и демографические показатели проживающего здесь населения.

Наибольшее влияние на экологическое состояние почв по нашим наблюдениям оказывают полигоны, в которых складировются хвосты обогащения. Они представлены двумя объектами (источниками загрязнения) Унальским и Фиагдонским хвостохранилищами, площадью 6,1 и 5,6 га, в которых хранятся соответственно 3,2 млн. и 2,3 млн. тонн отходов обогатительных фабрик и содержат: цинка – 0,15%, свинца – до 0,16%, серы – более 2%, кремнезема –

64% и другие химические элементы и соединения. Оценка экологической обстановки в этом районе проводилась двумя методами: лишеноиндикацией и отбором и химическим анализом проб почвы и сельхозпродуктов.

### Оценка экологической обстановки методом лишеноиндикации

С целью оперативного определения экологической обстановки в районе Унальского хвостохранилища Мизурской обогатительной фабрики Садонского свинцово-цинкового комбината 8 августа 2009 года группа экологов в составе 4 человек (Алборов И. Д., Бадтиев Ю. С., Бадтиева Ф. К. и Тедеева Ф. Г.) обошла периметр хвостохранилища на удалении 150-350 м от его внешних границ и провела лишеноиндикацию по приведенной ниже методике [1].

Лишеноиндикация проводилась с помощью палетки, приведенной на рисунке 1. Палеткой измерялась плотность популяции лишайников  $S$ , %.

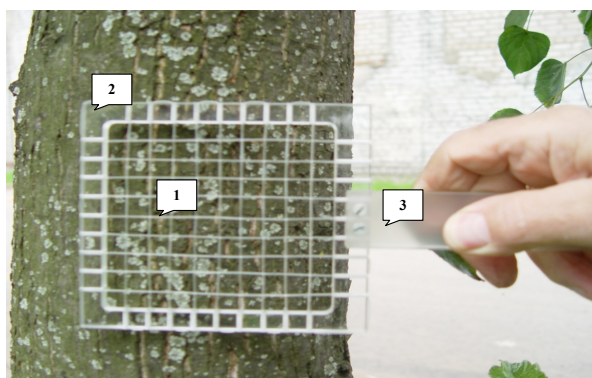


Рис. Палетка для визуального определения плотности популяции сообщества лишайников на стволе дерева (камне):

1 – измерительная сетка; 2-рамка палетки;  
3 – ручка палетки

Палетка представляет собой измерительную сетку – 1 со 100 ячейками размером 1×1 см. Такая конструкция сетки позволяет выражать плотность популяции лишайников в процентах от площади сетки палетки. Сетка изготовлена из тонкой полимерной лески, которая закреплена в рамке – 2. Для удобства пользования палетка имеет ручку – 3. Рамка и ручка палетки изготовлены из оргстекла.

Расположение площадок лишеноиндикации по периметру Унальского хвостохранилища Садонского свинцово-цинкового комбината показано на рис. 2.

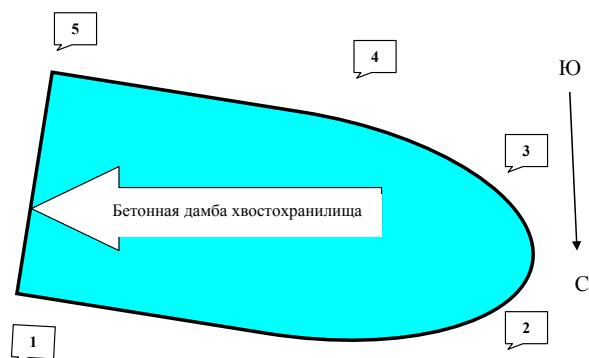


Рис. 2 – Схема расположения площадок лишеноиндикации вокруг Унальского хвостохранилища: 1-5-площадки лишеноиндикации.

Визуально определялся коэффициент структуры сообщества лишайников  $\gamma$  на площадке размером 25'25 м, численно равный отношению найденного числа групп  $W$  сообщества лишайников к максимально возможному их числу  $W_{\max} = 4$  (кустистый – ветки, кустистый – тычинки, листоватый, накипной), которые растут на дереве, камне и других неподвижных местных предметах.

Результаты лишеноиндикации приведены в таблице 1.

Таблица 1

### Данные лишеноиндикации района хвостохранилища 8.08.2009 г.

Число деревьев (камней)	Плотность популяции сообщества лишайников на дереве (камне), $S$ %									
	Площадка 1		Площадка 2		Площадка 3		Площадка 4		Площадка 5	
	$\gamma$	$S_s$	$\gamma$	$S_s$	$\gamma$	$S_s$	$\gamma$	$S_s$	$\gamma$	$S_s$
1	0,25	22	0,25	34	0,5	14	0,5	16	0	0
2	0,25	62	0,25	11	0,5	97	0,5	17	0	0
3	0,25	61	0,25	16	0,5	63	0,5	100	0	0
4	0,25	21	0,25	90	0,5	23	0,5	98	0	0
5	0,25	76	0,25	12	0,5	87	0,5	33	0	0
6	0,25	71	0,25	32	0,5	99	0,5	100	0	0
7	0,25	71	0,25	15	0,5	35	0,5	37	0	0
8	0,25	17	0,25	6	0,5	63	0,5	95	0	0
9	0,25	86	0,25	7	0,5	67	0,5	97	0	0
10	0,25	84	0,25	6	0,5	91	0,5	95	0	0
Среднее	0,25	57,4	0,25	23	0,5	64	0,5	68,8	0	0

Вычисленные значения показателя жизнениности  $G$  сообщества лишайников приведены в таблице 2. Здесь же приведены значения среднегодового комплексного показателя загрязненности атмосферного воздуха  $P_a$ .

Сравним полученные значения с действующими [2] критериями оценки степени неблагоприятного атмосферного воздуха, которые приведены в таблице 3.

В результате сравнения полученных данных  $P_a$  с нормативными критериями, загрязненность атмосферного воздуха характеризуется на площадках лишеноиндикации: 1 и 2 – средняя; 3 и 4 – ниже среднего (поселок Унал); 5 – высокая (у бетонной дамбы) хвостохранилища.

Таким образом, на территории более 5 га группа экологов из 4 человек в течение 2-х часов оценила экологическую обстановку в районе Унальского хвостохранилища. В тоже время традиционным способом отбора и химического анализа проб воздуха, для выполнения той же работы потребовалось бы время не меньше года с расходом денежных средств более 500 000 рублей.

Предложенный метод позволяет практически за один сезон (1 раз в год) выявить на местности зоны экологического неблагополу-

чия, нанести их на карту и на этой основе составить карту загрязненности подведомственной территории для осуществления экологического контроля традиционным способом. Подсчеты показывают, что метод лишеноиндикации как по времени (оперативность), так и по экономическим затратам явно выгоднее традиционного способа физико-химической диагностики загрязненности атмосферного воздуха.

#### Оценка экологической обстановки методом отбора и химического анализа проб почвы

Проведенными исследованиями почвенного горизонта района деятельности Садонского свинцово-цинкового комбината совместно с геохимической партией ЦОМ-ГЭ ИМГРЭ (с. Бираганг) было установлено повышенное содержание в нем тяжелых металлов, поэтому были выполнены исследования по оценке геохимического состояния почв на глубину до уровня проявления элементов техногенного загрязнения.

С этой целью были пробурены шурфы в зоне добычи геоматериалов и взяты пробы почвы по вертикальному разрезу до глубины

Таблица 2

#### Показатель жизнениности сообщества лишайников

Площадка	Группа лишайников	$\gamma$	S %	$G = \gamma S / G_{\max}$	$P_a$
1	Накипной	0,25	57,4	0,162	6,0
2	Накипной	0,25	23	0,06	7,3
3	Накипной, листоватый	0,5	64	0,36	3,5
4	Накипной, листоватый	0,5	68,8	0,387	3,3
5	Лишайников нет	0	0	0	8,4

Таблица 3

#### Критерии оценки загрязненности атмосферного воздуха

Критерий	Степень загрязненности атмосферного воздуха			
	ниже среднего	средняя	высокая	очень высокая
$P_a$	менее 5	от 5 до 6	от 7 до 14	более 14

1 м. с интервалом 0,2 м. Результаты мониторинга приведены в таблице 4.

Анализ данных табл. 4 показывает, что максимальное содержание свинца и цинка приходится на верхний слой почвенного разреза, что свидетельствует о техногенном происхождении загрязнения почвы тяжелы-

ми металлами. Степень загрязнения почвы тяжелыми металлами можно определить с учетом фоновое содержание вещества в почве  $C_{п.ф}$  и нормой ПДК<sub>п</sub> (мг/кг). Результаты оценки приведены в таблице 5.

Одним из важнейших показателей, природных процессов в почве при загрязнении

Таблица 4

**Содержание свинца и цинка по вертикальному разрезу почвенного профиля в с. Нижний Унал**

Место отбора проб почвы	№ шурфа	Элемент	Уровень почвенного горизонта, м						
			0,05	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	
Нижняя терраса р. Ардон	1	Pb	20	0,8	0,6	0,6	0,8	1,0	
		Zn	20	3	5	5	6	5	
	2	Pb	20	2,0	1	1	1	1	
		Zn	50	10	10	5	20	3	
	3	Pb	10	5	5	4	3	4	
		Zn	30	20	20	20	10	20	
	4	Pb	20	20	15	8	3	3	
		Zn	60	50	80	30	20	20	
	5	Pb	80	50	30	20	10	4	
		Zn	300	200	80	80	50	30	
	Верхняя терраса р. Ардон	6	Pb	10	8	3	3	6	4
			Zn	20	10	10	10	10	10
Район расчленения доли	7	Pb	10	8	4	2	1,5	1	
		Zn	40	30	20	10	8	8	
Пасека	8	Pb	10	6	3	2	3	1	
		Zn	100	20	10	8	10	8	
База МГУ	9	Pb	3	0,8	0,8	1	0,8	0,8	
		Zn	20	3,0	6	10	10	10	
Склон левобережья	10-13	Pb	8	1	2	0,6	1	0,3	
		Zn	10	5	3	3	5	1	

Таблица 5

**Результаты исследований почвы района с. Нижний Унал**

Химический элемент	$C_{п.ф}^*$	ПДК <sub>п</sub>	Площадь загрязнения, %	$C_p^{**}$ на площади загрязнения	Относительно ПДК <sub>п</sub>	$C_{пmax}^{***}$	Относительно, ПДК <sub>п</sub>
Pb	47,5	200	45	460	2,3	1500	7,5
Zn	100	400	50	1200	3,0	2000	5,0
Cu	27	100	точечное	100	1,0	100	1,0
Ag	0,05	2	точечное	2	1,0	2	1,0

\* – фоновое содержание вещества в почве (мг/кг);

\*\* – максимальное содержание вещества в почве (мг/кг);

\*\*\* – содержание рудных элементов в почве (мг/кг).

тяжелыми металлами и другими компонентами, является состояние или форма нахождения этих элементов в почве, т.е. присутствие их в составе разных минералов, а также в виде ионов, сортированных частиц и т.д. Форма нахождения химических элементов в почвах или их соединение значительно глубже характеризуют сущность геохимических явлений, чем валовое их содержание/3/. Миграция сопутствующих элементов добычи руды происходит за счет общей минерализации от основной деятельности горно-перерабатывающего производства и сопровождающей инфраструктуры в виде таких источников загрязнения, как:

– хвостохранилищ обогатительных фабрик, шахтных стоков с содержанием свинца и цинка, превышающих ПДК до 400 раз;

– отвалы вскрышных и коренных пород, вывозимых при проведении горно-капитальных и геолого-разведочных выработок и др. Под действием горно-долинных ветров с резкими колебаниями скорости и направления и химических процессов, протекающих на границе этих источников загрязнения, происходит накопление микроэлементов в верхнем слое литосферы. Состав хвостов обогащения рудников Садонского комбината приведен в таблице 6.

Таблица 6

**Химический состав депонированных хвостов обогащения рудников Садонского комбината**

Химические элементы, процент	Наименование хвостохранилища	
	Фиагдонское	Унальское
Свинец, Pb	0,13	0,16
Цинк, Zn	0,15	0,08
Золото, Au	0,008	0,01
Серебро, Ag	3,55	5,13
Висмут, Bi	0,002	0,002
Кадмий, Cd	0,003	0,001
Железо, Fe	3,78	4,52
Сера, S	-	2,09
Кремний, Si	57,9	64,0
Кальций, Ca	6,25	0,89
Магний, Mg	215	0,60
Алюминий, Al	10,24	5,36
Калий, K	-	2,49
Натрий, Na	-	0,80
Мышьяк, As	0,06	0,05
Марганец, Mn	-	0,16
Титан, Ti	-	0,15
Углерод, C	-	1,69

Анализ данных табл. 6 показывает, что наибольший процент приходится на серебро, железо, кремний, магний и алюминий. На долю токсичных тяжелых металлов, таких как цинк и свинец приходится от 0,08 до 0,16%. Проблема защиты окружающей среды в районах, подверженных миграции элементов техногенеза, связана с накоплением тяжелых металлов в почве и переходом подвижных составляющих в растения. Степень аккумуляции микроэлементов растениями зависит от

вида растений, но и при этом она может быть не одинакова для различных частей растений данного вида. Кроме того, существенное влияние оказывают и климатические условия. Изучение распределения микроэлементов в различных компонентах ландшафта дает возможность прогнозировать судьбу веществ техногенного происхождения в природной среде и отделять их аномалии от концентрации ландшафтного генезиса. Общий вид хвостохранилища показан на рисунке 3.



Рис. 3 – Хвостохранилище горно-обогатительного комбината в Алагирском ущелье РСО – Алании:  
1- горное село Унал, 2-хвостохранилище твердо- жидких отходов

Солнечная радиация и воздушные потоки в горном ущелье способствуют испарению вредных веществ, которые вызывают негативные изменения растительности, например, вблизи хранилища жидких отходов не растут кустистые лишайники, самые чув-

ствительны к загрязнению воздуха, беден и видовой состав травяного покрова и кустарников. Вдоль преимущественного направления ветра были отобраны пробы почвы, результаты исследования которых, приведены на рисунках 4 и 5.

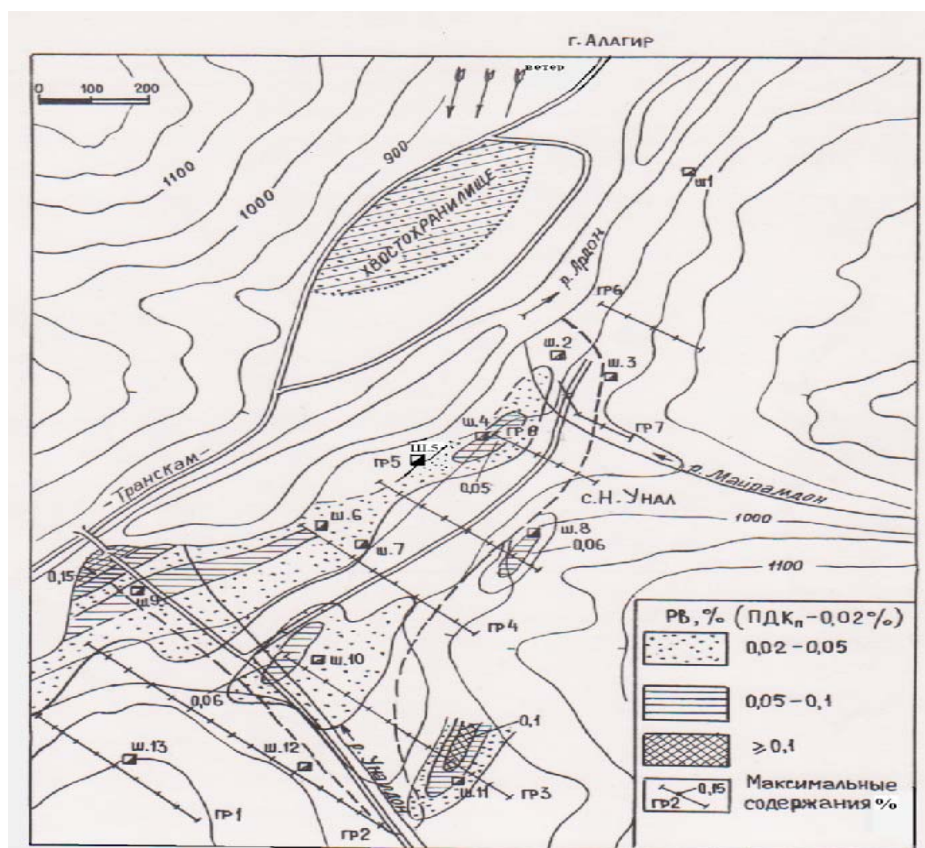


Рис. 4 Карта – схема распределения свинца в почве с. Унал

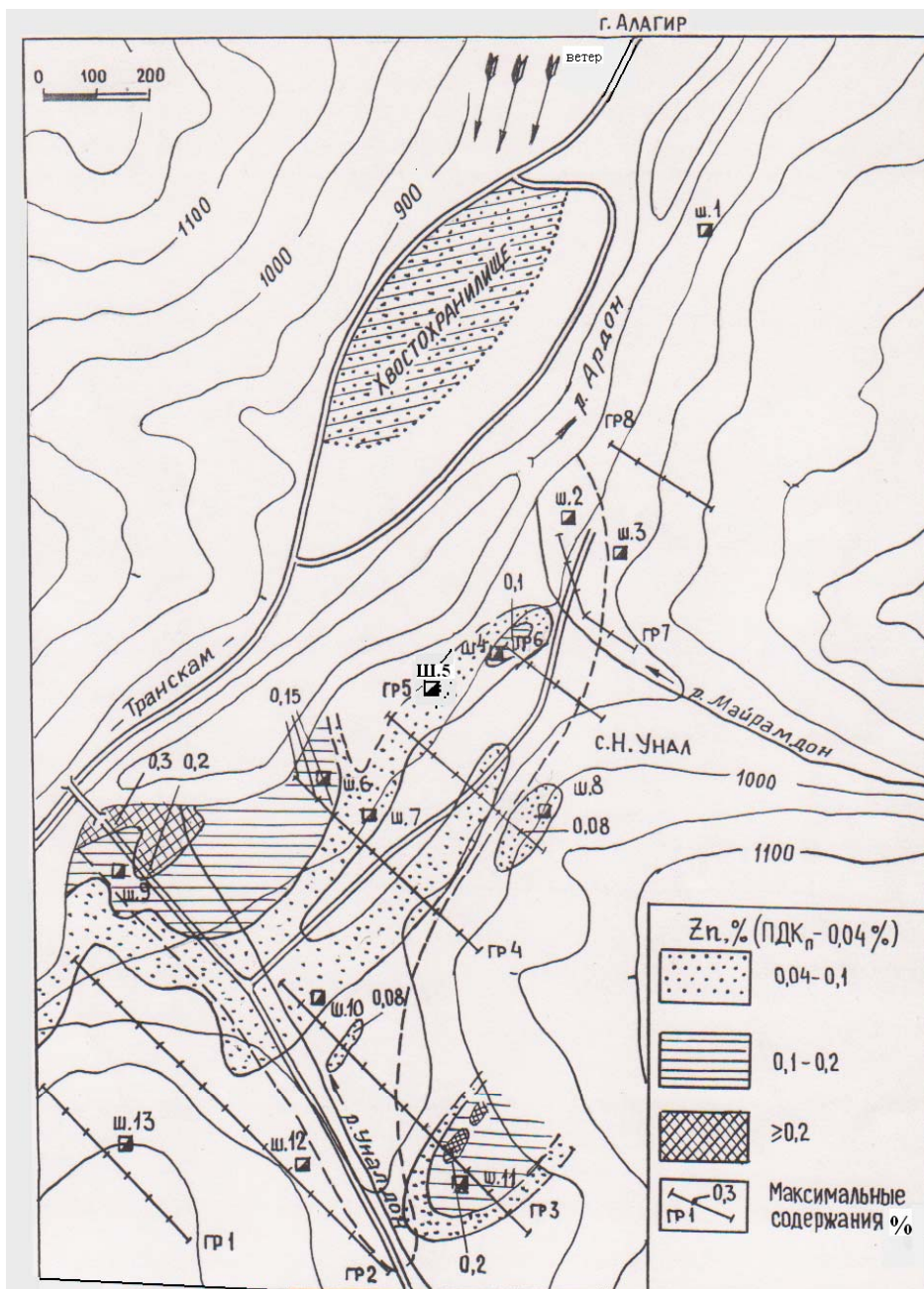


Рис. 5 Карта – схема распределения цинка в почве с. Унал

Для сравнения с техногенной зоной были отобраны пробы в населенных пунктах, расположенных в государственном заповеднике с. Цамад, Дагом, Урсдон, схема отбора биопроб приведена на рисунке 6.

Биопробами являлись яблоки, груши и картофель. В биопробах определялось валовое содержание свинца и цинка с учетом значений ПДК. При этом значение ПДК для яблок и груш принимались в мг/кг: по свинцу – 0,4, по цинку – 10; для картофеля – 0,5 и 10 соответственно. Определение подвижных форм тяже-

лых металлов проводилось методом атомно-адсорбционной спектрофотометрии.

Коэффициент подвижности (КП) тяжелых металлов рассчитывался как отношение содержаний подвижных форм ( $\Pi_{\phi}$ ) элементов к их валовым содержаниям (С) в почвах.

$$КП = \frac{\Pi_{\phi}}{С}$$

Данные исследований приведены в таблице 7.

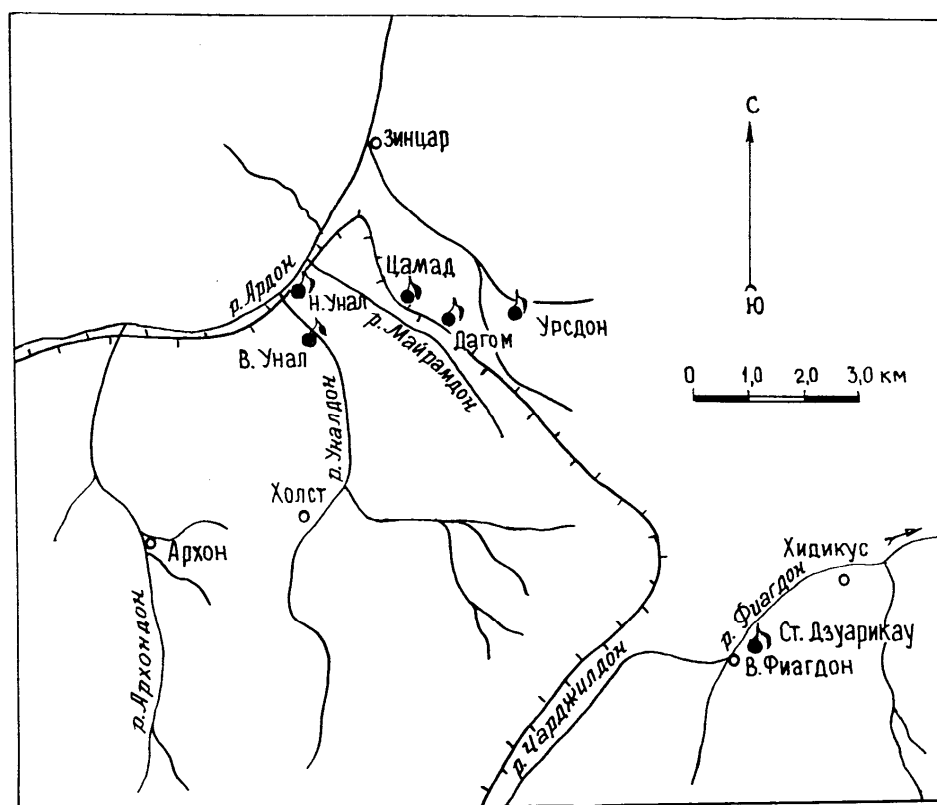


Рис. 6 Схема биохимического опробования овощей и фруктов в населенных пунктах селений: Унал, Цамад, Дагом, Урсдон, Дзуарикау

Таблица 1.4

Содержание свинца и цинка (мг/кг) в биопробах

Населенный пункт, где отбирались пробы	Фрукты				Картофель			
	свинец		цинк		свинец		цинк	
	вал.	КП	вал.	КП	вал.	КП	вал.	КП
Цамад, Дагом, Урсдон (экологически благополучные участки)	0,23	0,6	8,1	0,8	0,4	0,8	–	–
Нижний Унал	0,46	1,15	7,3	0,7	0,3	0,7	11,7	1,2
Верхний Унал	–	–	8,7	0,87	0,52	1,04	16,4	1,6
Ст. Дзуарикау	0,51	1,2	7,3	0,73	0,12	0,2	12,3	1,2

Анализ данных табл. 7 показывает, что содержание свинца в фруктах из садов Унала и Дзуарикау почти в 2 раза выше их содержания во фруктах экологически благополучных участков. Содержание цинка во фруктах загрязненных благополучных участков практически одинаково и находится ниже установленного уровня.

По картофелю в целом наблюдается обратная картина. Содержание свинца не превышает ПДК для овощей, за исключением с. Унал, содержание цинка в 1,2-1,6 раза выше ПДК. Таким образом, установлено, что по-

вышение содержания свинца характерно для плодов фруктов, а повышение цинка для картофеля.

Известно, что тяжелые металлы, образуют с химическими веществами почвы нерастворимые комплексы, которые не мигрируют, а следовательно не загрязняют растения. Но при внесении в почву органических удобрений реакция почвы сдвигается в щелочную сторону, поэтому действия этих удобрений оказывает различное влияние на процесс закрепления тяжелых металлов и биологическую характеристику почвы.



Исследования закрепляющих свойств органических удобрений были проведены в естественных условиях населенных пунктов Верхний Дзуарикау и Нижний Унал на 3-х участках, откуда были взяты пробы яблок, груш и клубни картофеля для анализа. Опытные делянки закладывали поздней осенью в октябре-ноябре в соответствии с рекомендациями. На выбранных площадках в Нижнем Унале содержание подвижных форм свинца в почве варьировало в пределах 30-100 мг/кг, а цинка – от 1 до 300 мг/кг. Внесение 40 тонн навоза на 1 га позволило снизить уровень загрязненности в 5,2 раза, что соответствует 0,9 ПДК подвижных форм в почвах. Для участков с содержаниями подвижных форм свинца 10-30 мг/кг и цинка 30-100 мг/кг достаточно внесение 20 тонн навоза на 1 га, чтобы снизить опасный уровень загрязнения до 0,8-0,9 ПДК подвижных форм свинца в почвах.

Исследованиями, проведенными в с. Дзуарикау, установлено, что снижение содержания подвижных форм свинца в поверхностном слое почв до уровня ПДК происходит при внесении на 1 га до 10 тн навоза и 1,5ц суперфосфата. В течение вегетационного периода (осень-весна) предложенные варианты

позволили установить возможные способы закрепления подвижных форм свинца и цинка в почвах до допустимых уровней. Предложенный рецептурный вариант экологической реанимации загрязненных тяжелыми металлами почв позволяет в ограниченный период времени (в течение 1-2-х лет) эффективное и безопасное их сельскохозяйственное использование.

### Литература

1. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186-89. –М: 1991. – С. 35.
2. Бадтиев Ю.С. Биомониторинг экологической обстановки. –Владикавказ: ИПО СО-ИГСИ, 2009. –297 С.
3. Алборов И.Д., Сосунова О.Д., Мадаева М.З. Геохимия почвенного горизонта в районе деятельности отвального полигона хвостов обогачения и других источников загрязнения поверхностной инфраструктуры/Вестник МАНЭБ. Том 14, № 5. Материалы международной научно-практической конференции Развитие производственной и экологической безопасности в XXI веке, Проблемы и решения. «Белые ночи» 3-7 июня 2009 г. –Санкт-Петербург – Владикавказ: 2009 г. –530 с.

УДК 612.3:622.7

**И.Д. Алборов**, д.т.н, проф., акад. МАНЭБ  
**Ю.Г. Статова**, аспирант СКГМИ (ГТУ)  
**Ф.Г. Тедеева**, к.т.н., доц., член-корр. МАНЭБ  
**В.В. Кантемиров**, аспирант СКГМИ (ГТУ)

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ХВОСТОХРАНИЛИЩА ТЫРНЫАУЗСКОГО ВОЛЬФРАМО-МОЛИБДЕНОВОГО КОМБИНАТА

*В статье приведены данные, характеризующие физико-химическое и санитарно-экологическое состояние хвостохранилища Тырныаузского комбината. Дан анализ факторов загрязнения окружающей среды в районе деятельности хвостохранилища и методы пылезадержания на поверхности пляжной его зоны.*

**Ключевые слова:** хвостохранилище, Тырныаузский вольфрамо-молибденовый комбинат, пылеудержание, хвосты, очистка стоков, качество воды, загрязнение окружающей среды.

*The article presents data characterizing the physical – chemical and sanitary – ecological state of Tyrnyauzsky plant tailing dump. It also analyzes the environment contamination factors in the tailing dump area and dust catching methods on its sand zone surface.*

**Key words:** tailing dump, Tyrnyauzsky tungsten – molybdenum plant, dust collection, tails, sewage treatment, water quality, environment contamination.

Твердые отходы переработки полиметаллической руды в концентрат Тырныаузского комбината представляют наибольшую опасность загрязнения окружающей среды. Эта опасность усугубляется размещением полигона хвостового хозяйства обогатительной фабрики в 12 км ниже на террасной площадке на отметке 1243 м. от уровня моря.

Проектная мощность хвостохранилища при заполнении до отметки 1300 м. составляет 180 млн.м<sup>3</sup> и относится к 1 классу опасности в соответствии с требованиями РД03-404-01. Хвостовое хозяйство включает в себя комплекс сооружений, обеспечивающих гидравлический транспорт, гидравлическую укладку хвостов, очистку слива хвостохранилища (рис. 1)

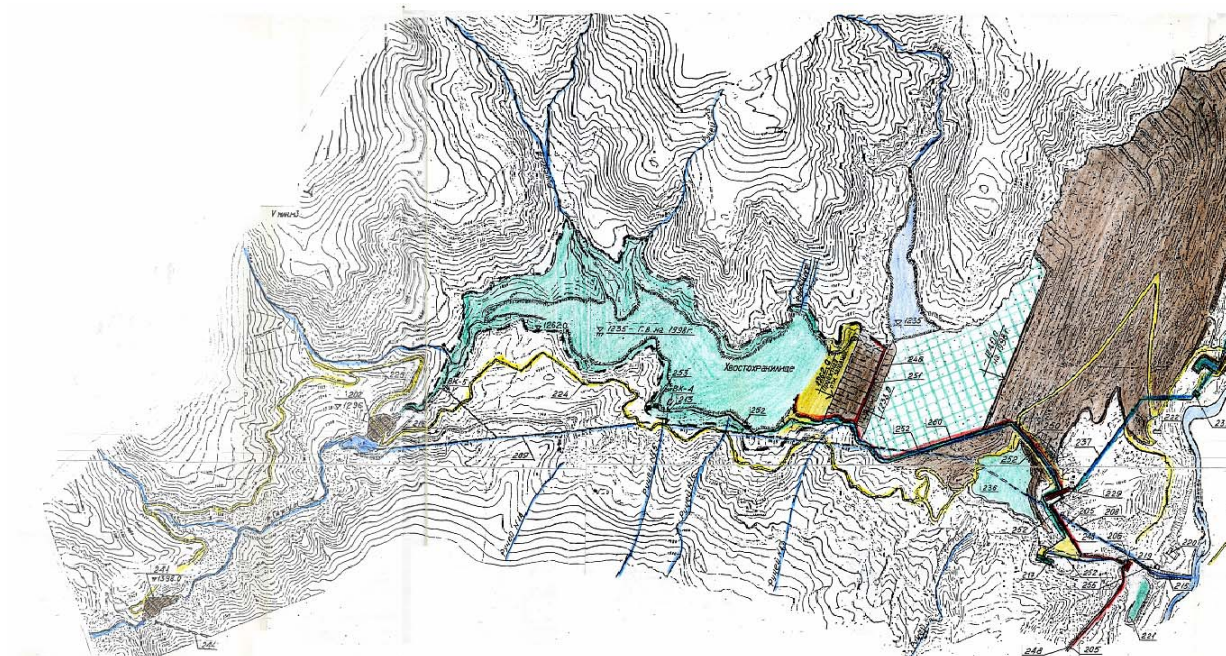
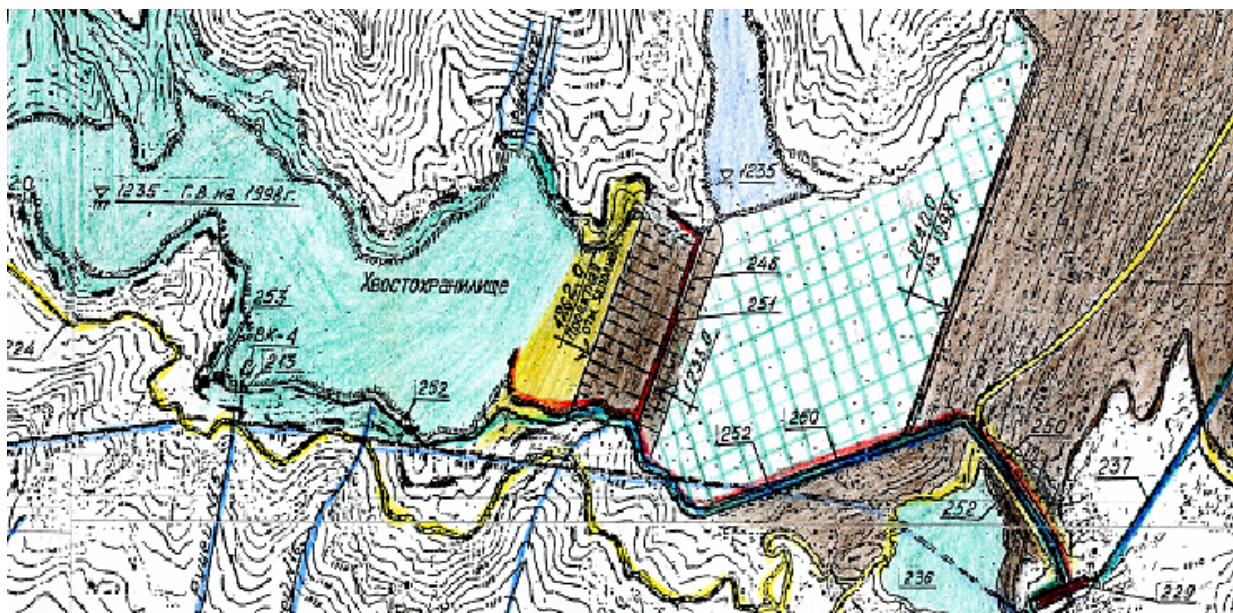
В состав сооружений гидравлического транспорта хвостов входят, пульпонасосная станция, магистральная и распределительные пульповоды, запорная арматура, аварийные бассейны. В состав сооружений

гидравлической укладки хвостов входит: насыпная (первичная) дамба, собственное тело дамбы, водоприемные колодцы с соединительными тоннелями, водосбросные тоннели, дренажные устройства. В состав сооружений системы очистки сточных вод входят: корпус приготовления реагентов; реагентопроводы.

Площадь земельного отвода хвостохранилища составляет 170,6 га, объем накопленных отходов 119 млн.м<sup>3</sup>. Площадь пруда 37 га, площадь пляжной зоны 31 га, площадь дамбы 94 га, длина пионерной дамбы 1800 м, высота 12 м, объем воды в пруде 900 тыс. м<sup>3</sup>.

Средний расход реки Баксан в районе хвостового хозяйства составляет 124 м<sup>3</sup>/с, максимальный – 255 м<sup>3</sup>/с.

Хвостохранилище эксплуатируется с 1966 года, и было построено в соответствии с проектом института «Механобр» г. Ленинград.



*Хвостохранилище Тырныаузского горно-металлургического комбината*

По данным наблюдениям метеостанции г. Тырныауз, климатические условия в районе деятельности хвостохранилища характеризуются следующими параметрами:

- расчетная средне годовая температура воздуха  $5,5^{\circ}\text{C}$
- абсолютная минимальная температура воздуха  $-23^{\circ}\text{C}$
- абсолютная максимальная температура воздуха  $+33^{\circ}\text{C}$ .
- наибольшее количество осадков 986 мм.
- максимальная скорость ветра – 40 м/с.
- площадь водосбора и снеготаяния – 87 млн.м<sup>2</sup>.

В процессе обогащения молибденово-вольфрамовой руды образуется более 1.5 млн. м<sup>3</sup> в год хвостов, которые гидротранспортом укладываются в хвостохранилище. Хвосты представляют собой измельченную массу по составу близкую к мелкозернистым пылеватым пескам. Гранулометрический состав хвостов поступающих на хвостохранилище включают классы:  $+0,3-3,0\text{мм} - \%$ ;  $0,15\text{мм} - 10\%$ ;  $+0,074\text{мм} \div 18\%$ ;  $- 0,074\text{мм} - 61\%$ . Плотность хвостовой пляжной зоны 1,5 т/м<sup>3</sup>.

Техническая характеристика воды в пруде хвостохранилища приведена в табл. 1

Таблица 1

## Техническая характеристика воды в пруде хвостохранилища

Наименование характеристики компонента	Единица измерения	Значение характеристики
Показатель Рн	мг/л	9,5÷11
Сухой остаток при 105 <sup>0</sup> С	мг/л	80,5
Жесткость общая	мг/л	4,7
Жесткость карбонатная	мг/л	52
Нефтепродукты	мг/л	1,46
Хлориды	мг/л	16/28
Сульфаты	мг/л	1,0
Цианиды	мг/л	0,1
Железо общее	мг/л	2,5

С 2002 года укладка хвостов не производится из-за приостановления деятельности комбината.

Для очистки стоков предусмотрен узел приготовления извести – и установка по очистке сточных вод с использованием дополнительных химических реагентов.

По данным горного инженера Джаппуева А. Б. в районе ст. Екатериноградская, где впадают в р. Терек приток р. Баксан и р. Черек, отрицательно влияют на качество воды.

В контрольном створе р. Терек в с. Хамидис обнаружено 8 ПДК цинка, 4 ПДК меди, 6 ПДК молибдена, 8 ПДК нефтепродуктов, что 2-2,5 раза превышает фоновые концентрации этих веществ в реке.

В устевом створе (ст. Екатериноградская) возрастают среднегодовые концентрации цинка (3 ПДК), меди (2 ПДК), нефтепродуктов (3 ПДК), 0,025 мг/л фосфорорганических ядохимикатов, 0,028 мг/л вольфрама (3,5 ПДК), 0,042 мг/л молибдена (3,5 ПДК).

Ниже г. Тырнауза гидрохимическое состояние реки Баксан ухудшается, а ниже сброса хвостохранилища ТВМК становится неудовлетворительным. Ухудшаются физические свойства воды (цвет, прозрачность, запах и т.д.), возрастает количество взвешенных веществ, металлов.

По данным анализов проб воды в течение года концентрации вольфрама изменяются от 5 до 160 ПДК, молибдена от 13 до 460 ПДК, железа от 2 до 3 ПДК, цинка 7-8 ПДК, 3-7 ПДК, нефтепродуктов 5-6 ПДК.

С пиками деятельности Тырнаузского вольфрамо-молибденового комбината (ТВМК) совпадают пики загрязнения р. Баксан хвостовыми стоками обогатительной фа-

брики, причем интенсивность загрязнения возрастает несмотря на снижение объемов производства.

Загрязненность речной воды ниже сброса стоков комбината резко возрастает по органическим показателям, а по химическим показателям превышает допустимые пределы в десятки раз, особенно после выпадения атмосферных осадков, несмотря на прекращение деятельности хвостового хозяйства.

Таким образом, загрязнение р. Баксан стоками лежалых отходов обогатительного производства ТВМК напрямую влияет на экологическую обстановку обширной территории по ее берегам, так как воды реки широко используются для орошения сельскохозяйственных земель и участков частной застройки, водопоя скота, заполнения водоемов, используемых для разведения рыбы.

Растворенные в жидких стоках минеральные продукты выносимые из карьерного пространства, подземных рудников и отвалов вскрышных работ участвуют в формировании экологического фона Северного Кавказа, каспийского региона и планеты.

Атмосферный бассейн в зоне деятельности хвостохранилища подвергается непрерывному загрязнению пылью мигрирующему с поверхности его пляжной зоны. [1,2]

Мелкодисперсная составляющая с поверхности хвостохранилища выносится практически со всей площади, вместе с выносимыми каплями воды с поверхности тела хвостохранилища выносится и пылевая аэрозоль, хотя интенсивность миграции таким образом значительно меньше, чем с поверхности его пляжной зоны.

Для снижения интенсивности пылевыноса из хвостохранилища нами были испытаны

различные рецептуры растворов по удержанию пыли в связанном состоянии в рассматриваемых условиях. Из всех средств пылеудержания на пляжной поверхности хвостохранилища, таких как: раствор полиакриламида

(ПАА), вода с добавлением поверхностно-активных веществ ДБ, ДС-РАС полиалкилбензольная смола АБ наиболее эффективной оказалась полиалкилбензольная смола АБ.

При расходе смолы АБ 1,2-1,5 л на м<sup>2</sup> запыленность воздуха в контрольных точках в течение 1,5-2-х месяцев не превышала ПДК в населенных пунктах. Эффективность применения водного раствора ПАА на участках пляжной зоны хвостохранилища без динамических воздействий, также показала удовлетворительные результаты по пылеудержанию, однако атмосферные осадки легко разрушают пленки покрытия и нарушается уязвимость применяемого средства.

Выводы: гидротехническое сооружение (хвостохранилище) Тырнаузского-вольфрамо молибденового комбината представляет собой неорганизованный площадный источник загрязнения воздушного и водного бассейна Баксанского ущелья и прилегающих к реке территорий, миграция вредных составляющих которого в компоненты окружающей природной среды многократно превышает установленные санитарные нормы.

Интенсивность выноса загрязняющих веществ, главным образом, определяется метеорологическими факторами, основными из которых являются частота выпадения осадков, солнечная реакция, подвижность воздуха и ее порывистость.

Использование разработанных и опробованных пылеулавливающих рецептур таких как раствор ПАА, полиалкилбензольная смола на поверхность пыльной зоны хвостохранилища позволяют на длительное время снизить запыленность воздуха в зоне его деятельности до уровня ПДК

### Литература:

1. Степанова С.В. Автореферат диссертации на соискание ученой степени, кандидата технических наук «Повышение качества окружающей среды снижением экологической нагрузки природно-технической системы с горно-перерабатывающей составляющей г.Владикавказ», Терек, 2004, 25 с
2. Алборов И. Л., Бадтиев Ю. С., Тедеева Ф. Г. Управление экологической безопасностью горных регионов при разработке и экологизации месторождений цветных металлов. Издательство ВНИЦ РАН и Правительства РСО-Алания. Владикавказ.2010. 307с.

УДК 504.05:622.7

**С. О. Версилов**, д.т.н., проф. ЮРГТУ  
**В. В. Сергеев**, д.т.н., проф. СКГМИ (ГТУ)  
**В. Н. Игнатов**, д.т.н., проф. ЮРГТУ  
**А. М. Ефимов**, асп. СКГМИ (ГТУ)  
**Е. С. Версилова**, асп. ЮРГТУ

## ОБ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ОБОГАЩЕНИЯ ГОРНООБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТОВ

*Дана оценка эффективности всего ресурсосберегающего природоохранного комплекса добычи и переработки полиметаллических руд с применением процессов переработки хвостов обогащения с целью извлечения из них дополнительно полезных компонентов и использования этих хвостов для закладки выработанного пространства*

*Ключевые слова: отходы, хвосты обогащения горно-обогатительных комбинатов, хвостохранилища, извлекаемая ценность добываемого из техногенного месторождения ископаемого*

*The efficiency of the whole resourcesaving nature protection complex dealing with the polymetallic ores extraction and retreatment by means of the enrichment tails retreatment processes aimed at the additional useful components extraction and the tails application for the worked out space laying has been estimated.*

К настоящему времени отходы горных предприятий являются мощными источниками загрязнения окружающей среды. Появление значительного объема отходов вызвано несовершенством существующих технологий добычи и переработки полезных ископаемых. При разработке и оптимизации технологических схем, основной упор делался на экономически прибыльные и, иногда, безопасные варианты, и совершенно не учитывалась и не принималась во внимание величина ущерба, который наносился предприятием окружающей природной среде. Между тем, породные отвалы бывших и действующих угольных шахт в Ростовской области представляют серьезную угрозу экологической безопасности региона. Отходы обогащения такого предприятия как ЗАО «Урупский горно-обогатительный комбинат» (Карачаево-Черкесия) являются потенциальной угрозой возникновения экологической катастрофы в масштабах Карачаево-Черкесской республики и всего Ставропольского края в случае разрушения плотин хвостохранилища. Кроме того, такой объект может быть целью для проведения на нем террористического акта.

С другой стороны, утилизация отходов обогащения горнодобывающих предприятий может принести значительный экономический эффект.

Разработка и создание комплексных технологий переработки отходов обогащения позволит получить прибыль за счет извлечения полезных компонентов и получения дополнительной товарной продукции. Пустая порода может служить дешевым закладочным материалом в случае, когда добыча полезных ископаемых ведется подземным способом, или перерабатываться для получения строительного материала – щебня различных фракций. При подземной добыче применение закладки позволит снизить потери руды и разубоживание, что в свою очередь, уменьшит объем отходов и, следовательно, снизит негативное влияние на окружающую среду. Кроме этого, и в том и в другом случае переработка отходов позволяет ликвидировать сам источник загрязнения.

Важным фактором эффективности разработки и использования хвостохранилищ является то, что в отличие от освоения новых месторождений, (на что уходят годы и десяти-

летия), эксплуатацию хвостов можно начать в кратчайшие сроки и с минимальными капитальными затратами, что особенно важно для оплаты кредитов, необходимых для освоения запасов. В процессе первичной разработки затраты по статье «погашение геологоразведочных работ» уже выплачены ранее (в настоящее время согласно закону о недрах Российской Федерации эта статья составляет от 3-5% до 10% ценности полезных компонентов). Расходы по статьям амортизация и горно-подготовительные работы минимальны.

Даже сравнительно бедные, но более достоверно изученные техногенные запасы могут оказаться более ценными и эффективными, чем менее достоверные, хотя и более богатые по содержанию, коренные руды месторождения при их первичной разработке. Степень риска затрат на освоение более детально изученных запасов техногенного месторождения значительно меньше, чем уже эксплуатируемых месторождений. Если по хвостам достоверные геологические данные отсутствуют, то они могут быть в любое время быстро и с минимальными затратами получены. Важнейшими факторами эффективности разработки вторичных ресурсов являются такие, как наличие основных производственных фондов (надо только докупить необходимое оборудование), рабочего поселка и квалифицированной рабочей силы. К тому же, в отличие от освоения новых рудных запасов не будет нарушаться природа в новом месте а, наоборот, ввод в эксплуатацию отвалов и хвостохранилищ будет восстанавливать ранее нарушенную горными разра- ботками окружающую среду, освобождать занятые отходами территории и снижать их влияние на окружающие земли и другие природные ресурсы.

Эффективность разработки техногенного месторождения за какой-то расчетный срок определится по следующей формуле (руб/год)

$$\sum_{t=1}^{t_c+t_p} \Pi_{\text{прт}} = \sum_{t=1}^{t_p} A_t (u_{\text{дт}} - c_{\text{дт}} + y_{\text{оцт}}) / (1 + E)^{t-1} - \sum_{t=1}^{t_c} K_t (1 + E_k)^t$$

где  $A_t$  – производственная мощность предприятия по добыче и переработке физико-химическими способами сырья из техногенного месторождения в  $t$ -й год, т/год;  $u_{\text{дт}}$  – извлекаемая ценность добываемого из техногенного месторождения ископаемого, руб/т;  $c_{\text{дт}}$  – затраты на добычу и переработку, руб/т;  $E$  – коэффициент дисконтирования затрат и при-

были во времени, доли ед.;  $E_k$  – коэффициент, учитывающий величину процентной ставки за кредит, доли ед.;  $y_{\text{оцт}}$  – снижение ущерба окружающей среде от разработки техногенного месторождения, приходящийся на 1 т добычи в  $t$ -й год, руб/т;  $t_p$  – расчетный срок эксплуатации техногенного месторождения, лет;  $t_c$  – срок приобретения и освоения оборудования, строительства и ремонта дополнительных объектов, необходимых для эксплуатации техногенного месторождения, лет;  $K_t$  – дополнительные капиталовложения, необходимые для начала эксплуатации техногенного месторождения в  $t$ -й год, руб/год.

Если за основу оценки эффективности разработки и использования отходов принимать содержание компонентов, то извлекаемая ценность (руб/т) определится по формуле

$$u_o = 0,01 \sum_{i=1}^n a_i \sum_{j=1}^m \varepsilon_{oij} \varepsilon_{mij} \Pi_{mij} + \sum_{i=1}^{n_0} a_{oi} \sum_{j=1}^m \varepsilon_{o66i} \varepsilon_{m6ij} \Pi_{m6ij}$$

где  $a_i$  и  $a_{oi}$  – содержание  $i$ -го цветного и  $i$ -го благородного и редкого металла в хвостах (отвалах), % и г/т;  $\varepsilon_{oij}$  и  $\varepsilon_{o66i}$  – извлечение  $i$ -го цветного и  $i$ -го благородного металла в  $j$ -й промпродукт, доли ед.;  $\Pi_{mij}$  и  $\Pi_{m6ij}$  – отпускные и рыночные цены  $i$ -го цветного и  $i$ -го благородного металла, извлекаемого из  $j$ -го промпродукта, руб/т, руб/г;  $\varepsilon_{mij}$  и  $\varepsilon_{m6ij}$  – извлечение  $i$ -го цветного и  $i$ -го благородного металла из  $j$ -го концентрата, доли ед.

При этом извлекаемая ценность хвостов может быть значительно увеличена, если в первую очередь разрабатывать наиболее богатые участки хвостохранилищ, т.е. провести предварительную сортировку запасов хвостохранилища.

Весьма эффективным может быть применение хвостов в качестве материала закладки. Использование закладки выработанного пространства при добыче полезных ископаемых является весьма перспективным, так как позволяет не только увеличить полноту выемки руд (за счет ликвидации охранных целиков), но и ее качество (за счет снижения разубоживания). Однако закладка – дорогостоящее мероприятие, существенно сказывающееся на себестоимости добываемых полезных ископаемых. В этой связи большое внимание уделяется вопросам удешевления закладочных материалов с одновременным увеличением их эффективности. К настоящему времени накоплен

определенный опыт использования отходов обогащения в качестве закладочного материала. Например, на шахте имени Губкина была произведена закладка хвостами процесса обогащения пустот пяти отработанных камер первой очереди опытно-промышленного участка. В них было уложено 611,2 тысячи тонн твёрдого вещества, для чего пришлось подать 1,8 млн. м<sup>3</sup> пульпы. Среднее весовое содержание твёрдого в пульпе составило 27,7%. Было заложено свыше 400 тысяч м<sup>3</sup> выработанного пространства. С учётом двух первых экспериментальных, всего в шахте отходами производства заполнено семь камер. Закладка отработанного пространства позволила значительно повысить коэффициент извлечения руды.

В целом, для оценки эффективности всего ресурсосберегающего природоохранного комплекса добычи и переработки полиметаллических руд с применением процессов переработки хвостов обогащения с целью извлечения из них дополнительно полезных компонентов и использования этих хвостов для закладки выработанного пространства, может быть применена следующая формула:

$$\sum_{t=1}^{t_c+t_p} \Pi = \sum_{t=1}^{t_p} A_t (\Pi_{dt} - C_{dt}) \frac{1}{(1+E)^{t-1}} + \sum_{t=1}^{t_c} K_x (1+E_n)^{t_c} + \gamma_x \left[ \sum_{t=1}^{t_p} A_{nt} (\Pi_{dnt} - C_{dnt}) - \sum_{t=1}^{t_c} K_{nt} (1+E_n)^t \right],$$

где  $y_x$  – выход хвостов, доли ед.;  $A_t$  – производственная мощность предприятия в  $t$ -й год, т/год;  $t_p$  – расчетный срок применения технического решения, лет;  $t_c$  – срок строительства дополнительных объектов (в частности, цехов переработки хвостов обогащения), лет;  $t_c^i$  – срок строительства хвостохранилища, лет;  $\Pi_{dt}$  и  $C_{dt}$  – извлекаемая ценность добываемой рудной массы и затраты на ее добычу и переработку в  $t$ -й год, руб/т;  $K_{xt}$  – капиталовложения в хвостохранилище в  $t$ -й год, руб;  $A_{nt}$  – производственная мощность предприятия по переработке хвостов-обогащения в  $t$ -й год, т/год;  $\Pi_{dnt}$  и  $C_{dnt}$  – извлекаемая из хвостов ценность и затраты на их переработку в  $t$ -й год, руб/т;  $K_{nt}$  – затраты на строительство и освоение дополнительных объектов в  $t$ -й год, руб;  $E$  – коэффициент дисконтирования затрат и прибыли во времени, доли ед.;  $E_n$  – процентная ставка за банковский кредит для выполнения дополнительных работ, доли ед.

Расчеты по вышеприведенным формулам показывают, что разработка и применение рациональных технологий безопасной отработки месторождений и утилизации отходов позволит получить экономию в сотни миллионов рублей только в масштабах одного региона.



УДК 622.7:669.7  
856:656

**С. О. Версилов**, д.т.н., проф. ЮРГТУ  
**В. В. Сергеев**, д.т.н., проф. СКГМИ (ГТУ)  
**В. Н. Игнатов**, д.т.н., проф. ЮРГТУ  
**А. М. Ефимов**, асп. СКГМИ (ГТУ)  
**Е. С. Версилова**, асп. ЮРГТУ

## ОПТИМИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ДОБЫЧЕ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ РУД

*Оптимизация экологических показателей при добыче полиметаллических руд за счет оптимизации (нормирования) показателей потерь и разубоживания полезных ископаемых с учетом ущерба, наносимого предприятием окружающей природной среде.*

**Ключевые слова:** экологические показатели, добыча полиметаллические руды, оптимизация потерь и разубоживания при добыче полезных ископаемых, ущерб окружающей природной среде

*The ecological factors optimization during the polymetallic ores extraction due to the losses factors rating and the minerals leaning considering the damage of the environment is presented.*

Экономический кризис, поразивший все мировое сообщество, в том числе и нашу страну, потребовал нового подхода к решению многих проблем экономики России, и в первую очередь к вопросам развития горного производства. Для успешного выхода из кризиса, горные предприятия должны с максимальной эффективностью использовать все имеющиеся в их распоряжении природные ресурсы.

Применявшиеся ранее в практике работы горных предприятий принципы и методы оптимизации (нормирования) показателей потерь и разубоживания полезных ископаемых предусматривали при добыче сравнение вариантов разработки, отличающихся по показателям использования недр и не учитывали величину ущерба, наносимого предприятием окружающей природной среде.

Например, в качестве критериев экономической оценки при нормировании потерь и разубоживания согласно утвержденным «Типовым методическим указаниям» были приняты показатели дифференциальной горной ренты или прибыли, отнесенные на единицу

погашаемых балансовых запасов, которые определяли по формуле (руб/т)

$$P_p = \frac{1 - P}{1 - P} (c_d - c_o)$$

где  $P$  и  $P$  – потери и разубоживание, доли ед.;  $c_o$  и  $c_d$  – затраты на добычу и переработку и извлекаемая ценность добытого полезного ископаемого, руб/т.

За нормативные показатели использования недр принимали показатели выбранного наиболее эффективного (оптимального) варианта разработки, обеспечивавшего максимум прибыли или дифференциальной ренты с 1 т погашенных балансовых запасов. Такие критерии предполагают равенство сравниваемых вариантов по количеству ежегодно погашаемых балансовых запасов, что невозможно при разных показателях потерь и разубоживания и особенно при разной производственной мощности рудника.

Основной недостаток ранее утвержденных методик нормирования заключается в том, что они не учитывают возможное изме-

нение производственной мощности рудника и величины общей или годовой прибыли. Для более правильного решения необходимо иметь в виду, что в зависимости от уровня потерь и разубоживания при той же постоянной рудной площади (тех же запасах) может измениться соотношение числа блоков в подготовке и в очистной выемке, а, значит, и производственная мощность как по добыче, так и по конечному продукту.

Следует отметить, что при увеличении объемов добычи производственная мощность рудника может быть соответственно увеличена за счет возможного уменьшения числа блоков в подготовке и увеличения их числа в очистной выемке (например, при применении системы разработки с обрушением руды). Однако это увеличение производственной мощности по рудной массе не всегда может быть эффективным, поскольку из-за увеличения разубоживания извлекаемая ценность добываемой рудной массы может существенно снизиться.

В качестве критерия эффективности вариантов разработки, отличающихся по показателям использования недр, можно принять сумму прибыли за какой-то расчетный период времени с учетом предварительных затрат на подготовку блоков к эксплуатации до ее начала по формулам:

а) для базового варианта

$$\sum_{t=1}^{t_p} \Pi_{p_{обт}} = \sum_{t=1}^{t_p} A_{обт} (u_{обт} - c_{обт}) - \sum_{t=1}^{t_{сб}} C_{сбт} (1 + E_{нт})^{t_{сб}}, \quad (1)$$

б) для любого другого варианта

$$\sum_{t=1}^{t_p} \Pi_{p_{от}} = \sum_{t=1}^{t_p} A_t (u_{от} - c_{от}) - \sum_{t=1}^{t_c} C_{свт} (1 + E_{нт})^{t_c}, \quad (2)$$

где  $A_{обт}$  и  $A_t$  – производственная мощность рудника при применении базового и другого вариантов в  $t$ -й год, т/год;  $u_{обт}$  и  $u_{от}$  – извлекаемая ценность добываемой рудной массы при базовом и другом вариантах в  $t$ -й год, руб/т;  $c_{обт}$  и  $c_{от}$  – затраты на добычу и переработку добытой рудной массы при базовом и другом вариантах в  $t$ -м году, руб/т;  $t_p$  – расчетный срок сравнения вариантов, лет;  $t_{сб}$  и  $t_c$  – время выполнения подготовительных работ при базовом и других вариантах, лет;  $C_{сбт}$  и  $C_{свт}$  – затраты на выполнение подготовительных работ при базовом и другом вариантах в  $t$ -м году, руб;  $E_{нт}$  – коэффициент, учитывающий процентную ставку на кредит для выполнения предварительных подготовительных работ в  $t$ -м году, доли ед.

Удельное значение критериев определится по формулам (руб/т):

$$\Pi_{пб} = \sum_{t=1}^{t_p} \Pi_{p_{обт}} / A_{обт}, \quad \Pi_{п} = \sum_{t=1}^{t_p} \Pi_{p_{от}} / A_{от}.$$

Если в качестве варианта, обеспечивающего снижение потерь и разубоживания (по сравнению с базовым вариантом), принимается система разработки с закладкой выработанного пространства, то в качестве предварительных затрат  $C_{свт}$  должны быть приняты затраты на подготовительно-нарезные работы в расчете на годовую добычу или долю годовой добычи, которая выполняется базовой системой разработки (или вариантом этой системы), а также затраты на строительство и освоение закладочного комплекса и всего связанного с закладкой хозяйства. В этом случае затраты  $C_{свт}$  могут быть довольно большими, так же как и срок их выполнения. Если же для установления оптимальных показателей потерь и разубоживания при системах с обрушением требуется сравнить только варианты этих систем при разных объемах выпускаемой из блоков рудной массы, то дополнительные затраты на подготовку будут соответствовать только затратам на подготовку и нарезку блоков.

При базовом варианте они будут (в руб/т) равны

$$c_{сб} = \frac{(1 - P_{об}) Z_{ннб}}{(1 - \Pi_{об})},$$

а при новом варианте

$$c_c = \frac{(1 - P) Z_{нн}}{(1 - \Pi)},$$

где  $\Pi_{об}$  и  $P_{об}$  – потери и разубоживание руды при базовом варианте, доли ед.;  $\Pi$  и  $P$  – то же, при новом варианте, доли ед.;  $Z_{ннб}$  и  $Z_{нн}$  – затраты на подготовительно-нарезные работы (до начала очистных работ) в объеме норматива готовых к выемке балансовых запасов при базовом и новом вариантах, руб.

Производственная мощность рудника при базовом варианте определится в зависимости от необходимого числа блоков в подготовке к числу очистных блоков по формуле (т/год)

$$A_{об} = N_{об} P_{об} + N_{нб} P_{нб},$$

где  $N_{об}$  и  $N_{нб}$  – число блоков в очистной выемке и в подготовке при базовом варианте;  $P_{об}$  и  $P_{нб}$  – производительность блока на стадии очистных работ и на стадии подготовки, т/год.

Производственная мощность рудника при новом варианте определится по аналогичной формуле

$$A = N_o P_o + N_n P_n.$$

Если при новом варианте из блоков выпускается не 100% запасов (имеется в виду количество рудной массы по отношению к балансовым запасам), как при базовом варианте, а 120%, то для обеспечения той же базовой производственной мощности по рудной массе в подготовке достаточно иметь не  $N_{нб}$  блоков, а  $N_{нб}/1,2 = 0,83 N_{нб}$ . За счет разницы в числе подготовительных блоков, которая составляет 17%, можно частично увеличить число блоков в очистной выемке и частично увеличить число подготовительных блоков.

Исходя из предположения о том, что соотношение числа блоков в подготовке и очистной выемке при базовом варианте было равно  $N_{нб}/N_{об} = 10/7$ , число блоков в очистной выемке при новом варианте будет равно  $N_o = 1,1N_{об}$ , а число блоков в подготовке будет равно  $N_n = 0,9 N_{нб}$ . Производственная мощность рудника по рудной массе будет почти на 10% больше, чем при базовом варианте. В общем случае, если из блока выпускается в  $(1 + q)$  раз больше рудной массы, чем при базовом варианте, то число очистных блоков при новом варианте будет равно

$$N_o = N_{об} + \frac{qN_{об} \cdot N_{об}}{(1 + q)(N_{нб} + N_{нб})},$$

а число блоков в подготовке

$$N_n = N_{нб}/(1 + q) + \frac{qN_{нб} \cdot N_{об}}{(1 + q)(N_{об} + N_{нб})}.$$

Соответственно этим показателям может быть изменена и производственная мощность рудника по рудной массе. Но извлекаемая ценность добытой рудной массы будет меньше, чем при базовом варианте.

Применительно к условиям месторождений цветных, благородных и редких металлов извлекаемая ценность добываемой рудной массы при производстве нескольких концентратов извлекаемая ценность добываемой рудной массы при двух сравниваемых вариантах определится по формулам (руб/т)

$$u_{об} = 0,01 \sum_{i=1}^n c_i (1 - P_{oi}) \sum_{j=1}^m \varepsilon_{oij} \varepsilon_{mij} u_{mij} + \\ + \sum_{i=1}^n c_{oi} (1 - P_{oi}) \sum_{j=1}^m \varepsilon_{oij} \varepsilon_{mij} u_{mij},$$

$$u_o = 0,01 \sum_{i=1}^n c_i (1 - P_i) \sum_{j=1}^m \varepsilon_{oij} \varepsilon_{mij} u_{mij} + \\ + \sum_{i=1}^n c_{oi} (1 - P_{oi}) \sum_{j=1}^m \varepsilon_{oij} \varepsilon_{mij} u_{mij},$$

где  $\varepsilon_{oij}$  и  $\varepsilon_{oij}$  – извлечение  $i$ -го металла в  $j$ -й концентрат при обогащении при базовом и новом вариантах, доли ед.;  $\varepsilon_{mij}$  и  $\varepsilon_{mij}$  – извлечение  $i$ -го металла из  $j$ -го концентрата при металлургическом переделе при базовом и другом вариантах, доли ед.;  $n$  – число извлекаемых из рудной массы полезных компонентов;  $m$  – число концентратов;  $c_i$  – содержание  $i$ -го цветного металла в руде балансовых запасов, %;  $c_{oi}$  – содержание  $i$ -го благородного металла в руде балансовых запасов, г/т;  $\varepsilon_{oij}$  и  $\varepsilon_{oij}$  – извлечение  $i$ -го благородного металла в  $j$ -й концентрат при обогащении при базовом и новом вариантах, доли ед.;  $\varepsilon_{mij}$  и  $\varepsilon_{mij}$  – извлечение  $i$ -го благородного металла из  $j$ -го концентрата при металлургическом переделе, доли ед.;  $u_{mij}$  – отпускная цена  $i$ -го цветного металла, извлекаемого из  $j$ -го концентрата, руб/т;  $u_{mij}$  – отпускная цена  $i$ -го благородного металла, извлекаемого из  $j$ -го концентрата, руб/г.

Если горное предприятие не занимается металлургическим переделом (переработкой концентрата) и конечной продукцией являются концентраты, то во всех формулах для определения извлекаемой ценности добываемой рудной массы исключаются показатели извлечения при металлургическом переделе, а вместо отпускных цен металлов вводятся отпускные цены на металлы в концентратах. Затраты на добычу, обогащение и металлургический передел определяются по формулам (руб/т):

а) при базовом варианте

$$c_{об} = \frac{1 - P}{1 - P_6} (A_1 + A_2 + A_3) + A_4 + A_5 + A_6,$$

б) при новом варианте

$$c_o = \left[ \frac{(1 - P)}{(1 - P)(1 + q)} (A_1 + A_2 + A_3) + A_4 + A_5 + A_6 \right] \left[ 1 + \phi \left( 1 + \frac{A_6}{A} \right) \right],$$

где  $A_1, A_2, A_3$  – затраты на погашение геологоразведочных работ, амортизацию основных средств, подготовительно-нарезные работы, руб/т руды балансовых запасов;  $A_4$  – затраты на последующие процессы добычи, руб/т рудной массы;  $A_5$  – затраты на переработку 1 т рудной массы, руб/т;  $A_6$  – затраты на металлургический передел концентратов, руб/т

рудной массы;  $j$  – доля условно-постоянных затрат в общих затратах на добычу и переработку, доли ед.

На большей части горнорудных предприятий страны (особенно на месторождениях цветных, редких и благородных металлов) горно-геологические условия настолько разнообразны, что мощность и углы падения рудных залежей, их форма, содержание и количество полезных компонентов в руде и другие факторы значительно изменяются даже в пределах одного рудного тела или блока. Поэтому и нормативные показатели потерь и разубоживания в различных блоках (участках) месторождения должны определяться дифференцированно для каждого блока в отдельности и, как правило, должны отличаться от их среднего уровня по системе разработки или в целом по руднику.

При обосновании уровня извлечения полезных ископаемых, необходимо в критериях (1) и (2) учесть величину ущерба (руб/т), наносимого горными работами окружающей природе.

Особенностью проблемы экономической оценки систем разработки является то обстоятельство, что по мере технического прогресса становится иной взаимосвязь между отдельными процессами и этапами производства, меняются требования к сырью, постоянно растет степень комплексности использования руд и других природных ресурсов. Соответственно должна изменяться и методическая основа сравнительной оценки систем и способов разработки. В современных условиях экономики по удельной прибыли или приведенным затратам на добычу и переработку одного полезного ископаемого, как это принято, обычно можно сравнивать способы или системы разработки лишь в частном случае. В большинстве случаев, кроме основного полезного ископаемого, необходимо учитывать экономическое значение и возможности использования всего комплекса природных ресурсов (руд, пород, хвостов, земли, воды и т.д.), т.е. оценивать эффективность горных работ с учетом всех экологических последствий.

УДК 532 (0758)

**И. Д. Музаев**, д. т. н., проф.  
**Н. И. Музаев**, мл. научн. сотрудник

## ПОСТАНОВКА И РЕШЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ, СВЯЗАННОЙ С ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОБЛЕМАМИ ХВОСТОХРАНИЛИЩА ГОРНО-РУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

(Центр геофизических исследований Владикавказского  
научного центра РАН)

*В статье поставлена и решена математическая задача, моделирующая процессы образования волн и перехлеста (перелива) загрязненной воды через гребни ограничивающей дамбы в случае вторжения обвально-оползневого массива горной породы либо селлавинообразного потока в прудок-отстойник хвостохранилища. Получены расчетные формулы для определения амплитуды образованных внутренних волн, а также для скоростей и объема загрязненной воды, перехлестнувшей через гребни ограждающей дамбы.*

**Ключевые слова:** хвостохранилище, дамба, отстойник, начально-краевая задача, потенциал скорости.

*The article stated and solved a mathematical problem, which simulates the formation of waves and the overlap (overflow) of contaminated water through the ridges bounding the dam in case of invasion of a landslide, landslide or debris flow into the tailings ponds. The calculating formula for determining the amplitude of internal waves formed, as well as speed and volume of contaminated water spills over the ridges enclosing dam.*

**Key words:** tailings, dam, sediment, initial-boundary problem, the velocity potential.

Известно, что в хвостохранилищах накапливаются токсические вещества, годами поступающие из обогатительных фабрик горно-рудной промышленности. С другой стороны, в горных регионах часто имеют место высокоскоростные селлавинообразные потоки, обвалы-оползни. При вторжении селлавинообразных потоков либо обвально-оползневых массивов горной породы в прудок-отстойнике хвостохранилища могут образовываться высокие поверхностные и внутренние гравитационные волны. В результате перехлеста (перелива) воды через гребень ограждающей дамбы загрязненная вода растекается и загрязняет вредными веществами окружающую территорию, в том числе и вблизи протекающего речного потока. В связи с этим проектировщики и эксплуатационные службы обязаны оценить потенциально возможное повышение уровней свободной поверхности и поверхности раздела осветленных и загряз-

ненных слоев воды, а также объема перелитой воды как из верхнего, так и из нижнего – загрязненного – слоев в зависимости от геометрических, кинематических и динамических характеристик потенциально возможных селлавинообразных потоков и обвально-оползневых масс. Этим путем можно спрогнозировать зону и степень затопления местности загрязненной водой, а также массу загрязненных веществ, попавших в транзитный речной поток. Таким путем можно спрогнозировать, а затем предотвратить либо уменьшить те последствия и ущерб, которые могут вызвать потенциально возможные селлавинообразные потоки либо обвально-оползневые массивы.

Однако надо отметить, что до настоящего времени в мировом масштабе не существует доступного проектировщикам и эксплуатационным службам надежного метода и алгоритма для установления степени опасности потенциально возможных селлавинообразных

потоков либо обвально-оползневых массивов в случае их вторжения в хвостохранилище.

В настоящей статье заполняется этот пробел в рекомендациях по проектированию и эксплуатации хвостохранилищ горно-рудной промышленности.

Предположим, что в прямоугольной системе координат  $Oxyz$ , часть пространства, ограниченная условиями

$$0 \leq x \leq L; 0 \leq y \leq B; -H_2 \leq z \leq H_1,$$

представляет прудок-отстойник хвостохранилища, схематизированного в виде прямоугольного параллелепипеда ( $L$  – длина,  $B$  – ширина,  $H_1$  и  $H_2$  – глубины осветленного и загрязненного слоев воды соответственно).

Рассмотрим волновое движение слоев воды, вызванное тем, что с боковой грани хвостохранилища в него вторгается обвально-оползневый массив горной породы либо селелавинообразный поток. Считаем движение слоев воды безвихревым, а потенциалы скоростей – удовлетворяющими следующим дифференциальным уравнениям [1-3]

$$\frac{\partial^2 \varphi_1}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi_1}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \varphi_1}{\partial z^2} = 0, \text{ при } 0 < z < H_1, \quad (1)$$

$$\frac{\partial^2 \varphi_2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi_2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \varphi_2}{\partial z^2} = 0, \text{ при } -H_2 < z < 0, \quad (2)$$

при следующих начальных и граничных условиях

$$\varphi_1 = \varphi_2 = \frac{\partial \varphi_1}{\partial t} = \frac{\partial \varphi_2}{\partial t} = 0 \text{ при } t = 0, \quad (3)$$

$$\frac{\partial \varphi_1}{\partial x} \Big|_{x=0} = 0, \quad \frac{\partial \varphi_1}{\partial x} \Big|_{x=L} = 0, \quad (4)$$

$$\frac{\partial \varphi_1}{\partial y} \Big|_{y=0} = q_1(x, z, t) \quad \frac{\partial \varphi_1}{\partial y} \Big|_{y=B} = 0, \quad (5)$$

$$\frac{\partial \varphi_2}{\partial x} \Big|_{x=0} = 0, \quad \frac{\partial \varphi_2}{\partial x} \Big|_{x=L} = 0, \quad (6)$$

$$\frac{\partial \varphi_2}{\partial y} \Big|_{y=0} = q_2(x, z, t) \quad \frac{\partial \varphi_2}{\partial y} \Big|_{y=B} = 0, \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \varphi_1}{\partial z} \Big|_{z=0} &= \frac{\partial \varphi_2}{\partial z} \Big|_{z=0}; \quad \rho_1 \left( \frac{\partial^2 \varphi_1}{\partial t^2} + g \frac{\partial \varphi_1}{\partial z} \right) \Big|_{z=0} = \\ &= \rho_2 \left( \frac{\partial^2 \varphi_2}{\partial t^2} + g \frac{\partial \varphi_2}{\partial z} \right) \Big|_{z=0}; \end{aligned} \quad (8)$$

$$\frac{\partial \varphi_2}{\partial z} \Big|_{z=-H_2} = 0, \quad \left( \frac{\partial^2 \varphi_1}{\partial t^2} + g \frac{\partial \varphi_1}{\partial z} \right) \Big|_{z=H_1} = 0, \quad (9)$$

где  $q_1$  и  $q_2$  – скорости вторжения обвально-оползневого массива либо селелавинообразного потока в верхний и нижний слой воды,  $g$  – ускорение силы тяжести,  $\rho_1$  и  $\rho_2$  – плотности воды в верхнем и нижнем слоях.

Дифференциальные уравнения (1) и (2), начальные условия (3) и граничные условия (4) – (9), в совокупности представляют контактную начально-краевую задачу математической физики, которая моделирует волновые движения в слоях воды в хвостохранилище горно-рудной промышленности, когда на свободной поверхности и на поверхности раздела слоев воды волны образуются в результате вторжения в хвостохранилище обвально-оползневого массива горной породы либо селелавинообразного потока.

Поставленная начально-краевая задача решена методами математической физики. В явных видах получены значения  $\varphi_1(x, y, z, t)$  и  $\varphi_2(x, y, z, t)$ .

Уравнения волновых поверхностей определяются через  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$  следующим образом

$$\begin{aligned} \eta(x, y, t) &= \frac{\rho_1}{(\rho_2 - \rho_1)g} \frac{\partial \varphi_1(x, y, 0, t)}{\partial t} - \\ &- \frac{\rho_2}{(\rho_2 - \rho_1)g} \frac{\partial \varphi_2(x, y, 0, t)}{\partial t}, \\ \eta_1(x, y, t) &= -\frac{1}{g} \frac{\partial \varphi_1(x, y, H_1, t)}{\partial t} + H_1. \end{aligned}$$

Разработанный алгоритм и расчетные формулы реализованы на ЭВМ и проведены вычислительные экспериментальные исследования процесса колебания поверхности раздела слоев. На рис. представлены графики колебаний поверхности раздела слоев у напорной грани ограждающей дамбы хранилища при  $x=0$ . Размеры схематизированного прудка-отстойника: длина  $L = 2000$  м, ширина  $B = 200$  м, скорости вторжения  $V_1 - V_2 = 10$  м/с, время вторжения  $t_0 = 20$  с, плотности слоев  $\rho_1 = 1000$  кг/м<sup>3</sup>,  $\rho_2 = 1020$  кг/м<sup>3</sup>,  $h_1 = 1$  м,  $h_2 = 1$  м, координаты геометрических центров площадей живых сечений (1000 м, 1 м) (1000 м, -1 м); ширина фронта  $2a = 100$  м. Глубине нижнего слоя придавались следующие числовые значения  $H_2 = 2$  м, 3 м, 4 м, 5 м. Из рисунков видно, что с увеличением  $H_2$  амплитуда внутренней волны увеличивается. При  $H_2 = 2$  м,  $\eta_{\max} = 0,57$  м, при  $H_2 = 5$  м,  $\eta_{\max} = 0,83$  м.

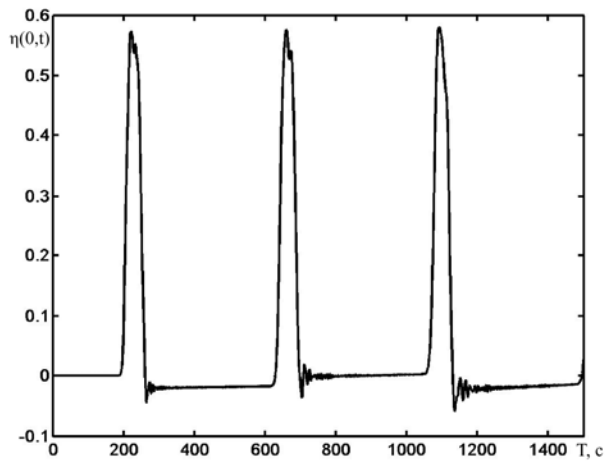


Рис.1.

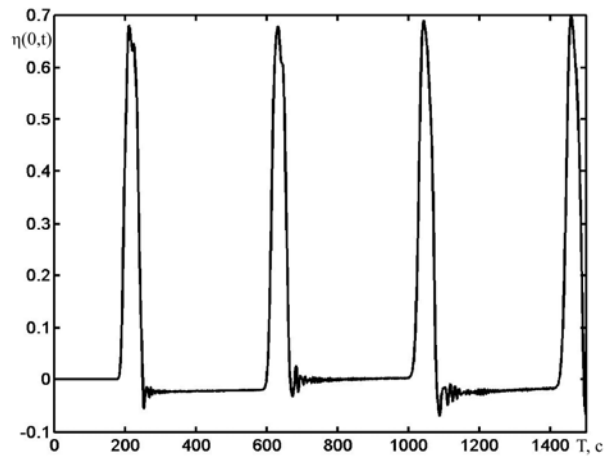


Рис.2.

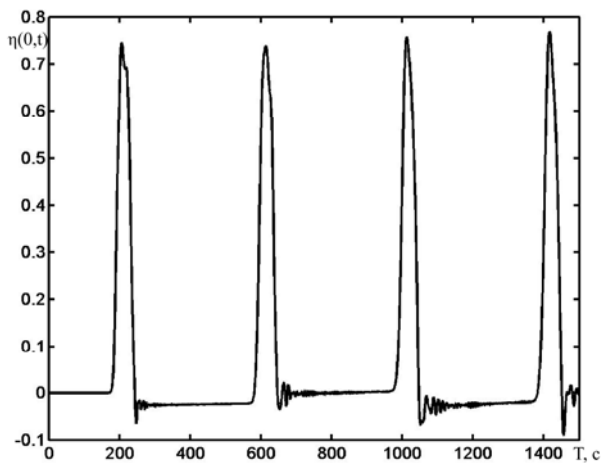


Рис.3.

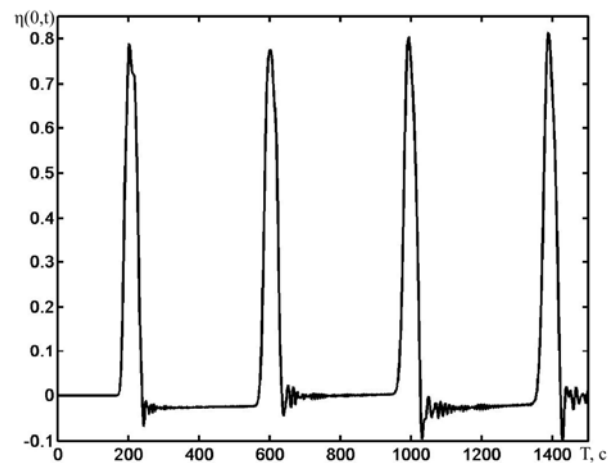


Рис.4.

### Литература

1. Ламб Г. Гидродинамика. М.: Гостехиздат, 1948. 928 с.
2. Сретенский Л. Н. Теория волновых движений жидкости. М: Наука, 1977. 815 с.

3. Музаев И. Д., Созанов В. Г. К теории поверхностных гравитационных волн Коши-Пуассона в узких глубоких непризматических водоемах // Известия ВУЗ-ов Сев.-Кавказ. регион. Естественные науки. Ростов-на-Дону, 1995 г., №3. С.40-43.

# АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 664.64.7.641.2

**С.А. Бекузарова**, д.с.-х.н., проф., акад. МАНЭБ, (ГТАУ);

**Е.Ю. Волох**, асп. (ГТАУ)

**В.А. Гасиева**, к.с.-х.н., ст.преп. (ГТАУ)

**Л.Ш. Чельдиева**, к.т.н., доц. (ГТАУ)

## КЛЕВЕР – ЦЕННАЯ ДОБАВКА В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

*Применение экологически безопасных бобовых культур в хлебопечении для повышения его пищевой ценности.*

**Ключевые слова:** клевер, бобовая культура, пищевая ценность

*Application of ecologically safe bean cultures: beans and clover in breadbaking for increase of its food value.*

**Key words:** clove, bean cultures, food value.

Пшеничный хлеб является основным хлебом более 35% населения мира, в этой связи повышение его качества, в том числе биологической ценности, является актуальной проблемой. В настоящее время загрязнение окружающей среды приводит к экологической катастрофе во многих регионах мира, что не может не оказать отрицательного влияния на живой организм, в том числе на человека. Повышение способности организма противостоять отрицательным влияниям внешней среды является объектом исследования многих ученых [2, 4].

Хлеб и хлебобулочные изделия являются продуктами питания ежедневного потребления, поэтому их необходимо использовать в качестве объектов, через которые в нужном направлении можно корректировать питательную и профилактическую ценность рациона человека [6].

Для повышения биологической ценности хлеба можно включать в рецептуру хлебобулочных изделий дополнительные виды нетрадиционного сырья и добавок с более высоким, по сравнению с пшеничной мукой, содержанием белка и наиболее дефицитных аминокислот.

Разработка эффективных способов использования в хлебопечении нетрадиционных растительных продуктов, обеспечивающих экономию основного и дополнительного сы-

рья, повышение качества и пищевой ценности продукции является актуальной [5].

Перспективным источником повышения биологической ценности готовых изделий являются бобовые культуры, содержащие значительное количество сбалансированного белка. Горох, бобы, фасоль, соя, чечевица являются одними из основных продуктов на Руси и наряду со злаковыми культурами, составляют фундамент растительной пищи человека.

Клевер луговой известен как кормовая культура для всех видов животных. Из различных частей этого растения готовят отвары, настои и настойки, которые обладают отхаркивающим, мочегонным, желчегонным, противовоспалительным, противоатеросклеротическим, кровоостанавливающим, ранозаживляющим, болеутоляющим и противоопухолевым действием. Препараты клевера используют при малокровии, воспалении мочевого пузыря, кровотечениях, бронхитах, бронхиальной астме и одышке. Содержащиеся в клевере флавоноиды предупреждают накопление холестерина в крови, поэтому его применяют и для профилактики атеросклероза. Народная медицина сравнивает действие клевера с действием женьшеня. Он регулирует обмен веществ, выводит из организма токсичные вещества и восстанавливает сопротивляемость



организма к инфекциям и неблагоприятным условиям [1, 3].

Исследования семян клевера лугового (в течение 3 лет) показали, что содержание белка и аминокислот, минеральных веществ и витаминов зависит от содержания в почве микро- и макроэлементов, от внесения тех или иных органических и минеральных удобрений, сроков посева и погодных условий сбора урожая. Содержание белка в семенах клевера лугового составило 27,8-30,05%, марганца – 3,5 мг/кг, цинка – 4,3 мг/кг, меди – 0,89 мг/кг, железа – 7,1 мг/кг.

Учитывая все достоинства бобовых культур в своих исследованиях, для повышения биологической ценности хлеба, мы использовали смесь фасоловой и клеверной муки, заменяющую 10% пшеничной муки.

Тесто готовили безопарным способом из муки высшего и первого сортов с внесением 2,5% дрожжей и 1,5% пищевой соли к рецептурному количеству муки (контрольный образец) и 10%-ной добавки смеси фасоловой и клеверной муки к рецептурному количеству пшеничной муки с добавлением ферментных препаратов.

Необходимо отметить, что при внесении 2-6% бобовых культур продолжительность замеса теста, масса и объем хлеба, цвет, структура мякиша изменяются незначительно, тогда, как при добавлении 8-10% все показатели качества хлеба заметно изменяются. При добавлении смеси фасоловой муки с семенами клевера скорость подъема, а также удельный объем теста увеличились, по отношению к контрольному образцу, но при этом удлиняется процесс брожения на 30-35 мин, а время расстойки повышается в 1,5 раза. Для устранения этого недостатка использовали ферментный препарат Pentopan 500 BG, который улучшает физические свойства теста, структуру мякиша, повышает объем, удлиняет срок хранения.

Хлеб с добавлением муки бобовых культур имел правильную форму, а образцы меньше расплывались по сравнению с контрольными. Поверхность изделий была гладкой, без трещин и подрывов, золотисто-коричневого цвета. Мякиш хлеба был светлым и эластичным с мелкой равномерной пористостью. Образцы хлеба имели приятный хорошо выраженный вкус, аромат, более яркую окраску корок.

Результаты исследований показали, что использование смеси фасоловой и клеверной

муки совместно с ферментным препаратом Pentopan 500 BG способствует обогащению пшеничного хлеба белками, незаменимыми аминокислотами, минеральными веществами, витаминами, пищевыми волокнами. Установлено, что содержание белка в хлебе из муки пшеничной высшего сорта с добавками бобовых культур повысилось на 27,5%, содержание жира уменьшилось на 7,5%, энергетическая ценность снизилась до 201,32 ккал (контроль – 240,2 ккал). Кроме того, в связи с повышением содержания белка изменилось и соотношение «белки: углеводы», которое составило 1: 3,6 (контроль 1: 6,1).

В результате внесенных добавок средняя оптово-отпускная цена единицы продукции с НДС (буханки хлеба массой 500 г) составляет: контрольного образца – 8,5 руб., хлеба с добавлением смеси фасоловой и клеверной муки – 11,8 руб., такое повышение цены можно считать незначительным, учитывая положительный социальный эффект.

Следовательно, добавление смеси муки фасоловой и клеверной способствует повышению пищевой ценности хлеба и снижению калорийности.

#### Литература:

1. Антоний, А. К., Пылов, А. П. Зернобобовые культуры на корм и семена. Л.: Колос, 1980. – 122 с.
2. Бергеулов, М. Ш. Рационализация питания человека путем расширения ассортимента хлебобулочных изделий [Текст]/М. Ш. Бергеулов // Хлебопечение России. –2002. -№2. -С.24-25. -Библиогр.: с. 25.
3. Петербургский, А. В. Агрехимия и физиология питания растений. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 189 с.
4. Пискунов, С. В. Направления развития производства диетических хлебобулочных изделий [Текст]/С. В. Пискунов // Хлебопечение России.–2002. – №6. – С.6-8
5. Матвеева, И. В., Белявская, И. Г. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий. – М., 1998. – 104 с.
6. Черных, В. Я., Пучкова, Л. И., Игнатов, В. В. Основные направления развития хлебопекарной промышленности России // Известия вузов. Пищевая технология. – 1995. – №1-2. – С. 47-49.

# БИОЛОГИЯ

УДК 577.352.38+615.099.084

**Л. В. Чопикашвили**, д.б.н., проф., ФГОУ ВПО СОГУ, акад. МАНЭБ;  
**Е. Г. Пухаева**, м.н.с. генетического отдела ИБМИ;  
**Ф. Г. Тедеева**, к.т.н., доц. СКГМИ;  
**Р. А. Рамонова**, асп. ФГОУ ВПО СОГУ;  
**Л. А. Бобылева**, к.б.н., доц., с.н.с. генетического отдела ИБМИ;  
**Ж. Г. Фарниева**, м.н.с. генетического отдела ИБМИ

## ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ АЦЕТАТА СВИНЦА И ИОДИДА КАДМИЯ В ТЕСТ СИСТЕМЕ *DR. MELANOGASTER* НА ФОНЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ДОЗ ДИОКСИДИНА И ЦИТОСТАТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ЦИКЛОФОСФАНА И ЕГО КОРРЕКЦИЯ НАСТОЕМ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО - *TRIFOLIUM PRATENSE* (МЕСТНАЯ ФЛОРА АЛЬПИЙСКИХ ЛУГОВ)

*В работе изучен цитогенетический эффект Cd J2 и Pb (CH3COO) 2 в тест-системе Dr. melanogaster на фоне терапевтических доз Диоксидина, Циклофосфана и возможность его коррекции БАВ настоя Trifolium pratense (представитель местной флоры).*

**Ключевые слова:** хромосомные aberrации (ХА), доминантно летальные мутации (ДЛМ).

*In this work we studied the cytogenetic effect of Cd J2 and Pb (CH3COO) 2 in the test system Dr. melanogaster under the action of therapeutic doses of Dioxydin and Cyclophosphanum and the possibility of its correction by BAS of Trifolium pratense infusion (which grows on the territory of North Ossetia).*

**Keywords:** chromosomal aberrations (CA), dominant lethal mutations (DLM).

Как свидетельствует медицинская статистика, до 30-40% всех заболеваний современного городского жителя обусловлены высокой токсической нагрузкой на клетки организма в связи с загрязнением окружающей среды. К загрязнителям антропогенного характера, оказывающих мутагенное действие относятся тяжелые металлы: Co, Cd, Pb, Zn, Mo и т.д., поставщиками которых в почву, грунтовые воды, атмосферу являются металлургические предприятия, автотранспорт. В литературных данных имеются сведения как о тератогенном, так и мутагенном действии солей тяжелых металлов [1,2,3,9,11]. Отмечается способность солей тяжелых металлов вызывать опухоли у человека и животных [4].

Накопление вредных веществ в межклеточном и внутриклеточном пространстве лежит в основе таких болезненных процессов как сердечно-сосудистые, желудочно-кишечные патологии, респираторные и аллергиче-

ские болезни, заболевания печени и нервной системы, которые современный человек старается излечить фармакологическими препаратами, которые в свою очередь могут оказывать неблагоприятное воздействие на генотип и в целом на организм. Уже сейчас науке известен ряд препаратов, обладающих цитогенетическим, цитостатическим, токсическим влиянием. К ним относятся циклофосфан, диоксидин метотрексат, 5 – фторурацил [5,6].

Накопилось множество фактов, свидетельствующих об индивидуальной особенности воздействия фармакологических препаратов на организм, которое определяется характером генотипа больного, адаптационным потенциалом клеток, позволяющим справиться с возрастающей токсической и генотоксической нагрузкой. Многие препараты имеют генетический эффект, выражающийся в образовании точечных, геномных, хромосомных aberrаций.

На данном этапе возникает необходимость оценки лекарственных препаратов, заведомо обладающих мутагенными свойствами, но используемых в медицине в виду их высокой эффективности и химиотерапевтической активности, на фоне воздействия генотоксикантов окружающей среды, которые являются спутниками человека. Вместе с тем необходимым является выявление сорбционных, антиоксидантных свойств растений, произрастающих в экологически чистых районах, с целью их дальнейшего использования в качестве средств, позволяющих поддерживать чистоту внутренней среды организма человека в условиях экологического неблагополучия.

Сейчас науке известно, что возможны различные пути поддержания клеточного гомеостаза. Это активация антиоксидантной и ДНК-репарационной систем, активация и ингибирование антиоксидантных систем, активация только антиоксидантных, или ДНК-репарационных в режимах компенсации или суперкомпенсации [10].

Учитывая вышесказанное, мы сформулировали цель наших исследований:

1. Изучить цитогенетическую активность ацетата свинца и йодида кадмия на фоне Диоксидина – лекарственного препарата с широким спектром мутагенных эффектов, но с позитивным терапевтическим эффектом.

2. Изучить цитогенетическую активность ацетата свинца и йодида кадмия на фоне Циклофосфана- препарата, обладающего цитостатическими и мутагенными свойствами.

3. Исследовать антиоксидантную и ДНК-репарационную активность Клевера лугового (**Trifolium pratense**)

Для поставленных целей использовали методику учета доминантных леталей Шварцмана [7], которая позволяет изучить структуру организации генома, влияние исследуемых веществ на половые клетки, плодовитость, отследить возникающие летальные мутации у **Dr. melanogaster** под действием поллютантов окружающей среды. Плодовитость **Dr. melanogaster** и состояние генотипа – это два параметра, которые определяют качество популяции **Dr. melanogaster**.

С целью оценки параметров плодовитости определяли количество нормальных и неразвившихся яиц. Неразвившиеся яйца, желтые и коричневые, которые учитываются через каждые 12 часов в течение 2-3 суток принято называть доминантными летальными мутациями (ДЛМ)

На генетическом уровне летали это интегральный показатель нарушения наследственно-

го материала в половых клетках. В работе использовалась дикая местная линия **Dr. melanogaster**.

Исследовались вещества:

Cd J<sub>2</sub> концентрации 1 10<sup>-7</sup> μ в течение 3 суток

Pb (CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub> в конц. 1 10<sup>-7</sup>μ в течение 3 суток

Диоксидин в терапевтической дозе 0,8 мг. на 100 г. питательной среды в течении 3 суток.

Диоксидин антибактериальный препарат широкого спектра действия из группы хиноксалина, обладает химиотерапевтической активностью, действует на штаммы бактерий устойчивые к другим химиопрепаратам, включая антибиотики, является мутагеном.

Циклофосфан в терапевтической дозе 0.3 мг. на 100 г. питательной среды в течение 3 суток.

Циклофосфан – препарат цитостатического действия, используется в онкологии. В последнее время установлено, что в организме образуются фосфорсодержащие активные метаболиты циклофосфана, играющие важную роль в противоопухолевом эффекте.

Циклофосфан используется также как иммунодепрессивное средство. Он подавляет (как и другие цитостатики) пролиферацию участвующих в иммунном ответе лимфоцитарных клонов. При этом он действует преимущественно на В-лимфоциты. Имеются данные о применении препарата при гломерулонефритах, красной волчанке, ревматоидном артрите, неспецифическом аортоартерите.

Препарат обладает относительно широким спектром противоопухолевого действия и оказывает более мягкое, чем другие аналогичные препараты, влияние на тромбоцитопоз.

Настой клевера водный 0,002 г. на 100 г питательной среды в течение 7 суток, что соответствует применяемой в фитотерапии дозе.

Клевер луговой обладает противоопухолевыми, потогонными, антисклеротическими, болеутоляющими, противовоспалительными и ранозаживляющими свойствами. В его состав входят каротин, аскорбиновая кислота, органические кислоты, эфирные масла, минеральные вещества и белки. Отвар клевера принимают внутрь при мочекаменной болезни, хронической форме кашля, бронхиальной астме, малокровии, гастрите, колитах, холециститах, диатезе, ОРЗ, злокачественных опухолях.

### Результаты и обсуждения

Результаты исследований представлены в табл.№1.

Таблица 1

**Антиоксидантный эффект Клевера лугового в ДЛМ тесте на фоне воздействия Диоксида, Циклофосфана, ацетата свинца и йодида кадмия**

№	Вариант эксперимента	Время возд. в сут.	Всего яиц		Желтые яйца		Коричн яйца		Всего леталей %±m	Коэф. плодов. Q=Xэксп/ Xконтр.	К заш. %	std	P<
			Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%					
1	Контроль		671	2	0.30	1	0.15	0.45±0.26	1	-	-	-	-
2	Pb 10 <sup>-7</sup>	3	527	5	0.95	3	0.57	1.52±0.53	0.78	-	2.38	0.005	
3	Клевер	7	797	3	0.38	0	0	0.38±0.22	1.19	15.6	0.5	-	
4	Диоксидин	3	712	4	0.56	3	0.42	0.98±0.37	1.06	-	2.04	0.05	
5	Клевер + Pb 10 <sup>-7</sup>	7+3	728	7	0.96	2	0.27	1.24±0.41	1.38	18.42	2.55	0.05	
6	Pb 10 <sup>-7</sup> + клевер	3+7	676	0	0	2	0.29	0.29±0.21	1.28	80.92	0.94	-	
7	Диоксидин+ Pb 10 <sup>-7</sup>	3+3	733	8	1.09	2	0.27	1.36±0.42	1.09	-	2.76	0.01	
8	Диоксидин+клевер	3+7	815	4	0.49	1	0.12	0.61±0.27	1.14	37.76	3.2	0.001	
9	Клевер + диоксидин	7+3	942	5	0.53	2	0.21	0.74±0.27	1.32	24.49	5.8	0.001	
10	Клевер+Диоксид.+ Pb10 <sup>-7</sup>	7+3+3	768	11	1.43	5	0.65	2.08±0.51	1.05	A	3.70	0.001	
11	Диоксидин + Pb10 <sup>-7</sup> + Клевер	3+3+7	728	3	0.41	0	0	0.41±0.24	0.99	69.85	0.29	-	
12	Cd 10 <sup>-7</sup>	3	699	10	1.43	4	0.57	2.0±0.52	1.04	-	3.52	0.001	
13	Клевер+Cd 10 <sup>-7</sup>	7+3	621	5	0.81	3	0.48	1.29±0.45	0.89	35.5	2.33	0.05	
14	Cd10 <sup>-7</sup> + клевер	3+7	821	6	0.73	4	0.48	1.21±0.38	1.17	39.5	2.81	0.01	
15	Диоксидин + Cd 10 <sup>-7</sup>	3+3	727	7	0.96	1	0.14	1.1±0.39	1.08	-	2.24	0.05	
16	Диоксидин + Cd10 <sup>-7</sup> + Клевер	3+3+7	596	8	1.34	0	0	1.34±0.47	0.82	A	2.28	0.05	
17	Клевер+ Диоксидин + Cd 10 <sup>-7</sup>	7+3+3	676	6	0.89	3	0.44	1.33±0.44	0.92	A	2.51	0.05	
18	Циклофосфан	3	842	12	1.43	1	0.12	1.45±0.41	1.25	-	3.13	0.01	
19	Циклофосфан + Pb10 <sup>-7</sup>	3+3	537	5	0.93	3	0.56	1.49±0.52	0.80	-	2.31	0.05	
20	Циклофосфан+ Cd 10 <sup>-7</sup>	3+3	474	6	1.71	0	0	1.71±0.60	0.71	-	2.33	0.05	
21	Циклофосфан+ Клевер	3+7	758	4	0.53	0	0	0.53±0.264	0.90	63.45	1.6	-	
22	Клевер+Циклофосфан	7+3	604	4	0.66	1	0.17	0.83±0.36	0.72	42.76	1.52	-	
23	Клевер+Циклофосфан+Cd 10 <sup>-7</sup>	7+3+3	919	4	0.43	7	0.76	1.2±0.35	1.94	29.82	3.26	0.001	
24	Циклофосфан+Cd 10 <sup>-7</sup> +Клевер	3+3+7	772	6	0.78	0	0	0.78±0.32	1.63	54.39	1.73	-	
25	Клевер+Циклофосфан+Pb10 <sup>-7</sup>	7+3+3	814	8	0.98	0	0	0.98±0.35	1.52	34.23	2.30	0.05	
26	Циклофосфан+Pb10 <sup>-7</sup> + Клевер	3+3+7	963	4	0.41	0	0	0.41±0.21	1.79	72.48	0.10	-	

А-отсутствие защитных свойств

$$K \text{ защиты} = 100 - \frac{\% \text{ ДЛМ в эксперименте}}{\% \text{ ДЛМ в контроле}} \times 100$$

Анализ материалов таблицы №1 показал резкое уменьшение количества отложенных яиц под влиянием ацетата свинца, наблюдается значительное снижение коэффициента плодовитости ( $q=0.78$ ) на фоне контроля ( $q=1$ )

В случае с йодидом кадмия выход потомства близок к контролю ( $q=1.04$ ). Количественные характеристики потомства при обработке мух диоксидом меняются в сторону незначительного увеличения кладки яиц ( $q=1.06$ ), в вариантах с Циклофосфаном коэффициент плодовитости возрастает до 1.25. Но данное явление нельзя расценивать как истинное увеличение плодовитости, т.к. количество неоплодотворенных яиц из-за снижения фертильности спермы составило 113 (13,4%). Количество желтых и коричневых яиц увеличивается в 3.2 раза по сравнению с контролем, что свидетельствует о снижении генетического качества потомства.

В предыдущих наших работах [6,12] было выявлено, что Циклофосфан в дозировке 10 мг на 100 г. в течение 3 суток (дозировка превышает терапевтическую) показал увеличение выхода % ДЛМ по сравнению с контролем в 5.3 раза, а выход потомства уменьшился в 1.6 раза. Так же наблюдалось явление синергизма при взаимодействии с тяжелыми металлами, когда качество потомства снижалось в 5.5-9.3 раза.

В настоящем эксперименте, при оценке терапевтической дозы Циклофосфана на фоне тяжелых металлов Cd и Pb усиления мутагенных свойств при бивоздействии не отмечается: Циклофосфан + Pb – 1.49% ДЛМ, Циклофосфан + Cd – 1.71%, что в пределах моновоздействия (Pb- 1.52%, Cd-2.0%, Циклофосфан-1.45%), что вероятно свидетельствует об активной работе антиоксидантной и репарационной систем, позволяющих на данном этапе погасить «лавину» свободных радикалов и при необходимости осуществлять функцию «ремонта ДНК». В дальнейшем, при увеличении концентрации Циклофосфана с одной стороны, и при воздействии тяжелых металлов с другой, количество свободных радикалов резко возрастает, равновесие между их количеством и возможностями антиоксидантной защиты нарушается. При взаимодей-

ствии свободных радикалов друг с другом и с  $O_2$  образуются новые свободные радикалы, которые взаимодействуя с окружающими веществами разрушают их структуру, видоизменяют ее в реакциях, разрушая белки и ферменты. Агрессивное воздействие свободных радикалов на клеточную мембрану приводит к повреждению структурных белков и хромосом. Масштабность срыва и истощение звеньев антиоксидантной защиты и энзимов репарации ДНК, определяют характер и интенсивность патологического процесса, выражающегося в степени нарушений функциональной активности, появления и закрепления мутаций в молекуле ДНК, вплоть до запуска программ апоптоза или некротической гибели клеток.

Так, в эксперименте Циклофосфан в концентрации 0.3 мг. на 100 г. питательной среды (терапевтическая доза), наблюдалось снижение фертильности спермы самцов дрозофилы, % выхода неоплодотворенных яиц составил 13.4; в варианте Циклофосфан +Pb – 22.2%, Циклофосфан + Cd – 20.9%; настой клевера позволил снизить количество неоплодотворенных яиц с 9.8 (предобработка) до 5.1% (постобработка), в тройном комплексе Клевер + Циклофосфан + Cd до 18.8%; Циклофосфан + Cd+ Клевер-11.8%; Клевер + Циклофосфан + Pb-14.4%, Циклофосфан + Pb+Клевер-11.9%.

Таким образом, настой Клевера лугового позволил снизить гибель сперматозоидов в двойных и тройных комплексах, как в вариантах пред-, так и в постобработке, хотя предпочтительнее проводить постобработку.

Наличие неоплодотворенных яиц только в экспериментах с Циклофосфаном свидетельствует о его цитостатических свойствах.

Анализ результатов экспериментов 21-26 (табл.1) позволяет судить о возможностях активации антиоксидантных и ДНК-репарационных свойств организма настоем *Trifolium pratense* в терапевтической дозе. Постобработка оказалась предпочтительнее предобработки как в би-, так и в трикомплесах ( $K_{\text{защ.}}$  от 53.39 до 72.48% постобработка; 29.82-42.76% – предобработка), причем максимальное уменьшение выхода ДЛМ наблюдалось для вариантов с Pb от 0.41% до 0.98%. прослеживается положительная динамика в увеличении коэффициента плодовитости, за исключением варианта 22.

Под влиянием терапевтической дозы клевера увеличивается не только коэффициент

плодовитости (1.19), но и уменьшается процент ДЛМ по сравнению с контролем (0.38% и 0.45% соответственно), что свидетельствует об антиоксидантной активности исследуемого настоя ( $K_{\text{защ.}} = 15.6\%$ ).

Оценивая биологическое качество отложенных яиц под воздействием ацетата свинца (1.52% ДЛМ), йодида кадмия (2.0% ДЛМ), диоксида (0.98% ДЛМ) замечаем, что данные вещества подтвердили мутагенный статус, т.к. ДЛМ в контрольном варианте составляют 0.45%, т.е. в случае с диоксином количество генетических аномалий возрастает в 2.2 раза; с йодидом кадмия- в 4.4 раза; с ацетатом свинца – в 3.4 раза.

Анализ вариантов экспериментов по изучению антиоксидантной активности настоя Клевера лугового по отношению к соли свинца (4,5), соли кадмия (13,14) и Диоксида (8) показал, что максимальный коэффициент защиты настоев Клевера лугового проявляется при постобработке (от 37.8% с Диоксином, 39.5%- с Cd J<sub>2</sub> до 80.92%- с Pb (CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>). Предобработка настоем Клевера лугового оказала положительный эффект снижая ДЛМ ( $K_{\text{защ.}} = 18,42\%$  для Pb (CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub> до 35.5% – для Cd J<sub>2</sub>).

Известно, что ионы Cd и Pb обладают особо высоким повреждающим эффектом, модифицируя биосинтез белка, синтез ДНК, нарушая репликацию и транскрипцию, уменьшают стабильность ДНК, индуцируя ее деградацию. Металлы индуцируют образование свободных радикалов кислорода и их производных, вызывающих стимуляцию перекисного окисления липидов.

При связывании двухвалентных тяжелых металлов с ДНК возможны мутации типа трансверсий и транзиций [9]. Тяжелые металлы могут вызывать хромосомные aberrации, точечные мутации, нарушать ферментные взаимодействия, ингибируя отдельные ферменты. Ингибирующее действие свинца на процессы синтеза ДНК и РНК объясняется подавлением активности полимераз.

Антиоксидантный эффект достигается, с одной стороны, в результате обезвреживания свободных радикалов, с другой – может осуществляться за счет стимулирования репарации ДНК и подавления ошибочной репликации [8].

В этих процессах участвуют протеазы, фосфатазы и ДНК-полимеразы. Полученные

данные о максимальной защите генофонда настоем клевера при постобработке, можно объяснить, учитывая вышесказанное, с позиции активизации последней системы репарации клетки биоактивными веществами, а именно активацией полимераз.

В вариантах 7 и 15 учтена мутагенная активность двух генотоксических веществ. В первом случае Диоксида и ацетата свинца, во втором- Диоксида и кадмия. В обоих случаях не наблюдается явления синергизма ( $q=1.09; 1.08$ ), а количество летальных эмбрионов не превышает их число при моновоздействии мутагенов. Данное явление характерно для использования терапевтической дозы Диоксида, тогда как показано в наших предыдущих работах, увеличение дозы Диоксида приводит при взаимодействии с металлами к усилению мутагенного эффекта бикомплекса.

Тройные комплексы 2 мутагена + настоем Клевера лугового (варианты 10, 16,17) не показали антиоксидантной активности последнего, тогда как в варианте 11 при постобработке настоем (Диокс.+ Pb+Клевер) отмечается высокая степень защиты гамет  $K_{\text{защ.}} = 69.85\%$

#### Выводы:

1. Полученные результаты свидетельствуют о нелинейном ответе в мобилизации антиоксидантной и ДНК- репарационных систем при действии химических веществ. Механизм защиты гамет настоем Клевера лугового определяется степенью активности антиоксидантных и ДНК- репарационных систем, с усиленной активацией последней, а именно, возможно, активации полимераз.

2. Максимальная антиоксидантная и ДНК- репарационная защита терапевтической дозой настоя Клевера лугового в вариантах с терапевтическими дозами Диоксида и Циклофосфана проявляется в постобработке.

3. При взаимодействии терапевтических доз Диоксида, Циклофосфана с ацетатом свинца и йодида кадмия антиоксидантная и ДНК – репарационные системы отвечают нелинейно (отсутствие явления синергизма).

4. Максимальный антиоксидантный и ДНК – репарационный эффект настоя Клевера лугового проявляется после повреждающего эффекта Pb (II).

5. Настоем Клевера лугового можно использовать в терапевтической дозе, как анти-

оксидант в условиях загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.

### Литература:

1. Чопикашвили Л.В., Бобылева Л.А., Золотарева Г.И. Генотоксические эффекты тяжелых металлов и их солей в эксперименте на дрозофиле и млекопитающих. «Цитологическая генетика» 1989. Т.24, №3. с.35-38.
2. Чекунова М.П., Фролова А.Д. Современные представления о биологическом действии металлов. «Генетика и санитария», 1986. №12. с.18-21.
3. Ворошилин С.И., Платко Э.Т., Финк Т.В. и др. «Цитогенетическое действие неорганических соединений вольфрама, цинка, кадмия, кобальта на соматические клетки человека и животных», Цитология и генетика. 1978-12 №3. с.241-243.
4. Degraeve N. Carcinogenic, terratogenic, and mutagenic effects of cadmium *Mutat.Pes* 1981-86, P115–135/
5. Скупневский С. В, Батагова Ф. Э. О возможности защиты клеток крови экстрактом из печени *Squalus acantias* – сквааканом на фоне полихимиотерапии СМФ (Циклофосфан, Метотрексат, 5-фторурацил) в эксперименте.
6. Чопикашвили Л.В., Хетагурова Л.Г., Набокова Л.В., Рамонова Р.А., Тагаева И.Р., Пухаева Е.Г., Бобылева Л.А.. «Учет хромосомных aberrаций, как биологический индикатор оценки генетической активности лекарственного препарата «Циклофосфан» и возможная его коррекция фитококтейлем». Вестник МАНЭБ-Спб- Владикавказ, 2009. Т.14-№5, с.259-296.
7. Шварцман П. Я., Ильясов Ю.И., Савина В.А. «Изучение частоты доминантно-летальных мутаций, индуцированных рентгеновскими лучами на различных стадиях сперматогенеза дрозофилы» Вестник МГУ, серия Биология, 1991, №3 с.128-139.
8. Засухина Г.Д., Сипельщикова Т.А. Мутагенез, антимутагенез, репарации ДНК. Вестник РАМН-1993, №1, с.9-14.
9. Левина Э.Н. Общая токсикология металлов.Л.;Медицина. 1972, с.221.
10. Шаройко В.В., Антиоксидантные и ДНК- репарационные системы в защите клеток от экзо- и эндогенных токсикантов: катионов свинца, фенолов и активных форм кислорода. Автореферат, 2003 г.
11. Чопикашвили Л.В., Бобылева Л.А., Шапиро А.Н.. Изучение генетического действия молибдата аммония, хлористого и йодистого кадмия. Цитология и генетика, 1991. т.25, №4
12. Дзагоева Л.В., Чопикашвили Л.В., Рамонова Р.А. Эффект синергизма лекарственного препарата Циклофосфана и тяжелого металла кадмия, их коррекция ФК/ДС. Материалы международной научно- практической конференции «Молодые ученые в решении актуальных проблем науки», г.Владикавказ.2010.с.82-83.

УДК 577.352.38+615.099.084

**З. В. Гагжаева**, аспирантка ФГОУ ВПО СОГУ,  
**М. С. Зангиева**, аспирантка ФГОУ ВПО СОГУ,  
**Е. Г. Пухаева**, м.н.с. генетического отдела ИБМИ.  
**Ф. Г. Тедеева**, к.т.н., доц. СКТМИ  
**Р. А. Рамонова**, асп. ФГОУ ВПО СОГУ.

## КОРРЕКЦИЯ МУТАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ НАСЛЕДСТВЕННОГО МАТЕРИАЛА НА ФОНЕ КАДМИЯ (CD J2) КОМПЛЕКСОМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ (БАВ) ТОПИНАМБУРА (HELIANTHUS TUBEROSUS)

*В работе представлены материалы по цитогенетическому эффекту Cd J2 и возможная его коррекция БАВ топинамбура.*

**Ключевые слова:** хромосомные aberrации (ХА), доминантно летальные мутации (ДЛМ).

*The work contains materials on cytogenetic effect of Cd J2 and the possibility of its correction by BAS of the Jerusalem artichoke (Helianthus tuberosus).*

**Keywords:** chromosomal aberrations (CA), dominant lethal mutations (DLM).

Воздействие человека на природу усиливалось по мере роста численности населения и усложнения форм его деятельности. С течением времени антропогенное воздействие приобрело глобальный характер. Источники загрязняющих веществ разнообразны, также многочисленны виды отходов и характер их воздействия на окружающую среду. Окружающая среда загрязняется твердыми отходами металлургических предприятий и газовыми выбросами автотранспорта. [1] Антропогенный пресс представляет угрозу не только для экосистем, но и оказывает негативное влияние на здоровье населения, вызывая накопление мутаций, следствием которых является, рост количества заболеваний, зависящих от загрязнения окружающей среды. К ним следует отнести онкологические заболевания, заболевания соединительной ткани, иммунной системы, эффект хронического утомления и др. [2]

Для горных территорий Северной Осетии, характерно наличие широкого спектра экологических проблем. Особенно типично для республики загрязнение атмосферы, поверхностных и подземных вод тяжелыми ме-

таллами отвалов горнодобывающей и металлургической промышленности, такими как кадмий и свинец. Поступление в организм повышенных концентраций кадмия вызывает токсические эффекты. Этот металл, как и ртуть, легко образует пары. Случаи интоксикации кадмием, в основном, бывают связаны с промышленными загрязнениями.

Кадмий – является одним из самых токсичных тяжелых металлов. По нормам Сан-Пин он относится ко 2-му классу опасности, как и другие тяжелые металлы, накапливается в организме, особенно в быстро делящихся клетках (половых или раковых), воздействует на геном человека, вызывая мутации. Период его полувыведения из организма составляет от 10 до 30 лет. [5]

Основная причина мутагенных эффектов является накопления свободных радикалов кислорода (СРК), которое может превысить детоксицирующие возможности естественной антиоксидантной системы организма, что является следствием увеличения частоты спонтанного мутирования.

С точки зрения данных позиций поиск БАВ для погашения действия свободных ра-



дикалов кислорода в настоящее время является крайне актуальным.

Целью наших исследований являлось изучение:

Коррекции генотоксической активности кадмия комплексом биологически активных веществ (БАВ) топинамбура *Helianthus tuberosus*.

Для реализации поставленной цели необходимо было экспериментально установить модифицирующий эффект биологически активных веществ топинамбура (*Helianthus tuberosus*) на фоне действия кадмия ( $Cd J_2$ ) в тест-системе *Drosophila melanogaster* и в клетках костного мозга млекопитающих.

Для проведения экспериментов по реализации поставленной цели, были использованы следующие методы цитогенетического анализа:

– метод доминантно летальных мутаций (ДЛМ) на тест-системе *Drosophila melanogaster*;

– цитогенетический анализ хромосомных aberrаций (ХА) в клетках костного мозга млекопитающих (крысы линии wistar).

Исследовались вещества:

$Cd J_2$  концентрации  $1 \cdot 10^{-7}$   $\mu$  в течение 3 суток

Топинамбур 1мл/кг в течении 7 суток

Топинамбур 2мл/кг в течении 7 суток

Топинамбур или земляная груша (*Helianthus tuberosus*) относится к семейству астровых. Ценность топинамбура как кормовой, овощной, технической и лечебной культуры обусловлена, прежде всего, химическим составом растения. Топинамбур обладает выраженными антиоксидантными свойствами и успешно выводит из организма радионуклиды, токсины и соли тяжелых металлов. А это весьма актуально, особенно для жителей больших городов. Это отличное средство для снижения холестерина [3]

Топинамбур способен к экологической самозащите, клубни топинамбура не накапливают в себе нитраты, способные вызывать мутации клеток и, следовательно, развитие онкологических процессов, напротив, за счет своего уникального химического состава, топинамбур превращает нитраты в безопасные соединения и использует для синтеза необходимых аминокислот. [8]

Пектиновые вещества, содержащиеся в топинамбуре, обладают абсорбирующими

свойствами, выводят из организма тяжелые металлы такие, как кадмий. [7]

Применения биологически активных добавок на основе топинамбура в пищевой промышленности позволяет вести профилактическую и реабилитационную работу ослабленной категории детей и взрослых, а также повысить эффективность лечения различных заболеваний, связанных с нарушениями обмена веществ и иммунной недостаточностью и стрессовым угнетением нервной системы. [6].

Результаты исследований и их обсуждения

Анализ полученных материалов на тест-системе *Drosophila melanogaster*;

представлены в табл.№1.

Доминантно летальный тест позволяет провести интегральную оценку влияния исследуемого комплекса биологически активных веществ (БАВ) топинамбура на генотип организма и его репродуктивную способность. На генетическом уровне летали – это показатель нарушения наследственного материала в половых клетках, для которых параметром является соотношение количества нормальных (белых) и неразвившихся яиц (желтых и коричневых).

Анализ материалов таблицы№1 показал, что кадмий  $Cd (II)$  оказывает негативное влияние на сперматогенез дрозофилы, продуцируя (3,51%) больше доминантно летальных мутаций (ДЛМ%) в три раза по сравнению с контролем (1,14%). Результаты применения терапевтической дозы экстракта топинамбура (1мл/кг) свидетельствуют о его выраженном антимуtagenом эффекте, который снизил в четыре раза ДЛМ (0,28%) по сравнению с контролем, и в 12 раз по сравнению с воздействием  $Cd (II)$ . Коэффициент защиты терапевтической дозы БАВ топинамбура на фоне контроля составил 75,44%.

Увеличение дозы экстракта (2 мл/кг) снизило ДЛМ (0,22%) по отношению к контролю в четыре раза, и в 13 раз по отношению к кадмию. Также привело к увеличению коэффициента защиты до 80,7%.

В бинарном комплексе в постобработке БАВ на фоне  $Cd^{2+} \cdot 10^{-7}M$  защитный эффект как терапевтической дозы экстракта топинамбура так и удвоенной дозы БАВ составил 83-84%, что указывает на отсутствие «дозы-эффекта». В предобработке комплексом БАВ топинам-

бура на фоне  $Cd^{2+} \cdot 10^{-7}M$  защитный эффект терапевтической дозы снизился до 53, 56% а при увеличенной дозировки БАВ упал до 1,71%. Полученные данные являются предметом для дальнейших исследований.

Результаты экспериментов по учету хромосомных aberrаций (ХА) в клетках костного мозга млекопитающих. (крысы линии wistar) представлены в табл. №2.

В основе метода учета aberrаций хромосом в клетках костного мозга млекопитающих лежит регистрация видимых структурных нарушений хромосом в клетках на стадии метафазы. Клетки костного мозга характеризуются высоким уровнем митотической активности, спонтанная частота клеток с хромосомными повреждениями, составляет 1-2,5% [5].

Анализ материалов таблицы №2 показал, что процент хромосомных aberrаций (ХА%) для терапевтической дозы (1мл/кг) топинамбура (0,4%) на фоне контроля (1,2%) снизился в три раза, а по отношению к кадмию (6%) в 15 раз, коэффициент защиты составил 66,7%.

ХА для удвоенной терапевтической дозы (2мл/кг) экстракта топинамбура составили 0,2%, что в 6 раз меньше по отношению к контролю (1,2%) и в 30 раз меньше по отношению к  $Cd J_2$  (6%), коэффициент защиты составил 83,3%.

В бинарном комплексе в предобработке терапевтической дозой (1мл/кг) топинамбура на фоне  $Cd^{2+} \cdot 10^{-7}M$  уровень ХА составил 1,2%, а удвоенной терапевтической дозой (2мл/кг) экстракта топинамбура 2%. Коэффициент защиты составил соответственно 80% и 66,7%.

В постобработке терапевтической дозой (1мл/кг) топинамбура на фоне  $Cd^{2+} \cdot 10^{-7}M$  ХА

составили 1%, а удвоенной терапевтической дозой (2мл/кг) экстракта топинамбура 1,8%. Коэффициент защиты составил соответственно 83,3% и 70%.

Таким образом в цитогенетических тестах нами установлено, что:

1. экстракт топинамбура (*Helianthus tuberosus*) проявляет антимуtagenный эффект
2. В вариантах постобработке антимуtagenный эффект терапевтической дозы экстракта топинамбура (*Helianthus tuberosus*) на фоне  $Cd J_2$  выше чем в предобработке, что вероятно связано с активизацией системы репарации БАВ топинамбура (*Helianthus tuberosus*).

### Литература

1. Акимова Т. А., Хаскин В. В. Экология. М.: ЮНИТИ, 1998.
2. Данилов-Данильян В. И., Лосев К. С. Экологический вызов и устойчивое развитие. М.: Прогресс-Традиция, 2000.
3. Тезисы докладов участников третьей Всесоюзной научно-производственной конференции «Топинамбур и топинамбур – проблемы возделывания и использования». – Одесса: Маяк, 1991.-127с.
4. Шаин С. С. Топинамбур: новый путь к здоровью и красоте./С. С. Шаин.-М.: ЗАО «Фитон+», 2000.-128с.
5. Трахтенберг И. М., Сова Р. Е., Шефтель В. О., Оникиенко Ф. А. Показатели нормы у лабораторных животных в токсикологическом эксперименте. – М.: Медицина, 1978
- 6 Патент №2157227 БАД топинамбур
- 7 <http://medic-universe.ru/news/7>
- 8 <http://zdraviza.ru/pitanie/chem-polezen-topinambur.html>

Таблица 1

**Антимутагенный эффект экстракта топинамбура (*Helianthus tuberosus*) на фоне  $Cd J_2$   
в тест-системе *Drosophila melanogaster***

№	Вариант эксперимента	Время воздействия (в сутках)	Всего яиц	Общее кол-во Желтые и коричневые яйца	Всего Летаелей % $\pm$ m	Коэф. плодовитости	К защ %	std	p<
1	Контроль	Среднее арифм-ое	613	7	1,14 $\pm$ 0,43	—	—	—	
2	$Cd^{2+} \cdot 10^{-7}M$	3	541	19	3,51 $\pm$ 0,79	0,86	-	3,59	0,001
3	Топинамбур 1 мл/кг	7	1088	3	0,28 $\pm$ 0,16	1,79	75,44	2,15	
4	Топинамбур 2 мл/кг	7	922	2	0,22 $\pm$ 0,15	1,52	80,7	2,3	
5	Топинамбур 1 мл/кг + $Cd^{2+} \cdot 10^{-7}M$	7+3	422	7	1,63 $\pm$ 0,62	0,70	53,56	3,84	
6	Топинамбур 2 мл/кг + $Cd^{2+} \cdot 10^{-7}M$	7+3	448	16	3,57 $\pm$ 0,88	0,71	1,71	0,15	
7	$Cd^{2+} \cdot 10^{-7}M$ + Топинамбур 1 мл/кг	3+7	674	4	0,59 $\pm$ 0,29	1,11	83,19	5,4	
8	$Cd^{2+} \cdot 10^{-7}M$ + Топинамбур 2 мл/кг	3+7	729	4	0,54 $\pm$ 0,27	1,20	84,62	3,93	

Таблица 2

Модифицирующие эффекты экстракта Топинамбура на фоне тяжелых металлов Cd J<sub>2</sub>  
в клетках костного мозга млекопитающих. (крысы линии wistar)

Вариант эксперимента	Время	Кол-во про анализ. Метафаз М	Кол-во метафаз с абerraц МА	Кол-во абerraнт. хромосом	Спектр абerraций			Общее кол-во		Ср. арифм % абerraций, ±m	Кoeff. за-щиты от ср. арифм	Std	P <	MI
					Колыд. хромо сома	П. Ф.	О. Ф	Проана лиз-ных.	С абerra-ми					
1 Контроль														
1 животное	7	100	1	1	-	-	1							
2 животное	7	100	1	1	-	1	-	500	6	1,2±0,51	-	-	-	14,5
3 животное	7	100	1	1	-	-	1							
4 животное	7	100	2	2	1	1	-							
5 животное	7	100	1	1	-	-	1							
2 Cd <sup>2+</sup> ·10 <sup>-7</sup> M														
1 животное	3	100	8	8	2	4	2							
2 животное	3	100	7	7	3	3	1							
3 животное	3	100	5	5	1	2	2	500	30	6±1,06	-	5.2	0,001	8,3
4 животное	3	100	4	4	-	2	2							
5 животное	3	100	6	6	2	3	1							
3 Топинамбур 1 мл/кг														
1 животное	7	100	-	-	-	-	-							
2 животное	7	100	-	-	-	-	-	500	2	0,4±0,28	66,7	1,9	0,05	12,4
3 животное	7	100	1	1	-	-	1							
4 животное	7	100	1	1	-	1	-							
5 животное	7	100	-	-	-	-	-							
4 Топинамбур 2 мл/кг														
1 животное	7	100	-	-	-	-	-	500	1	0,2±0,19	83,3	2,2	0,05	13,2
2 животное	7	100	-	-	-	-	-							
3 животное	7	100	1	1	-	1	-							
4 животное	7	100	-	-	-	-	-							
5 животное	7	100	-	-	-	-	-							

5 Топинам-бур 1 мл/кг +Cd <sup>2+</sup> .10 <sup>-7</sup> М	7+3	100	1	1	1	-	-	-	1	500	6	1,2±0,24	80	5,2	0,001	16,4
	7+3	100	1	1	1	-	-	-	-							
	7+3	100	1	1	1	-	-	-	-							
	7+3	100	2	2	1	1	-	-	-							
	7+3	100	1	1	-	-	-	-	-							
6 Топинам-бур 2 мл/кг +Cd <sup>2+</sup> .10 <sup>-7</sup> М	3+7	100	2	2	2	-	-	1	1	500	10	2±0,62	66,7	4,7	0,001	18,1
	3+7	100	1	1	1	-	-	-	2							
	3+7	100	2	2	2	-	-	-	2							
	3+7	100	3	3	-	-	2	1	-							
	3+7	100	2	2	-	-	-	2	-							
7 Cd <sup>2+</sup> .10 <sup>-7</sup> М+ Топинамбур 1 мл/кг	3+7	100	1	1	1	-	-	1	-	500	5	1±0,44	83,3	5,2	0,001	17,6
	3+7	100	-	-	-	-	-	-	-							
	3+7	100	-	-	-	-	-	-	-							
	3+7	100	2	2	1	1	-	1	-							
	3+7	100	2	2	-	-	-	1	1							
8 Cd <sup>2+</sup> .10 <sup>-7</sup> М+ Топинамбур 2мл/кг	7+3	100	1	1	1	-	-	-	1	500	9	1,8±0,61	70	5.1	0,001	15,3
	7+3	100	1	1	1	-	-	1	-							
	7+3	100	3	3	-	-	2	1	-							
	7+3	100	2	2	-	-	-	1	1							
	7+3	100	2	2	1	1	-	1	-							

# МЕДИЦИНА

УДК: 615.9-616.61.001.6

**А.К. Митцеев**, к. мед. н., ассистент (СОГМА)  
**В.Б. Брин**, д. мед. н., проф., академик МАНЭБ (СОГМА)  
**К.Г. Митцеев**, к. мед. н. (ИБМИ ВНИЦ РАН)

## ВЛИЯНИЕ МЕЛАКСЕНА НА ВЫРАЖЕННОСТЬ НАРУШЕНИЙ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ И ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ТКАНЯХ ПОЧЕК В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОЙ ИНТОКСИКАЦИИ СУЛЬФАТОМ КАДМИЯ

*Профилактическое применение мелаксена является эффективным способом коррекции токсического действия кадмия при хроническом отравлении.*

**Ключевые слова:** кадмий, интоксикация, мелаксен

*Prophylactic use melaxen an effective way of correcting the toxic effect of cadmium in chronic poisoning.*

**Key words:** cadmium, intoxication, melaxen

Среди многочисленных загрязнителей окружающей среды наиболее опасными считаются тяжелые металлы, поскольку находясь преимущественно в рассеянном состоянии, они способны образовывать локальные аккумуляции, где их концентрация в значительной степени превышает предельно допустимые нормы. [1]. Кадмий относится к веществам I класса опасности, вследствие наличия высокой сенсibiliзирующей активности [3]. Взаимодействуя с многочисленными клеточными структурами кадмий приводит к формированию многочисленного спектра негативных сдвигов, вплоть до повреждения мембранных структур, что характеризует кадмий как типичный политропный химический токсикант [2]. Проникая в организм кадмий индуцирует процессы перекисного окисления липидов в тканях путём дезорганизации антиоксидантной системы, приводя к формированию окислительного стресса. Выводя большую часть поступивших в организм ксенобиотиков, почки служат главной мишенью токсического действия [3]. Ухудшение экологической обстановки и постоянно растущая концентрация кадмия в окружающей среде делают актуальной проблему поиска эф-

фективных средств профилактики токсического влияния кадмия на организм человека.

Для профилактики токсического действия сульфата кадмия был выбран Мелаксен – препарат мелатонина, синтетический аналог гормона эпифиза.

**Целью работы** было изучение влияния мелаксена на выраженность гистологических изменений тканей и активность свободнорадикальных процессов в условиях хронической кадмиевой интоксикации.

**Материал и методы исследования.** Работа проведена на крысах-самцах линии Вистар, массой 200-300 грамм. Эксперименты проводились в 3 группах животных: 1-я группа – интактные животные; 2-я группа – животные с внутрижелудочным введением сульфата кадмия в дозировке 0,1 мг/кг (в пересчёте на металл); 3-я группа – животные с внутрижелудочным введением сульфата кадмия в дозировке 0,1 мг/кг и интрагастральным введением мелаксена в дозе 10 мг/кг. По истечении времени эксперимента (30 дней) крыс забивали в условиях тиопенталового наркоза. Для гистологических исследований образцы тканей (почки) фиксировали в 10% нейтральном формалине, после чего под-

вергали заливке в парафин с последующим приготовлением срезов толщиной 7-8 микрон. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Об активности процессов перекисного окисления липидов судили по концентрации малонового диальдегида (МДА) в эритроцитах и уровню гидроперекисей в плазме крови. Определение каталазы в эритроцитах проводилось с целью изучения активности антиоксидантной защиты. Результаты всех серий опытов обработаны статистически с применением критерия «t» Стьюдента на ПЭВМ Pentium-4 с использованием программы Prizma 4.0.

**Результаты и обсуждение.** Изучение активности системы перекисного окисления липидов у животных, изолированно получавших сульфат кадмия, выявило увеличение концентрации в эритроцитах МДА и повышение уровня гидроперекисей в плазме крови относительно показателей интактной группы животных, что свидетельствует об активации липопероксидации. Одновременное увеличение активности каталазы в эритроцитах животных, получавших сульфат кадмия, по-видимому, было проявлением компенсаторной реакции в условиях окислительного стресса. Изучение выраженности процессов свободнорадикального окисления в группе животных, профилактически получавших мелаксен на фоне внутрижелудочного введения сульфата кадмия, выявило снижение концентрации МДА и уровня гидроперекисей

относительно значений группы животных, изолировано получавших сульфат кадмия.

Гистологическая картина почек в группе животных внутрижелудочно получавших сульфат кадмия характеризовалась наличием набухших клеток эндотелия, пространство между капсулой и сосудистым клубочком было уменьшено. Введение сульфата кадмия приводило к уменьшению просвета большинства канальцев, в их просвете определялось гомогенное содержимое. Клетки канальцевого аппарата находились в состоянии гидропической дистрофии, отмечались участки некробиоза и полного некроза эпителиоцитов (Рис.1.).

Морфологическое исследование почек в группе животных профилактически получавших мелаксен в условиях хронической кадмиевой интоксикации выявило снижение степени дистрофических изменений. Канальцевый и клубочковый аппарат почек полностью сохранял свою структуру, отмечались участки лимфоидно-гистиоцитарной пролиферации. Полностью отсутствовали очаги некроза канальцевого аппарата, отмечалось снижение количества эпителиоцитов с признаками гидропической дистрофии (Рис.2.).

Таким образом, профилактическое применение мелаксена является эффективным способом коррекции токсического действия кадмия при хроническом отравлении, что достоверно подтверждается проведенными экспериментальными исследованиями.

Таблица

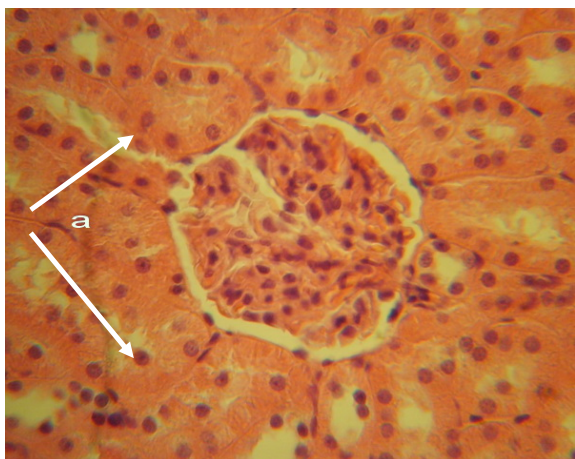
**Активность каталазы, концентрация МДА и гидроперекисей в плазме крови у экспериментальных животных на фоне хронической интоксикации сульфатом кадмия в условиях профилактического ведения мелаксена**

Условия опыта	Стат. покл-ль	МДА (мкмоль/л)	Гидроперекиси (мкмоль/л)	Каталаза (МЕ/гНв)
Фон	М±m	70,97±1,769	2,16±0,15	382,2±7,313
CdSO <sub>4</sub> в/ж	М±m	83,54±1,62	3,28±0,184	461±8,97
	p	*)	*)	*)
CdSO <sub>4</sub> в/ж + Мелаксен в/ж	М±m	75,46±1,05	2,37±0,134	390,5±9,42
	p	** ) #)	#)	#)

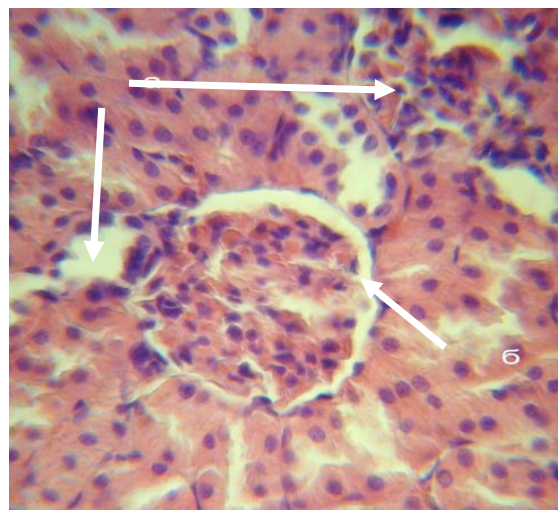
Примечание: (\*) – достоверное (p≤0,001) изменение по сравнению с фоном;

(\*\*) – достоверное (p≤0,05) изменение по сравнению с фоном;

(#) – достоверное (p≤0,001) изменение относительно месяца введения CdSO<sub>4</sub>.



*Рис.1. Ткань почек с наличием выраженных некробиотических изменений (а) при хронической кадмиевой интоксикации. х 80\*200\*400*



*Рис.2. Ткань почек с участками лимфоидно-гистиоцитарной пролиферации (а) и с признаками гидротической дистрофии (б) в условиях профилактического применения мелаксена при хронической кадмиевой интоксикации. х 80\*200\*400*

### Литература

1. Аргунов М.Н., Свиридов Е.М. Биохимические изменения в организме животных при экспериментальной интоксикации кадмием // Ветеринарная патология. – 2003. – №3. – С.65-66.
2. Довженко Н.В., Куриленко А.В., Бельчева Н.Н., Челомин В.П. Окислительный

стресс, индуцируемый кадмием, в тканях двустворчатого моллюска *Modiolus Modiolus* // Биология моря. – 2005. – Т.31. – №5. – С. 358-362.

3. Степанов Е.В., Игнатов В.В. Влияние ионов кадмия на активность аминотрансфераз у потомства самок белых крыс // Известия Саратовского университета. – 2007. – №1. – Т.7. – С. 57-59.



УДК 615

**В.Т. Базаев**, д. м. н., чл-корр МАНЭБ;  
**М.Б. Цебоева**, асс. каф., магистр МАНЭБ;  
**М.С. Царуева**, асс. каф., магистр МАНЭБ

## КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ АТОПИЧЕСКОГО ДЕРМАТИТА У ДЕТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ «ВЕТОРОН ДЛЯ ДЕТЕЙ»

*Описывается опыт комплексной терапии атопического дерматита (АД) у детей в PCO-A с использованием биологически активной добавки «веторон для детей». Ввиду эффективности, хорошей переносимости и отсутствия побочных эффектов препарат рекомендуется для лечения АД.*

**Ключевые слова:** атопический дерматит, веторон, шкала SCORAD

*В структуре аллергических заболеваний у детей значительный удельный вес имеют болезни кожи, среди которых преобладает атопический дерматит [1].*

*Experience of complex therapy of an atopic dermatitis (AD) at children in North Ossetia with use of biologically active additive «Vetoron for children» is described. In view of efficiency, good shipping and absence of by-effects the preparation is recommended for AD treatment.*

**Keywords:** an atopic dermatitis, Vetoron, scale SCORAD

Атопический дерматит – это генодерматоз, реализующийся через функциональные особенности иммунной системы с выраженной эндогенной и экзогенной зависимостью (пищевой, психоэмоциональной, сезонной, гормональной, инфекционной и др.) [2].

В структуре кожной патологии детского возраста АД составляет от 20 до 50% [3].

Вопросы выбора рациональной терапии АД остаются актуальными ввиду хронического, рецидивирующего течения, недостаточной эффективности существующих методов лечения и профилактики этого заболевания.

Терапия АД должна быть патогенетической, комплексной и направленной на предотвращение и подавление воспалительного процесса в коже. Выделяют несколько основных направлений в лечении АД [4]:

- элиминация причинно-значимых аллергенов;
- системная и наружная фармакотерапия АД;
- иммунотерапия;
- коррекция сопутствующей патологии;
- физиотерапевтическое лечение.

В комплекс системных препаратов, помимо антигистаминных, гипосенсибилизирующих

средств, энтеросорбентов рекомендовано включать витаминотерапию, так как у детей при АД часто выявляется дефицит витаминов групп А, В и С. Данные витамины способствуют более быстрому уменьшению воспалительных изменений на коже, улучшению общего состояния, функционального состояния коры надпочечников и печени. Перспективным является применение провитаминов, к числу которых относится б-каротин, повышающий устойчивость мембран лизосом и митохондрий к действию метаболитов токсических веществ, а также регулирующий перекисное окисление липидов и стимулирующий иммунную систему [5].

Биологически активная добавка к пище «веторон для детей» рекомендована в качестве дополнительного источника бета-каротина, содержит витамины С и Е и зарегистрирована Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Целью настоящего исследования явилось изучение эффективности, а также переносимости и побочных эффектов при применении биологически активной добавки

к пище «веторон для детей» в комплексной терапии АД.

Под нашим наблюдением в детском отделении РКВД находилось 45 детей в возрасте 3-14 лет с диагнозом атопический дерматит.

Комплексное клиническое обследование включало в себя сбор жалоб, анамнестических данных, объективное обследование, лабораторную диагностику.

Всем больным проводились лабораторные методы исследования: общий клинический анализ крови и мочи, кал на я/глист; биохимия крови (общий белок, глюкоза, билирубин, АЛТ, АСТ, тимоловая проба, мочевины, креатинин); исследование иммунного статуса; бактериологическое исследование микрофлоры кишечника.

Для определения степени тяжести АД и активности кожного процесса использовался индекс SCORAD, с учетом основных параметров заболевания: распространенности кожного процесса, интенсивности клинических проявлений, субъективной симптоматики. Статистическая обработка проводилась при помощи пакета программ Statistica for Windows 6,0. Данные представлены в виде  $X \pm x$ , где  $X$  – среднее арифметическое,  $x$  – ошибка среднего.

Для сравнения результатов исследования пациенты были разделены на две группы. Первая группа состояла из 30 человек, вторая – из 15. Пациентам первой группы назначался веторон для детей (раствор) в возрастных дозировках, месячным курсом, вторая группа – веторон не получала.

В первой группе, с учетом распространенности и активности кожных проявлений, а также частоты рецидивов в году у 7 (23,3%) пациентов имела легкая (I) степень тяжести АД с оценкой по шкале SCORAD  $19,4 \pm 1,3$  балла, у 21 (70%) – средняя (II) –  $51,4 \pm 3,6$  балла и у 2 (6,7%) – тяжелая форма (III) –  $67 \pm 3,0$  балла.

Во второй группе больные распределились следующим образом: у 4 (26,7%) пациентов имела легкая (I) степень тяжести АД с оценкой по шкале SCORAD  $19,5 \pm 1,3$  балла, у 10 (66,7%) – средняя (II) –  $46,4 \pm 7,2$  балла и у 1 (6,7%) – тяжелая форма (III) – 67 баллов.

Всем детям проводилась системная терапия по стандартам, разработанным Министерством здравоохранения РФ, антиги-

стаминными препаратами 1 и 2 поколений, гипосенсибилизирующими средствами, энтеросорбентами в возрастных дозировках. Назначались: цетиризин, кетотифен. При наличии выраженного зуда, нервозности – антигистаминные препараты первого поколения с выраженным седативным эффектом: клемастин (тавегил), хлоропирамин (супрастин).

Гипосенсибилизация проводилась препаратами кальция: кальция глюконат внутрь, перед едой. При наличии выраженного белого дермографизма, препараты кальция заменяли тиосульфатом натрия внутрь в виде 10% раствора. Пациенты параллельно обследовались врачом педиатром. Детям с дискинезией желчевыводящих путей назначался аллохол, для регуляции работы ЖКТ применялись ферментные препараты: мезим, креон. При наличии дисбиоза кишечника назначались препараты, нормализующие кишечную флору: бифидумбактерин, лактофильтрум, линекс в возрастных дозировках, с учетом характера дисбактериоза. При выявлении патогенной флоры применялись соответствующие бактериофаги. При наличии гельминтов – немозол. Лечение проводилось на фоне гипоаллергенной диеты.

Местная терапия зависела от формы АД. На эритематозно – сквамозные очаги, участки лихенификации назначались мази с кортикостероидами. Для наружного применения использовались не галогенизированные лекарственные средства нового поколения: метилпреднизолона ацепонат, мометазона фураат, гидрокортизона бутират. При наличии мокнущих эрозивных поверхностей – примочки с 1% борной кислотой, после подсыхания – регенерирующие кремы (бепантен, радевит) с топическими кортикостероидами.

После лечения в первой группе клиническое выздоровление достигнуто у 19 (63,3%) больных, значительное клиническое улучшение у 11 (36,7%), средний индекс SCORAD у них составил  $18,7 \pm 2,3$  балла. Во второй группе также наблюдалась положительная динамика: с клиническим выздоровлением выписано 9 (60%) детей, у 6 (40%) было отмечено значительное клиническое улучшение, средний индекс SCORAD у них составил  $19,4 \pm 2,1$  балла.

Таким образом, снижение тяжести кожного процесса по данным индекса SCORAD

оказалось более выраженным у больных в первой группе, принимавших биологически активную добавку «веторон для детей».

Использование веторона в комплексной терапии АД можно рекомендовать ввиду его эффективности, хорошей переносимости и отсутствия побочных эффектов.

#### **Литература:**

1. Суворова К.Н., Антоньев А.А., Довжанский С.И., Писаренко М.Ф. Атопический дерматит. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1989. – 165 с.
2. Кочергин Н.Г. Атопический дерматит: современные аспекты патогенеза и терапии. РМЖ 2004; 12: 18: 1076-1081
3. Хаитов РМ, Богова АВ, Ильина НИ. Эпидемиология аллергических заболеваний в России. Иммунология 1998; 3: 5.
4. Смирнова Г.И., 2008 Клиническая дерматология и венерология 2008;5:101-108  
Современные подходы к диагностике и лечению осложненных форм атопического дерматита у детей
5. Короткий Н.Г. Современные аспекты этиологии, патогенеза, клиники и фармакотерапии атопического дерматита // Лечащий врач. 2000. № 10. С. 34-38.

УДК 616.248; 616.211-002.193;551 О.З.

**О.З. Басиева**, к.мед. н., доц. (СОГУ),  
проф. РАЕ, академик МАНЭБ

## ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ СЕНСИБИЛИЗАЦИИ ПРИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЕ У ЖИТЕЛЕЙ РСО-АЛАНИЯ

*Исследован палинологический профиль сенсibilизации при бронхиальной астме жителей Северной Осетии. Анализ результатов выявил высокую актуальность пыльцевой аллергии у населения г.Владикавказ. Преимущественное поражение городской популяции определяется суммацией негативных эффектов промышленных, транспортных выбросов, а также длительной экспозицией аэроаллергенов. Изменение климатических характеристик и связанная с этим трансформация количественных и морфологических свойств аллергопродуцирующих растений, наблюдающееся в последние годы, также способствует росту заболеваемости бронхиальной астмы в Северной Осетии.*

**Ключевые слова:** бронхиальная астма, пыльцевая аллергия, изменение климата

*Pollen of blown-breeding plants is an important cause of sensitization in allergic individuals. We investigated the characteristics of sensitivity to pollen plants in patients with respiratory allergy in Northern Ossetia. Analysis of the results identified high relevance ragweed pollen sensitizing urban population in Vladikavkaz. Priority urban population loss is determined by adding the negative effects of industrial and transport emissions, as well as a lengthy exposition of aéroallergens. Climatic characteristics and consequent change of quantitative and morphological properties of allergenic plants, in more recent years, also increases the incidence of bronchial asthma in Northern Ossetia.*

**Key words:** bronchial asthma, pollen allergy, climate change.

Бронхиальная астма (БА) в современных условиях является актуальной проблемой здравоохранения во всем мире. Значительный, более чем двукратный рост распространенности БА с поражением до 30% общей популяции (GINA, Update 2006), отмечаемый за последние десятилетия, стойкая тенденция к быстрому прогрессированию и утяжелению течения этого заболевания определяет весомое гуманитарного и экономического бремени астмы. Как известно, БА является мультиэтиологической патологией, формирующейся в результате комплексного воздействия наследственных и внешних (средовых)

механизмов. Однако, повсеместный рост заболеваемости БА, особенно в промышленно развитых странах, не может быть вызван генетической предрасположенностью, поскольку клинически значимые изменения наследственности в популяции требуют смены нескольких поколений (D'Amato G., et al., 2005). В связи с этим изучению биотропных энвироментальных эффектов придается особое значение на фоне актуализации экологических проблем и предполагаемого снижения генетической составляющей патогенеза астмы (Isolauri E., 2004). За последние два десятилетия наблюдается растущий инте-

рес к исследованию загрязнения воздуха и его воздействия на здоровье человека. Хотя роль внешних поллютантов в развитии сенсibilизации воздухоносных путей еще предстоит изучать, имеется целый ряд убедительных доказательств о том, что урбанизация, с ее высоким уровнем эмиссии загрязняющих веществ, напрямую связана с ростом респираторной аллергии, наблюдаемой в большинстве промышленно развитых стран. Доказана роль диоксида серы, озона, двуокиси азота и ингалируемых твердых частиц в развитии обострений БА (Bayram H., 2001). Нередко увеличение концентрации аэроаллергенов и аэрополлютантов происходит одновременно, усиливая IgE опосредованные реакции в воздухоносных путях неспецифическим воспалением, что служит возможным объяснением значительному росту распространенности БА. Кроме того, многие климатические факторы (температура, влажность, скорость ветра, грозы) влияют на биологический и химический компоненты обострений БА. Происходящее в последние годы глобальное изменение климата и увеличение выбросов парниковых газов вносят дополнительный вклад в распространение аллергических заболеваний и БА, способствуя расширению ареала произрастания аллергенпродуцирующих растений, стимулируя рост плесневых грибов и размножение клещей, модифицируя антигенные свойства аэроаллергенов. Изучение таких биотропных экологических эффектов должно помочь снизить воздействие агрессивных внешних факторов БА, уменьшить их негативное влияние на состояние здоровья, улучшить контроль над симптомами, повысить качество жизни пациентов. Среди главных энвироментальных триггеров БА необходимо выделить пыльцу ветроопыляемых растений, как один из наиболее значимых в развитии атопии внешних поллютантов в условиях Северного Кавказа. В связи с этим с целью изучения региональных особенностей профиля сенсibilизации к пыльцевым аллергенам нами проведен ретроспективный клинико-анамнестический анализ по типу «случай-контроль» на основании госпитальных данных.

**Материалы и методы:** Обследовано 118 человек с ранее или впервые установленным диагнозом БА. Анализ проведен среди жителей сельской местности и горо-

дов РСО-Алании, обратившихся в пульмонологическую клинику РКБ в период с 2007 по 2010 гг. в связи с обострением астматического процесса. Критериями включения в исследование были: возраст от 18 до 65 лет, впервые или ранее диагностированная БА, легкого персистирующего, среднетяжелого и тяжелого течения. Критериями исключения были профессиональная БА, иммунологические патогенетические варианты заболевания, а также наличие интеркуррентной патологии в стадии декомпенсации, непосредственно влияющей на результаты исследования. Гендерная структура наблюдений характеризовалась преобладанием женщин (58%). Распределение по месту проживания выявило доминирование городского населения (65%) над сельским (35%). Диагноз основного заболевания устанавливался в соответствии с рекомендациями программы GINA (Update 2006). Для обследования применялся стандартный комплекс (общий и аллергологический анамнез, анкетирование с использованием разработанного нами опросника, клинико-функциональный мониторинг, типовые лабораторные тесты и т.д.). Наличие атопического статуса, а также спектр сенсibilизации определялись по результатам ранее проведенного амбулаторного аллергологического тестирования, а на госпитальном этапе – анамнестически и лабораторными методами. Статистическая обработка полученных данных выполнялась методом вариационной статистики с расчетом  $p$ -критерия углового преобразования Фишера.

**Результаты.** Анализ результатов исследования установил преобладание атопической формы (АБА – 43,2%) над инфекционно-зависимой (ИБА – 33,1%) и смешанной БА (23,7%). Наиболее подвержено заболеванию БА было население г. Владикавказ – 66,9% пациентов были городскими представителями. Жители города также страдали АБА чаще обитателей районов республики на 22,5%, в то же время ИБА встречалась реже (15,5%). Наиболее трудно контролируемый вариант БА смешанного генеза также преобладал в городской популяции (16,3%). Это указывает на неблагоприятное экологическое воздействие в условиях г. Владикавказ. Было установлено, что наибольшее число городских жителей (66 чел.), страдающих БА проживает в наиболее экологически неблаго-

получных (Алборов И. Д. и соавт., 2010) Промышленном и Иристонском муниципальных округах. Анализ частоты обострений в связи с районом постоянного проживания показал, что потеря контроля над болезнью и более тяжелое течение астмы приходится на больных, проживающих вблизи промышленных объектов и крупных автомагистралей (преобладание в 1,5 раза). Исследование спектра этиологически значимых аллергенов выявило высокую актуальность пыльцевых и бытовых триггеров БА. У всех пациентов с atopической и смешанной формой БА имела сенсibilизация к пыльце ветроопыляемых растений. При этом наиболее частым аллергеном (67%) в этой группе была пыльца амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisifolia*). В группе больных с ИБА уровень такой сенсibilизации был ниже (13,5%). Городское население также оказалось высокочувствительным к амброзийной поллинииции (35%), тогда как популяция сельских жителей отличалась меньшей аллергореактивностью (12,5%). С момента первого обнаружения амброзии полыннолистной в 1929 г. в окрестностях г.Орджоникидзе (А. В. Димитриев, 1994) актуальность этого аэроаллергена в РСО-Алания остается крайне высокой. Обширный неконтролируемый ареал произрастания амброзии обеспечивает массовую сенсibilизацию населения. Глобальные климатические изменения последних лет и выбросы парниковых газов негативно повлияли на сроки поллинииции и морфологию этого растения (Knowlton К., 2007). Так, по нашим наблюдениям, сезон пыления амброзии увеличился за последние 10 лет в среднем на 2 недели и длится в отдельные годы с конца июля до начала ноября. Растения становятся крупнее, вырабатывают большее количество пыльцы,

разрастаются в более северном направлении, а также вглубь горных территорий, осваивая новые места обитания. В настоящее время амброзия встречается не только в равнинной части, но и в среднегорьях Северной Осетии, где рост этого растения ранее не наблюдался (фот.1). Не менее актуальной региональной проблемой становится появление другого аллергенного растения – амброзии трехраздельной (*Ambrosia trifida*, фот.2). Сроки поллинииции этого растительного вида начинаются с середины июня, обеспечивая более длительные периоды обострения пыльцевой БА, частоту и продолжительность госпитализаций (О.З. Басиева, 2009). Среди других причинно-значимых аллергенов (Диагр.1) в исследуемых группах больных были пыльца луговых трав: тимофеевка (27,1%), ежа сборная (17,8%), овсяница (13,5%), пырей (15,3%), мятлик (9,9%), райграс (4,2%). Сорные растения также были причиной сенсibilизации – полынь (13,5%), лебеда (7,6%). Аллергия к пыльце деревьев выявлялась значительно реже: береза (5,1%), орешник (3,4%), ольха (3,4%), липа (2,5%), ясень (1,7%). Жители РСО-Алания минимально реагировали на поллиниицию культурных злаков – в двух случаях при АБА отмечена сенсibilизация к кукурузе.

Следует отметить, что у больных АБА, а также у городских жителей преобладала поливалентная аллергия с сочетанием поллиноза и сенсibilизации к бытовым аллергенам (домашняя пыль, клещи *Derm. pteron.*, *Derm. farinae*, эпителий кошки, библиотечная пыль). Анамнестически было установлено, что в этой группе больных дебют заболевания, как правило, приходился на детский возраст в виде пыльцевой и пищевой аллергии с последующим расширением сенсibilиза-



**Фот.1. *Ambrosia artemisifolia***  
Алагирский р-н, Куртатинское ущелье



**Фот.1. *Ambrosia trifida*,**  
Ардонский р-н, пригород г.Ардона



ции к поллютантам и триггерам помещений. Анализ генетических предикторов выявил наибольшее значение отягощенной наследственности также при АБА (29,7%). Атопией чаще страдали родственники по отцовской линии, преимущественно амброзийным поллинозом (31,4%). Особенностью ИБА было преобладание чувствительности к бытовым аллергенам (46,6%) на фоне формирования вторичного селективного иммунного дефицита Т-клеточного типа. Течение болезни у этих пациентов было постоянно рецидивирующим, круглогодичным, с частыми инфекционно-индуцированными обострениями (до 4-5 раз в год). В группе больных АБА иммунологическая реактивность характеризовалась активацией гуморального звена, нерезко выраженным снижением содержания CD3, CD4, дисиммуноглобулинемией с достоверно большими, чем при ИБА значениями общего IgE ( $288 \pm 7$ ,  $p < 0,005$ ). Наиболее выраженные негативные изменения в иммунном статусе определяли тяжесть течения астматического процесса у жителей г. Владикавказ. При этом уровень иммунологических нарушений находился в прямой зависимости от места постоянного проживания в непосредственной близости от промышленных объектов и крупных автомагистралей. Все пациенты одинаково часто отмечали обострение заболевания в связи с связью климатическими особенностями – сухой и ветреной погодой, высокой дневной температурой. Небольшая часть пациентов с АБА (4 чел.) испытывала ухудшение самочувствия во время грозы, что вероятно, связано с наличием т.н. «грозовой астмы», при кото-

рой электрические разряды высокой мощности вызывают фрагментализацию пыльцевых зерен с высвобождением высокоактивных антигенов. В связи с отсутствием палинологического надзора в нашей республике изучение зависимости обострения астматического процесса от концентрации пыльцы ветроопыляемых растений не проводилось. Однако, ценность такого исследования несомненна, поскольку система биомониторинга минимизирует экологические и медицинские риски, повышает информированность населения о состоянии окружающей среды, что в целом позволит улучшить контроль над симптомами БА и качество жизни пациентов, снизить экономическое и социальное бремя астмы.

**Заключение.** Таким образом, анализ результатов исследования выявил высокую актуальность пыльцевой сенсибилизации у жителей РСО-Алания, страдающих БА. Преимущественное поражение городской популяции определяется суммацией негативных эффектов промышленных, транспортных выбросов, а также длительной экспозицией аэроаллергенов. Изменение климатических характеристик и связанная с этим трансформация количественных и морфологических свойств растений-аллергопродуцентов, наблюдающееся в последние годы, также способствует росту заболеваемости БА в Северной Осетии.

#### Литература:

1. Алборов И.Д., Бадтиев Ю.С., Тедева Ф.Г. Управление экологической безопасностью горных регионов при разработке и эксплу-

атации месторождений цветных металлов. Владикавказ: ЦГИ ВНИЦ РАН и РСО-А., 2010, 308 с.

2. Басиева О.З. Бронхиальная астма в условия глобального изменения климата. // «Вестник МАНЭБ», 2009. Т.14. №5. С.168-174.

3. Дмитриев А.В., Абрамов Н.В., Минизон И.Л., Папченко В.Г., Пузырев А.Н., Раков Н.С., Силаева Т.Б. О распространении *Ambrosia artemisiifolia* (Asteraceae) в Волжско-Камском регионе // Бот. журн. 1994. Т. 79. N 1. С. 79-83.

4. D'Amato G., G. Liccardi, M. D'Amato, S. Holgate. Environmental risk factors and allergic bronchial asthma. *Clinical and Experimental Allergy* 38:1113-1124 (2005).

5. Isolauri E., Huurre A., Salminen S., Impivaara O., *Clin. Exp. Allergy*. 2004, Jul;34 (7):1007-10.

6. Bayram H., R.J. Sapsford, M.M. Abdelaziz, O.A. Khair. Effect of ozone and nitrogen dioxide on the release of proinflammatory mediators from bronchial epithelial cells on nonatopic nonasthmatic subjects and atopic asthmatic patients in vitro. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 107:287-294 (2001).

7. Knowlton K, M Rotkin-Ellman, and G Solomon. How global warming could increase ragweed allergies, air pollution, and asthma. *Nat. Res. Defense Council*. Oct 2007.



УДК 613.62-614.8

**М.М. Теблов**, к. мед. н., доц. (СОГМА),  
академик МАНЭБ

## ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И ПРОФИЛАКТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В РСО- АЛАНИЯ

*В статье приводится анализ производственного травматизма, пути снижения и профилактика. Снижение рисков несчастных случаев.*

**Ключевые слова:** профессиональные болезни, производственный травматизм, условия труда, безопасность, периодические медицинские осмотры.

*In article the analysis of an industrial traumatism, a way of decrease and preventive maintenance is resulted. Decrease in risks of accidents.*

**Key words:** professional diseases, industrial traumatism, labour conditions, safety, periodical medical examination.

По оценкам Международной организации труда (МОТ) в мире ежегодно смертельных случаев 2,3 млн., связанных с работой: примерно 358 тыс. несчастных случаев со смертельным исходом; 1,95 млн. человек умирают от профессиональных заболеваний. Основным направлением для снижения травматизма и заболеваемости является обеспечение безопасных условий трудовой деятельности и охраны труда.

Минздрав соприкосновения России совместно с другими заинтересованными органами исполнительной власти устанавливает правила процедуры и критерии, направленные на улучшение условий и охраны труда, проведение аттестации рабочих мест по условиям труда и безопасности. Проведение этих мероприятий будет способствовать снижению рисков несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний с целью снижения от предотвратимых причин.

В региональном отделении РСО-Алания в 2010 г. фонда соцстраха зарегистрировано 1800 человек, получающих пособие по страхованию в связи с несчастными случаями на производстве. В результате чего- преждевременная инвалидность или приобретение профзаболевания.

Ежемесячные страховые выплаты нуждающимся в 2010 г. составили 131,4 млн. руб., на дополнительные расходы включающие ме-

дицинскую социальную и профессиональную реабилитацию пострадавших на производстве, выделено 9 млн. руб.

Только в 2010 г. фонд оплатил единовременные пособия (на 1,3 млн. руб.), 42 гражданам, получившим производственные травмы.

А производственный травматизм к сожалению нередко заканчивается летальным исходом.

В 2006 г. в нашей республике зарегистрировано 25 тяжёлых случаев производственного травматизма, пять из них- со смертельным исходом.

В 2007 г. – 27 и 8 соответственно, в 2008 г. – погибли 17 человек. Тревожным стал 2010 г. Зарегистрирован 81 несчастный случай, 11 из них тяжёлые, а 4 травмы имели смертельный исход. И это несмотря на то, что количество организаций, работающих в тандеме с Фондом соцстраха по вопросам финансирования работ, направленных на предупреждения, профилактику производственного травматизма, создание безопасных условий труда. По нашей республике показатель охвата контингента, подлежащего периодическим медицинским осмотрам (ПМО) 90-96%. И медосмотры во многих ЛПУ давали благоприятные показатели, хотя это на наш взгляд не отражало истинного положения дел.

Члены комиссии не всегда имеют подготовку по профессиональной патологии и

предварительные и периодические медицинские осмотры проходят формально.

По данным Управления Роспотребнадзора по РСО- Алания численность работников занятых на вредных участках, составила около 17 тыс. человек и ни у кого профессиональное заболевание не выявлено!?

ПМО проводятся в соответствии с приказами Минздравмедпрома №90 от 14. 03. 1996 г., №83 от 16. 08. 2004 г., №338 от 16. 05. 2005 г. «О внесении изменений в приложение 2 к приказу № 83» и №176 от 28. 05. 2001 г. постановление правительства РФ от 15. 12. 2000 г. №967.

Сегодня для решения проблем необходимо разрабатывать новую адекватную, экономически выгодную модель профпатологической помощи работающему в неблагоприятных условиях труда. Необходимо разработать и стандарты оказания медицинской помощи, а также новый приказ об экспертизе профессиональной пригодности и связи заболевания с профессией.

И в этой работе должны участвовать не только медики, но и представители власти всех уровней. Если мы хотим создать для людей действительно нормальные условия труда

и уберечь их от трагедии на производстве, а то и сохранить их жизни.

### Литература

1. Приказ № 90 от 14. 03. 1996 г. «О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров и медицинских регламентах допуска к профессии.»

2. Приказ №83 от 16. 08. 2004 г. «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования) и порядка проведения этих осмотров (обследований).»

3. Приказ № 38 от 16. 05. 2005 г. «О внесении изменений в приложение 2 к приказу №83.»

4. Постановление Правительства РФ от 15. 12. 2000 г. №967 «О порядке расследования и учета профессиональных заболеваний.»

*Работа выполнена в Федеральном агентстве по здравоохранению и социальному развитию Российской Федерации в Северо-Осетинской государственной медицинской академии.*

УДК 616-057.71

**М. М. Теблов,** к. мед. н., доц. (СОГМА),  
академик МАНЭБ

## ДИНАМИКА И ТЕНДЕНЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ПО РСО- АЛАНИИ. ПРИЧИНЫ

*Представлены данные по профессиональной заболеваемости в РСО- Алании за период 2002-2010 г. Отмечено снижение заболеваемости за счет не качественно проведенных медицинских осмотров, из- за слабой подготовленности врачей принимающих участие в проводимых медицинских осмотрах по профессиональным болезням.*

**Ключевые слова:** РСО- Алания, профессиональные болезни, профпатологи, рабочие предприятий.

*Data on professional disease in RSO – Alanii for the period 2002-2010 years is presented. Disease decrease for the account of not qualitatively spent medical inspections, from – for weak readiness of doctors taking part in spent medical inspections by professional illnesses isn'ted.*

**Key words:** RSO- Alanii, occupational diseases, occupational therapists, industrial workers.

В настоящее время наблюдается рост профессиональной заболеваемости во всех отраслях народного хозяйства. Так по данным отчета «О состоянии профессиональной заболеваемости в РФ в 2007 г.» показатель профессиональной заболеваемости в 2007 г. составил 1,59 на 10 тыс. работающих (по объектам всех форм собственности): профессиональных заболеваний – 1,55; профессиональных отравлений – 0,04.

Представляется интерес региональные особенности профессиональной заболеваемости, как уровнем промышленного развития, так и особенностями организации профпатологической службы на уровне области, края, республики, качеством проведения периодических медицинских осмотров.

**Цель исследования:** проанализировать динамику профессиональной заболеваемости (первичные случаи) по данным отделения профпатологии клиники ГОУ ВПО «Северо-Осетинской государственной медицинской академии» зарегистрированные за 8 последних лет.

При анализе структуры первичной заболеваемости в 2002 г. установлено 15 случаев первичных профессиональных заболеваний. При этом в структуре в первичной профессиональной заболеваемости на первом месте силикоз – 8 случая (53,3%), далее хронический пылевой бронхит – 6 случая (40%), силикотуберкулез – 1 случай.

По 2003 г. установлено 37 диагнозов профессионального заболевания, на первом месте силикоз – 8 случая (21,6%), далее хронический пылевой бронхит – 6 случая (16,2%), 1 случай силикотуберкулез, 3 случая хронический бруцеллез (8,1%).

При анализе структуры первичной заболеваемости в 2004 г. – 20 случая. На первом месте стоит хронический бруцеллез, далее хронический пылевой бронхит – 7 случая (35%), 5 случая силикоза (25%).

В 2005 г. в структуре первичной профессиональной заболеваемости 10 случая. На первом месте силикоз – 3 случая (30%), хронический бруцеллез – 3 случая (30%), хронический пылевой бронхит – 2 случая, 2 случая с вибрационной болезнью (20%).

С июля 2006 г. – декабрь 2008 г. из-за отсутствия лицензии на право деятельности республиканская экспертная комиссия по связи заболевания с профессией не работала.

В 2008 г. в структуре первичной профессиональной заболеваемости 17 случая. На первом месте хронический пылевой бронхит – 16 случая (94,1%), 1 случай хронического бруцеллеза (5,8%).

В 2009 г. в структуре первичной профессиональной заболеваемости 11 случая. На первом месте хронический пылевой бронхит – 10 случая (90,9%) из них 2 случая хронический

токсический пылевой бронхит (18,1%), 1 случай силикоз.

В 2010 г. в структуре первичной профессиональной заболеваемости 3 случая. Из них 1 случай хронический пылевой бронхит (33,3%) и 2 случая силикоза (67%).

*Следовательно:* за период с 2002-2010 гг. отмечено снижение рост профессиональной заболеваемости, который обусловлен рядом причин: члены комиссии проводившие медицинские осмотры не всегда имеют подготовку по профессиональной патологии, врачи не знают производственных вредных факторов, классов условий труда работающих, проходящих профосмотры. Не в полном объеме проводятся обследования – как лабораторные, так и функциональные.

Практически в лечебных учреждениях не выполняются требования Минздравсоцразвития о направлении раз в пять лет работников в стационар, в центр профпатологии для решения вопроса о дальнейшей работе во вредных и неблагоприятных условиях (или его переводе на другую работу).

Минздравом соцразвития РФ не разработаны стандарты по оказанию медицинской помощи при профессиональных болезнях.

Многие работающие стремясь сохранить высокооплачиваемую работу не предъявляют активных жалоб на медосмотрах, многие работодатели не заинтересованы в качественном проведении медосмотров, считая, что всегда найдут себе новых здоровых работников. Работающий вынужден мириться с усло-

виями труда. Поэтому дорожа своим рабочим местом, работник скрывает до поры до времени пока не устанавливается диагноз – профессиональное заболевание.

### Литература

1. Измеров Н. Ф., Суворов Г. А., Радионова Т. К., Корбакова А. Н. // Мед. труда, 1997, №3, с. 1-6.

2. Измеров Н. Ф. // Мед. труда, 2008, №11, с. 1-4.

3. Теблов М. М. «Углубленный медицинский осмотр работников промышленных предприятий занятых на работах с вредными или опасными производственными факторами по пол. №2 (МСЧ) в период 2008-2009 гг. Результаты эффективности.» Вестник Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности. Санкт-Петербург 2010, с. 127-128.

4. Приказ №83 МЗ РФ от 16 августа 2004 г. «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядка проведения этих осмотров (обследований).

*Работа выполнена в Федеральном агентстве по здравоохранению и социальному развитию российской федерации в Северо-Осетинской государственной медицинской академии.*

УДК 577.4; 502.5

**М. У. Умаров**, д-р биол. наук, академик АН ЧР  
**Д. К.-С. Батаев**, д-р техн. наук, проф., академик АН ЧР  
**С. К. Айсханов**, д-р мед. наук, проф.  
**Х. Н. Мажиев**, канд. техн. наук, проф.  
**З. С. Харкимова**, зам. министра здравоохранения ЧР  
**Р. М. Умаров**, нейрохирург РКБ (г. Грозный)

## ПРИРОДООХРАННЫЕ И МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЮГА РОССИИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

(НА ПРИМЕРЕ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ)

(Академия наук Чеченской Республики, Грозный  
Комплексный научно-исследовательский институт РАН, Грозный  
Министерство здравоохранения Чеченской Республики, Грозный)

*В статье рассматриваются состояние окружающей среды, последствия влияния загрязнения на компоненты природы и здоровье населения, обозначен комплекс рекомендаций по улучшению экологической обстановки.*

**Ключевые слова:** экологическая обстановка, окружающая среда, источники загрязнения, заболеваемость, рекомендации по оздоровлению природы и населения

*In clause the consequences of influence of pollution on components of a nature and health of the population are considered (examined) a condition of an environment., the complex of the recommendations on improvement of ecological conditions is designated.*

**Key words:** ecological conditions, environment, sources of pollution, заболеваемость (disease-заболевание) recommendation for improvement of a nature and population

Современная природоохранная и экологическая обстановка в республике является негативным следствием неразумной организационно-хозяйственной деятельности и многочисленных просчетов в решении проблем охраны окружающей природной среды, социальной напряженности еще в советский период, и, особенно, после его распада.

Десятилетиями функционировавшие с нарушением, природоохранных и экологических норм предприятия нефтегазодобывающей, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, машиностроения и стройиндустрии, сельхозхимии, разливы

нефти вокруг скважин и нефтехранилищ, утечки ее из трубопроводов, пожары на нефтескважинах привели к загрязнению среды. Между двумя войнами в Чечне и до 2001 г. на 41-50 нефтескважинах сгорело 37 тыс. т нефти, в атмосферу выброшено 150 млн. куб. м попутного газа. Более чем в 130 резервуарах сгорело 182900 т бензина, керосина, дизельного топлива, мазута [1; 2; 3] Более половины вредных выбросов (содержащих не менее 200 токсических веществ) в окружающую среду приходится на автотранспорт, количество которого, по данным ГИБДД ЧР, возросло с 85056 единиц в 2004 г.

до 200000 – в 2010 г. За последнее десятилетие дорожно-транспортный травматизм стал крупнейшей социальной проблемой. Многие экономически развитые страны переживают настоящую эпидемию автомобильных катастроф, а число их жертв достигло колоссальных цифр: ежегодно в мире гибнет от ДТП почти 1,2 млн. чел, а телесные повреждения получают до 50 млн., что равно численности населения пяти крупнейших городов (Всемирный доклад о предупреждении дорожно-транспортного травматизма, 2004). В России с 2001 года наблюдается устойчивый рост общего количества ДТП; к 2006 году он составил более 32,3%, число погибших в них выросло более, чем на 16,6%, раненых – на 40,0%. По итогам 2004 года ухудшение показателей аварийности отмечено в 45 субъектах Российской Федерации. Наибольший прирост количества ДТП зарегистрирован в Чеченской Республике (прирост 35,9% по сравнению с аналогичным показателем 2003 года). В 2006 г. и в 2007 г. количество ДТП составило 3,5 и 3,0 на 10000 населения – соответственно.

С 2007 в рамках республиканской целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в Чеченской Республике на 2007-2009 годы» реализуется комплекс мероприятий по улучшению государственной системы по обеспечению условий и безопасности дорожного движения. В 2009 году в Республике число ДТП снизилось по сравнению с 2007 годом на 26,1% (с 682 до 504 случаев). Количество пострадавших при ДТП в 2009 году сократилось на 12,0%, что свидетельствует об эффективности мероприятий, предпринимаемых в республике в последние годы. Но пока еще количество пострадавших в результате ДТП остается высоким. В Республиканскую клиническую больницу скорой медицинской помощи (бывшая ГКБ №9 г. Грозного) за 2009 г. доставлены 311, трупов – 28, в стационаре умерло 29; за 10 месяцев 2010 г. поступило 223 пострадавших, из них умерло в стационаре 30, доставлено трупов – 7. Смерть – не единственное последствие аварий. В результате ДТП возникает стойкая нетрудоспособность, которая в дальнейшем приводит к инвалидизации пострадавшего. Таким образом, данный вид травматизма наносит огромный моральный и материальный ущерб обществу.

Выявленная площадь земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, превышает по республике 10 тыс. га [4].

В результате военных действий в период с 1994 по 2002 гг. в городах и селах частично и полностью были разрушены тысячи зданий и сооружений. Скопились груды бетонного, железобетонного, кирпичного боя и других строительных выбросов. В степных и лесостепных районах республики обычными стали свалки твердых, бытовых и строительных отходов объемом до 2 млн. т (могущим служить вторичным сырьем для получения строительных, декоративных, сейсмостойких конструкционных материалов – [5; 6]), способствующих распространению мышевидных грызунов, и создающих угрозу природно-очаговых заболеваний – лептоспироза, псевдотуберкулеза, туляремии, гемморагической лихорадки с почечным синдромом [4].

В результате несанкционированных рубок реликтовых буковых лесов на горных склонах и дубрав в долинах рек Терека, Сунжи, Джалки в годы предвоенной экономической блокады и в период военных действий (1993-1998 гг.) общая площадь лесного фонда сократилась на 28 тыс. га. За 1994-1996 гг. уничтожено и повреждено деревьев до степени прекращения роста на площади 29,8 тыс. га. Уничтожены лесные культуры на 1160 га. Серьезный ущерб нанесен уникальным коллекциям Грозненского дендросада [7].

Вследствие ухудшения качества среды обитания, связанного в том числе и с военными действиями, наблюдается рост заболеваемости населения республики. По данным Минздрава, в сравнении с 2000 годом в 2007 году общая заболеваемость новообразований, болезней крови, нервной системы возросли в 1,7 раза, эндокринной системы – в 8,2, инфекционных заболеваний – в 1,6, болезней крови – в 2,8, анемии – в 5,3, сахарного диабета – в 1,5, системы кровообращения – в 2, гипертония и ишемическая болезнь сердца, болезни органов дыхания, костно-мышечной и мочеполовой системы – более, чем в 3 раза, болезни сердца – почти в 2 раза, органов пищеварения – в 2,7, поджелудочной железы – практически в 3, цереброваскулярных болезней – в 1,8, болезней кожи и подкожной клетчатки – в 1,9, связанных с беременностью, родами и послеродовым периодом – в 7,5 раз, врожденные аномалии – в 5,5, отравления и

другие воздействия внешних причин – в 4,6 раза. Из перечисленных 24 по 14 заболеваемость в ЧР в 1,5-14 раз выше, чем в РФ.

Количество онкологически больных растет из года в год и достигло 10-15 тыс. человек. Ежегодно от рака погибает 1500-1800 человек [8; 9]. Наблюдается омоложение этой опасной болезни, и возникла угроза национальной безопасности республики.

Из-за биогенного загрязнения питьевой воды, почв и т.п. сложилась и неблагоприятная гельминтологическая обстановка: в 2003 году из обследованных более 100 тыс. населения инвазированных аскаридозом оказалось 10,5%, в 2004-11%. Зараженность детей вдвое выше. Заболеваемость энтеробиозом еще выше: среди детей она составила в 2003 году 49,4%, в 2004-43,8% [10].

Сохраняется проблема неразминированных территорий. От неразорвавшихся мин, снарядов за 10 лет уже пострадало более 3000 человек. Минные поля не обозначены. Начатое 5 лет назад разминирование вовсе не коснулось горных лесных территорий, и при современных темпах этих работ для их завершения потребуется не менее 10-12 лет. Наконец, в результате долгих усилий руководства республики 2010 году на федеральном уровне принято решение о разминировании всей территории республики.

Водной эрозии подвержено 1253 тыс. га земель, ветровой – более 400 тыс. га, засоленными и солонцеватыми почвами занято 150 тыс. га, переувлажнены и заболочены 100 тыс. га. В Надтеречном, Наурском и Шелковском районах в результате водной эрозии продолжается смывание берегов Терека, в том числе и на облесенных территориях [11].

Остро стоит проблема воспроизводства, охраны и рационального использования биоресурсов и экосистем бассейна реки Терек, затрагивающая природоохранные, экологические и хозяйственные интересы практически всех субъектов Северного Кавказа.

В восстановленных восьми республиканских заказниках – Степной, Парабочевский, Шалинский, Брагунский, Аргунский. Зеленая зона Грозного, Урус-Мартановский, Веденский [12], общей площадью 216 тыс. га, и в Аргунском историко-архитектурном и природном музее-заповеднике федерального значения, не реализуются в должной мере функциональные обязанности по изучению

сохранению их природы, биоразнообразия, историко-культурных объектов. Исследования флоры и фауны выполнены АН ЧР лишь в «Степном» заказнике и ведутся в «Парабочевском» [13; 14]. Подобные исследования на всех ООПТ позволят учесть их природный генофонд, определить современное состояние наиболее уязвимых и ценных в научно-практическом отношении видов растений, животных и историко-культурных объектов.

Президентом и Правительством ЧР принимаются меры необходимые меры по решению наиболее острых природоохранных, экологических, медицинских и смежных с ними проблем. Но масштабы негативных воздействий на природную, городскую среду и здоровье населения настолько значительны, что эффективное решение их требует разработки **федеральной целевой программы оздоровления окружающей среды**, предусматривающей:

- создание безотходных, малоотходных с замкнутым и полужамкнутым циклом, энерго- и ресурсосберегающих технологий, экологизацию экономической деятельности; широкое использование нетрадиционных источников энергии (ветряные двигатели, гелиоустановки, термальные воды); создание экологически оправданных и экономически эффективных микро- и мини-электростанций на горных реках; перевод автотранспорта на малотоксичное газовое топливо и неэтилированные бензины, широкое внедрение нейтрализаторов отработанных газов, создание пунктов контроля технического состояния автомобилей; восстановление трамвайно-тролейбусного парка;

- ликвидацию и утилизацию разбросанных по республике мусорных свалок, создание предприятий по переработке промышленных, строительных и бытовых отходов и созданию новых строительных материалов, в том числе декоративных и сейсмостойких конструкций;

- фитооздоровление городов и крупных населенных пунктов республики: создание санитарно-защитных зеленых зон вокруг строящихся промышленных предприятий, озеленение пустыющих территорий, улиц, восстановление парков, скверов, аллей; создание лесопарковой зоны на северных склонах Терского хребта;

- рекультивацию загрязненных территорий, противоэрозионные мероприятия на

эродированных и деградированных землях, противопаводковые, берегоукрепительные – на равнинных и горных реках, противоселевые действия – на горных склонах;

– лесовосстановительные, лесо- и природоохранные работы на горных склонах; восстановление и создание новых полезащитных лесополос в равнинной части и лесомелиоративной станции в буринной части республики;

– ликвидацию источников загрязнения поверхностных и грунтовых вод, водоохраных территорий; восстановление нормального режима функционирования городских подземных коммуникаций (водопроводов и санитарных стоков); обеспечение населения республики экологически чистой питьевой водой; мониторинг за состоянием поверхностных и грунтовых вод;

– рациональное использование гидроресурсов горных районов, полную электрификацию и газификацию сел горных районов;

– полноценное функционирование существующих заповедных территорий; усиление в них природоохранного и экологического контроля за состоянием объектов природы и историко-культурных ценностей, организацию в них биомониторинга и летописи природы; охрану и воспроизводство краснокнижных, редких, реликтовых, эндемичных и хозяйственно ценных видов растений и животных;

– радиационное оздоровление окружающей среды, организацию радиационного мониторинга;

– разминирование всей территории республики, без чего невозможно выполнение каких-либо хозяйственно- и природоохраных мероприятий;

– медицинское обследование, диспансеризацию, всего населения республики, выявление экологически обусловленных и других заболеваний, разработку и реализацию целевой программы оздоровления населения республики.

Природоохранные и экологические знания необходимо популяризировать во всех образовательных учреждениях, в процессе подготовки специалистов, в прессе и средствах массовой информации. Оздоровление среды обитания, сохранение природного потенциала и биоразнообразия должны стать потребностью и долгом каждого гражданина республики.

Устойчивое развитие, сохраняющее и поддерживающее равновесие в биосфере, предпо-

лагает существование «определенных ограничений, налагаемых биосферой на экономическое развитие», необходимость определенных инвестиций (финансовых и людских) в такое развитие [15]. Экономить на экологии – преступно, так как при этом осознанно допускается нарушение природоохранного законодательства, неминуемым следствием которого являются нарушение сложившегося в природе равновесия, расточительное использование ее ресурсов, загрязнение и ухудшение качества среды обитания всего живого, нарушение гармоничного развития природы и общества

Заслуживают внимания идеи акад. Н. Н. Моисеева о необходимости сформулирования новых экологических и нравственных императивов, что непосредственно связано с задачей формирования новой экологической этики [15].

#### Литература:

1. Хамадов А. С, Мирзоева Т. А, Экологическая ситуация в Чеченской Республике – угроза здоровью населения // Чечня на рубеже веков: Состояние и перспективы/Матер, науч. – практич. конфер. Т. 2. Грозный, 2004. – С. 72-80.

2. Дикаев Б. Ю. Чеченская Республика – зона экологического бедствия: Состояние и перспективы // Чечня на рубеже веков: Состояние и перспективы/Матер, науч. – практич. конфер. Т. 2. Грозный, 2004. – С. 36-38.

3. Умаров М. У. Экологическая обстановка в Чеченской Республике: состояние и пути оздоровления // Чеченская Республика и чеченцы: история и современность/Матер. Всерос. науч. конфер. (Москва, 19-20 апреля 2005 г.). М.: Наука, 2006. – С. 480-488.

4. Зубараева Х. Ш. Региональный геозологический анализ проблем и предпосылок сбалансированного землепользования в Чеченской Республике // Автореф. дисс. ... канд. геогр. наук. Калининград, 2009. – 20 с.

5. Батаев Д. К.-С., Мажиев Х. Н., Тепсаев И. С. Новая технология утилизации нефтепродуктов // В кн.: Стратегия инновационного развития Юга России: проблемы, перспективные направления/Матер. Междунар. науч.-практич. конфер. (Сочи, 12-14 ноября 2008 г.). Сочи, 2008. – С. 17-18.

6. Батаев Д. К.-С., Х. Н. Мажиев, И. С. Тепсаев. Строительные материалы с использова-



нием углеводородных выбросов нефтехимии и нефтепереработки // В кн.: Вестник Международной Академии экологии и безопасности жизнедеятельности. Т. 14, № 3. Санкт-Петербург, 2008. – С. 98-1-1.

7. Умаров М. У. Экологическая обстановка в Чеченской Республике: состояние и пути оздоровления // в кн. «Чеченская Республика и чеченцы: история и современность/Матер. Всерос. науч. конфер. (Москва, 19-20 апреля 2005 года). М.: Наука, 2005. – С. 4080-488.

8. Асаев Убубакар. Мир вокруг нас с каждым годом становится все более опасной средой обитания, и причиной тому – человек // Газета «Вести Республики». № 217 (899) 13 ноября 2008 г./Матер, «круглого стола»

9. Абумуслимов А. Под знаком рака // Газета «Грозненский рабочий», № 37 (21176), 01.10.2009.

10. Умаров Р.М. Гельминтологическая оценка объектов внешней среды, вопросы прогнозирования и профилактики гельминтозов на территории Чеченской Республики // Вестник Академии наук Чеченской Республики, № 1, 2007. – С. 58-67.

11. Банкурова Р. У., Гайрабеков У.Т. Экологическое состояние земельных ресурсов ЧР

// Матер. Рег. Науч.-практич. конфер. «Вузовская наука – народному хозяйству». Грозный, 2003. – С. 95.

12. Болотбиев Х.Р. Состояние заказников и памятников, расположенных на территории Чеченской Республики // Историко-культурное и природное наследие народов Юга России/Матер. Всерос. науч.-практич. конфер., Т. II. Грозный, 2009. – С. 119-128.

13. Умаров М. У, Тайсумов М. А., Гапаев Я.С. К флоре и растительности Парабочевского заказника // XI Междунар конфер. «Биологическое разнообразие Кавказа» (Магас, 16-18 октября 2009 г.). Назрань, 2009. – С. 139-143.

14. Умаров М. У, Тайсумов М. А., Гапаев Я.С. Географические элементы дендрофлоры Парабочевского заказника // Закономерности распространения, воспроизводства и адаптаций растений и животных/Матер. Всерос. конфер., посвящ. 80-летию проф. А.Г. Юсуфова. Махачкала, 2010. – С. 218-221.

15. Огурцов А.П. Истоки экологического кризиса // Мыслитель планетарного масштаба/Матер. «круглого стола» по книге Н. Н. Моисеева «Быть или не быть ... человечеству?». М.: Изд-во МНЭПУ, 2000. – С. 42-47.

УДК: 502.5; 614.212; 616.07;504.064

**З. Т. Базаева, асп. СОГУ;****Т. Ф. Цгоев, к.т.н. доц. СКГМИ (ГТУ), академик МАНЭБ**

## МЕТОДИКА МОНИТОРИНГА ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

*Приведены значение медицинского мониторинга населения и состояние работ в этом направлении в Алании. Особый интерес может представлять для экологов приведенная методика по осуществлению медицинского мониторинга.*

**Ключевые слова:** мониторинг, здоровье, методика, экологический мониторинг

*Shows the importance of medical monitoring of the population and status of work in this direction in Alanya. Of particular interest may be reduced for ecologists methodology for the implementation of medical monitoring.*

**Key words:** monitoring, health, methods, ecological monitoring

В единой государственной системе экологического мониторинга особое место должен занимать медицинский мониторинг населения, подверженного воздействию промышленных объектов в режиме их нормальной эксплуатации и при возникновении аварийных ситуаций. Целью такого мониторинга является не только определение степени воздействия промышленного объекта на организм человека, но и управление воздействием с целью принятия своевременных мер по исправлению экологической ситуации.

Система экологического мониторинга РСО-Алания установленная Постановлением Правительства РСО №59 от 14.04.93 г. также предусматривает проведение такого мониторинга, за проведение которой отвечают органы здравоохранения и санэпиднадзора. К сожалению, работы в этом направлении если проводятся, то без увязки к конкретным источникам выбросов. Ответственные за этот блок системы экомониторинга могут возразить, но если у них есть результаты в этом направлении, то почему отсутствует информация в средствах массовой информации и не выпускаются соответствующие буклеты?

А ведь управление техногенной нагрузкой может быть осуществлено на основе динамической модели, которая учитывает связь между показателями качества среды обитания

и данными о состоянии адаптационных систем организма человека.

Для построения такой модели наряду с организацией экологического мониторинга по приоритетным для конкретного региона загрязнителям требуется решить следующие задачи:

1. Выбрать наиболее чувствительные к техногенным воздействиям показатели напряженности адаптационных систем человеческого организма (параметры адаптации), которые подлежат наблюдению.

2. Обеспечить измерение параметров адаптации у обследуемого контингента, а также индивидуальных сопутствующих факторов с необходимой для целей управления полнотой и периодичностью.

3. Построить адекватные модели влияния экологических факторов на параметры адаптации организма человека.

Первая задача решается путем применения и развития современных валеологических подходов к диагностике регулирующих систем организма у здоровых или условно здоровых людей. Многочисленные исследования определили среди множества систем регулирования человеческого организма прежде всего сердечно – сосудистую систему и центральную нервную систему, как наиболее чутко и универсально реагирующие на внешние и внутренние стрессы. Для этих систем

установлены количественные показатели параметров адаптации, которые с успехом применяются в космической и спортивной медицине. Именно на измерении этих показателей ориентирована предлагаемая система мониторинга здоровья.

Вторая задача решается путем построения эффективной, но не дорогой технической системы с использованием вычислительной техники, простых и компактных диагностических средств и современных средств связи. Такая система позволяет охватить регулярными измерениями параметров адаптации и сопутствующих индивидуальных факторов достаточно представительный контингент, попадающий в зону действия промышленного объекта.

Третья задача решается за счет использования в реальном масштабе времени данных экологического мониторинга и множества измерений параметров адаптации у разных людей с учетом влияющих на них индивидуальных факторов. Начальные приближения моделей задаются на основе априорных данных. Далее модели уточняются по мере накопления данных. Предлагаемая техническая система является универсальным средством, которое легко настраивается на любой вид воздействий, а значит и на широкий спектр моделей влияния.

Таким образом, предлагаемый подход мониторинга здоровья населения, попадающего в зону действия промышленного объекта основан на следующих принципах:

1. Наблюдению подвергается здоровое или условно здоровое население.
2. Проводиться мониторинг наиболее чувствительных к внешним воздействиям регуляторных систем организма человека.
3. Применяются простые и удобные для регулярной диагностики методы и средства измерений.
4. Детально учитываются индивидуальные факторы, оказывающие влияние на состояние здоровья обследуемых в том числе и психологические.
5. Проводятся регулярные измерения экологических факторов, характерных для данного региона.
6. Используются современные технические средства, позволяющие оперативно собирать и обрабатывать большой объем данных от территориально распределенных источников.

7. Система настраивается на определенные модели влияния в зависимости от экологических факторов.

В соответствии с [7] для определения функционального состояния ССС (сердечно – сосудистой системы) наиболее простым и информационным методом является метод вариационной пульсометрии (автор Баевский) – время обследования 2-3 минуты. Используется датчик измерения кардиоцикла с пальца или уха пациента, что позволяет проводить обследование, не раздеваясь. Датчик подключается к компьютеру через последовательный порт.

Для определения функционального состояния ЦНС используется методика ЗМР (зрительно-моторная реакция) – время обследования 4 минуты.

Для определения уровня физической работоспособности (физического здоровья) применены методики Апанасенко, РВС-170, МПК по Картману – время обследования 7 минут.

Система регистрирует факторы индивидуального влияния: возрастные, антропометрические, морфологические, физические и психологические нагрузки, вредные привычки, индивидуальные особенности питания.

Процедура не требует от персонала и пациента специальной подготовки. Пропускная способность системы чрезвычайно велика, данные упаковываются в специальный файл и могут быть переправлены по каналам электронной почты в Центр для автоматизированной статистической обработки и принятия решения по методам оздоровления. Частота обследования 1-2 раза в неделю.

В особых условиях (ликвидация вспышек инфекционных заболеваний, чрезвычайные ситуации) частота обследований может быть увеличена. Кроме того возможно проводить обследование пациентов при каждом обращении за медицинской помощью. В экстренных ситуациях возможны съем и передача функциональных данных в Центр постоянные для анализа врачом-экспертом и выдачи квалифицированных рекомендаций.

В случаях выявления пациентов в состоянии неудовлетворительной адаптации или ее срыва проводится дополнительная диагностика с подключением психологического блока, блока определения метаболического типа человека с целью установления причин такого

состояния и составления индивидуальной оздоровительной программы.

*Технические средства медицинского мониторинга.* Система мониторинга представляет собой разветвленную компьютерную сеть, организованную по типу электронной почты с центральным сервером обработки и хранения базы данных паспортов здоровья населения. Компьютерная сеть работает в оффлайновом режиме. Для удаленных групп населенных пунктов организуются промежуточные серверы.

В качестве удаленных терминалов медицинских учреждений удаленных пунктов используются компьютеры, связанные по телефонным или радиоканалам через соответствующие модемы.

Системы медицинского мониторинга базируется на версии программного продукта аппаратно-программный комплекс *Valeotest* и решает следующие задачи:

- осуществляет оперативное измерение параметров здоровья и факторов окружающей среды согласно вышеприведенной методики;
- производит накопление измеренных данных и отображение их в динамике;
- обеспечивает устойчивую связь между центром и удаленными терминалами в режиме оффлайн;
- осуществляет доступ к базе данных и ее актуализацию;
- осуществляет обработку информации в центре и представление ее в форме, удобной для анализа показателей здоровья каждого пациента;
- осуществляет статистическую обработку показателей здоровья различных групп населения в зависимости от территориальных, климатических, возрастных, половых и экологических факторов с предоставлением обобщенных данных в удобной для анализа форме;
- проводит оперативный ввод информации с удаленных терминалов, а также осуществляет запросы к центральной базе данных;

– позволяет вести собственную базу данных параметров здоровья местных жителей;

– позволяет рассылать информацию из центра на периферию.

Таким образом, предлагается концепция наблюдения за здоровьем больших групп населения, проживающих на обширных территориях, примыкающих к промышленным объектам, с целью мониторинга воздействия этих объектов на здоровье населения. Технические сложности преодолеваются путем использования вычислительной техники и современных средств связи. Используемые методы ориентируются на мониторинг тех систем организма человека, которые наиболее чувствительны к токсинам. Кроме функций наблюдения, система мониторинга решает важную социальную задачу: своевременное выявление отклонений здоровья отдельных людей и направление их на лечение.

### Литература

1. Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг. Учебное пособие. М.: Академический проект. 2006. – 416с.
2. Безуглая Э.Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 125с.
3. Израэль Ю.А. Экология и контроль природной среды. М.: Гидрометеиздат, 1984. – 357с.
4. О создании Единой государственной системы экологического мониторинга: Постановление СМ РФ от 24.11.93 № 1229.
5. О создании Единой системы экологического мониторинга РСО – Алания. Постановление Правительства РСО от 14.04.95 г.
6. Снакин В.В. и др. Экологический мониторинг./Методическое пособие для учителей и преподавателей учреждений системы школьного образования М.: РЭФИА, 1996. – 92 с.
7. <http://www.breath.ru>
8. <http://greenfuture.ru>
9. <http://www.teoriya.ru>

УДК: 616-053.3:577.4:614.778 (477)

**О. П. Уханова**, д.мед.н., доц. (СтГМА)**Т. Н. Шишалова** (Ставропольский краевой  
клинич.диагностический центр)**О. С. Иванова**, асп. (СОГМА)

## ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ СТРУКТУРЫ ПЫЛЬЦЫ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В г. СТАВРОПОЛЕ

*Проведены сравнительные паллинологические исследования таксонов деревьев, произрастающих вдоль автомагистралей и относительно чистых загородных территориях. В работе отражено, что пыльца древесных растений может переносить микроэлементы техногенного происхождения, формируя повышенную сенсibilизацию населения г.Ставрополя.*

**Ключевые слова:** аллергический ринит, экология, пыльцевые зерна, поллютанты, сенсibilизация.

*We have made comparative pollinological research of the trees taxa, growing along the highways and relatively clean out-of-town territories. It was reflected in the article that the pollen of woody plants may transfer the trace elements of technogenic origin, forming increased sensitisation of the Stavropol population.*

**Key words:** allergic rhinitis, ecology, pollen grains, pollutants, sensitization.

**Введение:** Поллинозы занимают значительное место среди аллергических заболеваний, в наибольшей степени зависящих от экологических и климатогеографических особенностей г.Ставрополя [1]. На формирование патогенной активности пыльцы влияет конкретная экологическая ситуация в различных районах города Ставрополя. Адсорбируя на своей поверхности поллютанты, пыльцевые зерна формируют новые комплексы, обладающие повышенной антигенной активностью, запуская IgE-зависимые иммунные реакции организма человека [2,3]. В результате ухудшения экологической ситуации наблюдается сокращение периода сенсibilизации пациентов, увеличение заболеваемости населения с развитием более тяжелых клинических

симптомов атопических заболеваний (аллергического ринита, конъюнктивита и бронхиальной астмы) [4].

В связи с этим возникает необходимость проведения мониторинга техногенных поллютантов воздуха на пыльце аллергенных растений.

**Материалы и методы:** с помощью волюметрического пыльцеуловителя Буркарда (фото 1.), сравнительные аэропаллинологические исследования были проведены на основных автомагистралях г.Ставрополя и на отдаленных дачных участках, согласно инструкциям. Таксономический состав аэропаллинопроб не отличался и состоял из 3 доминирующих таксонов древесных растений: *Betula sp.*, *Salix sp.* и *Ascer neg.* Для изготовления препаратов использовали глицерино-желатиновую смесь.



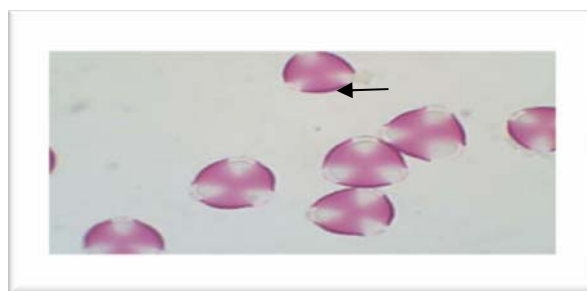
**Фото 1.** Волюметрический пылеуловитель Буркарда  
(г. Ставрополь)



**Фото 2.** *Salix* sp.



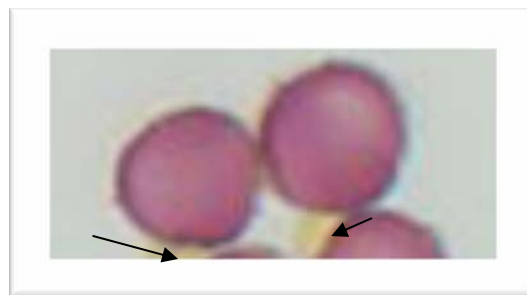
**Фото 3.** *Salix* sp. вдоль автомагистрали.



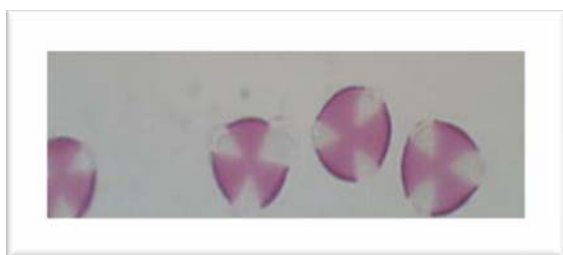
**Фото 4.** Стрелкой указаны поллютанты.



**Фото 5.** *Acer neg.* вдоль автомагистрали.



**Фото 6.** Стрелкой указаны поллютанты.



**Фото 7.** *Salix* sp. дачных участков.



**Фото 8.** *Acer neg.* дачных участков.

### Результаты исследования:

Прежде всего к неблагоприятным территориям г.Ставрополя относятся автомагистрали. К основным загрязняющим веществам (поллютантам), содержащимся в воздушной среде, относятся оксиды азота (32,3%) и углеводороды (24%). Вредные выбросы от автотранспорта в 2007-2008 гг. составили 359 тыс. тонн или 85% от общих выбросов и увеличились по сравнению с 2006 годом на 20% [1].

В структуре выбросов в атмосферу от автотранспорта – 75,4% приходится на оксид углерода, 13,7% на углеводороды, 7,9% на оксиды азота, 1,2% на сажу [1].

Наличие в пробах изменений паллиноморфологических признаков и техногенных частиц наблюдалось в основном на пыльце *Acer n.* и *Salix l.*, деревьев растущих вдоль автострады (фото 2-6). Однако, тератоморфных (уродливых) пыльцевых зерен не было найдено в исследуемом материале.

Аэропалинопробы взятые на отдаленных дачных участках отличались чистотой пыльцевых зерен и правильной текстурой (фото 7 и 8).

**Заключение:** в условиях загрязнения окружающей среды доминирующая в сезон палликации пыльца растений, способна переносить микроэлементы техногенного происхождения, формируя повышенную антигенную активность. Тяжесть клинических симптомов респираторных аллергозов у больных, помимо погодных условий, обусловлена

одновременным воздействием на слизистую верхних дыхательных путей неспецифических триггерных и специфических причиннозначимых факторов.

Таким образом, обеспечение безопасности жилой среды является важнейшей составляющей экологии человека, как основного фактора, снижающего риск развития аллергических заболеваний.

### Литература:

1. Глушко Е. В. Эпидемиология аллергических заболеваний у детей Ставропольского края по программе «ISAAC»// автореф. дис. канд.мед.наук. – 2008. – 20с.

2. Северова Е. Э., Полева С. В., Мейер-Меликян Н. Р., Бовина И. Ю. Таксономический состав аэропалинологического спектра г. Москвы // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2000. Т.105, вып.1, С.44-50.

3. Северова Е. Э., Кувыкина О. В., Полева С. В. Анализ особенностей пыления некоторых таксонов аэропалинологического спектра/Материалы I Международного семинара «Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палеоэкологические реконструкции», Санкт-Петербург, 2001 г. С. 177-186.

4. Rantio-Lehtimäki A., Koivikko A., Kupias R., Makinen Y., Pohjola A. Significance of sampling height of airborne particles for aerobiological information // Allergy. – 1991. -V.46. –P.68-76.

УДК 248.142

**О. Л. Чсиев**, к. б. н., чл.-корр. МАНЭБ**М. Ш. Кисиев**, чл.-корр. МАНЭБ**Л. У. Чсиева (Джиоева)**, «Научная Школа Причинности»**М. О. Чсиева**, студ. (СОГУ)

## ПРИЧИННЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА И ПРОСТРАНСТВА ЕГО ПРЕБЫВАНИЯ В СФЕРЕ НОВОГО ВРЕМЕНИ

*В статье отмечены некоторые Причинные факторы, влияющие на состояние здоровья человека и Пространства его пребывания в сфере Нового Времени, важность и актуальность понимания человеком связи между жизненной Реальностью, мифологическим сознанием и здоровьем.*

**Ключевые слова:** Причина, Пространство, Новое Время, Жизнь, Истина, Познание, Осознание, Жизненная энергия...

*The article highlighted some of the Casual factors affecting human health and Spaces of his stay in the New Age area, value and relevance of understanding by a human being linkage between life Reality, mythologic consciousness and health.*

**Key words:** Cause, Space, New Age, Life, Truth, Cognition, Consciousness, Life energy...

В свете последних событий, изменений, наблюдаемых в Мире, изменения в Пространстве пребывания человека напрямую связаны с изменениями во Времени. Поэтому на настоящем этапе эволюционного развития является актуальным исследование здоровья человека и среды его обитания (пребывания).

Исследования показали, что окружающая нас пустота весьма обманчива, пространство весьма сложно по своей структуре. Человек оказывает влияние на пространство, а пространство – на человека [4].

**Что посеешь, то и пожнёшь!  
И никуда от этой мудрости,  
Мой друг, ты не уйдёшь!**

Мудрец сказал: «Познав себя, познаешь мир»! Мы отметим: «Познав себя, познаешь

жизнь как тайну Мироздания»! Окружающий нас мир – тайна. Стремление человека познать мир, не познав себя – это долгий Путь, или путь в «неопределённость». Человек и сам – тайна! Всё, что связано с его жизнью в Пространстве и во Времени, тоже окутано тайной. И только «идущий» по Пути Познания, через Осознание, может подойти к тайне Истины!

**Истина у нас одна –  
В человеке, в нас она!  
Ты познай, познай себя,  
Свет свой истинный ищи  
И в себе его найди!**

**Жизнь** – это дар, подарок, данный человеку «Миром» в определённом Времени и Пространстве!



**Здоровье** – это одно из важных свойств жизни, которое зависит от понимания её!

**Болезнь** – это «сторожевой пёс», признак неправильного понимания и отношения к жизни!

**Здоровье и болезнь** – это индикаторы «реки» жизни.

**Жизнь прожить – не плоть кормить!**

**Жизнь прожить – любовь дарить!**

Неграмотным, неуважительным отношением к пространству (среде пребывания) человеком, как следствие, создаются искажения в пространстве в виде геопатогенной зоны. Примерно половину болезней человека можно отнести на воздействие геопатогенных зон, создаваемых причинными дефектами пространства, которые, в свою очередь, создаются людьми [2]. Отсюда вытекает, что с точки зрения «Теории Причинности», «хроногигиены» («биоритмологии» – хронобиологии и хрономедицины), надо обратить внимание на мысли, слова и действия – они могут организовать (гармонизировать) пространство пребывания человека, а могут и разрушить. Есть мнение, что добрая мысль восстанавливает пространство!

Бывают места, где приятно находиться, и пребывание в этом пространстве наполняет жизненной энергией, улучшает самочувствие, создаёт комфорт, гармонизируя человека. И наоборот, хочется скорее покинуть место (пространство), которое создаёт необъяснимое давление, неудобства [1].

Также наверняка читатель встречал категорию людей, с которыми комфортно находиться рядом в одном пространстве и тех, с которыми хочется скорее расстаться [7].

Почему так происходит?

С точки зрения «Неклассической Тотальной науки» (Теории Причинности) всё на поверхности. При отсутствии понимания «Реальности» (Истины), которая непосредственно связана со *Временем*, человек через «мифологическое сознание» впадает в «иллюзию». А через иллюзорное (ошибочное) восприятие Реальности (Истины), человек может выпасть из Времени (Потока Времени) (рис. 1.).

*Вектор Времени* до 05.01.1992 года был направлен *вниз* (Время «падало»). С 19.01.1993 г. *Вектор Времени* изменил своё направление (Время поднимается к «Духу»). Расчёт доказан группой учёных [5]. Интерпретация этого состояния приведена на рис. 1.

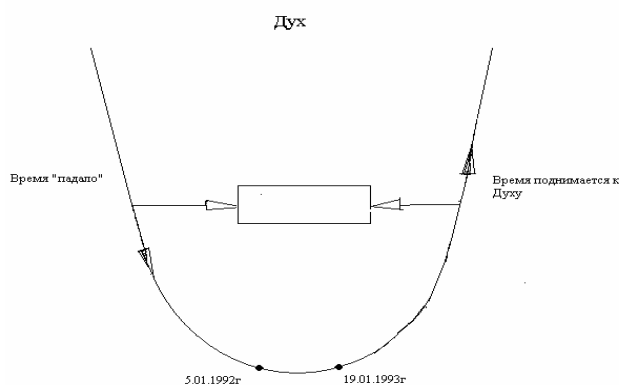


Рис. 1. Смена Времени по В. П. Гочу

Людам часто не хватает знаний, чтобы дать объяснение событиям, которые происходят с ними и вокруг них (в семье, на работе, в быту...). Про человека, принявшего правильное решение с учётом требования Времени, говорится, что он в «Потоке Времени». Всё в мире относительно.

Решение, принятое во Времени, с учётом «реальности» – *здесь и сейчас*, сегодня, правильное (то есть соответствует истине). Однако по истечении Времени оно (подобное решение) может быть, мягко говоря, неактуальным.

Отметим, что в Пространстве, где имеет место проявление человеком «мифологического сознания» через обряды и ритуалы (которые не поддерживаются Временем), наблюдается искажение нормы поведения. Отмеченные изменения в Пространстве (геопатогенные зоны), могут являться причиной ухудшения самочувствия и здоровья, находящихся там людей.

Включаясь в «коллективное бессознательное» он (человек) не понимает и не осознаёт опасность своих действий или бездействий («принцип толпы», *я как все*).

*Жизнь поддерживается только Жизнью, но не смертью!*

*Здоровье поддерживается здоровым образом мышления о жизни!*

Иногда утверждают: «Наши отцы, предки так поступали, и мы тоже должны следовать их традициям и обычаям!»

Нет сомнения в том, что надо уважительно относиться к старшим, к обычаям и традициям прошлого времени. В то (падающее) время (рис. 1) жертва и жертвоприношение были *необходимостью* [5]. Теперь, в Новом Времени, когда *вектор Времени устремился вверх к*

Духу (рис. 1), необходимость в этом отпала. А все попытки человека жить по – старому, внося в своё жизненное пространство признаки смерти, или саму смерть ведёт к ....!

Пребывая в почитаемых местах, а также на ритуальных мероприятиях (похоронах) или свадьбах, наверняка читатель обратил внимание на разные обряды, которые не поддаются объяснению: обжорство и пьянство на похоронах и прочие ненужные «телодвижения». Черепа, рога убитых животных на фасадах святилищ, почитаемых местах [6] или в жилом доме, офисе. С точки зрения хронобиологии и хрономедицины открывается новый подход в оценке этиологии, патогенеза и прогноза заболеваний человека. Есть основания утверждать, что влияние окружающей среды изменяет динамику ритмических процессов в организме.

При рассмотрении данного вопроса, с точки зрения «хронобиологии, хроногигиены» и «Неклассической Тотальной науки» искажённое пространство является причиной, а следствие – патологические изменения в организме человека (потеря жизненной энергии, снижение иммунитета, ухудшение здоровья...).

*Зачем нужны признаки смерти там, куда люди приходят за жизненной энергией?*

*Зачем образ жизни прошлого переносить в настоящее? И какая в этом необходимость???*

Гамзат Цадаса (отец Расула Гамзатова) в стихотворении «Старая свадьба» призывает отказаться (сжечь огнём) от старых традиций и обрядов, которые усложняют жизнь народа. Семья, которая выдаёт дочь замуж, (пишет автор) соблюдая традиции и обычаи, должна приобрести кучу ненужных вещей и предметов напоказ народу и будущим родственникам. Среди прочего несколько десятков продырявленных тазов, вывешенных на заборе у невесты, которые после праздника только на выброс..!

«Выдал дочку, горемыка, а теперь проси кусок», – пишет автор о родителе.

**Нами было исследовано пространство некоторых почитаемых мест РСО – Алании, места проживания отдельных жителей региона и их рабочие места (офисы) по методу В.П. Гоча «Работа в Причине». Работа показала, что в некоторых почитаемых местах обнаружено искажение тра-**

**диционных обрядов, причиной которого явились описанные выше неправильные действия людей. Исследование мест проживания отдельных граждан, офисов также показало наличие искажения (не норма) традиционной культуры.**

*Пребывание в таких местах становится небезопасным для здоровья человека.*

Опираясь на ту часть прошлого опыта, где нет «сути», а только присутствует «форма», человек, нация, народ из плоскости Жизни перетекает в плоскость существования... Там, где есть «форма» (в том числе и в слове, и в сознании), но нет «сути», нет и Реальности в отображении её человеком (рис.2.).



Рис. 2. Реальность и отображение её человеком, живущим не, по сути.

По законам Творения, то творение, в котором творец не реализуется, по истечении запаса времени, отведенного на его реализацию, сворачивается или консервируется, а творец засыпает. Так было уже не раз в истории Вселенной. На физическом плане это выглядело как конец света. Ось вращения Земли резко поворачивалась на 90 градусов. Но так как она находится в магнитном поле Солнца, звезд и планет, то ось оставалась на месте, а проворачивался земной шар – полюса Земли становились экватором. При этом моря и океаны по инерции оставались на месте и накрывали все живое – происходил всемирный потоп. А далее начиналось развитие другого, нового творения, а нереализовавшийся творец засыпал.

Отведенный на реализацию нашего Творения запас времени к началу 1992 года был исчерпан (рис. 1). Но оказывается, что на этапе сворачивания Творения все еще сохраняется возможность повлиять на ход этого процесса через осознание происходящего человеком [4]. Сегодня, в Новом Времени, в каждом человеке заложена «чаша Творчества», которую человек должен наполнить результатами сво-

его труда, имея состояние Со – Творчества.

Что касается нашей Республики Северная Осетия – Алания, то она имеет удивительные «вибрации». Так, Северная Осетия – Алания по топологии имеет вид «ЧАШИ». Жители республики должны иметь соответствующие «вибрации» для наполнения ее. Ученые, спортсмены, деятели искусства и культуры своими достижениями через Со – Творчество стремятся соответствовать столь Высоким вибрациям [8].

С точки зрения терминологии «Владикавказ» – это ВЛАДЫКА КАВКАЗА. Это название восстановлено в Новом Времени и, соответственно, вибрации очень высокие и новые. С точки зрения Рунного языка слово «Владыка» – это руна «ЦЭРЭ», которая позволяет раскрыть в человеке Творческий Аспект Подобия, вводит в жизнь Духа и обеспечивает защиту и покровительство Неба, но работает только с имеющими Свет, с «чадами Света» (Апостол Павел), действующими в Истине и в Правде [2].

Жители должны соответствовать вибрациям данного пространства, чтобы войти в Новое Время и открыть путь к СО – БЫТИЮ, к вечности, тогда сотрется запись смерти в человеке [7]. Смерть, которая подарила человечеству 32 позвонка, 32 зуба, работала в старом времени на разрушение, а в *Новое Время со старым багажом нельзя войти*. Это говорит о том, что смерть разворачивалась в виде позвонков каждый раз, утяжеляя вибрации человека, который стремился к жизни, а получал негативный опыт и бесконечное нахождение в колесе «САНСАРЫ». Новое Время дает новую жизнь, закрывая все негативные проявления через работу в Теории Причинности (Не-

классической Тотальной науки) по методике профессора В. П. Гоча [8].

Гиппократ говорил: **«Если ты не готов изменить свою жизнь, то тебе не возможно помочь»!**

### Литература

1. Вейник А. И. Термодинамика реальных процессов., г. Минск., 1991 г.
2. Гоч В. П. Новые руны и рунные технологии., г. Ростов на Дону, 2005 г.
3. Гоч В. П. Теория Причинности/Гоч В. П., Белов С. В., г. Севастополь, 2005 г.
4. Гоч В. П. Новые ключи к здоровью/Гоч В. П., Черноокий М. С., ООО «ИЦ-ДОМ «АЙЗОРЕЛЬ»., г. Санкт-Петербург 2007 г.
5. Гоч В. П., Сабрукова М. Н./О Сути Времени, Севастополь, 2004 г.
6. Кузнецов В. А., «Путешествие в древний ИРИСТОН», Пятигорск, Издательство «Снег», 2009.
7. Чсиев О. Л., Чсиева Л. У., Чсиев Г. О., Чсиева М. О./Экологическое состояние пространства Почитаемых мест Северной Осетии – Алании с точки зрения Теории Причинности // Материалы Всероссийской научной конференции «Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия». Владикавказ 2008. С. 243-246.
8. Чсиева Л. У., Чсиев О. Л., Чсиев Г. О., Чсиева М. О./Состояние и причинные дефекты пространства и времени в сфере Теории Причинности // Материалы Всероссийской научной конференции «Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия». Владикавказ 2008. С. 246-256.

# СОЦИОЛОГИЯ

---

УДК 314

*Магжаева М. И., асп. каф. социологии СКГМИ(ГТУ),  
магистр МАНЭБ*

## БРАК КАК СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ. СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ В СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ

*Изучение динамики брачности в Северной Осетии еще раз подтверждает вывод о том, что брак как категория социальная изменяется и развивается в соответствии с теми процессами, которые происходят в сфере социально-экономической, политической и культурно-традиционной сферах жизнедеятельности общества.*

*Ключевые слова:* брак, динамика брачности, бракоспособная группа, демографическая категория.

*The marriage, the dynamics of marriages, age group able to marry, demographic category.*

*Marriage – the foundation of the family, its beginning and the kernel and as social potential of marriage determines the state of all the functional activities of the family at all subsequent stages of its existence.*

Генезис брака как научной категории имеет длительную историю и самые разнообразные толкования. Однако нас интересует в данном исследовании брак как социальный институт, раскрывающий суть и содержание института семьи в условиях трансформирующегося общества.

Брак – это основа семьи, ее начало и ядро и в этом качестве социальный потенциал брака определяет состояние всей функциональной деятельности семьи на всех последующих этапах ее существования. Статус самого брака тем самым возводится до уровня важнейшего социального института. В «Социологической энциклопедии» дается следующая характеристика брака: «Брак – это социальный институт, представляющий собой совокупность социальных норм, санкционирующих взаимоотношения мужчины и женщины, а также систему их взаимных обязанностей и прав, существенных для функционирования семьи и жизнедеятельности семейной группы»<sup>1</sup>.

В концентрированном виде в этом определении обозначены те ценности брака, которые представляют **общесоциальный** интерес и создает необходимый объем знаний в плане решения проблемы. Однако степень реализации этого интереса в значительной мере зависит от характера социально-экономического строя общества и от господствующих в нем правовых, нравственных, религиозных, культурных, в том числе традиционных, и иных взглядов и установок. В этом контексте изучение состояния брачности и ее динамики во всем ее многообразии представляет значительный научно-практический интерес в вопросах стабильности брака и семьи, а так же и для становления научно обоснованных социально-экономических и демографических прогнозов.

Скромным дополнением к уже имеющемуся объему знаний могли бы стать и наши исследования в условиях Северной Осетии – в регионе со сложнейшим социально-эконо-

---

<sup>1</sup> Социологическая энциклопедия. В 2-х т. Под ред. В. Ю. Семигина. – М.: Мысль, 2003.

мическим и традиционно-культурным укладом жизни.

Интересным здесь представляется тот факт, что в брачном институте осетин наряду с современными традициями можно встретить проявления жизненных норм скифо-аланских племен, соседство христианских, исламских и языческих представлений, совокупность межсоциальных и межнациональных установок.

Вместе с тем при всем своеобразии осетинского брака суть его может быть определена всеобщими социально-экономическими измерениями, и в этом отношении он, как и брак у любого другого народа, является продуктом длительного развития общества. Тяжелые условия жизни приучили осетин ценить все, что способствовало укреплению брака и семьи. Понятие брака у осетин содержало более глубокий социальный смысл, чем у народов с более благополучными историческими судьбами. В жизни осетин брак не просто одно из многих событий, а начало совершенно нового жизненного этапа человека, который возводит его на весьма ответственную ступень социального статуса, когда значительно возрастают как ответственность человека перед родственниками обеих сторон, друзьями и всем обществом, так и его собственные права. В обычном праве осетин при всех прочих равных условиях голос женатого человека в решении важных общественных проблем был значительно весомее, чем у его неженатого сверстника. Прочность положения женатого человека в обществе во многом определялась наличием детей, которые существенным образом возвышали их отца до уровня всеми уважаемого и социально полноценного члена семьи, рода, общества. Не в меньшей мере социальное положение женщины определялось теми же критериями. Если рождение девочки по известным причинам не слишком приветствовалось в общественном мнении, то возможность укрепления через нее материального положения родительской семьи в виде калыма при вступлении в брак, а также рождении детей, особенно мальчиков – продолжателей рода мужа – в значительной мере повышали ее социальный статус.

Ответственное отношение осетин к браку объяснялось и тем обстоятельством, что с ним были связаны одни из самых дорогостоящих расходов, которые большинство семей в су-

ществующих условиях могли позволить раз в жизни на каждого человека.

Таким образом, высокий престиж брачности в Осетии имел вполне определенные социально-экономические и культурно-традиционные предпосылки, их содержательная направленность так или иначе способствовала его упрочению и возводила в ряд важнейших жизненных ценностей. Коренные изменения в социально-экономическом укладе осетин изменили многое и в понятиях о браке: в одних случаях, в сторону демократизации сущностных его сторон, в других – в плане ничем неоправданного переосмысления некоторых ценностей, которые и в современных условиях могли бы украсить наш быт, семью и культуру.

Анализируя исторический путь развития института брака в условиях Осетии, отметим то обстоятельство, что брак, так же как и семья, подвластен законам развития общества и управляется ими: на одних этапах – с доминированием социально-экономических факторов, а на других – духовных. Так, до воссоединения Осетии с Россией и до переселения с гор на плоскость брак и его основополагающие элементы определялись социально-экономическими условиями, или попросту говоря – условиями борьбы за физическое выживание, но с улучшением материального благосостояния все более значительными становятся факторы духовного порядка. В наши дни брак более всего нуждается в нравственной устойчивости.

Подобное теоретико-методологическое вступление поможет нам изложить материал более объективно и достоверно. В контексте сказанного считаем целесообразным привести здесь динамику брачности по Северной Осетии за последние 70 лет.

Прежде чем перейти к анализу полученных данных, прокомментируем особенности их сбора, поскольку это служит основным источником информации. То, что по времени данные охватывают период с 1937 года, совершенно случаен, поскольку ни в одном архиве республики не содержится данных более раннего периода. Однако это такая случайность, которая в значительной мере устраивает нас с точки зрения решения нашей исследовательской задачи. В наши дни жизнь полна самыми разнообразными по характеру событиями в экономической, политической, социальной

и культурно-традиционной сферах, каждое из которых способно определенным образом влиять на ход развития брачности, что и отразилось в результатах исследований.

Отметим, что самые низкие коэффициенты брачности приходятся на период с 1937 по 1945 годы. И если причины понижения брачности в годы войны лежат на поверхности, то низкий коэффициент брачности в 1937-1940 годы может быть связан с обстановкой сталинско-бериевского террора, который с особой жестокостью осуществлялся в Северной Осетии. За короткое время была уничтожена почти вся интеллигенция республики, значительная часть рабочих и все средняцкое крестьянство. При демографической ограниченности населения эти репрессии, естественно, не лучшим образом отразились на брачном поведении, лишая одних потенциальных женихов, других – охотой обзаводиться семьей. 1946-1950 годы отмечены резким возрастанием брачной активности, несомненной причиной чему послужили победоносный для нас конец войны и успехи в восстановлении разрушенного хозяйства. Вполне естественно, что у людей в столь положительных социально-психологических ощущениях появилось желание обустроить свою личную жизнь.

Достаточно высокая брачная активность за 1951-1960 годы, по нашему мнению, связана со стабильностью и устойчивостью социально-экономической и политической жизни страны. Затем следует существенное снижение коэффициента брачности до 8,7, который с незначительными отклонениями держится более 40 лет – вплоть до 2009 года. Но на этом промежутке времени нельзя не заметить повышения брачной активности в 70-е годы 20 в. Надо полагать, что эта активность, помимо прочего, в значительной мере связана с вступлением в брачный возраст детей от послевоенной активной компенсационной брачности.

Мы солидарны со многими исследователями, которые отмечают, что в последние 15 лет на брачное поведение молодежи отрицательное влияние оказали неудачи социально-экономического и политического развития страны. Низкий прожиточный уровень большинства осетинских (и не только осетинских) семей ставит молодежь в сложнейшее положение в плане материального обеспечения

свадебного обряда, на организацию которого, по самым скромным подсчетам, необходимо затрачивать не менее 150-200 тысяч рублей. Ясно, что не многие молодые люди отважатся на столь непомерные расходы, после которых новобрачные тут же попадут в социальную категорию нуждающихся.

Как видим, динамика брачности в Северной Осетии еще раз подтверждает вывод о том, что брак как категория социальная изменяется и развивается в соответствии с теми процессами, которые происходят в сфере социально-экономической, политической и культурно-традиционной сферах жизнедеятельности общества.

Брачная практика в существенной мере зависит и от такого фактора, как демографическая структура населения, то есть от численного соотношения полов, возрастного соотношения бракоспособного населения. При всех других благоприятствующих обстоятельствах оптимальная совокупность этих факторов может значительно активизировать брачное поведение молодежи.

В этом смысле определенный научно-практический интерес представляют демографические особенности населения республики на современном этапе. По данным последней переписи населения, на 2002 год все население республики составило 710,2 тыс. человек, из которых мужчины составляют 47,3%, а женщины – 52,7%. Перевес женщин в 38000 человек для такой малочисленной республики, как Северная Осетия представляется значительным, и по многим социально-демографическим и морально-психологическим намерениям содержит значительный дестабилизирующий момент. Морально-психологические издержки полового дисбаланса усугубляются тем обстоятельством, что большинство в этом перевесе (более 52%) составляют женщины в возрасте 70 лет и старше.

Однако следует отметить, что численные пропорции полов в бракоспособных возрастах представляются благоприятными с точки зрения выбора брачного партнера. Об этом можно судить и по данным республиканской статистики, в которой распределение населения по полу и возрасту на конец 2009 года выглядит следующим образом. Статистика свидетельствует, что в пределах республики мальчиков рождается больше, чем девочек, и в промежутке от 1 до 24 лет эта раз-

ница сохраняется на уровне 8,0%. Однако в следующей бракоспособной возрастной группе – 25-29 лет – уже наблюдается численное преимущество женского пола, которое все более возрастает в каждой последующей группе и в старших возрастах составляет более чем двухкратный перевес.

Вместе с тем отметим, что в пределах все еще достаточно активного в условиях Северной Осетии бракоспособного возраста – до 35 лет, перевес женского пола в 2,8 нельзя расценивать столь деструктивным, чтобы какая-то часть того или иного пола выключалась из брачного процесса из-за нехватки брачного партнера. Дело в том, что в реальной действительности брачная активность женщин вплоть до 40-летнего возраста значительно выше, чем мужчин, и «излишки» женского пола, не нашедших среди своих сверстников брачных партнеров, находят их в более старших возрастных группах.

Рассматривая удельный вес состоящих в браке мужчин и женщин, отметим, что, начиная с первой бракоспособной группы в 15-19 лет и до последней брачно активной группы в 35-39 лет удельный вес женщин, состоящих в браке, в каждой возрастной группе заметно выше соответствующего показателя мужчин, и это большинство составляет 4,6%. Но начиная с 40-летнего возраста, их брачная активность резко снижается и в каждой последующей возрастной группе удельный вес женщин, состоящих в браке, все более уступает удельному весу женатых мужчин. Здесь следует пояснить и то обстоятельство, что женщина на пределе репродуктивного возраста уже по одному этому признаку значительно проигрывает в глазах потенциального жениха, традиционно ориентированного на продолжение рода.

Представляет интерес и данные, отражающие возраст и численность представителей обоего пола, никогда не состоявших в браке. Это как раз тот резерв, который будет определять степень брачной активности, по меньшей мере, в течение ближайших 5-10 лет.

Очень важно отметить тот факт, что в этой демографической категории число мужчин превышает число женщин на 10 тысяч человек. В этой связи нельзя обойти стороной вопрос о том, каким же образом разрешается эта очень важная во всех отношениях демографическая проблема. Однозначного ответа,

конечно же, не может быть, так же как неоднозначна и сама проблема. Напомним также, что в Осетии брачный возраст мужчин на 2-3 года превышает соответствующий показатель женщин. Во многом это обстоятельство поможет разглядеть один из путей решения проблемы в том, что для значительной части потенциальных женихов в возрастной группе 15-19 лет невесты подрастают в предыдущих возрастных группах, еще не «охваченных» исследованием

Не безосновательно и то предположение и о том, что значительная часть женихов в более старших возрастных группах найдут себе невест среди тех, которые уже представлены в исследовании. В этом убеждении нас укрепляет и то обстоятельство, что по традиции мужчины в Осетии, как, впрочем, и на всем Кавказе, обладают монопольным правом выбора друга жизни.

Кроме того, более активная социальная и миграционная мобильность мужчин позволит какой-то части из них найти невесту за пределами республики. Не трудно заметить и то, что к преклонному возрасту остается очень мало мужчин осетинской национальности, которые никогда не состояли в браке, чего нельзя сказать о женщинах. Например, по уже известным нам причинам вряд ли многие из 4772 женщин в возрасте 45 лет и выше имеют шанс выйти замуж.

Существенным дополнением к сказанному является социально-демографическая характеристика вступающих в брак. И как мы уже отмечали, в браке, как основе будущей семьи, закладывается определенный код ее становления и развития. И не ошибемся, если скажем, что от социально-профессиональных, национальных и возрастных особенностей вступающих в брак во многом зависит характер и структура семейных отношений. Отметим прежде всего, что в 73,6% случаев в брак вступают люди с разным социально-профессиональным уровнем, а в 20% случаев – люди разных национальностей. В городе же Владикавказе, где проживает большая половина населения республики, число межнациональных браков в разные годы колеблется от 24 до 31%. Соотношение же носителей христианской и мусульманской религий в браках составляет примерно 78: 22.

Важным моментом социально-демографических характеристик молодоженов явля-

ется выявление таких показателей, как возраст вступающих в брак: медианный возраст, возрастная разница молодоженов и др. Эти данные в совокупности с социальными показателями могут содержать очень важную информацию о социальной зрелости молодоженов, социальных ролях каждого из них в будущей семейной жизни и т. д.

Анализ документов ЗАГСа г. Владикавказ за 2009 г. показал, что чаще всего женихи вступают в брак в возрастном интервале от 24-26 лет, невесты – от 20 до 22 лет. Приведенные данные содержат в себе также информацию о наиболее привлекательных возрастах брачных партнеров для женихов и невест. Мы узнаем, например, что женихи в возрасте 24 лет чаще всего вступают в брак с невестами 22 лет, а невесты в возрасте 21 года – с женихами 22 лет.

Материалы ЗАГСа также свидетельствуют, что в подавляющем большинстве случаев (75,9%) жених старше невесты, в 17,1% случаев – невеста старше жениха, в 7,0% случаев – молодожены одного возраста. Чаще всего разница в возрасте новобрачных составляет один год.

Ряд особенностей можно заметить также в демографических показателях молодоженов

по национальному признаку. Так, у осетин, не одобряются ранние браки, особенно у мужчин. Возможно, поэтому медианный возраст женихов и невест осетинской национальности заметно выше, чем их сверстников других национальностей, особенно русских.

Анализ материалов ЗАГСа также свидетельствует о том, что за последние 10 лет наблюдается тенденция повышения брачного возраста как женихов, так и невест, соответственно на 2 и 1 год. Вместе с этим повысился совокупный удельный вес женихов, превосходящих своих невест в возрасте, с 67,9 до 75,9%. Можно предположить, что это скорее всего следствие ухудшения материального благополучия большинства семей и их морально-психологического состояния.

А в целом, подводя резюме, можно отметить, что в современный брак вступает достаточно социализированное поколение, если полагаться на его социально-профессиональный уровень и демографические данные. И в том и в другом измерениях за редким исключением нет каких-либо аномальных явлений, которые свидетельствовали бы о заранее уже известных отрицательных последствиях брака.



# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ

УДК 504.

*Келоев Т.А., д.т.н., проф. СКГМИ (ГТУ)*

*Осикин Д.Е., асп. СКГМИ (ГТУ)*

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ КАК ИСТОЧНИК ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ

(Северо-Кавказский горно-металлургический институт (ГТУ))

*В статье вскрыты причины экологических рисков, возникающих в результате деятельности нефтегазодобывающих комплексов.*

**Ключевые слова:** нефть, газ, экологические риски, нефтепроводы, аварии, нефтеперекачивающие станции, техногенное воздействие, экосистемы

*The article considers the ecological risk causes resulted from the oil-gas producing complexes operation.*

**Key words:** oil, gas, ecological risks, oil pipe, damage, oil pumping station, technogenic affect, ecosystems.

Нефтегазодобывающая промышленность включена в число опасных производственных объектов, список которых утвержден постановлением Госгортехнадзора РФ от 8 июня 1999 г. № 40.

По предложению В.С.Сафонова, Г.Э.Одишария и А.А.Швыряева (1996), газовая отрасль по масштабам её негативного влияния на экосистемы распределяется по следующим объектам: газоперерабатывающие комплексы; линейные и многоцеховые газоперекачивающие станции; подземные газовые хранилища; буровые скважины; магистральные трубопроводы.

В эколого-экономическом отношении наибольшую опасность представляют аварии на действующих объектах и т. д.

Из стационарных объектов наибольший ущерб наносят коммуникации (временные технологические дороги), карьеры, инженерные сети, склады горюче-смазочных материалов и временные жилые городки.

В **период эксплуатации** техногенные воздействия могут быть:

- спрогнозированными в проекте и зависеть от качества строительства и применяемых строительных технологий, конструкций, материалов;

- случайными, возникающими от неспрогнозированных событий (природные катастрофы и катаклизмы, аварии, не зависящие от производственного объекта, и т.д.).

Характерные причины отказов, которые могут привести к авариям, представлены в *таблице 1*. В опубликованных работах отмечается, что отрасли топливно-энергетического комплекса различаются по характеру воздействия и мощности техногенных воздействий на природные объекты.

В эколого-экономическом отношении наибольшую опасность представляют *аварии на действующих объектах*. Площади загрязненных и нарушенных земель многократно превышают площади землеотвода для размещения объектов нефтедобычи. Разливы нефти высокоминерализованной пластовой воды на рельеф в результате аварийного разрушения нефтепромысловых труб – самое серьезное из последствий низкой технической надежности предприятий нефтегазового комплекса. Тяжесть этих последствий зачастую усиливается из-за халатности должностных лиц предприятий и недостаточного контроля над состоянием трубопроводов.

Таблица 1

## Причины отказов на магистральных нефтепродуктопроводах

Причины отказов 1	Характеристика причин отказов 2
Коррозионные повреждения	<i>Наружные:</i> возникают вследствие естественного старения изоляционного покрытия или некачественного нанесения изоляции при строительстве, неэффективной работы системы электрохимзащиты. <i>Внутренние:</i> возникают вследствие перекачки обводненной нефти и нефтепродуктов с агрессивными компонентами
Брак в строительном-монтажных работах	Некачественное выполнение монтажных стыков и стыков, выполненных на стеллажах; механические несквозные повреждения трубы – вмятины, царапины, задиры, нанесенные при строительстве. Отказы по этой причине стоят на первом месте по количеству.
Заводской брак в трубах или запорной арматуре	Наличие дефектов в металле труб, некачественная заводская сварка трубных швов, каверность литья корпусов задвижек, ненадежность уплотнительных элементов и др.
Механические повреждения	Сквозные пробоины трубопроводов строительной техникой, повреждения запорной арматуры, вантузов, манометрических отборов. Количество отказов по этим причинам меняется непредсказуемо и не имеет тенденции к уменьшению. К механическим отнесены повреждения техникой и механизмами сторонних организаций из-за нарушения требований охранной зоны трубопроводов, ремонтной техникой в процессе капитального ремонта
Эксплуатационные и прочие причины	Разрывы трубопроводов вследствие нарушений технологии перекачки из-за ошибок оперативного и ремонтного персонала, остановок перекачки при резком исчезновении напряжения в сети электропитания. Имеют место преднамеренные воздействия на нефтепродуктопроводы

Рост общего объема загрязненных и нарушенных земель обусловлен таким фактором, как *несвоевременная ликвидация предприятий шламобаров* после бурения скважин. Часть амбаров зачастую превращается в сточные ямы, куда подрядные организации сбрасывают нефть, отходы реагентов и материалов. У большинства амбаров нет гидроизоляции стенок и днища.

Значимый ущерб причиняется водоемам вследствие загрязнения их нефтепродуктами и компонентами буровых растворов, смываемых в водоемы паводковыми водами с участков нерекультивированных земель.

Загрязнение атмосферного воздуха нефтегазодобывающим комплексом связано со сжиганием в факелах не утилизируемого нефтяного газа (на нефтяных и газовых промыслах Ханты-Мансийского автономного округа ежегодно сжигалось до 3 млрд. м<sup>3</sup> газа).

Источниками воздействий на окружающую среду могут быть отдельные объекты нефтеперекачивающих станций (далее НПС):

- резервуарный парк, состоящий из емкостей различного объема для хранения

нефти или для ее сбора при аварийном разливе;

- магистральная насосная;
- маслосистема, служащая для обеспечения централизованной смазкой подшипников магистральных насосных агрегатов, охлаждения нагретого масла воздухом, очистки его от механических примесей и следов воды;
- резервуары для хранения масла, предназначенные для создания необходимого запаса масла, установленные в обсыпке рядом с помещением маслосистемы;
- емкости для сбора утечек нефти от торцовых уплотнений магистральных насосов и дренажа технологических трубопроводов магистральной и подпорной насосных;
- емкость для аварийного сбора нефти в магистральной насосной, представляющая собой горизонтальный стальной резервуар, установленный подземно и оснащенный запорной арматурой и сигнализатором уровня;
- подпорная насосная, оснащенная вертикальными электронасосными агрегатами, установленными на открытой площадке без

проведения дополнительных защитных мероприятий;

- насосы погружные высоконапорные, предназначенные для откачки нефти сброса ударной волны, утечек и дренажа технологических трубопроводов, из емкости для аварийного сбора нефти, для закачки во всасывающий трубопровод магистральных насосов;

- регуляторы давления, работающие по методу дросселирования потока нефти в целях поддержания заданного давления;

- основные сооружения системы сглаживания волн давления;

- дизельная резервная электростанция для обеспечения электроэнергии при аварийном отключении основного источника электроснабжения;

- фильтры-грязеуловители, предназначенные для очистки нефти, поступающей на НПС, от механических примесей и твердых включений парафина;

- ремонтно-механическая мастерская, предназначенная для ремонта оборудования и автотракторной техники;

- станция техобслуживания;

- резервуары для хранения пожарного запаса воды;

- административно-бытовые помещения, столовая.

Виды инцидентов и аварий на НПС приведены в *таблице 2*.

### Литература

1. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. – М.: Логос, 2000. – 627 с.

2. Быков А.А., Соленова Л.Г., Земляная Г.М., Фурман В.Д. Методические рекомендации по анализу и управлению риском воздействия на здоровье населения вредных факторов окружающей среды. – М.: Анкил, 1999.

3. Коваленко В.Г., Зоря Е.И., Фролов Ю.Н. Экологическая безопасность в системах нефтепроводного обеспечения и автомобильного транспорта. – М.: ЛитНефтеГаз, 2004.

4. Мазур И.И., Молдованов О.И., Шишов В.М. Инженерная экология. – Т.1. М.: Высшая школа, 1996.

5. Сафонов В.С., Одишария Г.Э., Швыряев А.А. Теория и практика анализа риска в газовой промышленности. – М.: НУМЦ, 1996.

Таблица 2

Наименование объекта и условия эксплуатации	Вид аварии, инцидентов на НПС
Резервуарные парки	Перелив резервуара. Механическое повреждение или его элементов с выходом или без выхода нефти (потопление понтона, вмятины, хлопуны, неисправность катушек лестницы). Раскачка резервуара ниже минимально допустимого уровня
Нефтенасосные	Срабатывание защиты вследствие повышенных утечек торцовых уплотнений, отказа малосистемы, или системы оборотного водоснабжения, или подпорной вентиляции, или системы откачки утечек. Нарушение герметичности корпуса насоса
Опасные условия эксплуатации	Общие коррозионные повреждения или питтинговые коррозионные повреждения. Воздействия, создающие сверхнормативные нагрузки на трубопровод. Перемещение трубопровода в результате стихийных явлений (оползни, паводки, карстовые явления и т.д.). Трещинообразования или дефекты материала труб и оборудования, которые понижают прочность и требуют для обеспечения безопасности снижения рабочего давления на 20% и более от установленного или отключения объекта. Ошибочные срабатывания систем автоматики или ошибочные действия персонала, которые приводят к повышению рабочего давления в трубопроводе на 10% и более от разрешенного. Условия эксплуатации, вынудившие в целях безопасности снизить величину рабочего давления на 20% и более или отключить объект

# МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

---

---

УДК:504.064.36:574.21

**Ю. С. Бадтиев**, д. б. н., академик МАНЭБ

## ОЦЕНКА БЛАГОПРИЯТНОСТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*В статье автор обосновывает необходимость разработки требований к экологически благоприятной атмосфере городской территории.*

**Ключевые слова:** атмосфера, благоприятность, город, критерии, оценка, требования

*In the article the author substantiates the necessity of a number of normative requirements for forming favorable ecological atmosphere in urban territories.*

### 1. Суть проблемы

Интенсивное техногенное воздействие на окружающую среду привело к тому, что экономическое и социальное развитие общества пришло в противоречие с естественными законами развития экосистем биосферы Земли. В городах загрязненная окружающая среда стала представлять серьезную опасность для здоровья нынешних и будущих поколений. А между тем Конституция России [1] провозглашает человека высшей ценностью (ст.2). **Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением** (ст.42). В Законе об охране окружающей среды [3], говорится: **Благоприятной является**

**окружающая среда, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование естественных экологических систем природных и природно-антропогенных объектов; Органы государственной власти РФ, субъектов РФ и местного самоуправления ответственны за обеспечение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях.**

Несмотря на эти правовые основы обеспечения населения благоприятной окружающей средой, резко сокращено государственное финансирование системы экологического мониторинга на территории РФ. В результате половина городов страны не охвачены средствами контроля загрязнения атмосферного воздуха. Сокращен перечень контролируемых в атмосфере загрязняющих веществ (ЗВ) до

5 основных наименований (вместо прежних 50-60), в 5 раз сокращено число постов наблюдения в крупных городах. Все это обусловило резкое снижение объективности оценки экологической обстановки с 40% до 4%.

Возникло недопустимое противоречие между требованием закона *об обеспечении благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях* и фактическим состоянием системы обеспечения экологической безопасности населения в городах.

## 2. Методика исследований

Методика включала экосистемный анализ статистических данных загрязнения атмосферы и онкозаболеваемости населения на территории Республики РСО -Алания и Республики Дагестан. Выявление математической связи между показателем загрязнения атмосферы и заболеваемостью населения осуществлялась с использованием компьютерной программы «Microsoft Graph».

## 3. Результаты исследований

Загрязненный атмосферный воздух городов представляет особую опасность по сравнению с остальными компонентами окружающей среды [4]. Человек без пищи может жить до 70 дней, без воды до 7 дней, а без воздуха – несколько минут. При этом человек имеет возможность оценить пригодность воды и пищи визуально, по запаху и по вкусу. И если они не понравятся, то он имеет возможность отказаться от их употребления. А вот отказаться дышать неблагоприятным воздухом человек не в состоянии. Поэтому он вынужден дышать загрязненным воздухом!

Воздействие загрязненного атмосферного воздуха на человека чрезвычайно многогранно [4, 5] и проявляется в отрицательном влиянии на здоровье и санитарно-бытовые условия жизни людей, приносит значительный экономический ущерб, негативно действует на водные объекты и почву, животный и растительный мир. Загрязненность воздуха оценивают по концентрации ЗВ, которые являются наиболее опасными и наиболее распространенными на подведомственной территории. Особую роль играют ЗВ, вызывающие *отдаленные негативные по-*

*следствия*. К ним относятся вещества, обладающие канцерогенным действием, например, *бенз/а/пирен*.

Нормативным документом, регламентирующим оценку качества атмосферного воздуха населенных мест, является «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» [6]. Система наблюдения за загрязнением атмосферы предусматривает размещение в городах стационарных и подвижных постов, которые с определенной периодичностью осуществляют отбор и анализ проб воздуха. Количество постов наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха, на территории РФ приведено в табл. 1.

Таблица 1

### Количество постов наблюдения за загрязнением атмосферы

Годы	Рос-гидро-мет	Другие организации	Всего	Число жителей на 1 пост
<i>Полная программа исследований</i>				
2002	198	89	287	367900
2003	269	128	397	266000
2004	264	162	426	248000
2005	276	144	420	251430
<i>Сокращенная программа исследований</i>				
2002	227	1360	1587	66540
2003	263	1680	1943	54350
2004	249	3426	2263	47000
2005	263	1896	2159	48900

Таким образом, один пост наблюдения за загрязнением атмосферы городов приходится на 25-37 тыс. жителей (полная программа) и 50-66 тыс. жителей (сокращенная программа).

**Полная программа наблюдений** предназначена [6] для получения информации о разовых и среднесуточных концентрациях ЗВ, при этом наблюдение ведется ежедневно путем непрерывной автоматической или дискретной регистрации концентрации не менее 4 раз в сутки при обязательном отборе проб в 1.00, 7.00, 13.00 и 19.00.

**Сокращенная программа наблюдений** предусматривает получение информации о разовых концентрациях ежедневно в 7.00, 13.00 местного времени. Отбор проб ЗВ проводится на высоте 1,5-3,5 м от поверхности земли.

В городах с численностью жителей менее 50 тыс. стационарные посты наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха не уста-

навливаются. В связи с этим свыше 40% городов России не охвачена системой наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. По результатам годового наблюдения вычисляется комплексный показатель загрязнения атмосферного воздуха  $P_a$  по 5-ти приоритетным веществам, по формуле [6]

$$P_a = \sum_n^1 C_i / ПДК_i \leq 1, \quad (1)$$

где  $C_i$  – среднесуточная концентрация загрязняющего вещества, мг/м<sup>3</sup>; ПДК<sub>i</sub> – предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества, мг/м<sup>3</sup>; n – число загрязняющих веществ в атмосфере города.

Из формулы 1 следует, что при любом количестве ЗВ в атмосфере их суммарная относительная концентрация не должна превышать единицу.

Следовательно, при значении показателя  $P_a = 1$  **качество атмосферы можно считать благоприятным для человека и должно служить нормой экологической безопасности населения.**

Документом, регламентирующим предельно допустимые концентрации ЗВ в атмосферном воздухе, являются Гигиенические нормативы [7]. **Под ПДК понимается санитарно-гигиеническая норма концентрации веществ воздействие которых на человека в течение всей жизни, не вызывает негативных последствий в его организме и у его поколений.**

Следовательно, можно сформулировать правовую санитарно-гигиеническую норму экологической безопасности атмосферного воздуха городов следующим образом: **Нормой экологической безопасности атмосферного воздуха городов является значение среднегодового комплексного показателя загрязнения атмосферы  $P_a \leq 1$  для любого**

**числа ЗВ в ней, при котором воздействие на человека в течение всей жизни, не вызывает негативных последствий в его организме и у его поколений.**

В связи с этим предлагается действующие критерии оценки загрязненности атмосферного воздуха городов заменить критериями, приведены в таблице 2 [6].

**Напряженное состояние** качества атмосферы можно принять при значении  $P_a > 3$ , поскольку при таком значении загрязнения воздуха клинически проявляются последствия воздействия на человека [5]. **Кризисное состояние** атмосферы можно принять при значении  $P_a = 5$ , поскольку при таком значении загрязненности воздуха возникают хронические проявления нарушения здоровья населения [5]. **Катастрофическое состояние** атмосферы населенных мест обусловлено степенью загрязнения воздуха ( $P_a = 10$ ), при этом полностью погибает лишайниковая флора и растет экологически обусловленная заболеваемость населения.

Предлагаемые критерии обоснованы ретроспективными исследованиями влияния комплексного показателя загрязнения атмосферы  $P_a$  на заболеваемость  $Z_i$  населения на примере Республики Северная Осетия-Алания (РСО-А) и Республики Дагестан, входящих в состав СКФО. Исследования проводились силами Северокавказского отделения Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (СКО МАНЭБ). Учитывались наиболее чувствительные к загрязнению атмосферы болезни: *врожденные пороки развития детей  $Z_{впр}$  и нарушение репродуктивной функции женщин  $Z_{рфж}$*

Данные показателей  $Z_{впр}$ ,  $Z_{рфж}$  и  $P_a$  за период с 1985 по 1995 годы были заимствованы из документа Минприроды РСО-А [8] и приведены в таблице 3.

Таблица 2

### Критерии оценки загрязненности атмосферного воздуха

Показатель	Действующие критерии загрязненности атмосферного воздуха			
	ниже среднего	средняя	высокая	очень высокая
$P_a$	менее 5	от 5 до 6	от 7 до 13	более 14
	Предлагаемые критерии экологической ситуации на территории			
$P_a$	1	3	5	10
	благоприятная	напряженная	кризисная	катастрофическая

Таблица 3

Среднегодовые показатели  $Z_{\text{впр}}$ ,  $Z_{\text{рфж}}$  и  $P_a$  в РСО – А за 1985-1995 гг.

Город Владикавказ	Административные районы РСО – Алания							
	Алагир- ский	Ардон- ский	Дигор- ский	Ираф- ский	Киров- ский	Моздок- ский	Правобе- режный	Приго- родный
<b>Нарушение репродуктивной функции женщин (<math>Z_{\text{рфж}}</math> на 1000 населения)</b>								
44/1,9	24/1,0	50/2,2	18/0,8	37/1,6	28/1,2	39/1,7	34/1,5	29/1,3
<b>Врожденные пороки развития (<math>Z_{\text{впр}}</math> на 1000 детей)</b>								
12/3,0	4/1,0	5/1,3	4/1,0	3/1,0	5/1,3	8/2,0	16/4,0	5/1,3

**Примечание:** в знаменателе – среднегодовой показатель загрязнения атмосферы  $P_a$ .

Анализ данных табл. 3 показывает, что с ростом комплексного показателя загрязнения атмосферы  $P_a$  наблюдается рост всех показателей заболеваемости. Для получения математической модели связи показателя заболеваемости с комплексным показателем загрязнения атмосферного воздуха предварительно проведена группировка и ранжирование (аппроксимация) исходных данных. Результаты аппроксимации представлены графически и математически на рисунках 1 и 2.

Анализ рис. 1 показывают, что функции  $Z_{\text{рфж}} = f(P_a)$  аппроксимируется с достоверностью  $R^2 = 0,99$  линейной зависимостью вида

$$Z_{\text{рфж}} = 1 + 22,3 P_a, \quad (1 \leq P_a \leq 3), \quad (2)$$

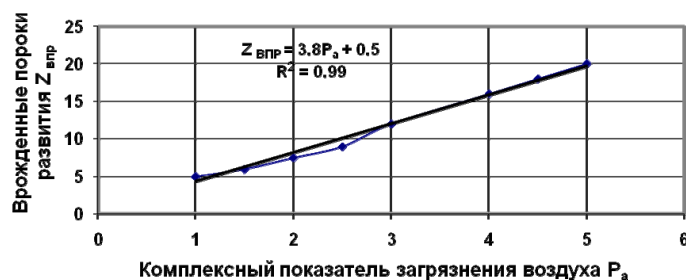
где  $22,3$  – коэффициент чувствительности болезни к загрязнению.

Анализ рис. 2 показывает, что функция  $Z_{\text{впр}} = f(P_a)$  аппроксимируется с достоверностью  $R^2 = 0,99$  линейной зависимостью вида

$$Z_{\text{впр}} = 0,5 + 3,84 P_a, \quad (1 \leq P_a \leq 5), \quad (3)$$

Таким образом, выявлена линейная связь между экологически обусловленной заболеваемостью и комплексным показателем загрязнения атмосферного воздуха на территории РСО – А. Обращает на себя внимание факт, что рост заболеваемости, обусловленный загрязнением атмосферы, начинается при  $P_a > 1$ , то есть, **при превышении загрязнения атмосферы сверх допустимого для благоприятного качества атмосферного воздуха.**

Учитывая, что в современных условиях выбросы в атмосферу до 90% [9] приходятся

Рис. 1. График функции  $Z_{\text{рфж}} = f(P_a)$ Рис. 2. График функции  $Z_{\text{впр}} = f(P_a)$

на автомобильный транспорт, исследовалась связь онкозаболеваемости и концентрации бенз/а/пирена в атмосфере. Исходные данные для городов Владикавказ и Махачкала были заимствованы из Государственных докладов соответственно РСО – А [10] и Республики Дагестан [11]. Ранжированные данные онкопатологии детей  $Z_{од}$  (на 100 тыс. населения) по среднегодовой концентрации бенза/а/пирена  $C_{бп}$  ( $10^{-3}$  мкг/м<sup>3</sup>) в атмосфере г. Владикавказа за 2001-2006 гг. приведены в таблице 4.

Таблица 4

**Ранжированные концентрация бенз/а/пирена в атмосферном воздухе и онкопатология детей г. Владикавказа за 2001-2006 годы**

$C_{бп} 10^{-3}$ мкг/м <sup>3</sup>	1,2	1,3	1,6	2,3	2,7
$Z_{од}$ на 100 тыс. жителей	94	69	87	102	90

Результаты аппроксимации показателей  $Z_{од}$  (на 100 тыс. жителей) и среднегодовой концентрации бенз/а/пирена в атмосфере г. Владикавказа в период 2001-2006 годов приведены на рисунке 3.

Анализ рис. 3 показывает, что онкопатология детей с достоверностью  $R^2 = 0,39$  аппроксимируется зависимостью вида

$$Z_{од} = 59,7 + 17,7 C_{бп} \quad (4)$$

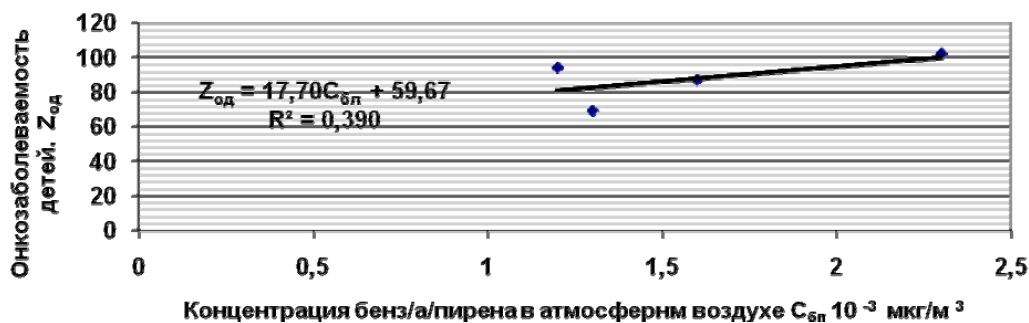


Рис. 3. Аппроксимация функции  $Z_{од} = f(C_{бп})$  для г. Владикавказа

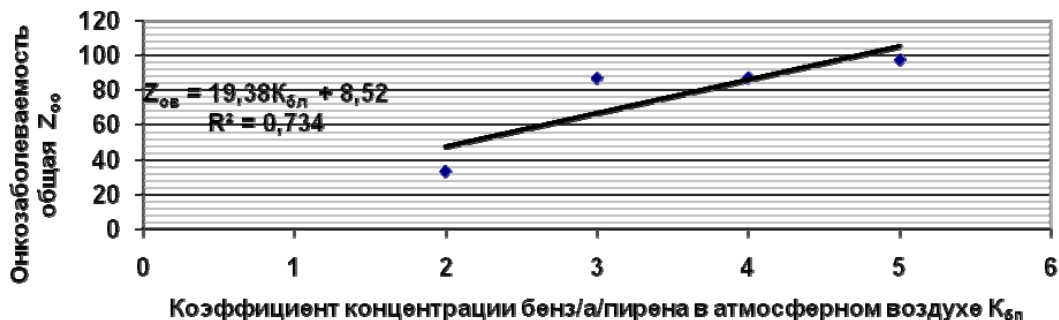


Рис. 4. Аппроксимация функции  $Z_{ов} = f(K_{бп})$  для г. Махачкала

Величина достоверности находится в зоне  $0,25 < R^2 < 0,75$ , что соответствует умеренной силе связи между показателями  $Z_{од}$  и  $C_{бп}$ .

Ранжированные данные онкозаболеваемости взрослого населения  $Z_{ов}$  по коэффициенту концентрации  $K_{бп}$  для г. Махачкала за 1991-2005 гг., приведены в таблице 5.

Таблица 5

**Ранжированные данные по  $K_{бп}$ ,  $Z_{ов}$  для г. Махачкала за 1991-2005 гг.**

$K_{бп} = C_{бп} / ПДК_{бп}$	2	3	4	5	6	8	10	11
$Z_{ов}$	33,2	87,1	87,4	97,7	64,0	105,5	35,3	64

Результаты аппроксимации показателя  $Z_{ов}$  (на 100 тыс. жителей) и коэффициента концентрации  $K_{бп}$  в атмосфере г. Махачкала за 1991-2005 гг., приведены на рисунке 4.

Анализ рис. 4 показывает, что онкозаболеваемость взрослого населения с достоверностью  $R^2 = 0,734$  аппроксимируется линейной зависимостью вида

$$Z_{ов} = 8,52 + 19,38 K_{бп} \quad (5)$$

Таким образом, между онкозаболеваемостью населения  $Z_{онк}$  и загрязнением атмосферного воздуха выбросами предприятий и



автотранспорта для обоих городов СКФО существует зависимость вида  $Z_{\text{онк}} = a + b C_{\text{бп}}$ . Достоверность аппроксимации функции изменяется в пределах  $0,39 \leq R^2 \leq 0,73$ , что соответствует умеренной силе связи между исследуемыми показателями.

#### 4. Выводы

1. В городах Владикавказе и Махачкале СКФО качество атмосферного воздуха далеко не соответствует благоприятному, что обусловлено растущей загрязненностью воздушного бассейна городов выбросами автотранспорта, в которых содержатся канцерогенные вещества, в том числе и бенз/а/пирен.

2. Сокращение финансирования системы экологического мониторинга резко снизило объективность информации о степени загрязнения атмосферы. Если до сокращения финансирования системы наблюдения за состоянием атмосферы величина достоверности  $R^2 = 0,9$ , то после сокращения финансирования величина достоверности  $R^2 = 0,51$ .

3. Нормой благоприятности атмосферы городов можно считать значение среднегодового комплексного показателя загрязнения атмосферного воздуха  $P_a \leq 1$  для любого числа ЗВ в атмосфере, при котором воздействие на человека в течение всей жизни, не вызывает негативных последствий в его организме и у его поколений.

4. Рост заболеваемости, обусловленный загрязнением атмосферы, наблюдается при значении комплексного показателя загрязнения атмосферы  $P_a > 1$ , то есть, при превышении загрязнения атмосферы сверх допустимого для благоприятного качества атмосферного воздуха.

5. Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ) рекомендует Минприроде России утвердить предложенные критерии оценки качества окружающей среды населенных мест и внести соответствующие изменения в Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186-89. – М.1991.

#### Литература

1. Конституция Российской Федерации. Официальное издание – М.: «Юридическая литература». 2000 г.
2. Медведев Д. А. Экологическая платформа для развития экономики // Экология производства. Научно-практический журнал № 3, 2008 г.
3. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (в ред. Федеральных законов от 22.08.2004 N 122-ФЗ, от 29.12.2004 N 199-ФЗ, от 09.05.2005 N 45-ФЗ, от 31.12.2005 N 199-ФЗ).
4. Пивоваров Ю. П. Гигиена и основы экологии человека: учебник для студ. высш. мед. учеб. заведений. / Ю. П. Пивоваров, В. В. Королук, Л. С. Зиневич; под ред. Ю. П. Пивоварова. – 4 изд., испр. и доп. – М.: Изд. Центр «Академия», 2008. – 528 с.
5. Гончарук Е. И., Вороненко Ю. В., Марценюк Н. И. Изучение влияния факторов окружающей среды на здоровье населения. – Киев, 1989. – 218 с.
6. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52. 04. 186-89. – М. 1991. – С. 35.
7. Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1339-03. (Постановление № 115 от 30.05.2003 г. Главного государственного санитарного врача). – М., 2004.
8. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды и деятельности Минприроды республики Северная Осетия-Алания в 1995 г. Владикавказ, 1996 г.
9. Израэль Ю. А., Цыбань А. В., Челюканов В. В. Обзор загрязнения природной среды в Российской Федерации за 2006 год. Росгидромет, – Москва, 2007, – 162 с.
10. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды и природных ресурсов Республики Северная Осетия – Алания в 2004 году». Г. Владикавказ, 2005. – 95 с.
11. Абдурахманов Г. М., Гасангаджиева А. Г., Габибова П. И. Эколого-географическая обусловленность и прогноз заболеваемости злокачественными новообразованиями населения Республики Дагестан. Махачкала. 2009 г. – 499 с.

УДК 622:577.4:574:551.49

**Г. П. Хубаева**, к.т.н., доц. СКГМИ (ГТУ)  
**И. И. Босиков**, соискатель СКГМИ (ГТУ)

## АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИРОДНО-ПРОМЫШЛЕННОЙ СИСТЕМЫ С ПОМОЩЬЮ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ

*В статье описан метод оценки безопасности природно-промышленной системы на основе логико-вероятностного подхода.*

**Ключевые слова:** системный анализ, ППС, математическое моделирование, безопасность, комплексная оценка.

*In article the method of an estimation of safety of the natural industrial system on the basis of the logic likelihood approach is described.*

**Keywords:** the system analysis, NIS, mathematical modelling, safety, complex estimation.

Для обеспечения анализа и прогнозирования безопасности природно-промышленной системы (ППС) концептуальная модель дополняется описанием характеристик опасных процессов [2]. Схема концептуальной модели функционирования накопителей горно-перерабатывающих отходов имеет вид:

$$S_{\text{ППС}} = \langle O, P, D, C_A, H, OP, PO, In, Out, OA, CO \rangle, \quad (1)$$

Для оценки безопасности введены множества характеристик опасных процессов и мер по их устранению.

$$C_A = \langle P_A, R_A(U), G, Z \rangle, \quad (2)$$

где  $C_A(o_i)$  – показатель безопасности объекта  $o_i$ ,  $P_A = \{p_A^i\}$ ,  $i = \overline{1, N_A}$  – множество вероятностей опасности,  $R_A(U) = \{r_A^i(u)\}$ ,  $i = \overline{1, N_A}$  – множество возникновения опасных процессов, где  $U = \{u^i\}$ ,  $u^i \in \{u_{\text{fact}}^i, u_{\text{poss}}^i\}$ ,  $i = \overline{1, N_A}$  – величина фактического и возможного ущерба от опасных процессов,  $G = \{g_k\}$ ,  $k = \overline{1, N_G}$  – оценка  $k$ -го фактора влияния на выбросы и сбросы,  $Z = \{z_i^k, \Delta g_k\}$ ,  $z_i^k \in \{z_{\text{fact}}^k, z_{\text{poss}}^k\}$ ,  $i = \overline{1, N_Z}$  – набор мер безопасности по устранению возможных и фактических опасных состояний, стоимостью  $z_i^k$  каждое, и оказывающий воздействие  $\Delta g_k$  на оценку фактора влияния. Кроме того, введены следующие отношения:

$CO \subseteq O \times R_A \times P_A \times G \times Z$  – отношение безопасности объектов; (3)

$In(P) \subseteq P \times D$  – отношение «входные данные процесса – процесс»; (4)

$Out(P) \subseteq P \times D$  – отношение «процесс – выходные данные процесса»; (5)

ППС включает в себя три типа объектов: оборудование, сооружения и коммуникации.

$$O = O_{\text{equ}} \cup O_{\text{struct}} \cup O_{\text{sto}} \cup O_{\text{comm}}, \quad (6)$$

где  $O_{\text{equ}} = \{o_{\text{equ}}^i\}$ ,  $i = \overline{1, N_{O_{\text{equ}}}}$  – оборудование – состоит из механических и электрических приборов, например, пульпонасосные, насосные станции, земснаряд;

$O_{\text{struct}} = \{o_{\text{struct}}^j\}$ ,  $j = \overline{1, N_{O_{\text{struct}}}}$  – сооружения – ограждающие конструкции, дамбы (плотины), из насыпных грунтов, препятствующие проникновению техногенных вод в окружающую территорию, а также противофильтрационные элементы (ядро, экран, понур);

$O_{\text{sto}} = \{o_{\text{sto}}^k\}$ ,  $k = \overline{1, N_{O_{\text{sto}}}}$  – накопитель – бассейн, который в свою очередь состоит из пляжной зоны (намытых промышленных отходов) и отстойного пруда, где скапливается вода.

$O_{\text{comm}} = \{o_{\text{comm}}^l\}$ ,  $l = \overline{1, N_{O_{\text{comm}}}}$  – коммуникации – служат для транспортировки складываемого вещества и воды: сооружения оборотного водоснабжения – водосбросные коллекторы,

колодцы, водоводы; водоотводящие и дренажные сооружения; сооружения для гидротранспорта и укладки складированного вещества – пульповоды.

Поскольку каждый из вышеперечисленных объектов включает в себя загрязняющее вещество, которое может менять свои параметры в зависимости от типа и состояния объекта, то оно выделено отдельным типом – объект вещество  $O^{chem}$ . В отличие от основных объектов, вещество не имеет привязки к координатам и может изменять только свои параметры [3].

Объекты ППС делятся на две группы:  $O^I$  – объекты, отказ которых не приведет к большим затратам (издержки от аварийной ситуации ниже издержек, необходимых для регулирования процесса), и  $O^{II}$  – объекты, издержки от аварийной ситуации которых заметно превышают издержки, необходимые для регулирования процесса.

$$O = O^I \cup O^{II}, \quad (7)$$

Безопасность первой группы объектов не влияет на безопасность объекта в целом и ущерб от аварии, только на текущие издержки предприятий ППС. Поэтому они анализируются только на частоту отказов, для расчета затрат на содержание объекта [1-3]. Вторая группа подвергается полному исследованию, с тем, чтобы снизить ущерб предприятия при ЧС.

На ППС на каждом объекте происходят два типа процессов: процессы, отвечающие нормальному функционированию, и процессы, приводящие к отказу объекта:

$$P = P^{norm} \cup P^{damage}, \quad P^{norm} \cap P^{damage} = \emptyset,$$

$$P^{norm} = \{p_i^{norm}\}, \quad i = \overline{1, N_{p^{norm}}}, \quad P^{damage} = \{p_j^{damage}\}, \quad j = \overline{1, N_{p^{damage}}} \quad (8)$$

К первому типу относятся такие процессы, как, например, транспортировка вещества, фильтрация воды, которые зависят только от внутренних ресурсов. Ко второму – засорение пульповодов, размыв дамбы, износ оборудования и коммуникаций и др. Процессы (8), приводящие к отказам объектов, зависят не только от внутренних ресурсов, но и в большой степени от внешних факторов: воздействие окружающей среды, случайное или преднамеренное действие человека.

При описании структуры ППС каждому его элементу сопоставляется объект модели,

описывающий процессы, входные и выходные данные. Все объекты взаимодействуют между собой. Над ними стоит объект управления безопасностью объекта (управляющий объект). Функции этого блока заключаются в анализе состояния объектов модели, прогнозировании различных аварий или инцидентов и выработке эффективных мероприятий по их устранению. Он состоит из следующих процессов: анализ состояния и оценка риска, расчет последствий и выбор альтернатив развития, представление результатов анализа, учет аварий и инцидентов, управление документооборотом [1].

Логическая модель безопасности каждого объекта учитывает возможность возникновения на нем ИС всех введенных выше типов, поэтому опасное состояние объектов ППС можно описать в виде:

$$Y(o_i) = e_1(o_i) \vee e_2(o_i) \vee e_3(o_i) \vee e_4(o_i), \quad (9)$$

где  $Y(o_i)$  – опасное состояние  $i$ -го объект,  $e_j(o_i) = \{0, 1\}$  – индикатор появления  $j$ -го типа инициирующего события при некотором сочетании значений каких-либо ресурсов;

$$e_1(o_i) = \left( d_l \in Out(o_i) \right) \vee \left( d_l \in In(o_i) \right), \quad (10)$$

ИС2 формируется в функции от графических характеристик ГИС-представления объекта  $o_i$ :

$$e_2(o_i) = e_2(h^\alpha(o_i)), \quad (11)$$

где  $h^\alpha(o_i)$  – множество элементов, подчиненных данному объекту ППС  $o_i$  (в дереве объектов модели).

При описании ИС3 требуется учитывать достаточно широкий класс пространственно-временных соотношений между характеристиками объекта, что можно выполнить с помощью встроенных в экспертную систему ССМ пространственно-временных функций [4].

Инвертируя выражение (9), получаем логическую модель безопасности объекта:

$$Y'(o_i) = e_1'(o_i) \vee e_2'(o_i) \vee e_3'(o_i) \vee e_4'(o_i), \quad (12)$$

которая преобразуется в вероятностную функцию безопасности объекта:

$$(Y') = p_A(e_1'(o_i)) \times p_A(e_2'(o_i)) \times p_A(e_3'(o_i)) \times p_A(e_4'(o_i)) \quad (13)$$

С помощью соотношения (13) вычисляется вероятность возникновения аварийной ситуации на данном объекте.

**Оценка последствий аварии.** Данный этап предполагает исследование всех возможных вариантов развития и оценку возможных последствий аварии. Мерой оценки последствий в зависимости от решаемой задачи анализа риска является величина фактического и возможного ущерба  $U$  [2]. Оценка последствий основывается на экспертных знаниях, описывающих все потенциально возможные для рассматриваемого объекта виды опасных процессов.

Расчет значений показателя возникновения опасных процессов

Показатель возникновения опасных процессов  $R$  определяется как математическое ожидание вероятности возникновения опасной ситуации и возможного ущерба (2).

$$r_A^i = p_A^i(Y) \cdot u^i. \quad (14)$$

Вероятность  $r_A^i$  является функцией от степени опасности различных групп оборудования, условий, способствующих развитию опасностей, и вычисляется с использованием ситуационной концептуальной модели [5].

Таким образом, выше описан метод оценки безопасности ППС на основе логико-вероятностного подхода.

Предложенный метод позволяет определить степень возникновения опасных процессов, так как учитывает изменяющиеся вероятности элементарных событий и логическую

связь между ними с детальностью до отдельного ресурса.

**Заключение:** используя метод оценки безопасности и ситуационную систему моделирования для ППС с учетом этапа жизненного цикла, получаем модель безопасности, адаптируемую для различных этапов жизненного цикла и позволяющую выбирать рациональные варианты развития ППС.

### Литература

1. Белов П. Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере, М.: Академия, 2003. – 345стр.
2. Яковлев С. А. Эволюционные имитационные модели процессов и систем как методологическая основа интеллектуальных технологий обучения // Тезис-доклад, Международная конференция «Современные технологии обучения». – СПб, 1996.
3. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем: Практикум. – М.: Высшая школа, 1999. – 252 стр.
4. Рыков А. С. Модели и методы системного анализа: принятие решений и оптимизация: Учебное пособие для вузов. – М.: «МИСИС», Издательский дом «Руда и металлы», 2005 г. – 352 стр.
5. Спицнадель В. Н. Теория и практика принятия оптимальных решений. Учебное пособие. – СПб: Издательский дом «Бизнес пресса», 2002 г. – илл.31 табл.28. Прил.4, 394стр.

УДК 622:577.4:574:551.49

**Г. П. Хубаева**, к.т.н., доц. СКГМИ (ГТУ)  
**И. И. Босиков**, соискатель СКГМИ (ГТУ)

## АНАЛИЗ ОПАСНЫХ ПРОЦЕССОВ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРИРОДНО-ПРОМЫШЛЕННОЙ СИСТЕМЫ ГОРНО-ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА

*В статье описываются исследования и анализ происходящих опасных процессов в природно-промышленной системе и оценка эффективности ее функционирования с применением математических моделей.*

**Ключевые слова:** системный анализ, ППС, математическое моделирование, безопасность, комплексная оценка, эффективность, опасные процессы.

*The article describes researches and the analysis of occurring dangerous processes in the natural industrial system and an estimation of efficiency of its functioning with application of mathematical models.*

**Keywords:** the system analysis, NIS, mathematical modelling, safety, complex estimation, efficiency, dangerous processes.

**Анализ опасных процессов и эффективности.** Задача анализа состоит в определении степени влияния разных параметров и их градация на опасность и эффективность функционирования системы. Особенно она важна для тех параметров, которые непосредственно не входят в формулу для расчета эффективности. Анализ предлагается проводить на основе расчета частотных и вероятностных вкладов в опасность и эффективность.

Частотные вклады определяются по статистическим данным:

$$W_{jr} = \frac{N_{jr}^b}{N_{ad}}$$

где  $N_{jr}^b$  – число опасных состояний по условию, содержащих градацию  $r$  параметра  $j$ ;  $N_{ad}$  – число всех опасных состояний.

$$Y_i < Y_{ad}$$

Эти вклады позволяют выделить те градации влияющих параметров, которые чаще всего приводят к отклонению эффективности системы ниже минимально допустимого уровня.

Вероятностные вклады определяются решением задачи идентификации ЛВ-модели

по статистическим данным [3]. Логическая функция ставится в соответствие каждому состоянию системы из статистики. Таким образом, осуществляется переход от базы данных к базе знаний в виде системы логических уравнений:

$$z_{1n_1} \vee \dots \vee z_{jr_1} \vee \dots \vee z_{nr_1} = y^1;$$

.....

$$z_{1n_t} \vee \dots \vee z_{jr_t} \vee \dots \vee z_{nr_t} = y^t;$$

.....

$$z_{1n_T} \vee \dots \vee z_{jr_T} \vee \dots \vee z_{nr_T} = y^T.$$

Переменная  $y$  принимает значение 0 для состояний удовлетворяющих условию  $Y_i < Y_{ad}$  и значение 1 в остальных случаях.

Логическая функция приводится в ортогональную форму:

$$y_f = z_1 \vee z_2 \overline{z_1} \vee z_3 \overline{z_2} \overline{z_1} \vee \dots,$$

Функция позволяет подставлять вместо логических переменных вероятности, соответствующих событий, а вместо знаков конъюнкции и дизъюнкции – умножение и сложение. Таким образом, от системы логических уравнений можно перейти к системе вероятностных полиномов:

$$v_{1r_1'} + v_{2r_2'}(1 - v_{1r_1'}) + v_{3r_3'}(1 - v_{1r_1'})(1 - v_{2r_2'}) + \dots = P^1;$$

.....

$$v_{1r_1''} + v_{2r_2''}(1 - v_{1r_1''}) + v_{3r_3''}(1 - v_{1r_1''})(1 - v_{2r_2''}) + \dots = P^2;$$

.....

$$v_{1r_1^T} + v_{2r_2^T}(1 - v_{1r_1^T}) + v_{3r_3^T}(1 - v_{1r_1^T})(1 - v_{2r_2^T}) + \dots = P^T.$$

Здесь  $v_{jr}$  – вероятность, с которой градация параметра вызывает нежелательное событие (эффективность ниже допустимой);  $r$  – номер градации;  $j$  – номер параметра. Эти вероятности являются вкладками, которые определяются решением задачи идентификации [1-3].

Общее число состояний системы велико. Только часть из них реализована в статистике. Результаты вероятностного анализа позволяют оценить риск того, что эффективность окажется ниже минимально допустимого значения для еще не реализованных состояний природно-промышленной системы. Чтобы сделать это, необходимо подставить вероятности  $v_{jr}$ , соответствующие градациям влияющих параметров.

Помимо вкладов градаций можно определить вклады параметров в целом, отражающие степень их влияния на риск нежелательного события:

$$v_j = \sum_{r=1}^{N_j} v_{jr} \cdot p_{jr}$$

где  $N_j$  – число градаций параметра  $j$ ;  $p_{jr}$  – частота появления градации  $r$  параметра  $j$  в статистических данных.

**Модели эффективности.** При вычислении вероятности состояний системы не всегда можно пренебрегать зависимостью влияющих параметров. В связи с этим, рассмотрены три модели [3].

**Модель без учета зависимости.** Поскольку взаимосвязь параметров между собой не учитывается вероятности можно подставлять в вместо соответствующих логических переменных. Получим следующую формулу для расчета вероятности состояния  $i$ :

$$p_i = P(y_i) = p_{1r_1} \cdot \dots \cdot p_{jr_j} \cdot \dots \cdot p_{nr_n}$$

Здесь можно рассчитать вероятность любого из возможных состояний системы, и таким образом, восстановить информацию о состояниях, не встречавшихся в статистике.

**Модель с полным учетом зависимости между влияющими параметрами** использует многомерное совместное распределение

[2-4]. При этом вероятность состояния  $i$  системы равна:

$$P_{1r_1-2r_2-\dots-nr_n} = \frac{N_{1r_1-2r_2-\dots-nr_n}}{N}$$

где  $N_{1r_1-2r_2-\dots-nr_n}$  – число появлений комбинации состояний  $1r_1-2r_2-nr_n$ .

При использовании данной модели вероятности только части состояний будут отличны от 0. Все остальные считаются невозможными. Совместное распределение содержит в себе всю информацию о зависимости между влияющими параметрами. В этом его достоинство. Недостатком является то, что оно предоставляет информацию только о состояниях, которые встречались в истории. Для того чтобы распределение параметра эффективности было достоверным необходимо накопить информацию за достаточно большой период времени.

**Модель с учетом зависимости влияющих параметров от внешнего фактора** имеет следующее допущение: влияющие на эффективность системы параметры не зависят друг от друга, но зависят от какого-то внешнего параметра. Будем называть его внешним фактором. Такой подход интересен главным образом при решении задач, связанных с инвестициями. В качестве внешнего фактора можно взять индекс фондового рынка [5].

Логическая функция описывает все состояния системы. Запишем функцию для состояния  $i$  с учетом влияния фактора  $f$ :

$$y_i = \left[ (z_{1r_1} \wedge \dots \wedge z_{jr_j} \wedge \dots \wedge z_{nr_n}) \mid f = f_1 \right] \vee \dots$$

$$\left[ (z_{1r_1} \wedge \dots \wedge z_{jr_j} \wedge \dots \wedge z_{nr_n}) \mid f = f_k \right] \vee \dots$$

$$\left[ (z_{1r_1} \wedge \dots \wedge z_{jr_j} \wedge \dots \wedge z_{nr_n}) \mid f = f_K \right]$$

где  $r_1 \in \{1, N_1\}$ ,  $r_j \in \{1, N_j\}$ ,  $r_n \in \{1, N_n\}$ ,  $k \in \{1, K\}$ .

Каждое из состояний системы составное. Его части отличаются разными градациями фактора  $f$ :  $f_1, f_2, \dots, f_{N_f}$ . Все слагаемые ортогональны друг другу, так как состояния фактора ортогональны, ибо они составляют ГНС. Запишем формулу вероятности состояния  $i$ :

$$p_i = (p_{1r_1|f_1} \cdot \dots \cdot p_{jr_j|f_1} \cdot \dots \cdot p_{nr_n|f_1}) \cdot p_{f_1} + \dots$$

$$(p_{1r_1|f_k} \cdot \dots \cdot p_{jr_j|f_k} \cdot \dots \cdot p_{nr_n|f_k}) \cdot p_{f_k} + \dots$$

$$(p_{1r_1|f_K} \cdot \dots \cdot p_{jr_j|f_K} \cdot \dots \cdot p_{nr_n|f_K}) \cdot p_{f_K}$$

Вероятность  $p_{j_r|f_k}$  – это частота появления в статистических данных градации  $z_{j_r}$  параметра  $j$ , при условии, что фактор  $f$  имеет градацию  $f_k$ :

$$p_{j_r|f_k} = P(z_j = z_{j_r} | f = f_k)$$

Как и в случае без учета зависимости, логическая функция помогает восстановить состояния, не встречавшиеся в статистике. При этом за счет учета зависимости можно повысить точность прогнозирования модели.

**Заключение:** исследования горно-перерабатывающего комплекса с помощью рассматриваемых моделей позволяет производить оценку эффективности функционирования природно-промышленной системы и принимать решения по предотвращению опасных процессов.

## Литература

1. Моисеев Н. Н. Математические задачи системного анализа. – М.: Наука, 1981.-488с.
2. Рыков А. С. Модели и методы системного анализа: принятие решений и оптимизация: Учебное пособие для вузов. – М.: «МИСИС», Издательский дом «Руда и металлы», 2005 г. – 352
3. Спицнадель В. Н. Теория и практика принятия оптимальных решений. Учебное пособие. – СПб: Издательский дом «Бизнес прес-са», 2002 г. – илл.31 табл.28. Прил.4, 394стр.
4. Реймерс Н. Ф., Яблокова А. В. Словарь терминов и понятий, связанных с охраной живой природы. – М.: Наука, 1982 г. – 145с
5. Хомяков Д. М., Искандарян Р. А. Информационные технологии и математическое моделирование в задачах природопользования при реализации концепции устойчивого развития // Экологические и социально-экономические аспекты развития России в условиях глобальных изменений природной среды и климата. -М.: Геос, 1997. с. 102-119.

УДК 502.175; 502.3; 504.5

**Т. Ф. Цгоев**, к.т.н., доц. СКГМИ (ГТУ), академик МАНЭБ  
**Р. А. Теблоев**, к.т.н., проф. СКГМИ (ГТУ), академик МАНЭБ

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

*В статье приведены современные методы экономического регулирования качества атмосферы. Особое внимание уделено торговле выбросами и их значению в обеспечении качества воздушной среды.*

**Ключевые слова:** качество атмосферы, экономика, регулирование, выбросы.

*The article presents the modern methods of economic regulation of air quality. Particular attention is paid to emissions trading and its importance in ensuring the health of air pollution.*

**Key words:** air quality, economy, regulation, emissions.

Среди экономических рычагов и стимулов охраны атмосферного воздуха (АВ) основное место занимают платежи за выброс загрязняющих веществ в окружающую среду. Они базируются на количестве и качестве выбрасываемых загрязнителей, и выражаются в установлении платы за выбросы. Уровень платежа должна соответствовать социально-экономическому ущербу от загрязнения или какому-либо другому показателю, например экономической оценке ассимиляционного потенциала АВ и т.д.

Плата за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников в размерах, не превышающих установленные природопользователю предельно допустимые нормативы выбросов в руб., то есть при  $M_{i, \text{атм}} \leq M_{\text{ни, атм}}$  определяется по формуле:

$$P_{\text{н. атм}} = \sum_{i=1}^n H_{\text{бнi, атм}} \cdot K_{\text{э атм}} \cdot M_{i, \text{атм}} \quad (1),$$

где:  $P_{\text{н. атм}}$  – плата за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников в размерах, не превышающих установленные природопользователю предельно допустимые нормативы выбросов в руб.

$H_{\text{бнi, атм}}$  – базовый норматив платы за выброс 1 тонны  $i$ -го загрязняющего вещества в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы выбросов (руб.);

$K_{\text{э атм}}$  – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе.

$M_{i, \text{атм}}$  – фактический выброс  $i$ -го загрязняющего вещества ( $t$ );

$M_{\text{ни, атм}}$  – предельно допустимый выброс  $i$ -го загрязняющего вещества ( $t$ );

Плата за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников в пределах установленных лимитов в руб., то есть при  $M_{i, \text{атм}} < M_{i, \text{атм}} \leq M_{\text{ли, атм}}$  определяется по формуле:

$$P_{\text{л. атм}} = \sum_{i=1}^n H_{\text{блi, атм}} \cdot K_{\text{э атм}} \cdot (M_{i, \text{атм}} - M_{\text{ни, атм}}) \quad (2),$$

где:  $P_{\text{л. атм}}$  – плата за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников в пределах установленных лимитов в руб.

$H_{\text{блi, атм}}$  – базовый норматив платы за выброс 1 тонны  $i$ -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (руб.) и равен  $5 \cdot H_{\text{бнi, атм}}$ ;

$K_{\text{э атм}}$  – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе.

$M_{i, \text{атм}}$  – фактический выброс  $i$ -го загрязняющего вещества ( $t$ );

$M_{\text{ни, атм}}$  – предельно допустимый выброс  $i$ -го загрязняющего вещества ( $t$ );

$M_{\text{ли, атм}}$  – выброс  $i$ -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита ( $t$ ).

Исходя из соотношения  $H_{\text{бнi, атм}}$  и  $H_{\text{блi, атм}}$  формулу (2) можно записать как:

$$P_{\text{л. атм}} = 5 \sum_{i=1}^n H_{\text{бнi, атм}} \cdot K_{\text{э атм}} (M_{i, \text{атм}} - M_{\text{ни, атм}}) \quad (3)$$



Плата за *сверхлимитный выброс* загрязняющих веществ от стационарных источников ( $P_{сл.атм}$ ) в руб., то есть при  $M_{i.атм} > M_{ли.атм}$ , определяется по формуле:

$$P_{сл.атм} = 5 \sum_{i=1}^n H_{блi.атм} \cdot K_{э} \cdot (M_{i.атм} - M_{ли.атм}) \quad (4)$$

или исходя из формулы 3:

$$P_{сл.атм} = 25 \sum_{i=1}^n H_{блi.атм} \cdot K_{э} \cdot (M_{i.атм} - M_{ли.атм}), \quad (5)$$

Общая плата за загрязнение атмосферного воздуха определяется по формуле:

$$P_{атм} = P_{н.атм} + P_{л.атм} + P_{сл.атм}, \quad (6)$$

Плата за загрязнение атмосферного воздуха для передвижных источников подразделяется на плату за допустимые выбросы и плату за выбросы, превышающие допустимые.

Плата за допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от передвижных источников ( $P_{н.транс}$ ) в руб. определяется по формуле:

$$P_{н.транс} = \sum_{i=1}^n Y_i \cdot T_i, \quad (7)$$

где:  $Y_i$  – удельная плата за допустимые выбросы загрязняющих веществ, образующихся при использовании 1 тонны  $i$ -го вида топлива (руб.);

$T_i$  – количество  $i$ -го вида топлива, израсходованного передвижным источником за отчетный период ( $t$ ).

При отсутствии данных о количестве израсходованного топлива плата за выбросы загрязняющих веществ от передвижных источников ( $P_{н.транс}$ ) определяется по типам транспортных средств по формуле:

$$P_{н.транс} = \sum_{j=1}^n K_j \cdot P_{nj}, \quad (8)$$

где:  $K_j$  – количество  $j$ -го типа транспортных средств, находящихся в эксплуатации на данном предприятии;

$P_j$  – годовая плата за допустимые выбросы загрязняющих веществ от  $j$ -го типа транспортного средства (руб.), в руб.

Годовая плата за транспортное средство и другие передвижные источники составляет (в тыс. руб./год за 1 транспортное средство)

устанавливается специальным Постановлением Правительства РФ.

Плата за превышение допустимых выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников ( $P_{пр.транс}$ ) определяется по формуле:

$$P_{пр.транс} = 5 \sum_{j=1}^p P_{nj} \cdot d_j \quad (9),$$

где:  $d_j$  – доля транспортных средств  $j$ -го типа не соответствующих стандартам. Определяется как соотношение количества транспортных средств, не соответствующих требованиям стандартов, к общему количеству проверенных транспортных средств.

Плата за превышение допустимых выбросов начисляется территориальными природоохранными органами России по результатам контроля соответствия транспортных средств требованиям стандартов, регламентирующих содержание загрязняющих веществ в отработавших газах в условиях эксплуатации.

Общая плата за выбросы загрязняющих веществ от передвижных источников определяется по формуле:

$$P_{транс} = (P_{н.транс} + P_{пр.транс}) \cdot K_{э.атм} \quad (10),$$

где:  $K_{э.атм}$  – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе.

Кроме этого могут установлены три вида специального экологического налога:

– налог на продукцию, производимую с использованием экологически опасных технологий (например, производство с/х продукции с применением пестицидов и др.);

– налог на продукцию, потенциально опасную в потреблении, хранении и захоронении после истечения ее срока годности.

– дифференцированные налоги могут быть рассмотрены как специальная форма налога на продукцию, комбинирующая положительный и отрицательный добавочные налоги (надбавка и скидка к цене) соответственно на загрязняющую продукцию (товар) и альтернативную продукцию, экологически чистую или экологически грязную.

Среди экономических рычагов воздействия на воздухоохранную деятельность предприятия выделяют *субсидии*, которые представляют собой специальные выплаты

предприятиям загрязнителям за сокращение выбросов. Среди субсидий наиболее часто встречаются инвестиционные налоговые кредиты, займы с уменьшенной ставкой процента, гарантии займов, обеспечение ускоренной амортизации природоохранного оборудования, средства на регулирование цен первичных ресурсов и конечной продукции. Существует несколько видов финансовой помощи:

1. *Гранты* – не подлежащая возврату форма финансовой помощи, оказываемая загрязнителю, если он обязуется в конкретные сроки принять конкретные меры по уменьшению уровня загрязнения окружающей среды.

2. *Льготные кредиты* – это кредиты, которые выдаются загрязнителям, если они осуществляют конкретные природоохранные меры; норма процента по ним установлена ниже рыночной.

3. *Налоговые льготы* – ускоренная амортизация или другие формы освобождения от уплаты налогов или снижение налоговых ставок, если загрязнитель осуществляет определенные природоохранные меры.

Особый интерес представляют современные *рыночные методы управления природоохранной деятельностью*. Наиболее характерной страной, где все большее распространение получает рыночный подход к охране окружающей среды, являются США. В течение последних десятилетий лет в странах с развитой рыночной экономикой административные меры регулирования природоохранной деятельности в значительной степени вытеснились экономическими и рыночными.

Сочетание рыночного и нормативного подходов представлено на национальном уровне в программе *торговли выбросами* Агентством по охране окружающей среды США (EPA). Эта программа введена EPA для смягчения воздействия на экономику быстрорастущих расходов на достижение принятых стандартов качества окружающей среды.

Суть программы торговли выбросами заключается в том, что предприятие, которое сокращает суммарный выброс некоторого загрязняющего вещества ниже установленного уровня, имеет право поместить излишки от сокращения выбросов в так называемый «банк выбросов» (иначе излишки называют *кредиты на выбросы*). В дальнейшем такие предприятия могут использовать свои кредиты на выбросы для собственной реконструк-

ции, модернизации или расширения, а также продать их другому предприятию, нуждающемуся в таких кредитах. Единственным условием такой продажи является нахождение этих предприятий в одном географическом районе.

Излишки сокращения выбросов могут стать кредитом на выбросы в том случае, если сокращение выбросов удовлетворяет следующим четырем требованиям:

– имеет не сезонный, периодический или временный характер, а носит постоянный характер;

– является добавочным к результатам фактической снижения выбросов согласно требуемому нормативному уровню, а не следствием выполнения других требований и мер, предусмотренных планом природоохранных мероприятий по выполнению стандартов качества воздуха;

– находится в рамках административно-правовой ответственности местной или федеральной инспекции качества воздуха, иначе говоря, контролируется и предписывается этими инспекциями;

– поддается количественному выражению или измерению. Цена кредитов на выбросы определяется соотношением спроса и предложения: чем меньше предложений на рынке кредитов на выбросы, тем больше они стоят, и наоборот.

Цены за кредиты будут подниматься до уровня, при котором покупатели не захотят платить за излишки сокращения выбросов и предпочтут или не расширять производство или перенесут свое производство в более «дешевые» районы. Спрос в этом случае снизится, и цены стабилизируются. Считается, что такой подход позволяет:

– сократить суммарный выброс данного загрязняющего вещества при меньших издержках;

– сделать предприятия более инициативными в выборе методов снижения выбросов и точечных источников выбросов, где эти методы будут применяться;

– стимулировать инвестиции в более совершенное очистное оборудование и малоотходные производственные технологии.

Основу программы торговли выбросами составляют четыре экономических механизма: суммирование выбросов; компенсация выбросов; помещение кредитов на выбросы в «банки выбросов» и бабл-принцип.

**Суммирование выбросов, или политика «облака»:** – порядок, согласно которому кредиты на выбросы, которые получены на предприятии, используются им самим. Эта политика разрешает каждому природопользователю свободно распределять выбросы между внутренними источниками на своих промышленных объектах таким образом, чтобы в целом они удовлетворяли всем стандартам выбросов. Причем природопользователь не имеет права наращивать выбросы одних видов загрязняющих веществ за счет других. Перераспределение выбросов должно осуществляться по каждому загрязняющему веществу отдельно. В результате не нужно следить за каждой «дымящейся трубой», а можно ограничиться заводом в целом, отдельные источники которого как бы формируют «облако».

**Компенсации выбросов.** Экономический механизм компенсации выбросов заключается в том, что строительство новых источников загрязнения и одновременное сдерживание загрязнений, например, воздушной среды в районах, где не выполняются федеральные стандарты качества воздуха, возможно только в том случае, если дополнительный выброс загрязняющего вещества от этого источника будет компенсирован сокращением выбросов от других источников.

**«Банк выбросов»** образуется излишками сокращения выбросов. Этот «банк» организует дальнейшее их использование или продажу. Такие «банки выбросов» организуются при региональных органах охраны и контроля природной среды. Подобные банки могут организовываться в межрегиональные банковские системы, объединяющие «банки выбросов» разных регионов. Этот подход облегчает потенциальным покупателям кредитов на выбросы поиск подходящих продавцов, значительно сокращает издержки на такой поиск.

**Бабл-принцип.** Развитием компенсационного подхода стал бабл-принцип (принцип «пузыря»). *Бабл-принцип* – это альтернативная стратегия административному контролю выбросов. Этот принцип предполагает, что региональная производственная деятельность, отрицательно влияющая на воздушную среду, осуществляется в некотором гипотетическом «пузырьке» достаточно больших размеров. Другими словами, два и более точечных источников загрязнения представляются помещенными как бы в одном объеме под единым сво-

дом. Это позволяет снижать суммарный выброс данного загрязняющего вещества, а не его выбросы на каждом точечном источнике. Задача регулирования в этом случае состоит в наиболее рациональном распределении между загрязнителями воздушной среды (ограниченного объема «пузырька») возможностей выбросов различных видов загрязняющих веществ. Предприятия, получившие разрешение на применение *бабл-принципа*, могут снижать выброс определенных загрязняющих веществ на тех его точечных источниках, где природоохранные мероприятия приносят максимальный результат, например, снижают объем выбросов на единицу затрат. Таким образом, предприятия имеют экономию средств при одновременном сохранении качества воздушной среды и сохранении или снижении существовавшего уровня суммарного выброса.

Большинством специалистов признается, что рыночные методы – весьма перспективное направление развития механизма управления воздухоохранной деятельностью. В то же время они не могут заменить другие методы полностью. Каждый из рассмотренных подходов к управлению природопользованием имеет свои положительные и отрицательные стороны, а следовательно, свою область применения, зависящую от экономического развития и традиций управления в стране.

## Литература

1. Трифонова Т.А., Селиванова Н.В., Ильина М.Е. Экологический менеджмент: Учебное пособие. – М.: Академический Проект, 2005 г. – 320с.
2. 6. Редина, М.М. Экономика природопользования. Практикум: Учеб. пособие/М. М. Редина, А.П. Хаустов. – М.: Высш. шк., 2006. –271 с.
3. Миляев В.Б. Система управления воздухоохранной деятельностью в РФ // Экологическое право. 2002. № 4. С. 44.
4. Бабина Ю.В., Варфоломеева Э.А. Экологический менеджмент: Уч. пособие. – М.: ИД «Социальные отношения», Изд-во «Перспектива», 2002. – 207 с.
5. Гусев А.А., Гусева И.Г. Об экономическом механизме экологически устойчивого развития // Экономика и матем. методы. 1996. Т. 32. Вып. 2.

# ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРАВО

---

---

УДК 349

**Б.Г. Койбаев**, д. полит. н., проф. СОГУ,  
**В.Ч. Ревазов**, к.пед.н., доц. СКГМИ (ГТУ).

## ПОЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ

*В статье рассмотрены некоторые важные политические аспекты экологических проблем современного мира.*

**Ключевые слова:** экологические проблемы, окружающая среда, политические угрозы, устойчивое развитие, биоразнообразие, глобальные проблемы.

*The article deals with a number of important political aspects of the modern world ecological problems.*

**Key words:** ecological problems, environment, political threats, sustainable development, biodiversity, global problems.

На протяжении многовековой истории человечества окружающая среда не представляла проблемы для дальнейшего его устойчивого развития.

Даже в эпоху индустриализации человечество еще не задумывалось о проблемах окружающей среды. Создавалось огромное количество машиностроительных, металлургических, химических и других производств, которые позволили войти в эпоху резкого роста потребления. Это привело к загрязнению рек и других водоёмов, вырубке лесов, варварскому отношению к другим типам возобновляемых ресурсов.

Однако, начиная со второй половины XX столетия, «особо встал вопрос об охране окружающей среды, в том числе и в политическом

плане, поскольку ее загрязнение в результате хозяйственной деятельности человека достигло в ряде областей критического уровня, когда под угрозой вымирания оказались не только отдельные виды, а целые экологические системы» [1].

В конце 60-х – начале 70-х годов экологическая проблема была внесена в политическую повестку, прежде всего в силу того, что из-за хозяйственного ущерба, который был нанесен и продолжал наноситься природе, под вопросом оказалось дальнейшее устойчивое развитие человечества.

В 1972 году прошла Первая конференция ООН по проблемам окружающей среды в Стокгольме. Она приняла решение об образовании Программы ООН по окружающей сре-

де, которая должна была стимулировать международное сотрудничество в этой области.

Большая проблема существует в связи с загрязнением водных ресурсов. Особенно сложно решить ее в ситуациях, когда по берегам водоемов расположены крупные города и промышленные предприятия с плохими системами очистки сбрасываемых вод.

Следующая экологическая проблема связана с сокращением площади плодородных почв, увеличением доли пустынь и уменьшением лесных массивов. По данным Института мировых ресурсов, к началу XXI лесная зона мира сократилась до 4 млрд. га, что составляет примерно половину того, что было 8 тыс. лет назад. И даже если всего полвека назад 12% суши Земли покрывали тропические леса, то сегодня они остались только на 6% земной поверхности [2].

В 80-е гг. XX века появились новые вопросы в экологической повестке дня. Если ранее политические аспекты экологии ограничивались загрязнением атмосферы и водной среды, то в последующие годы к ним добавились такие, как глобальное потепление, уменьшение озонового слоя, сохранение многообразия флоры и фауны. На конференции в 1988 году в Торонто, посвященной изменению климата, проблема парникового эффекта уже была включена в повестку дня.

Современный мир характеризуется тем, что за экологические ошибки одних стран платить приходится всем. Это может происходить как в явном, так и в скрытом виде. К первому типу можно отнести аварию на Чернобыльской АЭС в 1986 г., взрыв на химическом заводе в Китае в 2005 г., в результате чего крупное бензольное пятно попало в реку Амур, землетрясение в Японии в 2011 г., в результате чего произошли взрывы на АЭС в Фукусима.

Примером второго типа можно считать уменьшение озонового слоя, незаметное для невооруженного взгляда, но также весьма губительное для природы. По разным оценкам, к 2030 г. выбросы углекислого газа увеличатся на 55%, от чего пострадает всё человечество, а не только промышленно развитые страны, в наибольшей степени ответственные за этот прирост.

Постиндустриальная эпоха продолжает развитие тяжелой промышленности. Ее доля падает, но сама она не может исчезнуть, наоборот потребление металлов, продуктов нефтехимии и других только возрастает. Формируются новые центры ускоренного про-

мышленного развития, а требования быстрого развития промышленности не сочетаются с заботой об окружающей среде. В итоге правительства некоторых стран жертвуют экологией в интересах быстрого экономического роста. Типичный пример такой политики – современный Китай. Страна быстрыми темпами развивает свой промышленный потенциал, добившись впечатляющих результатов экономического роста, но платой за это является резкое ухудшение экологической обстановки.

Следует подчеркнуть, что важный вклад в разработку рассматриваемой проблемы внес Римский клуб. В 1972 г. Д. Медоуз и ее коллеги по поручению Римского клуба подготовили и опубликовали книгу «Пределы роста», где был сделан ряд выводов, которые должны были заставить обратить внимание мировой общественности на обострение глобальных проблем, судьбоносное значение для всего мирового сообщества [3].

Об осознании большинством людей важности рассматриваемых проблем свидетельствует проведение специальных конференций ООН по проблемам охраны окружающей среды в 1977 г. в Стокгольме, в 1992 г., 1994 г. в Бразилии, а также создание во многих развитых странах постов министров по охране природы и природопользованию. В 2006 году Генеральная Ассамблея ООН провозгласила 2010 год – Международным годом биоразнообразия.

Однако любые попытки бороться с экологическими проблемами коллективно пока не дали успеха. На конференции в Киото, прошедшей в 1997 году, довольно четко проявились различные точки зрения на экологическую проблему и пути ее решения. Развитые страны утверждали, что в XXI веке именно страны «глобального Юга» окажутся основным источником выбросов в атмосферу. В свою очередь страны «третьего мира» в этом обвиняют «развитый Север». Несмотря на разногласия, конференция в Киото завершилась подписанием Киотского протокола. К началу XXI века 84 государства подписали и 31 – ратифицировали данный Протокол. Тем не менее, Киотский протокол, ратифицированный Россией не действует в полной мере из-за отказа США входить в эту систему. В результате мировой системы контроля за выбросами углекислого газа не сформировано.

Между тем в докладе, сделанном в 2006 г. по заказу правительства Великобритании,

говорится о том, что ведущие страны мира должны тратить на экологию не менее 350 млрд. долларов в год. Если этого не сделать сейчас, то после глобального потепления на ликвидацию последствий придётся тратить в 20 раз больше. Только число беженцев в мире вырастет до 200 млн. человек, многие страны перестанут существовать, на Земле вдвое уменьшится количество животных. Двухпроцентное повышение средней температуры на планете приведёт к исчезновению половины видов мировой фауны, 40% жизни на Земле будет уничтожена.

Постиндустриальная экономика создаёт человечеству новые проблемы. Современная цивилизация всё больше связывает себя с развитием электронных и прочих устройств, что наряду с повышением качества жизни таит в себе и новые угрозы. Чем выше уровень развития технологий, тем выше опасность масштабных техногенных катастроф.

Что касается России, то уникальное биологическое разнообразие, обилие природных ресурсов, громадность и слабая заселённость территорий дают ей отличные возможности для создания экологически безопасной модели хозяйствования. Тем не менее, экологический приоритет никогда не осознавался как особенно значимый для страны. Индустриальное строительство середины и второй половины XX века в основном игнорировало экологические закономерности, результатом чего стали огромные по площади загрязнённые территории, непригодные для жизни и хозяйствования.

Возобновление экономического роста и оживление хозяйственной активности в России, начавшееся в 1999 г. и продолжающееся по сей день, возродила надежды на достойную обеспеченную жизнь. Однако уровень жизни большинства россиян благодаря экономическому подъёму устойчиво растёт, но качество жизни, – а важнейшим его параметром являются экологические условия работы и проживания, влияющие на здоровье, – остаётся прежним или даже падает.

Проблема сохранения окружающей среды не ограничивается вышеназванными аспектами. Современный мир даёт террористическим организациям огромные возможности для дестабилизации ситуации. Это не только взрывы зданий и коммуникаций, а также теракты с использованием самолётов, как это уже было

в России, Европе и США, но и удары по системам жизнеобеспечения крупных городов, использование биологического и химического оружия, наконец, ядерный терроризм.

Не стоит забывать и про политические угрозы нового типа. Становится возможным построение глобального диктаторского режима, необходимость которого будет обоснована предельной концентрацией усилий человечества для решения глобальных угроз. Это может быть и борьба за экологию, что может привести к появлению так называемого экологического тоталитаризма.

Поскольку указанные проблемы носят глобальный характер, то и решение их требует глобальных, согласованных на стратегическом уровне усилий. Отсюда вывод о необходимости, кроме всего прочего, и глобализации образовательных систем и их гуманизации. В условиях развития информационных обществ, интеллектуальное развитие, хорошо информированные люди глубже осознают возможные последствия непредсказуемых действий. Это «даёт надежду на выживание человечества в условиях обострения ресурсного кризиса на нашей планете, на предотвращение возможной экологической катастрофы». [4].

Таким образом, экологическая проблематика сегодня предполагает совместную работу по ее решению государств, а также межправительственных и неправительственных организаций, экспертов и других лиц. В этом плане экология, пожалуй, одна из тех проблем, которая наиболее четко демонстрирует необходимость вовлечения различных международных акторов в мирополитические процессы, а также их взаимодействие при решении актуальных проблем современности.

### Литература

1. Актуальные проблемы экологии: Материалы всероссийской научной конференции. Владикавказ, 2005. С. 240.
2. Лебедева М.М. Мировая политика. М., 2004. С. 233.
3. Гаджиев К.С. Введение в геополитику. М., 2000. С.89.
4. Черненко Е.Ф. Перспективы развития высшего образования в России в свете экологических проблем//Мир и Россия на пороге XXI века. М., 2001. С.329.

## ЖАШИ ЮБИЛЯРЫ



Исполнилось 70 лет со дня рождения **Эмануила Данаевича Адиньяева** — крупного ученого, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заведующего кафедрой общего и мелиоративного земледелия Горского Государственного аграрного университета.

Научная деятельность Э. Д. Адиньяева на протяжении более 45 лет связана с решением проблемы сохранения природного потенциала Северного Кавказа, в том числе плодородия почв и фитоценозов, обеспечивающих устойчивое развитие АПК.

Исследования по регулированию водного режима почв и растений в предгорьях Северного Кавказа были начаты Адиньяевым в 1964 году и использованы в АПК Северного Кавказа при обосновании оптимального режима орошения.

С 1975 года его деятельность связана с решением проблемы высокоэффективных экологически безопасных систем земледелия. Ученый внес крупный вклад в науку по теории программирования урожая и разработке на этой основе базовых моделей экологически сбалансированных, энергоресурсосберегающих технологий.

Он возглавляет кафедру общего и мелиоративного земледелия в Горском ГАУ вот уже 32 года. Как заведующий и как лектор пользуется большим уважением у студентов и преподавателей ГГАУ.

Профессор Э. Д. Адиньяев личность энергичная, творческая, справедливая и решительная. В основе этих качеств лежат его неравнодушное отношение к порученному делу, высокий профессиональный уровень и целеустремленность. В нем хорошо сочетаются талантливый педагог, крупный ученый, преданность избранной профессии, что является мерилом жизненного пути. Он обладает огромной трудоспособностью, является, в то же время, очень скромным человеком, пользуется заслуженным авторитетом в республике.

За многолетний и добросовестный труд, успехи в научно-педагогической и общественной работе профессору Э. Д. Адиньяеву присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки СОАССР», «Заслуженный работник высшей школы РФ». Он является академиком Международной академии информатизации и основателем научной школы «Земледелие».





*Мухади Умарович Умаров*, родился в мае 1941 года.

Доктор биологических наук, профессор, академик АН ЧР, академик МАНЭБ, заслуженный деятель науки Чеченской Республики.

В 1965 году окончил естественно-географический факультет Чечено-Ингушского государственного института (ЧИГПИ). В 1973 году защитил кандидатскую диссертацию по теме: «Анатомическое строение древесины некоторых высокогорных древесных растений Восточного Кавказа», а в 1992 году докторскую диссертацию в Санкт-Петербургском государственном университете. В том же году избран членом-корреспондентом, а в 1996 году академиком АН Чеченской Республики, со дня основания которой руководит научной лабораторией «Флора и растительные ресурсы ЧР и Северного Кавказа», позже переименованную во «Флора и фауна ЧР». В 1993-2001 годы дважды избирался вице-президентом АН ЧР.

Под его руководством выполнены и защищены 5 кандидатских диссертаций.

Его научные интересы связаны с разработкой проблем ботаники (анатомии, экологической анатомии, морфологии), экологии, охраны природы.

Длительное время Умаров М.У. занимается исследованием механизмов адаптации древесно-кустарниковых растений к условиям природной и техногенной среды.

По результатам многолетних исследований в различных изданиях им опубликованы около 100 научных и 7 методических работ.

Со дня создания (2001 г.) в республике Комплексного научно-исследовательского института РАН (КНИИ РАН) Умаров М.У. возглавляет при нем лабораторию «Экология», где главное внимание уделяется анализу состояния и вопросам улучшения качества окружающей природной среды. С его участием сотрудниками лаборатории подготовлена «Концепция экологического оздоровления окружающей среды Чеченской Республики», которая утверждена Правительством республики.

С 2004 года М.У. Умаров руководит Датско-Чеченским партнерским проектом «Изучение генетических ресурсов лекарственных растений Чеченской Республики», предусматривающим расширение учебных и научных связей между Копенгагенской фармакадемией и биолого-химическим факультетом ЧГУ. Ответственный редактор «Красной книги Чеченской Республики».

Награжден: в 1984 году – Почетной грамотой Президиума ВС ЧИ АССР, в 1986 г. – присвоено Почетное звание «Заслуженный деятель науки Чечено-Ингушской АССР», в 2002 году нагрудным знаком «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации», в 2003 году присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки Чеченской Республики», в 2010 году орденом МАНЭБ «Звезда Почёта».

В честь 70-летия со дня рождения Умарову М.У. присвоено Почетное звание «Почетный гражданин города Грозный».



**Темираев Виктор Хамицевич** — ректор Горского государственного аграрного университета, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный работник сельского хозяйства Российской Федерации и Республики Северная Осетия — Алания, действительный член МАНЭБ.

Родился 17 мая 1951 года. В 1974 году окончил экономический факультет Горского сельскохозяйственного института (ныне Горский государственный аграрный университет) по специальности ученый агроном — экономист. В 1990 году окончил Ростовскую высшую партийную школу по специальности преподаватель социально — политических дисциплин, политолог. В 1998 году ему присуждена ученая степень кандидата сельскохозяйственных наук, в 2006 г. ученая степень доктора сельскохозяйственных наук, а в 2008 г. присвоено ученое звание профессор.

Автор, многочисленных научных и учебно-методических работ, в том числе: монографий, книги-справочника, учебных пособий, рекомендаций производству, статей в престижных российских журналах и других изданиях.

Имеет ряд правительственных, республиканских и ведомственных наград. В 1985 году награжден орденом «Знак почета». В 1994 г. ему присвоено почетное звание «Заслуженный работник сельского хозяйства РСО-Алания», а в 1998 г. почетное звание «Заслуженный работник сельского хозяйства РФ». В 2001 году награжден почетной грамотой Республики Северная Осетия — Алания, в 2003 г. почетной грамотой Министерства сельского хозяйства РФ и именными золотыми часами, а в 2004 году почетной грамотой и серебряной медалью Министерства сельского хозяйства РФ «За вклад в развитие агропромышленного комплекса РФ». В 2008 году награжден золотой медалью «За вклад в развитие агропромышленного комплекса России», Орденом Дружбы Республики Южная Осетия, Почетной грамотой Совета Федерации.

Научно-педагогическую и административную деятельность в университете Темираев В. Х. успешно совмещает с активной общественной работой: является депутатом Парламента РСО-Алания, членом политсовета партии «Единая Россия» по РСО-Алания, возглавляет Российское аграрное движение в РСО-Алания.



### **Требования к статьям для авторов "Вестник МАНЭБ"**

"Вестник МАНЭБ" публикует краткие сообщения об оригинальных исследованиях по проблемам экологии и безопасности жизнедеятельности, авторами которых являются действительные члены, члены-корреспонденты, члены и иностранные члены МАНЭБ.

Журнал публикует также работы других авторов, представленных действительными членами и иностранными членами МАНЭБ по соответствующей специальности. Такое представление может быть получено автором до направления статьи в редколлегию или после ее поступления. В последнем случае статья, удовлетворяющая требованиям журнала, может быть рекомендована к публикации академиком - членом редколлегии и представлена другим академиком - специалистом в данной области, к которому редакция обратится с просьбой дать заключение о статье. В журнале публикуются, кроме статей, информационные сообщения Президиума МАНЭБ, а также помещаются аналитические обзоры о конференциях, проводимых под эгидой МАНЭБ, рецензии на публикации, издаваемые под грифом МАНЭБ, аннотации на изобретения членов МАНЭБ. В журнале публикуются рекламные объявления по его профилю.

### **Правила оформления присылаемых рукописей:**

1. Статьи должны быть отпечатаны через два интервала и представлены в двух экземплярах (в том числе и графический материал) на русском (и желательно на английском языке).

2. На первой странице, кроме текста, должны быть напечатаны индекс статьи по универсальной десятичной классификации (УДК), название статьи, инициалы и фамилии авторов, аннотация.

3. В конце статьи нужно указать полное название учреждения, в котором выполнено исследование, фамилии авторов, почтовый индекс и номер телефона (служебный и домашний) каждого соавтора. Статья должна быть подписана каждым из соавторов.

4. Общие требования к размещению формул, таблиц и графиков, а также к написанию букв и их разметке для редакционной обработки являются общепринятыми (см., например, докл. РАН).

5. "Вестник МАНЭБ" публикует статьи, занимающие не более 1/4 авторского листа. В этот объем входят текст, таблицы, библиография (не более 15 источников) и рисунки, число которых не должно превышать четырех, включая обозначения "а", "б" и т.д.

а) в публикуемых работах отражается позиция автора, которая может и не совпадать с мнением редакции журнала. В особых случаях статью будет предварять либо завершать рубрика "Комментарии редакции";

б) если статья будет отклонена редакцией, то она возвращается автору. Редакция гарантирует авторам неопубликованных материалов соблюдение авторских прав и конфиденциальность их содержания.

Авторам предлагается посылать свои сообщения в наиболее сжатой форме, совместимой с ясностью изложения, в совершенно обработанном и окончательном виде.

В связи с переходом к компьютерному набору журнала авторам рекомендуется присылать в дополнение к рукописи статьи содержащую ее дискету. Рекомендуется к использованию: MSWord или файлы, набранные в альтернативной кодировке ГОСТА. Файл может быть передан в редколлегию по электронной почте: E-mail: gusak@maneb.spb.su

Представление тщательно проверенного файла (дискеты) облегчит и ускорит набор, а также устранил возможность ошибок по вине редакции.

В случае переработки статьи по рекомендации рецензента или внесения в нее каких-либо изменений необходимо передать в редколлегию по электронной почте или дискетой измененный файл полностью.

Адрес редколлегии: 194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5. Телефон: 670-93-76 Факс: 314-44-60. Секретарь - Щарикова Марина Валерьевна.

### **Положение о специальных выпусках "Вестника МАНЭБ"**

1. Специальные выпуски "Вестника МАНЭБ" могут быть тематическими или региональными.

2. Специальные выпуски издаются по инициативе регионального отделения и оплачиваются за счет средств отделений.

3. В Президиум МАНЭБ сначала представляется заявка на издание, а затем по мере готовности окончательно подготовленный материал.

4. Редсовет и редколлегия рассматривают научную направленность материала и его качество.

5. Президиум (Бюро) МАНЭБ на основании лицензии, предложений редсовета дает разрешение на выпуск, утверждает научного редактора выпуска.

6. Два титульных листа (стр. 1 и 2), содержащие реквизиты "Вестника МАНЭБ", являются обязательными для каждого из выпусков (см. Приложение на 2-х стр.).

7. На свободные места титульного 2 листа (стр. 1) по согласованию с гл. редактором могут быть помещены эмблемы, рисунки и другая символика, отражающая сущность публикуемого материала. Стр. 2 не дополняется.

8. На 3-м листе размещаются реквизиты специального выпуска и вся информация о нем.

9. Тираж выпуска определяется издателем, но не менее 1000 экз., из которых 100 экз. передаются в собственность МАНЭБ безвозмездно.

10. Согласование вопросов о специальных выпусках ведется через Президента МАНЭБ О.Н.Русака и главного редактора "Вестника МАНЭБ" Аполлонского Станислава Михайловича:

190000, Россия, Санкт-Петербург, пер. Гривцова, 6-19. Телефоны: (812) 315-85-11, 110-60-96, E-mail: alik @ ahhjllon. spb.su.