

М. Буттун
Қазақстан Республикасының
экология және табиғи
ресурстар Министрлігінің
гидрометеорология және табиғи
орта мониторингі жөніндегі
агенттік

Агентство
по гидрометеорологии и мониторингу
природной среды
Министерства экологии и биоресурсов
Республики Казахстан

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИ Я ЖӘНЕ ЭКОЛОГИ Я

Әр тоқсанда шығарылатын
ғылыми-техникалық журнал

№1

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Ежеквартальный
научно-технический журнал

АЛМАТЫ
1999



Редакционный совет

Шамен А.М., директор Агентства по гидрометеорологии и мониторингу природной среды Минэкобиоресурсов, директор КазНИИМОСК, канд. экон. наук (председатель); Байтулин И.О., академик НАН РК, доктор биол. наук (зам. председателя); Баишев К.С., вице-министр экологии и биоресурсов РК; Бейсенова А.С., декан геогр. факультета АГУ, чл.-корр. НАН РК, доктор геогр. наук; Болдырев В.М., декан геогр. факультета КазГУ, доктор геогр. наук; Госсен Э.Ф., академик НАН РК, доктор с.-х. наук; Рябцев А.Д., зам. председателя Комитета по водным ресурсам Минсельхоза; Северский И.В., директор Института географии МН-АН НАН, чл.-корр. НАН РК, доктор геогр. наук; Чередниченко В.С., профессор КазГУ, академик АН Высшей школы, доктор геогр. наук; Чигаркин А.В., зав. кафедрой КазГУ, доктор геогр. наук.

Редакционная коллегия

Чичасов Г.Н., зам. директора КазНИИМОСК, доктор геогр. наук (председатель); Кожяхметов П.Ж., начальник Бюро погоды, канд. техн. наук (зам. председателя); Семенов О.Е., канд. физ.-мат. наук (ответственный секретарь); Балакина В.П., начальник Цеха полиграфии ОСЦ Казгидромета; Бельгибаев М.Е., доктор геогр. наук; Голубцов В.В., канд. геогр. наук; Степанов Б.С., канд. техн. наук; Заурбеков А.К., доктор техн. наук; Тилегенов И.С., канд. техн. наук; Миханов М.М., канд. техн. наук; Ибраева Н.А., канд. экон. наук; Алиев М.К., канд. экон. наук; Бекбасаров И.С., канд. техн. наук.

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

№1

Журнал выходит 4 раза в год.
Регистрационное свидетельство №1538
Министерства печати РК
Подписной индекс 75855.

Подписано к печати 21.01.99г. Формат Бумаги 70x100 1/16
Объем 11,1 п.л. Заказ б. Тираж 500
Цена договорная

Типография ТарГУ им. М.Х. Дулати г. Тараз ул. Сулейманова 7

СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНЫЕ СТАТЬИ

**В.К.Бишимбаев, Н.А.Ибраева, М.К.Алиев, И.И.Бекбасаров,
И.С.Тилегенов**

Экологизация экономического развития локальных
территорий..... 11

М.Р.Мансимов, А.С.Алиев

Оценка затопления береговой зоны Азербайджанской
республики при повышении уровня Каспийского моря в 1978-
1995 годах..... 28

М.С.Дуамбеков, А.С.Ахметов

Формирование концепции экологизации производства и
охраны окружающей среды (КООС)..... 34

Е.Ф.Морозова

Многолетние характеристики годового хода экстремальной
суточной температуры воздуха..... 38

В.К. Бишимбаев, М.Т. Жугинисов, А.С.Ахметов

Технологическая схема и эколого-экономическая оценка
утилизации фосфорных шлаков..... 53

А.М.Шамен, Л.В.Лебедь

Новое в сельскохозяйственной метеорологии..... 59

Н.Б. Калабаев

Проблемы информатизации экологического состояния
атмосферы, земли и водных бассейнов..... 63

Н.Б. Калабаев, И.А. Мухамедгалиев

Геоинформационная система экологического мониторинга
прикаспийского региона..... 67

М.Ж.Бурлибаев

Очередные испытания устойчивости речной экосистемы в
условиях периодических решений ее детерминированного
состояния развития..... 75

Ж.С.Мустафаев

Проблемы методологии оценки природно-экологических
объектов на основе законов природы..... 86

М.С.Сахнев, Б.Бакирбаев, В.К.Бишимбаев

Моделирование распространения загрязняющих окружающую
среду хромосодержащих веществ..... 96

В.К.Бишимбаев, И.С.Тилегенов, М.С.Дуамбеков

Экологические проблемы Каратау-Жамбылского
территориально-производственного комплекса..... 105

М.Х.Сарсенбаев

Агромелиоративные ландшафты рационального
природопользования..... 114

Г.К.Бишимбаева, Г.Е.Чернецов, Г.К.Садыбеков, Ш.М.Умбетова

Малоотходная технология извлечения золота из хвостов флотационного обогащения руд..... 126

Т.О.Омарбеков, В.К.Бишимбаев, И.С.Тилегенов

Анализ и оценка безотходности производства на основе эксергетического метода..... 132

В.К.Бишимбаев, А.К.Кушербаев

Обоснование гидрологического и гидрохимического режима северной части Аральского моря..... 139

Д.А.Карнев, Т.С.Ишангалиев, Н.А.Ходанков

Экологические последствия развития электроэнергетики..... 149

Ж.Д.Достай, А.Г.Царегородцева

К вопросу о загрязнении тяжелыми металлами вод озера Мойылды и прилегающих к нему территории..... 157

А.К.Бишимбаев, Е.М.Наурызбаев

Анализ загрязнения природных ресурсов сточными водами в Жамбылской области..... 165

М.С.Сахнев, В.К.Бишимбаев

Экологические проблемы минерального дубления кож и пути их решения..... 170

В.К.Бишимбаев, Т.О.Омарбеков, И.С.Тилегенов

Эксергетические показатели эффективности работы
циклонного пылеулавливающего аппарата..... 176

М.Мадиев, О.Сарсенбаев

Улучшение экологической обстановки городов путем
снижения токсичности газов от автотранспорта..... 184

А.Т.Айменов, Ш.А. Нурабаева

Состояние водных ресурсов Жамбылской
области..... 191

С.Д.Тажиев

Проблемы экологической безопасности в республике
Казахстан..... 197

А.Т.Айменов, И.М.Панасенко, Ш.А.Нурабаева

Вопросы утилизации сточных вод городов и
поселков..... 202

CONTENTS

SCIENTIFIC ARTICLES

V.K. Bishimbaev, N.A. Ibraeva, M.K. Aliev, I.I. Bekbasarov, I.S. Tilegenov

Echologigation of local territories Development.....11

M.R. Mansimov, A.S. Aliev

The evaluation of flood of coastal zone of Azerbaijan republic by rise level of Caspian Sea in 1978-1995.....28

M.S. Duambekov, A.S.Akhmetov

Formation of the concept of production and environment control echologigation.....34

Y.F. Morozova

Characteristics of long standing annual motion of extreme day air temperature.....38

V.K. Bishimbaev, M.T. Zhuginisov, A.S.Akhmetov

Technical scheme and ecological and economical assessment of phosphorous slag's utilization.....53

A.M. Shamen, L.B. Lebedy

The innovation in agricultural meterology.....59

N.B. Kalabaev

Problems of informatization of atmosphere soil and water reservoir echological situation.....63

N.B.Kalabaev, I.A. Mukhamedgaliev

Geo in formation system of echological
monitoring of Precaspian Rigion.....67

M.G.Burlibaev

Tests of river ecosystem stability under conditions
of periodical solving its determined development condition.....75

Zh.S. Mustaphaev

Problems of natural and echological object
methodology on the basis of nature laws..... 84

M.S. Sahiev, B.Bakirbaev, B.K. Bishimbaev

Modeling of spread of polluting environment
chromium containing substances.....96

V.K. Bishimbaev, I.S. Tilegenov, M.S. Duambekov

Echological problems of Karatay-Zhambul
territorial and production Complex105

M.N. Sarsenbaev

Agromeliorative landscapes of rational nature management.....114

V.K. Bishimbaev, G.E. Chernetsov, G.K. Sadybekov, Sh.M. Umbetova

Technology of sold extraction from flotation tailings of ore.....126

T.O. Omarbekov, B.K. Bishimbaev, I.S. Tilegenov

Analysis and estimation of wasteless
production on the basis of exegetic method.....132

V.K. Bishimbaev, A.K. Kusherbaev

The basis of hydrological hydrochemical regime of the North part of the Aral Sea.....139

D.A.Kariev, T.S. Ishangaliev, N.A. Hodankov

Ecological consequence of the electrical power engineering development.....149

Zh.D. Dostai, A.G. Tsaregorodtseva

To the question of pollution of the Moiylidy lake and its environmental territories by hard metals.....157

V.K. Bishimbaev, E.M. Nauryzbaev

Analysis of natural resources pollution with sewage water of Zhambul region.....165

M.S. Sahiev, V.K. Bishimbaev

Ecological problems of mineral tanning and ways of their solving.....170

V.K. Bishimbaev, T.O. Omarbekov, I.S. Tilegenov

Exegetic data of the efficiency of cyclone dust adsorbing apparatus work.....176

M. Madiev, O.Sarsenbaev

Improvement of ecological conditions of cities by decreasing of gas toxicity from transport184

A.T. Aimenov, Sh.A. Nurabaeva

Water resources condition in the Jambye region.....191

S.D. Tazhibaev

Problems of ecological security in the Republic of Kazakhstan.....197

A.T. Aimenov, I.M. Panasenko, Sh.A. Nurabaeva

Questions of sewage utilization in towns and settlements.....202

УДК 574.047.678.674.541

**ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
ЛОКАЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Доктор техн. наук
Канд. экон. наук
Канд. экон. наук
Канд. экон. наук
Канд. техн. наук

В.К.Бишимбаев
Н.А.Ибраева
М.К.Алиев
И.И.Бекбасаров
И.С.Тилегенов

В работе рассмотрены вопросы экологизации экономического развития локальных территорий с точки зрения новой идеологии природопользования – устойчивого развития эколого-экономических систем. Изучены с системных позиций природно-продуктовые системы на отдельных территориях и представлены результаты экологосбалансированного развития новых производств. Выделяются приоритетные направления экологизации экономики: альтернативные варианты решения экологических проблем на основе структурных преобразований в экономике, технологическая перестройка, прямые природоохранные мероприятия.

В современных условиях необходимость территориальной ориентации в управлении природопользованием диктуется, По меньшей мере, следующими соображениями:

- фундаментальное понятие «экология», неотделимо от понятия «территория», определяемой часть поверхности суши с присущими ей природными и антропогенными свойствами и образованиями; территория характеризуется протяженностью, особенностями географического положения, ресурсного потенциала для человека и т.п.
- специфика природоохранных мероприятий требует их обязательной территориальной привязки; эффективное решение проблем природопользования возможно только при территориальном подходе;
- повышается значение комплексного развития территории взамен узконаправленной их специализации; разные регионы имеют различную обеспеченность природными ресурсами и характеризуются различным состоянием окружающей среды, социальными и историческими особенностями развития, национальным составом и плотностью населения; все это в совокупности предопределяет

необходимость гармоничного, комплексного и устойчивого развития территории;

- повышается значение социального аспекта в развитии экономики; человек
- как главная производительная сила проживает на определенной территории, поэтому для качественного удовлетворения его потребностей необходимо обозреть всю территорию в целом;
- возникает мотивация и появляется моральная ответственность за воспроизводство, сохранение и улучшение качества окружающей природной среды на конкретной территории;
- возможно выделение уникальных малых территории с приближением к локальным экосистемам и экологическим нишам для их всестороннего изучения и рационального управления природопользованием; эколого-экономическая система малых территорий более ориентирована на конечные результаты – улучшение состояния и использования экономического потенциала в интересах целенаправленного социально-экономического развития; объективно и всесторонне учитываются эколого-экономические, социально-экономические, экономическо-демографические, экономико-организационные и другие взаимосвязи в системе природно-хозяйственного комплекса на определенной территории.

Обозначим принципиальные теоретические моменты в экологизации экономического развития. Необходимость анализа эффективности природопользования с позиций конечных результатов, исследования целостной природно-продуктовой системы хорошо показывает реальные границы и объект экономики природопользования как науки [1]. Представления об экономике природопользования являются ограниченными (узкими), они рассматривают проблемы использования природных ресурсов только на начальных этапах природно-продуктовой вертикали, борьбу с загрязнением окружающей среды как следствие экономического развития. Сейчас необходим макроподход, в рамках которого необходимо исследовать все народное хозяйство с точки зрения экологизации экономического развития, снижения нагрузки на окружающую среду. В первую очередь предстоит переориентировать всю экономику на макроуровне не экологосбалансированные цели. Возникает новая идеология природопользования, выстраивается другая иерархия в решении экологических проблем.

На сегодняшний день приоритетными представляются следующие направления экологизации экономики:

- альтернативные варианты решения экологических проблем в виде структурной перестройки экономики, изменения экспертно-импортной политики, конверсии;
- технологическая перестройка, развитие природосберегающих и малотехнологичных технологий;

- прямые природоохранные мероприятия в виде строительства очистных сооружений, создании охраняемых территорий, рекультивации и т.п.

На уровне предприятий и малых территорий успешно реализуются новые технологии и прямые природоохранные мероприятия.

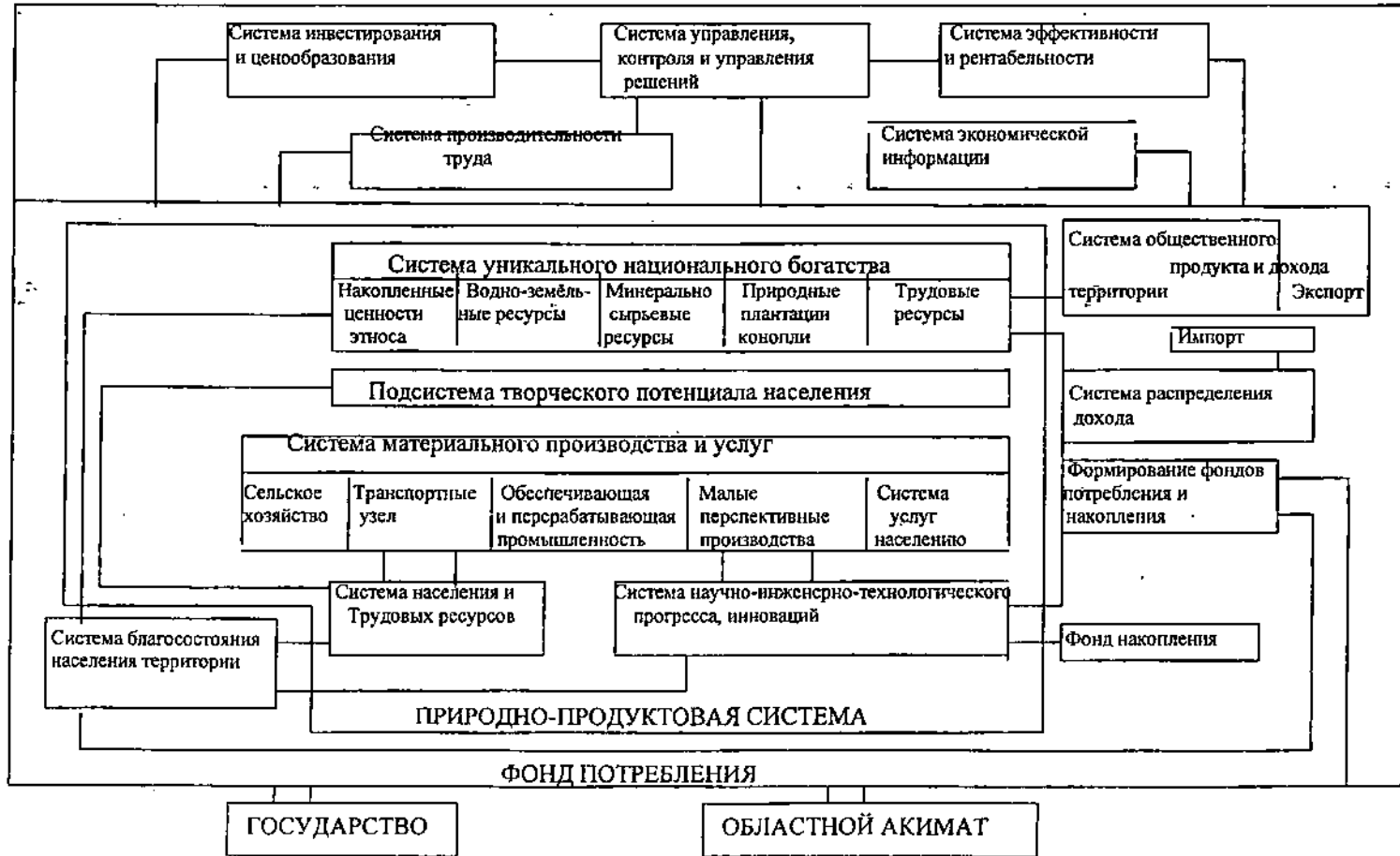
Авторским коллективом в течение ряда последних лет исследованы и рекомендованы к внедрению комплексные программы социально-экономического развития и охраны природной среды для локальных территорий Жамбылской области. Это программы создания Мойынкумской и Шуской специальных экономических зон, оздоровления и развития промышленных предприятий области на 1998-2000 годы. Методологической основой является системный, комплексный подход к решению эколого-экономических проблем территории в общей системе рационального природопользования. На схеме 1 представлена система развития локальной территории с уникальным национальным богатством и рациональной системой материального производства на основе эколого-экономических приоритетов.

Цель создания территориальной эколого-экономической зоны – организация образцовой и экономически притягательной рыночной инфраструктуры, способной через широкое привлечение инвестиций дать динамичное ускорение развитию производительных сил территории, скорейшему выходу ее из кризисного состояния, успешному вхождению экономики в систему цивилизованных рыночных отношений. Функционирование эффективной природно-продуктовой системы возможно только в рамках схемы рационального природопользования.

Конкретизируются реальные направления экологизации экономики на территории:

- комплексная специализация сельского хозяйства на базе развития зернового хозяйства, технических культур и животноводства (на основе преумножения имеющегося генофонда высокопродуктивного скота);
- применение высокоэффективных технологий и производств, освоение новых видов продукции на основе прогрессивной зарубежной и отечественной технике по переработке продукции полеводства и животноводства района;
- создание комплексного транспортного узла железнодорожных, автомобильных и авиационных перевозок на Юге Казахстана с учетом экологических требований;
- создание складов и развитие внешнеторговой деятельности с привлечением новейших технологий по складированию, хранению, переработке, сортировке, маркировке и экотехнологической обработке продукции;
- внедрение современных эколого-экономических методов управления и хозяйствования;
- решение широкого класса социально-экономических проблем;

Система эколого-экономического развития территории Шуского района Жамбылской области



- обработка правовых основ и норм рыночных отношений для всех хозяйствующих субъектов в области рационального природопользования.
- создание расширенного олигопольного рынка сервисных услуг, как для хозяйствующих субъектов, так и для физических лиц с учетом комплекса природоохранных мер;
- достижение самоокупаемости и получение прибыли от суммарного потока капиталовложений и инвестиций, связанных со становлением и развитием территориальной зоны; повышение эколого-экономической эффективности хозяйствования на локальной территории.

На рассматриваемой территории имеются богатые месторождения минерального сырья, весьма различные по степени подготовки к промышленному освоению. Полезные ископаемые представлены широкой палитрой – медь, молибден, золото, серебро, селен, теллур, свинец, цинк, кадмий, индий, барит, гранит, гранодиорит, песчаник, сланцы, песок, габбро, габбронориты, хлорит-гранатовые породы. Обобщенные количественные данные о полезных ископаемых на различных месторождениях представлены в таблице 1.

Полезные ископаемые являются источниками получения около 95% потребляемой энергии. Преимущественное использование топливно-сырьевых ресурсов обуславливает и тот факт, что именно промышленность является основным загрязнителем окружающей среды, так как основная часть топливно-сырьевых ресурсов используется в промышленности. От качества работы горнодобывающей промышленности в значительной степени зависит экономический потенциал региона и состояние окружающей среды. Увеличение затрат на добычу полезных ископаемых и нарушение экологического равновесия окружающей среды объясняется также ростом использования руд с низким содержанием полезных компонентов, удаленных от места переработки и потребления и глубже расположенных в земле, а также с экстенсивным характером расширения производства. В настоящее время в расчете на единицу национального дохода продолжается расход большого объема топлива, электроэнергии, металла по сравнению с аналогичными показателями в развитых странах. Отсюда наблюдается дефицит ресурсов при больших объемах их производства. Для уменьшения дефицита ресурсов необходимо внедрение ресурсосберегающей передовой технологии по всей цепи «разведка-добыча-обогащение-потребление» всего горнодобывающего комплекса [2].

Основой решения экологической и продовольственной проблем в аграрном секторе экономики является повышение плодородия земельных ресурсов, увеличение их продуктивности. Реализация естественного плодородия почвы во многом зависит от человека, уровня агрокультуры, развития производительных сил; использование этих факторов позволяет существенно увеличить первоначальное, природное плодородие земли; создается дополнительное плодородие, целиком зависящее от

Объемы запасов и прогнозных ресурсов-минерального сырья на месторождениях Щуского района

	Наименование основных месторождений	Наименование полезных ископаемых	Ед. изм.	Содержание компонента в руде		Количество запасов	Прогнозные ресурсы
	Полиметаллические месторождения:						
1.1	Шатыркольское	Медь	тыс.т	3,59%	A+B+C1	633,4	504,5 (катPI)
		Медь	тыс.т	3,59%	C2	307,4	
		Молибден	т	0,02%	A+B+C1	3766,0	3157,1 (катPI)
		Молибден	т	0,02%	C2	1876,0	
		Золото	т	0,81 г/т	C2	21,35	10,431 (катPI)
		Серебро	т	7,21г/т	A+B+C1	190,1	
		Селен	т	12 г/т	C2	189,7	
		Теллур	т	7,01 г/т	C2	189,7	
1.2	Жайсанское	Медь	тыс.т	2,29%	A+B+C1	205,6	
		Медь	тыс.т	2,29%	C2	96,1	
		Молибден	т	0,02%	A+B+C1	905,0	
		Молибден	т	0,02%	C2	79,0	
		Молибден	т	0,02	C1+C2	17,0	
		Селен	т	4,8 т/г	C2	47,7	
		Серебро	т	5,58г/т	C2	35,2	
2	Свинцово-цинковые месторождения:						
2.1	Родниковое	Свинец	тыс.т	6,4%	C2+PI	1911,0	
		Цинк	тыс.т	2,0	C2+PI	579,0	

1	2	3	4	5	6	7	8
		Серебро	т	16,8г/т	C2+P1	502,0	
		Кадмий	т	0,01%	C1+C2	73,7	
2.2	Дружное	Свинец	тыс.т	3,24%	C1+C2	38,4	
		Цинк	тыс.т	1,69%	C2+P1	38,4	
		Серебро	т	112,3г/т	C2+P1	255,3	
		Индий	т	0,003%	C2+P1	70,0	
		Кадмий	т	0,028%	C2+P1	634,6	
2.3	Рудопоявление Куязбай	Свинец +цинк	тыс.т	7,0%			500 (кат.Р2)
3	Баритовое месторождение «Наркызыл»	Барит	тыс.т				100
4	Месторождения строительного камня						
4.1	Шатыркольское I	Гранит	тыс.м ³			1447	
4.2	Шатыркольское	Гранодиорит	тыс.м ³			252	
4.3	Чокпарское	Песчаник	тыс.м ³			3707	
5	Месторождения керамзитового сырья:						
5.1	Адексу	Гидрослюдист ые сланцы	тыс.м ³			17984	
5.2	Адексу II	Гидрослюдист ые сланцы	тыс.т			7052	
6	Месторождения строительного песка						

М. Сулейманов

1	2	3	4	5	6	7	8
6.1	Ундрусское	Песок	тыс.м ³		A+B+C1	6891	
6.2	Ворошиловское	Песок	тыс.м ³		A+B+C1	35257	
		Песок	тыс.м ³		C2	8376	
7	Месторождения сырья для каменного литья и минеральной вагы						
7.1	Дорменсай	Габбро	тыс.т		A+B	5499	
		Габбро	тыс.т		C2	4456	
7.2	Ушкызыл	Габбронориты	тыс.т		A	555	
		Габбронориты	тыс.т		B	1414	
		Габбронориты	тыс.т		C1	4746	
		Габбронориты	тыс.т		C2	850	
8	Месторождение поделочных камней «Каратал»	Хлорит-гранатовые породы	т		A+B+C1	12	
9	Месторождения кирпичного сырья:						
9.1	Далакайнарское	Суглинки	тыс.м ²		A+B+C1	275	
9.2	Чуйское	Суглинки	тыс.м ³		A+B+C1	713	

антропогенных воздействий, эта составляющая плодородия определяется как искусственная. Экономическое плодородие как совокупность естественного и искусственного плодородия отражает имеющиеся возможности земли продуцировать биомассу.

Важная причина негативного состояния сельского хозяйства – недооценка экологического, природного фактора; в основу развития сельского хозяйства был положен триединый принцип – механизация, химизация, механизация. Эта техногенная основа привела к застою в развитии агрокультуры, игнорированию природных особенностей земли. Верное направление в решении задачи устойчивого развития сельского хозяйства и всего АПК – обеспечение простого и расширенного воспроизводства естественного плодородия почв. Пути реализации этого направления составляют борьба с эрозией почв, применение органических удобрений, агролесомелиорация, культуртехническая мелиорация, травосеяние, известкование кислых почв, почвозащитные технологии, минимизация техногенного воздействия на почвы, биологические методы защиты растений, чистые пары, оптимальные севообороты и т.д. В транзитный период экономического развития темпы деградации земель, снижение естественного плодородия почв значительно опережают темпы проведения экологических мероприятий. Форсирование осуществления природоулучшающих мероприятий позволяет наряду с экологическим эффектом получить существенную экономическую выгоду. Экологизация сельского хозяйства дает и большой социальный эффект, проявляющийся в улучшении здоровья населения за счет потребления биологически чистой продукции, уменьшения загрязнения воды, земли и воздушного бассейна. Экологизация АПК предусматривает ускорение развитие производственно-сбытовой сферы с целью улучшения использования и ликвидации потерь сельскохозяйственного сырья. Развитие производственно-сбытовой сферы является альтернативным вариантом решения экологических проблем в сельском хозяйстве, так как устранение потерь сельскохозяйственной продукции позволяет снизить нагрузку на природный фундамент АПК при увеличении конечных результатов.

Имеются многочисленные аргументы в пользу экологизации экономики лесного комплекса, водных ресурсов, особо охраняемых территорий, топливно-энергетического комплекса и других секторов территориального хозяйствования.

Стержневой вопрос экологизации экономики – вопрос о механизмах реализации экологоориентированного развития; в самом общем виде можно выделить три типа экономических механизмов природопользования. Это мягкий или «догоняющий» механизм, стимулирующий механизм экологизации и жесткий, «подавляющий» механизм. В современных условиях выделяются следующие элементы экономического механизма природопользования:

- платность природопользования;
- система экономических инструментов природоохранной деятельности;

М. Вутову

Стоимость экологосбалансированных мероприятий по развитию
новых производств на территории СЭЗ-ШУ

№ п/п	Наименование мероприятий	Ожидаемые результаты	Стоимость мероприятий, тыс.долл.США			Сроки реализации мероприятий
			Собственные средства	Привлекаемые средства	Общая сумма	
1	2	3	4	5	6	7
1	Организация научно-производственных исследований на конопляных ареалах Шуской долины с целью эффективного использования конопли в фармацевтической; парфюмерной промышленности и социально ориентированных производствах с учетом сохранения экологического баланса в биосфере	Выпуск новых видов продукции на испытательном полигоне, оценка эффективности освоения плантации конопли, снижение социальной опасности зоны		5000	5000	1998-2008
2	Выпуск производства сахара-песка на АО «Шекер» и довести объем производства продукции до 30,0 тыс.тонн.	Выпуск сахарной продукции		1500	1500,0	1998-2000
3	Запуск завода в локомотивном депо по капитальному ремонту тепловозов	Обслуживание и ремонт тепловозов		1500	1500,0	1998-2000

1	2	3	4	5	6	7
4	Организация машинотракторной станции для обслуживания крестьянских хозяйств	Обслуживание сельхоз формированной и ремонт сельхоз техники		137,0	137,0	1998-2008
5	Разработка Шатыркульского месторождения медной руды	Увеличение медной руды		50000	50000	1998-2000
6	Возобновить производство сахарной свеклы на площади 1520 га	Увеличение посевов сахарной свеклы	21,9	187,0	406,0	1998-2008
7	Организация племенной работы породы «Алатауской» на базе ПК «Далакайнар»	Повышение продуктивности молочного скота		300,7	300,7	1999-2008
8	Создать и модернизировать оптово-заготовительные базы по закупу, закладке и реализации сельскохозяйственной продукции	Улучшение обслуживания сельхозпроизводителей		147,0	147,0	1999-2008
9	Организация и выпуск бумаги полиграфической и другой бумаги	Выпуск 3 сортов бумаги в объеме 240 т. в год		152,5	152,5	1999-2008
10	Организация зарыбления Тасоткельского водохранилища до 300 тыс. сегаметков ежегодно	Увеличение улова рыбы, создание цехов по копчению и консервированию рыбной продукции, создание дополнительных 100 рабочих мест		248	248	2001-2008
11	Строительство и ввод жилищного строительства до 5000 кв.м.	Улучшения жилищных условий населения		436,0	436,0	1998-2008

1	2	3	4	5	6	7
12	Организация индивидуального жилищного строительства за счет населения (40%) и средств предприятий (60%) с предоставлением льгот путем рассрочки оплаты на 5 лет	Улучшение жилищных условий населения	100,0	300,0	400,0	1998-2008
13	Увеличить число хозяйствующих субъектов малого и среднего бизнеса в 1,5 раза, количество индивидуальных предпринимателей на 30%; объем произведенной продукции не менее чем в 12-135 раз	Улучшение условий для предпринимательского бизнеса, решение вопроса занятости населения	300,0	608,5	908,5	1998-2008
14	Строительство мини кирпичных заводов на основе местных сырьевых ресурсов	Обеспечение строительства индивидуальных жилищных домов, коттеджей		140,0	140,0	1999-2000
15	Развитие системы водоснабжения на территории района	Обеспечение чистой водой потребителей		209,0	209,0	1999-2008
16	Развитие системы газа-теплоснабжения на территории района	Газо-теплоснабжение потребителей		427,8	427,8	2000-2008
17	Установка 5 минимельниц	Выпуск мукомольной продукции		309,0	309,0	1999-2000
18	Установка 7 минипекарен	Выпуск хлебобулочных изделий		471,0	471,0	1998-2000
19	Организация и модернизация овчинно-шубного цеха в с.Толеди	Выпуск овчинно-шубных изделий		514,0	514,0	1998-2008

1	2	3	4	5	6	7
20	Внедрение малых электростанций мощностью 20-26 кВт	Электроснабжение производства средней мощности		186,0	186,0	2000-2008
21	Разработка и внедрение ветряных электростанций и ветроустановок (до 10 кВт)	Электроснабжение малолэнергоемких производств		223,0	223,0	2002-2008
22	Организация цеха по изготовлению национальных юрт	Выпуск юрт		300,0	300,0	1998
	Всего:					

- система финансирования;
- система ценообразования с учетом экологического фактора на первичные и вторичные ресурсы;
- создание рынка природных ресурсов;
- экологическое страхование;
- создание механизма реализации экологических программ.

В таблице 2 приводится стоимость мероприятий по экологосбалансированному развитию новых производств на территории Щуского района.

Рыночные механизмы обеспечивают более благоприятные условия для природосбережения, законы рынка диктуют высокий уровень цен на природные ресурсы относительно цен конечной продукции. Рыночный механизм расширяет границы прибыльных вложений в экономию ресурсов с ростом их дефицитности. Экологические блага, прежде всего, чистота окружающей среды, и коллективный характер их потребления имеют отличительную особенность, предопределяющую необходимость централизованного управления природоохранной деятельностью.

В основу экологического менеджмента должен быть положен принцип целевого резервирования финансово-кредитных ресурсов на рационализацию природопользования.

Средства, выделяемые на природоохранные мероприятия, централизованно, недостаточно для поддержания в экологически благополучном состоянии водных и земельных ресурсов, воздушного пространства. Рекомендуется из объема платы за природные ресурсы выделять средства на предотвращение загрязнения окружающей среды:

Таблица 3

Показатели предотвращения загрязнения окружающей среды

Показатели	1998	1999	2000	2001	2002
1	2	3	4	5	6
Плата за ресурсы, млн.тен	438,3	472,6	510,2	539,8	564,7
Средства на охраны природы млн.тен	150,4	172,5	220,4	268,4	298,3

2003	2004	2005	2006	2007	2008
7	8	9	10	11	12
604,8	652,4	700,3	778,9	847,6	91,5
351,6	383,2	436,1	469,4	515,0	583,2

В таблице 3 дан пессимистический вариант расчета эффективности инвестирования (вероятность $P_1=0,5$) Шуйской территориальной эколого-экономической зоны.

Размеры инвестирования выбраны в трех вариантах в зависимости от складывающихся условий хозяйственной деятельности, но с учетом тенденций инвестирования на современном этапе научно-инженерно-технологического прогресса. В связи с этим, рост размеров инвестиции выбран осторожно, с учетом приемлемых возможностей района.

Таблица 4
Варианты расчета эффективности инвестирования

млн.тенге

Варианты	Инвестирование				
	1998	1999	2000	2001	2002
1	2	3	4	5	6
1. Песс	100	100	100	200	200
2.Средний	200	200	200	300	300
3.Оптимальный	300	300	300	300	400

2003	2004	2005	2006	2007	2008
7	8	9	10	11	12
200	200	200	200	200	300
300	300	300	300	300	400
500	600	600	800	900	1100

Вероятности выполнения вариантов разные: $P_1=0,5$, $P_2=0,4$, $P_3=0,1$.

Третий вариант развития возможен только при хозяйствовании на цивилизованном уровне, но именно он отвечает здоровым тенденциям экономического развития на этапе формирования и развития рыночной экономики.

Все показатели таблицы зависят от размеров инвестирования, т.е. темпы роста инвестирования определяют темпы роста других показателей; принят экспоненциальный темп роста – более реальный, чем линейный.

1. Стоимость продукции и услуг всех сфер деятельности района с акцентом не развитие малого предпринимательства; эффекты разные: в первом варианте заметный рост начинается с 2004 года; во втором варианте - с 2002 года, в третьем варианте – с 2001 года.

2. Суммарные затраты при ресурсосберегающих и современных технологиям складываются в разумных пределах, обеспечивающих реальную прибыль.

3. Стоимость природопользования – плата за пользование природными ресурсами, в частности, водными и земельными ресурсами (плата за воду, аренду земли и т.п.); показатель вычислен ориентировочно

с использованием существующих научных методик и результатов научных исследований авторов проекта; включает затраты на природоохранные мероприятия.

4. Капиталемкость продукции – размер инвестиций, деленный на стоимость продукции, характеризует долю инвестиций в стоимости продукции; тенденция – рост; строка инвестиции /строка 1.

5. Природоемкость продукции – стоимость природопользования, деленная на стоимость продукции, характеризует долю затрат природопользователей в стоимости продукции; строка 3 /строка 1.

6. Затраты на производство продукции – себестоимость продукции; доля затрат в стоимости продукции; тенденция – снижение; строка 2 / строка 1.

7. Чистая прибыль – прибыль, остающаяся в распоряжении товаропроизводителей; тенденция –рост.

8. Доход местного бюджета исчислен пропорционально росту стоимости продукции, согласно сложившейся (существующей) закономерности; тенденция – рост.

9. Доход республиканского бюджета исчислен аналогично предыдущему показателю по сложившейся тенденции, закономерность – рост.

10. Эффективность инвестирования – отношение дополнительной части прибыли к размеру инвестиций; тенденция – рост.

11. Срок окупаемости – срок возвратности инвестиций через результаты производственной деятельности; определяет политику инвестирования и стратегию дальнейшего эффективного хозяйствования. Таким образом, на основе нормативного программно-целевого подхода и экспертных оценок возможен всесторонний учет социально-эколого-экономических аспектов принимаемых решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Э.В.Трусов, С.Н.Бобылев, А.Л.Новоселов, Н.В.Чепурных. Экология и экономика природопользования. –М., Закон и право,1998
2. Экономика природопользования. Под редакцией акад.Т.С.Хачатурова. –Изд-во МГУ,1991.

Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати

ЖЕКЕЛЕГЕН АУМАҚТАРДЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ДАМУЫН ЭКОЛОГИЯЛАНДЫРУ

Техн.ғыл.докторы
Экон.ғыл.канд.
Экон.ғыл.канд.
Экон.ғыл.канд.
Техн.ғыл.канд.

У.Қ.Бишімбаев
Н.А.Ибраева
М.К.Алиев
И.И.Бекбасаров
Й.С.Тілегенов

Табиғатты пайдалануда идеологиялық талаптарға сай жекелеген аумақтарда экономикалық дамуды экологиямен байланыстырып шешу мүмкінділіктері қарастырылған.

Осы аумақтарда табиғи өнімдер саласы сарапталынған, жаңа өндірістерді экологиялық тұрғыдан қалыптастандыру мүмкіндіктері көрсетілген. Экологиялық мәселелерді шешуде салыстырмалы варианттар қарастырылуы ұсынылған.

УДК 551.46.062.1

ОЦЕНКА ЗАТОПЛЕНИЯ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ПРИ ПОВЫШЕНИИ УРОВНЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ В 1978 - 1995 ГОДАХ

Канд. геогр. наук М. Р. Мансимов

Канд. физ-мат. наук А. С. Алиев

На основе данных аэрофотосъемки и инструментальных измерений подсчитаны площади затопления береговой зоны Каспия в пределах акватории Азербайджана. Рассчитана площадь затопления по отдельным административным районам при уровне моря до минус 26,5 м и до минус 25,0 м. Указаны негативные последствия подъема уровня моря за период 1978 - 1995 гг. для экономики республики.

Проблема изменчивости уровня Каспийского моря всегда беспокоила и беспокоит народы, живущие на его берегах. Состояние населенных пунктов, социально-экономических и хозяйственных объектов, расположенных на прибрежной полосе Каспия напрямую зависит от нестабильности уровня моря. Известно, что размах колебаний уровня Каспийского моря в последние 100 лет составил около четырех метров. За это время в уровненом режиме моря отмечено 2 периода, в течение которых уровень резко изменялся: 1930 - 1956 гг., когда уровень упал на 2,5 м и 1978 - 1995 гг., когда уровень поднялся на 2,5 м. Последний подъем уровня является наиболее длительным за период инструментальных наблюдений с 1830 года. За 18 лет средняя скорость подъема уровня составила 14 см/год, в отдельные годы (1990 г.) она достигала 37 см (см. рисунок).

В настоящее время считается, что основной причиной, вызывающей колебания уровня моря, являются климатические условия водосборного бассейна и акватории моря, приводящие к

изменению водного баланса Каспийского моря [1, 2, 5]. В результате резкого понижения уровня моря в 1930 - 1956 гг. народному хозяйству Азербайджана был нанесен значительный ущерб [3, 4].

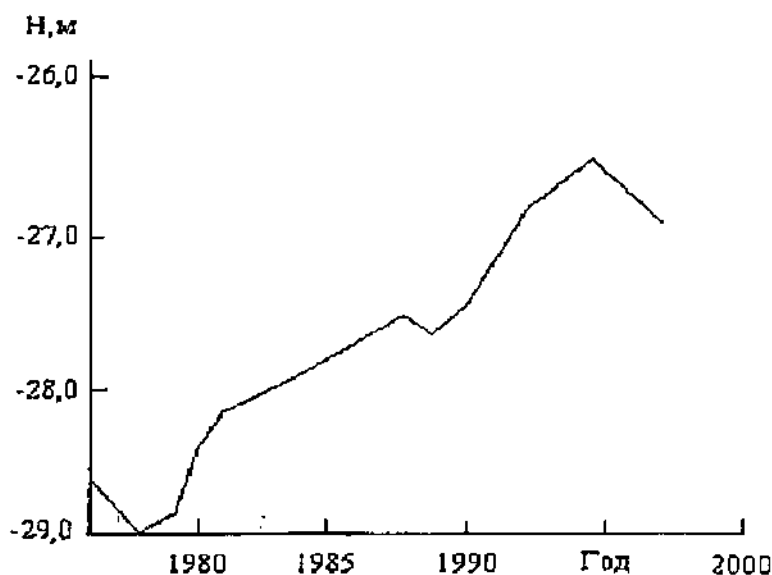


Рис. Изменение уровня Каспийского моря за период его современного повышения

В последнее двадцатилетие в прибрежной зоне моря сложилась чрезвычайно неблагоприятная экологическая и социально-экономическая обстановка. Подъем уровня воды привел к затоплению и подтоплению приморских территорий, городов, населенных пунктов. В данной статье приведены сведения о затоплении береговой полосы азербайджанской части акватории Каспия, протяженность которой составляет около 750 км.

В настоящее время больше половины населения и более трех четвертей промышленности республики сосредоточены в береговой зоне. Поэтому среди приморских стран наибольший ущерб от подъема уровня воды был нанесен экономике Азербайджанской Республики. По оценкам специалистов за период 1978 - 1995 гг., по всему периметру рассматриваемой части Каспийского моря было затоплено около 40 тысяч квадратных километров прилегающей суши. Для исследования состояния береговой зоны республики

использованы данные, полученные во время аэрофотосъемки прибрежной полосы и инструментальных измерений уровня моря на береговых гидрометеорологических станциях Азгоскомгидромета. По результатам этих материалов построена 81 карта затопления береговой полосы в масштабе 1:25000. По этим картам рассчитаны площади затопления при максимальном уровне моря, наблюдавшемся в 1995 г. (минус 26,5 м), а также возможные площади затопления в случае подъема уровня до отметки уровня минус 25,0 м. В морской береговой зоне республики в настоящее время находится 11 административных районов. В таблице представлены данные о площади затопления по районам при двух значениях уровня моря минус 26,5 м и минус 25,0 м. Выявлено, что по степени затопления, прибрежная береговая зона республики разделяется на 4 характерных участка:

- I. От р. Самур до Апшеронского полуострова;
- II. Апшеронский полуостров;
- III. От Апшеронского полуострова до устья реки Куры;
- IV. От р. Кура до р. Астара.

Таблица 1

Площади затопления прибрежной зоны Каспийского моря по административным районам Азербайджана

Наименование районов	Длина береговой линии, км	Площадь затопления до отметки, га	
		минус 26,5 м	общая
Хачмасский	66,0	2070	3240
Дивичинский	20,7	1040	1670
Сиазанский	39,6	610	1080
Хызынский	26,1	510	1180
Бакгорисполком	289,6	3820	6010
Сальянский	11,7	60	120
Нефтчалинский	94,6	13270	50830
Гызылагадж. зап.	102,0	23900	60850
Масалинский	31,5	2670	4610
Ленкоранский	35,1	410	1180
Астаринский	21,1	90	190
ИТОГО	738,0	48450	130960

Данные таблицы показывают, что за период 1978 - 1995 гг. общая площадь затопленных территорий составляет около 500 км² (без учета нагонов).

Самым большим затоплением подвержен четвертый участок прибрежной полосы, на долю которого приходится более 80 % площади затопления. Большая часть территории участка находится на Аракско - Куринской низменности, берега которого являются пологими. В таблице также приводятся данные о площади затопления моря до отметки минус 25,0 м. При этом уровне моря дополнительно будет затоплено около 800 км² территорий и общая площадь затопления увеличится почти в три раза.

В результате подъема уровня за 1978 - 1995 гг. в нашей республике подверглись затоплению около 50 населенных пунктов, в том числе такие крупные города, как Баку, Сумгаит, Ленкорань и другие, 250 промышленных предприятий, 20 километров железной дороги, 60 км автомобильной дороги, 10 тысяч гектаров площади орошаемых земель и более 50 тысяч гектаров зимних пастбищ, а также рекреационные объекты на 200 тысяч человек. Самый большой ущерб нанесен нефтяным месторождениям, нефтеперерабатывающим объектам, рыбной промышленности и портобереговым сооружениям. Выведено из эксплуатации более 300 нефтяных скважин, наиболее крупный комплекс "Нефтяные Камни" находится в предаварийном состоянии.

Наибольшая угроза экосистеме прибрежной части Каспия ожидается в связи с возможным затоплением некоторых прибрежных территорий, загрязненных нефтепродуктами, расположенных на Апшеронском полуострове. В настоящее время на этом полуострове находится около 30 % населения и 70 % промышленного потенциала республики. Здесь расположены объекты нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической и химической промышленности, машиностроения, черной и цветной металлургии. Также развиты рекреация и интенсивное пригородное сельское хозяйство. За период 1978 - 1995 гг. на Апшеронском полуострове подвергались затоплению: 30 населенных пунктов, санаторий, дома отдыха, пансионаты, детские оздоровительные зоны на 100 тысяч человек, пляжи и другие объекты.

В пределах прибрежной полосы республики, подверженной

рisku подтопления, находится более 500 предприятий, а также особо охраняемые 4 природные заповедные территории. Экономический ущерб хозяйству республики от подъема уровня Каспия за указанный период составляет около двух миллиардов американских долларов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев А. С. Взаимосвязь колебаний уровня и солености вод Каспийского моря // Метеорология и гидрология. - 1997. - № 7. - С. 61 - 63.
2. Голицын Г. С., Панин Г. Н. О водном балансе и современных изменениях уровня Каспия // Метеорология и гидрология. - 1989. - № 1. - С. 57 - 64.
3. Гюль К. К., Абакаров М. И., Рейфман Р. Л. Физические процессы в Каспийском море в связи с колебаниями его уровня / Баку: «Элм», 1971. - 87 с.
4. Жило П. В. Отражение понижения уровня Каспийского моря на экономике Азербайджана // Тр. ИОАН СССР. - 1959. - Т. 5. - С. 163 - 175.
5. Родионов С. Н. Основные этапы в ходе уровне Каспийского моря и их связь с изменениями климата за последнее тысячелетие // Тр. ГОИН. - 1991. - Вып. 183. С. 24 - 36.

Азербайджанский государственный комитет
по гидрометеорологии

КАСПИЙ ТЕҢИЗІНІҢ 1978-1995 ЖЫЛДАРДАҒЫ
ДЕНГЕЙІНІҢ КӨТЕРІЛУ СЕБЕБІНЕН ӨЗІРБАЙЖАН
РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЖАҒАЛАУЫН СУ БАСУЫНА БАҒА
БЕРУ

Геогр. ғыл. канд.

М.Р.Мансимов

Техн. ғыл. канд.

А.С.Алиев

Аэрофотосъемка және құралжабдықпен өлшеу негізінде Өзірбайжан акваториясындағы Каспий жағалауының су басу көлемдері анықталған. Минус 26.5м +25.0м деңгейіне сәйкес жеке-жеке аудандардың су басу көлемдері анықталған. 1978-1995 жылдары арасындағы республиканың экономикасына келтірілген залдары көрсетілген.

УДК 631.43.577.4

**ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ ЭКОЛОГИЗАЦИИ
ПРОИЗВОДСТВА И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (КООС)**Канд. техн. наук
Доктор техн. наукМ.С. Дуамбеков
А.С. Ахметов

Концепция блока содержит описание современной ситуации в исследовании социально-эколого-экономических проблем, перечень приоритетов и целей фундаментальных социально-эколого-экономических исследований, определяет структуру и организацию исследований, намечает основные и практические результаты.

Концепция экологизации производства не выходит за рамки требований охраны природы, поскольку допускает возможность существования общества только в природных условиях, аналогичных периоду формирования человека и до индустриального состояния биосферы.

Аргументация этой концепции всемирно учитывает факт действий генетической зависимости социальной формы движения материи от низших - природных форм ее существования, от единства природы и общества. Бесспорно, человек как представитель биологического вида - продукт развития природы.

Поскольку сейчас развитие промышленного производства приводит к обострению экологической ситуации, то для сохранения естественных условий существования человека общество должно соотносить свое развитие с данным природным окружением. Достигнуть этого можно только путем охраны природы Земли (биосферы).

Наиболее действенное средство охраны природы - экологизация производства, т.е. подчинение производства потребностям сохранения и поддержания естественно сложившегося и существующего ныне природного окружения. В результате оказывается, что естественная природная Среда ставит своеобразные пределы развитию общества и человека, лимитирует масштабы и формы его производственной деятельности, задает направленность развитию цивилизации. С этим уже нельзя согласиться.

Если вывод о неразрывном единстве человек (общества) и природы бесспорен, то утверждение о возможности развития общества только в неизменных, естественно сложившихся природных условиях проблематично. Оно не учитывает качественного отличия социальной

формы движения материи от ее низших форм, и биологической прежде всего.

Целостный анализ человека, как известно, не ограничивается констатацией его биологической организации, а исходит из социальной сущности человека. Человек не чисто природное, а природно-социальное существо. Его существование не может быть сведено к чисто биологической форме жизнедеятельности. Его биология имеет социальную специфику, ибо "человек - не только природное существо, он есть человеческое природное существо. Природное бытие человека социально обусловлено.

Таким образом, концепцию охраны окружающей среды (КООС) необходимо рассматривать как первую ступень формирования экологической политики в республике. Исходя из того, что охрана окружающей среды является лишь одной из составных частей экологической тематики, наряду с КООС (параллельно) должна разрабатываться концепция охраны здоровья человека, оздоровления техногенной среды обитания (городской, промышленной и т.д.) и концепция эколого-экономического развития. Таким образом, окажется возможным охватить всю экологическую тематику, выделяя из комплекса изучаемых объектов поочередно: 1) естественную природу; 2) человека; 3) искусственную среду жизнедеятельности и 4) хозяйство с выявлением противоречий между тенденциями развития этих крупных блоков и определением основных способов разрешения противоречий.

В качестве основополагающих идей КООС следует принять идею о существовании таких граничных параметров состояния естественной среды (температуры воздуха, газового состава атмосферы, видового разнообразия фауны и флоры и др.), превышение которых ведет не только к нарушению здоровья отдельных людей, деградации отдельных экосистем, но и ставит под вопрос существование крупных популяций населения и человечества в целом. Отдельные локальные изменения естественной среды обитания (как это имеет место в Приаралье, Прибалхашье, Прикаспийском регионе) с течением времени охватывают все большие территории и провоцируют изменение природы в глобальном масштабе, поэтому КООС для Казахстана должна учитывать уже существующие тенденции приближения к граничным параметрам для всех внутри республиканских районов, а также на межгосударственном и глобальном уровнях.

Помимо граничных существуют оптимальные параметры состояния окружающей среды. Поэтому в концепции целесообразно выделить три основные цели охраны окружающей среды. Первая цель соответствует такому уровню окружающей среды, при котором не допускается нарушение граничных параметров. Вторая цель - поддержание параметров окружающей среды в пределах между граничными и оптимальными. Наконец, третья цель - поддержание параметров окружающей среды в пределах оптимальных значений. В зависимости от

выбранной цели формируются три стратегии охраны окружающей среды в республике, определяются мероприятия, необходимые для практического воплощения стратегии, и производится расчет затрат и ожидаемого социально-экономического эффекта от осуществления мероприятий.

Граничные и оптимальные параметры для каждого из крупных регионов Казахстана отличаются, имеют различные уровни превышения, поэтому методические предложения в концепции дополняются предложениями по конкретным регионам.

Общая ситуация в разработке аналогичных концепций двойственна. С одной стороны, имеется множество попыток создания концепций, стратегий, моделей экономического развития в условиях ограничения по экологическому фактору. С другой стороны, теоретическая основа таких разработок не может быть признана удовлетворительной. Постоянно изменяется и обстановка в мировой экономике, в отдельных регионах. Поэтому разработка концепции социально-эколого-экономического развития Казахстана, в которой методологические принципы, заложенные в учении об биосфере (Н.Н. Моисеев, М.Я. Лемешев, В.Ф. Леонтьев и др.), были бы совмещены с реальностью современного этапа развития общества, в т.ч. Республики Казахстан, представляется исключительно актуальной.

Среда общественных академических учреждений республики единственным учреждением, располагающим информационной, кадровой, организационной и структурной основой для разработки концепции эколого-экономического развития Казахстана и отдельных регионов, является Народная Академия Казахстана "Экология". В настоящее время в Институте экологии НАК проводятся исследования по перспективам экономического развития регионов с наиболее сложной экологической обстановкой-Прикаспийского, Приаральского, Прибалхашского, г. Алматы, комплексному использованию минерально-сырьевых, водных, земельных ресурсов республики. Она является и головным разработчиком комплексной программы "Возрождение человека и планеты Земля" и экологизации научно-технического прогресса по Республике Казахстан, что особенно важно для определения новых экологически обоснованных направлений развития новой технологии. Работает временный творческий коллектив при НАК "Экология" по разработке методологических и теоретических вопросов рационального природопользования в республике.

Конкретное содержание концепции таково: 1. Методология и методика исследования. 2. Современная социально-эколого-экономическая ситуация в Казахстане и перспективы ее изменения. 3. Приоритеты и цели социально-эколого-экономического развития республики. 4. Пути достижения целей. 5. Необходимые ресурсы и изменения экологической политики.

Ожидаемые результаты создание теоретической основы социально-эколого-экономических исследований в республике и подготовка кадров, комплекса предложений по социально-эколого-экономической стратегии развития Казахстана на период до 2030 г.

Концепция блока содержит описание современной ситуации в исследовании социально-эколого-экономических проблем, перечень приоритетов и целей фундаментальных, социально-эколого-экономических исследований, определяет структуру и организацию исследований, намечает основные и практические результаты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тлеубергенов С.Т. Экология человека. - Алматы: Гылым, 1993-200 с.
2. Косунов Т.О. Пути развития и размещение производительных сил в аридной зоне Казахстана. - Алматы: Гылым, 1994.-276 с.

Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати

ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ ЖӘНЕ ӨНДІРІСТІ ЭКОЛОГИЗАЦИЯЛАУ КОНЦЕПЦИЯЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Техн.ғылым.канд М.С.Дуамбеков
Техн.ғылым.докторы А.С.Ахметов

Әлеуметті-экология-экономикалық мәселелер сипаттамасы концепцияның блогына кіреді, приоритеттерді және әлеуметті-эколого-экономикалық зерттеулердің мақсаттарын, зерттеулер ұйымдастыруды және оның құрылымын анықтайды, негізгі және іс жүзіндегі нәтижелерін белгілейді.

УДК 551.524.32(36)

**МНОГОЛЕТНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОДОВОГО ХОДА
ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ СУТОЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА**

Канд. геогр. наук Е. Ф. Морозова

Для четырех метеостанций Южного Казахстана: Талдыкоргана, Алматы, Тараза и Шымкента по 58-летнему ряду наблюдений: с 1938 по 1995 год для экстремальных суточных температур воздуха (t_{min} и t_{max}) рассчитаны различные статистики и для некоторых из них построены графики. Вся эта информация объединена в «Каталог», который представляет собой режимный справочник, полезный для непосредственного применения в практике.

В настоящее время общепризнанным фактом стало глобальное потепление климата на планете Земля вследствие увеличивающихся антропогенных нагрузок на окружающую природную среду за последние 100 лет. В результате этого состав и энергетика атмосферы изменяется и создается новая климатическая ситуация, которая может резко обострить проблемы развития промышленности и особенно сельского хозяйства, а также в значительной степени усложнить все аспекты существования человечества.

Во многих развивающихся странах, в том числе и Казахстане, разрабатываются Государственные программы устойчивого развития в условиях изменяющегося климата. Для

обеспечения устойчивого развития необходимы надежные количественные оценки параметров атмосферы и гидросферы в новых климатических условиях.

По имеющимся прогнозам к середине XXI века ожидается повышение глобальной температуры воздуха до 4 °С. Однако это – средние оценки по северному полушарию, тогда как в отдельно взятом регионе, таком, например, как Казахстан, повышение температуры воздуха может быть значительно выше.

Накапливающаяся энергия атмосферы проявляется в повышении повторяемости опасных и стихийных природных бедствий. Наиболее показательной характеристикой изменения климата является температура воздуха и ее экстремумы, т.е. максимальные и минимальные значения. Многие отрасли промышленности и сельского хозяйства Республики Казахстан нуждаются в своевременном предупреждении о неблагоприятных метеорологических явлениях, которые связаны с экстремальными значениями температуры воздуха.

К таким природным явлениям, которые могут принимать размах стихийных бедствий, относятся сильная жара и засухи летом, оттепели и сильные морозы зимой. В Южном Казахстане, где основными отраслями являются сельское хозяйство и отгонно-пастбищное животноводство, перечисленные явления могут приводить к значительным потерям. В этом аспекте предлагаемая статья актуальна, так как в общих чертах знакомит читателей с большой работой, выполненной в КазНИИМОСК в лаборатории прогнозов погоды и информатики.

Исследованию подвергался временной ход экстремальных температур воздуха в южных областях республики: Южно-Казахстанской, Жамбылской, Алматинской и Талдыкорганской, которая в начале разработки еще не входила в состав Алматинской области. Здесь в настоящее время сосредоточено более половины поголовья овец, которые содержатся отгонно-пастбищным методом и поэтому очень зависят от погоды: сильной жары, морозов, оттепелей и заморозков.

Условия погоды в значительной степени определяет число выпасных и невыпасных суток в течение всего года, даты стрижки, осеменения и перегона овец на сезонные пастбища и т.п. [9]. Кроме того здесь выращиваются различные теплолюбивые овощные и фруктовые культуры, которые погибают при резких колебаниях температуры воздуха. Поэтому полученная в результате работы режимная информация имеет довольно большую ценность для этого района. Режимная информация представляет собой многолетние характеристики распределения в пространстве и во времени экстремальных температур воздуха, которые непосредственно можно применять в практике, как справочные данные о климате. Кроме того она может служить базой для дальнейших исследований, так как позволяет выявить полезные закономерности, которые можно использовать для разработки моделей прогноза погоды. Исследование проводилось по суточным значениям максимальной (t_{\max}) и минимальной (t_{\min}) температуры воздуха для четырех станций Южного Казахстана: Тараза, Шымкента, Алматы и Талдыкоргана за 58-летний период наблюдений: с 1938 по 1995 год.

В результате статистической обработки были рассчитаны суточные и месячные нормы t_{\min} и t_{\max} , стандартные отклонения (σ_{\min} и σ_{\max}), средние (A , °C) и максимальные (A_{\max} , °C) размахи этих норм и суточных значений экстремальных температур, определены абсолютные максимумы и минимумы и годы их проявления. Полученные таким образом характеристики сведены помесечно в 48 таблиц, одна из которых представлена в этой статье как табл.1. В ней введены следующие обозначения:

N_i или \bar{t}_{\max} , \bar{t}_{\min} – норма суточной максимальной или минимальной температуры воздуха, рассчитанная как среднее по всему 58-летнему ряду наблюдений по формуле:

$$N_i = t_{\max(\min)} = \frac{1}{58} \sum_{j=1}^{58} t_{ij\max(\min)}$$

где i – номер суток (от 1 января до 31 декабря); j – номер года (от 1 до 58); $t_{ij\max(\min)}$ – значение максимальной (или минимальной) температуры воздуха в определенных сутках (i) и году (j).

σ – несмещенная оценка среднеквадратического (стандартного) отклонения:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{58} (t_{ij\max(\min)} - N_i)^2}{57}}$$

A – размах колебаний норм t_{\min} и t_{\max} для каждого i -того дня:

$$A_i = \bar{t}_{\max} - \bar{t}_{\min};$$

A_{\max} – максимальный размах колебаний между t_{\max} и t_{\min} в каком-то определенном году:

$$A_{ij} = t_{ij\max} - t_{ij\min};$$

Абс. t_{\max} – абсолютный максимум t_{\max} в течение всего 58-летнего периода наблюдений в j -м году, при этом год указан;

Абс t_{\min} – аналогично для абсолютного минимума t_{\min} .

Внизу таблицы приводятся значения многолетних суточных характеристик, осредненные за весь месяц.

Таблица 1

Статистические характеристики суточных значений
максимальной и минимальной температуры воздуха
на М. Алматы в январе с 1938 по 1995 год

Дата	t_{\min}		t_{\max}		$A, ^\circ C$	$A_{\max}, ^\circ C$	Абс. $t_{\min}, ^\circ C$	Год	Абс. $t_{\max}, ^\circ C$	Год
	$N, ^\circ C$	$\sigma, ^\circ C$	$N, ^\circ C$	$\sigma, ^\circ C$						
1 янв	-10,3	4,9	-1,1	6,4	9,2	16,3	-25,2	1969	10,2	1940
2 янв	-10,8	4,0	-1,7	6,1	9,1	19,1	-28,8	1955	13,4	1979
3 янв	-10,8	6,2	-0,4	10,7	10,3	22,6	-24,7	1969	13,4	1940
4 янв	-9,3	9,8	0,1	10,7	9,4	17,5	-24,6	1969	16,5	1979
5 янв	-9,6	6,0	-0,2	7,1	9,4	19,1	-26,8	1956	16,8	1940
6 янв	-10,1	1,0	0,6	4,9	10,7	22,7	-28,6	1956	14,2	1940
7 янв	-9,9	7,7	-0,6	7,4	9,3	16,3	-25,8	1956	9,3	1987
8 янв	-9,7	6,4	0,0	6,5	9,7	17,8	-22,3	1956	15,5	1976
9 янв	-9,8	10,6	-0,9	11,0	8,9	16,8	-23,6	1959	8,1	1982
10 янв	-10,0	12,0	0,1	9,3	10,1	20,5	-20,6	1959	14,0	1975
11 янв	-9,3	12,4	0,0	10,7	9,3	15,7	-20,6	1959	13,0	1960
12 янв	-9,9	8,9	-0,3	0,9	9,7	19,1	-20,5	1945	9,0	1950
13 янв	-9,2	0,9	1,7	4,4	10,9	21,1	-21,1	1974	15,4	1965
14 янв	-9,0	6,3	0,9	8,2	9,8	17,6	-18,1	1945	10,7	1953
15 янв	-9,5	6,0	0,7	7,2	10,2	21,8	-20,6	1978	15,8	1968
16 янв	-9,2	6,7	-0,2	1,3	9,0	21,3	-20,8	1994	15,1	1959
17 янв	-10,3	1,9	-0,8	2,5	9,5	17,7	-21,9	1947	10,6	1963
18 янв	-9,7	3,6	-0,7	4,8	9,0	18,0	-24,4	1943	9,6	1963
19 янв	-10,3	4,9	-0,8	3,5	9,6	17,3	-24,4	1943	9,5	1992
20 янв	-10,2	2,6	-0,3	0,4	9,9	20,5	-22,3	1943	10,9	1949
21 янв	-10,3	1,3	-0,6	2,2	9,6	18,1	-23,8	1940	12,8	1959
22 янв	-10,4	6,9	-0,2	6,5	10,2	19,3	-24,2	1954	12,0	1983
23 янв	-10,2	8,1	-0,7	7,4	9,5	20,0	-25,6	1954	10,6	1992
24 янв	-10,3	6,6	-0,4	0,5	9,8	19,1	-22,5	1977	11,6	1963
25 янв	-9,7	1,5	-0,5	2,3	9,1	18,9	-21,6	1977	11,2	1949
26 янв	-9,9	1,5	-1,4	2,5	8,6	17,9	-24,4	1969	8,8	1987
27 янв	-10,6	1,7	-1,2	0,9	9,3	19,1	-27,8	1969	11,7	1963
28 янв	-10,0	3,5	-1,2	0,6	8,9	18,7	-29,8	1969	12,0	1993
29 янв	-9,9	2,1	-0,5	0,1	9,4	19,0	-30,1	1969	13,1	1993
30 янв	-10,2	4,3	-0,6	1,8	9,7	17,1	-21,9	1969	9,6	1963
31 янв	-10,1	0,4	0,1	4,6	10,2	22,5	-23,1	1972	12,5	1987
Среднее	-10,0	5,7	-0,4	6,1	9,6	19,0	-23,9		12,2	

Таблица 2

Пределы изменения статистических характеристик t_{\max} и t_{\min} для М
Алматы

Месяц	t_{\min}		t_{\max}		A= $N_{t_{\max}}-N_{t_{\min}}$
	$N, ^\circ\text{C}$	$\sigma, ^\circ\text{C}$	$N, ^\circ\text{C}$	$\sigma, ^\circ\text{C}$	
Январь	-10	5,7	-0,4	6,1	9,6
	-10,8...-9,0	4,6...6,6	-1,7...1,7	4,8...7,3	9,1...10,7
Февраль	-8,8	6,4	0,7	6,5	9,5
	-10,1...-6,6	5,7...7,7	-1,0...2,5	5,6...7,4	9,1...9,1
Март	-2	4,7	7,4	5,7	9,4
	-6,4...+3,0	3,4...5,7	2,3...13,1	5,0...6,6	8,7...10,1
Апрель	5,7	4,3	16,9	5,2	11,2
	2,0...8,7	3,8...4,9	12,4...19,8	3,9...6,1	10,4...11,1
Май	10,8	3,9	22	4,6	11,2
	8,7...13,3	3,1...4,9	19,6...24,9	3,9...6,0	10,9...11,6
Июнь	15,3	3,2	26,8	3,8	11,5
	13,6...17,3	2,7...3,9	24,8...29,1	3,1...4,6	11,2...11,8
Июль	17,8	2,9	29,9	3,4	12,1
	17,2...18,3	2,4...3,5	28,9...30,7	2,4...4,3	11,7...12,4
Август	16,3	3,2	28,8	3,6	12,5
	13,4...17,8	2,5...3,8	25,5...30,3	3,0...4,1	12,1...12,5
Сентябрь	11,1	3,9	23,2	4,9	12,1
	7,4...13,3	3,1...4,7	19,7...25,9	3,4...5,9	12,3...12,6
Октябрь	4,3	4,3	15,7	5,3	11,4
	1,1...8,0	3,3...5,1	11,0...20,5	4,4...6,3	9,9...12,5
Ноябрь	-2,8	5,5	6,7	6,6	9,5
	-7,0...0,3	3,9...7,5	2,5...10,4	5,1...8,4	9,5...10,1
Декабрь	-7,8	6,3	1,2	6,6	9,0
	-10,2...-5,3	5,0...7,1	-1,2...4,0	5,6...7,3	9,0...9,3

Примечание. В верхней строке – среднее значение, в нижней – пределы изменения.

Продолжение табл. 2

Месяц	A _{max} , °C	Абс. t _{min} °C		Абс. t _{max} °C		Абс. А
		Год	Год	Год	Год	
Январь	19,0	-30,1 ... -18,8		8,1 ... 16,8		+46,9
	15,7...22,7	1969 1945		1982 1940		-30,1...16,8
Февраль	18,7	-37,7 ... -21,3		8,6 ... 19,0		+56,7
	15,2...32,2	1951 1978		1960 1979		-37,7...19,0
Март	18,1	-21,4 ... -6,0		14,7 ... 25,4		+46,8
	15,0...21,1	1951 1960		1981 1971		-21,4...25,4
Апрель	19,8	-10,8 ... 0,5		22,8 ... 33,2		+44
	15,8...24,0	1979 1989		1983 1946		-10,8...33,2
Май	19,0	-3,9 ... 5,7		28,8 ... 38,9		+42,8
	15,4...24,5	1989 1957		1991 1977		-3,9...38,9
Июнь	17,6	2,3 ... 10,5		31,5 ... 39,3		+37,0
	15,4...21,7	1985 1980		1945 1977		2,3...39,3
Июль	17,4	8,6 ... 14,0		35,1 ... 43,4		+34,8
	15,3...21,8	1972 1995		1963 1983		8,6...43,4
Август	18,3	4,7 ... 12,8		33,3 ... 40,5		+35,8
	16,7...20,9	1978 1986		1966 1944		4,7...40,5
Сентябрь	19,1	-3,0 ... 6,4		29,7 ... 36,6		+38,4
	17,3...21,6	1969 1974		1979 1966		-1,8...36,6
Октябрь	19,0	-14,9 ... -0,5		21,5 ... 31,1		+46
	16,6...21,4	1987 1955		1958 1985		-14,9...31,1
Ноябрь	18,4	-34,1 ... -8,0		14,5 ... 25,4		+59,5
	15,7...21,9	1952 1989		1992 1979		-34,1...25,4
Декабрь	19,4	-31,8 ... -20,3		9,8 ... 19,2		+51
	14,7...28,7	1952 1954		1975 1989		-31,8...19,2

Рассчитаны также пределы изменения этих статистических характеристик в каждом месяце для каждой станции, и сведены в четыре таблицы, такие как табл.2. Построено 48 графиков временного хода в течение месяца для среднесуточных значений t_{\min} и t_{\max} , один из которых представлен на рис.1. Установлены периоды, когда отмечались наиболее сильные волны тепла и холода в Южном Казахстане (табл. 3).

Таблица 3

Список периодов, когда отмечались наиболее сильные волны тепла
и холода в Южном Казахстане

Волна	
холода	тепла
Январь	
с 26 по 30 в 1969 г.	с 3 по 6 в 1940 г. с 3 по 6 в 1979 г.
Февраль	
с 24 по 28 в 1951 г. кроме Шымкента	с 16 по 18 в 1979 г.
Март	
с 13 по 15 в 1995 г. кроме Шымкента	с 16 по 22 в 1971 г.
Апрель	
с 9 по 11 в 1979 г. в Алматинской и Талдыкорганской областях	с 18 по 19 в 1946 г. с 27 по 29 в 1988 г.
Май	
с 1 по 2 в 1989 г. с 13 по 14 в 1985 г.	
Июль	
	с 18 по 21 в 1977 г. с 29 по 31 в 1983 г.
Август	
	с 1 по 3 в 1979 г. с 12 по 13 в 1975 г.
Сентябрь	
6 сентября 1968 г. кроме Тараза и Шымкента с 24 по 28 в 1969 г. с 26 по 27 в 1947 г.	с 21 по 22 в 1995 г. с 28 по 30 в 1977 г.
Октябрь	
с 27 по 31 в 1987 г.	с 24 по 26 в 1979 г.
Ноябрь	
с 8 по 11 в 1953 г. с 26 по 31 в 1954 г. с 27 по 31 в 1952 г.	12 ноября 1969 г. с 24 по 30 в 1992 г.
Декабрь	
с 1 по 2 в 1952 г. с 28 по 31 в 1968 г.	с 28 по 30 в 1965 г.

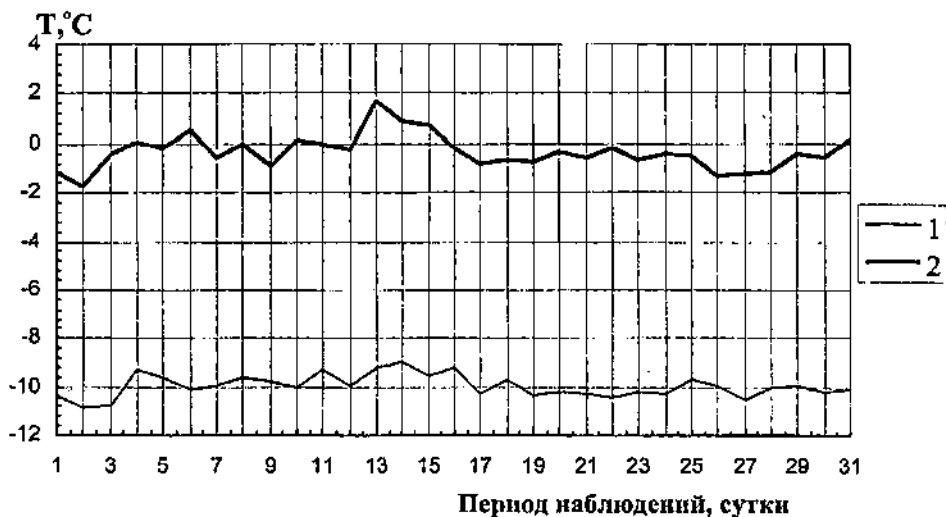


Рис. 1. График временного хода среднемноголетних суточных значений t_{\min} (1) и t_{\max} (2) в январе на М Алматы

Собранная вместе, обработанная таким образом, информация оформлена в виде «Календаря статистических характеристик t_{\min} и t_{\max} за период с 1938 по 1995 год», объем которого составил около 100 страниц.

Все характеристики рассчитаны впервые по таким полным рядам наблюдения, что стало возможным только благодаря современным компьютерам. Нигде до сих пор, ни в каких справочниках по климату нет такой информации, поэтому освоив ее и поняв, можно найти ей широкой применение в практике, если найдутся спонсоры на издание сделанного справочника. С этой целью нужно провести рекламные работы и маркетинговые исследования.

Этот календарь также служит логическим дополнением, но с большей детализацией к составленным ранее календарям А.П. Агарковой [1-3], Г.К. Турулиной и Е.А. Тихоновой [6], Г.Н. Чичасова и Е.Н. Пановой [7], которые на протяжении почти трех десятилетий используются как в оперативной практике, так и в научно-исследовательской работе.

Сопоставив и проанализировав данные Каталогов Г.Н. Чичасова [7] и Г.Н. Турулиной [6] удалось получить выводы,

которые в очередной раз подтверждают происходящее потепление климата в Казахстане. В [7] было установлено, что в течение 92 лет (с 1894 по 1985 год) отмечалось 47 лет с крупными месячными аномалиями температуры воздуха, которые встречались в 91 месяце. При этом число положительных аномалий превышало число отрицательных на 1,3 %. Аналогичная картина получилась и для пятидневок по работе [6]. За 30 лет (с 1951 по 1980 год) отмечалось 753 пятидневки с волнами тепла и холода, т.е. 35 % от всех пятидневок за этот период. При этом теплых пятидневок было также больше, чем холодных на 1,8 %. Проведенный анализ показал, что в среднем в течение месяца отмечалось по одной теплой и одной холодной пятидневке.

По сезонам холодные и теплые пятидневки распределяются так: весной — отмечается максимальное число теплых пятидневок и минимум — холодных; осенью наоборот — максимум холодных и минимум теплых. Зимой и летом теплых пятидневок больше, чем холодных, т.е. также как в целом за год. В отдельные месяцы может не наблюдаться ни одной холодной или теплой пятидневки. Но два раза за 30 лет наблюдался абсолютный экстремум, когда в феврале 1951 года отмечалось пять холодных пятидневок, а в апреле этого же года шесть теплых. По всем суточным данным t_{\min} и t_{\max} для каждого года были рассчитаны среднегодовые значения t_{\max} и построены тренды для каждой станции. Оказалось, что почти во всех рядах, за исключением Шымкента, есть положительный тренд. Особенно ярко он выражен на станции Талдыкорган, где за весь 58-летний период наблюдений повышение трендовой составляющей t_{\max} составило $1,2^{\circ}\text{C}$. Для Алматы перепад температур составил $0,7^{\circ}\text{C}$, а для Тараза $0,3^{\circ}\text{C}$. Таким образом получили, что в более северных областях исследуемой территории происходит более сильное повышение тренда t_{\max} . Это лишний раз подтверждает вывод, полученный в работах [4, 10, 11] при исследовании синоптических процессов над Аральским морем, который состоял в том, что в течение более 100 лет происходит иссушение климата средних широт от Арала до озера Ханка.

Изучение особенностей распределения различных метеовеличин и явлений в пространстве часто затрудняется неоднородностью их полей, например, пятнистостью распределения. Для температуры воздуха пятнистость несвойственна, так как ее поле быстро адаптируется к полю атмосферного давления и по существу хорошо отражает развитие синоптических процессов. Выбранная для исследования территория характеризуется ландшафтной, климатической и аэросиноптической однородностью. А для однородной территории небольшая опорная сеть может дать удовлетворительную информацию. Для того, чтобы доказать это для выбранных четырех станций, каждого года и месяца были рассчитаны коэффициенты корреляции между экстремальными температурами на выбранных станциях. В качестве значимого принимался коэффициент корреляции на 10-ти процентном уровне, равный 0,29. В общей сложности было рассчитано 8352 коэффициентов и так как привести их не возможно, то в табл. 4 показан процент незначимых коэффициентов корреляции.

Таблица 4

Число незначимых коэффициентов корреляции, %						
Месяц	А-Ш	А-ТК	А-Т	Ш-ТК	Ш-Т	ТК-Т
Январь	8,6	1,7	3,4	13,8	1,8	6,9
Февраль	10,3	0,0	0,0	10,3	7,0	0,0
Март	3,4	0,0	0,0	3,4	1,8	0,0
Апрель	1,7	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0
Май	3,4	0,0	0,0	6,9	0,0	0,0
Июнь	1,7	0,0	0,0	5,2	3,4	0,0
Июль	3,5	0,0	1,7	3,4	3,6	1,8
Август	1,7	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0
Сентябрь	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Октябрь	3,4	0,0	0,0	1,7	1,7	0,0
Ноябрь	5,1	0,0	0,0	3,4	3,5	0,0
Декабрь	10,3	0,0	0,0	17,2	5,2	0,0

Примечание: А – Алматы, ТК – Талдыкорган, Т – Тараз, Ш – Шымкент.

По данным табл.4 видно, что в большинстве случаев между станциями отмечается высокая степень корреляции. При этом в 90 % случаев значения коэффициентов корреляции колебались в пределах от 0,60 до 0,90. Это численно подтверждает предположение о том, что изменение экстремальных температур воздуха на выбранных станциях происходит почти синхронно, т.е. обуславливается одинаковыми синоптическими процессами. Однородность процессов нарушается в основном в зимние месяцы. Эти выводы важны для дальнейшего исследования, так как, основываясь на них, достаточно разрабатывать метод прогноза для одной станции, а потом распространять прогноз на другие, расположенные в так называемом радиусе корреляции.

Для каждой станции, года и месяца также рассчитали по 5568 коэффициентов асимметрии и эксцесса. Оказалось, что в среднем в 26 % случаев коэффициенты асимметрии превышали значение 0,50, то есть распределение экстремальных температур воздуха подчиняется нормальному закону в среднем в 74 % лет. При этом наибольшие отклонения от нормального закона отмечаются летом – в июле (31 %), а наименьшие зимой – в январе (22 %). Коэффициенты эксцесса в среднем в 71 % – плосковершинны, причем наибольший процент таких распределений приходится на январь (89 %) и наименьший – на июль (54 %). Плосковершинность распределений свидетельствует о наличии циклических колебаний в ходе экстремальных температур воздуха [5]. Таким образом, полученные статистики максимальной и минимальной температуры воздуха показали, что метод прогноза t_{\min} и t_{\max} надо разрабатывать на основе синоптических закономерностей, поиска циклических составляющих в колебаниях как атмосферных процессов, так и в самих экстремальных температурах воздуха.

Для каждого сезона года для М Алматы были построены графики временного хода t_{\min} и t_{\max} и их линейные тренды. Эти графики показали, что весной t_{\max} растет медленнее, чем t_{\min} . Перепад трендов между началом и концом весны составляет 17 °С

для t_{\max} и $22,5^{\circ}\text{C}$ для t_{\min} . Осенью спад температуры воздуха отмечается несколько быстрее, чем ее рост весной, и при этом падение t_{\max} происходит также медленнее, чем t_{\min} . Перепады трендов между началом и концом осени больше, чем весной, и составляют 19°C для t_{\max} и $29,5^{\circ}\text{C}$ для t_{\min} . Зимой и весной в среднем происходит смена знака тренда в центральных месяцах этих сезонов, что обусловлено годовым ходом температур, определяемым склонением солнца. Таким образом, в среднем по экстремальным температурам воздуха получили, что наиболее теплым месяцем года является июль, а наиболее холодным январь.

В заключение можно сказать, что в статье описана довольно обширная статистическая информация экстремальных температур воздуха на юге Казахстана, применение которой в практике позволит значительно повысить экономическую эффективность гидрометеорологического обеспечения различных отраслей промышленного комплекса Казахстана, к чему и стремится Гидрометслужба республики, что подробно изложено директором КазНИИМОСК А. Шаменом в его монографии [8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаркова А.П., Рогалева Н.Н. Повторяемость климатических волн холода, тепла и осадков в Казахстане в холодное время года // Тр. КазНИГМИ. – 1968. – Вып. 31 – С. 55 - 74.
2. Агаркова А.П. Климатические характеристики Казахской ССР по месяцам // Тр. КазНИГМИ. – 1975. – Вып. 59. – 167 с.
3. Агаркова А.П., Сорока А.Ш. Климатические волны холода, тепла и влажные периоды на территории Казахстана. – Алма-Ата: УГМС КазССР, 1974. – 39 с.
4. Власенко Е., Бондарь Г. Циклонические процессы и их влияние на Аральское море // Проблемы бассейна Аральского моря. – 1998. – 11-16 с.

5. Кобышева Н.В., Наровлянский Г.Я. Климатическая обработка метеорологической информации. – Л.: Гидрометеиздат. – 1978. – 294 с.
6. Турулина Г.К., Тихонова Е.А., Садчикова Н.А. Календарь теплых и холодных пятидневок на территории Казахстана за период 1951-1980 гг. – Алма-Аты: УОП Казахского УГКС, 1986. – 27 с.
7. Чичасов Г.Н., Панова Е.Н. Каталог крупных аномалий средних месячных температур воздуха в Казахстане за период 1894-1985 гг. – Алма-Ата: УОП Казахского УГКС, 1988. – 16 с.
8. Шамен А. Управление и экономическая эффективность гидрометеобеспечения Казахстана. – Алматы: Галым, 1997. – 466 с.
9. Шамен А.М., Кожаметов П.Ж., Власенко Е.Ф. О распределении числа невыпасных суток для овец зимой в Восточном Приаралье // Гидрометеорология и экология. – 1995. – Алматы. – № 2. – С. 78-90.
10. Энциклопедический словарь. – СПб: Изд. Ф.А. Брокгауз, И.А. Ефрон, 1894. – Т. 3. – 478 с.
11. Энциклопедический словарь. – СПб: Изд. Ф.А. Брокгауз, И.А. Ефрон, 1902. – Т. 67. – 482 с.

Казахский научно исследовательский институт
мониторинга окружающей среды и климата

ЭКСТРЕМАЛЬДЫҚ ТӘУЛІКТІК АУА ТЕМПЕРАТУРАСЫНЫҢ ЖЫЛДЫҚ ЖҮРГІСІНІҢ КӨПЖЫЛДЫҚ СИПАТТАМАСЫ

Геогр. ғыл. канд.

Е.Ф. Морозова

Қазақстанның Оңтүстігіндегі Талдықорған, Алматы, Тараз және Шымкент қалаларында орналасқан төрт метеостанция үшін 1938-1995 жылдар аралығындағы 58 жылдық байқау қатары бойынша экстремальдық тәуліктік ауа температурасы t min, t max үшін түрлі статистика мөлшерлері анықталып, бірқатары үшін графиктер тұрғызылған. Тікелей іс жүзінде пайдалануға қолайлы болуы үшін бұл ақпараттар түгелдей "Каталог" арнайы жабық анықтама жинағына енгізілген.

УДК 353.2

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА И ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ОЦЕНКА УТИЛИЗАЦИИ ФОСФОРНЫХ ШЛАКОВ**

Доктор техн.наук

В.К. Бишимбаев

Канд.техн.наук

М.Т. Жугинисов

Доктор техн.наук

А.С.Ахметов

Предлагается использовать в качестве основного сырьевого компонента фосфорные шлаки при получении облицовочных стекло-стеклокристаллических материалов в производстве керамического кирпича и керамической дренажной трубы.

Разработанные технологии позволяют перерабатывать 50-100 тыс.тонн фосфорных шлаков, приводится расчет эколого-экономической эффективности.

Увеличение масштабов добычи и переработки природного минерального сырья связано с образованием больших количеств различных промышленных отходов, накопление которых приводит к ухудшению экологической обстановки в регионах. Создание на юге Казахстана (г.г. Шымкент, Тараз) крупного комплекса химической промышленности на базе фосфоритов Каратауского месторождения привело к образованию фосфорных шлаков, фосфогипса, пиритных огарков и котельного шлама.

Наиболее крупнотоннажными являются фосфорные шлаки, выход которых на тонну готовой продукции составляет 10-14 т/т.

Потенциальная экологическая опасность отходов определяется их химико-минералогическим составом и физико-механическими свойствами. Вредное воздействие фосфорных шлаков на окружающую среду заключается в содержании в их составе соединений фтора и фосфора в виде газов и минералов, обладающих способностью к растворимости.

Под действием перепада температур и атмосферного давления, влаги и ветра фосфорные шлаки подвержены постепенному разрушению с образованием пыли и выделением токсичных газов в виде HF (фтористый водород) и PH_3 (фосфин). Склонность фторидов и фосфатов кальция, содержащихся в фосфорном шлаке, к растворению под действием дождевых и талых вод способствует заражению водоемов. Данные обстоятельства дают основание считать, что фосфорные шлаки являются дополнительными источниками загрязнения окружающей среды и

усугубляют без того тяжелую экологическую обстановку южных регионов республики, в частности, Жамбылской области.

В подземных водах г. Тараза содержание F⁻ составляет 8,2 мг/л /2/, то есть в 8 раз превышает ПДК. Уже при содержании в воде более 1-2 мг/л у людей и домашних животных развивается флюороз зубов и костей. Пыль, содержащая соединения фтора и фосфора, вызывает заболевания глаз, дыхательных путей, способствует развитию сердечно-сосудистой недостаточности, поражению почек, печени и желудка /3/.

На основании вышесказанного возникает актуальная проблема по созданию технического решения, способствующего обезвреживанию фосфорного шлака путем переработки в полезную продукцию и созданию замкнутого производственного цикла, соответствующего концепции безотходной технологии, направленной на охрану окружающей среды.

В связи с этим перед учеными-материаловедами стоит актуальная задача по созданию и внедрению комплексных мероприятий по экономии природных ресурсов, поиску путей эффективной комплексной переработки сырья и промышленных отходов, применению малоотходных и безотходных технологий. Одним из эффективных, высокопроизводительных и материалоемких способов утилизации промышленных отходов является получение на их основе высококачественных отделочных и конструктивных строительных материалов.

В таблице приведены химические составы фосфорных шлаков, некоторых зол ГРЭС и ТЭЦ по данным /4/, а также фосфогипса, пиритных огарков по данным заводских лабораторий.

Согласно таблице, химические составы этих отходов характеризуются значительным содержанием таких оксидов как SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO, MgO, Na₂O и др., что позволяет привлечь их в сферу производства стекол, стеклокристаллических и керамических материалов строительного назначения.

Обезвреживание фосфорных шлаков основано на гипотезе о встраивании ионов фтора и фосфора в кремнекислородный каркас стеклофазы синтезируемых материалов, где они приобретают прочные "мостиковые" связи, и тем самым достигается эффект их нейтрализации.

В Таразском государственном университете проведены комплексные исследования по рациональному использованию фосфорных шлаков, золы ГРЭС, пиритных огарков, барханного песка и глинистого сырья в производстве облицовочных стекол, шлакозолоситаллов, керамических материалов и разработаны безотходные технологии их получения.

Принципы рационального использования сырьевых ресурсов и сохранения экологического равновесия легли в основу технологической схемы (рисунок).

Добыча фосфоритов и каменного угля связана с образованием вскрышных пород, представляющих собой глинистые сланцы, пески, суглинки, доломиты и др. Одним из предлагаемых путей использования

вскрышных пород является вовлечение их в производство разработанных технологий получения облицовочного стекла и стеклокристаллических материалов в сочетании с фосфорными шлаками, золами и пиритными огарками, а также для получения керамических дренажных труб и кирпича. С целью сохранения экологического равновесия наиболее рационально использовать вскрышные породы для рекультивации отработанных карьеров.

Исходя из минералогического состава фосфорных шлаков и золы, в синтезируемых материалах в качестве ведущих фаз могут формироваться волластонит, муллит, кварц. Эти минералы обеспечивают изделиям высокую прочность, твердость и морозостойкость.

Применение пиритных огарков, содержащих значительное количество оксидов железа, открывает возможность получения пироксеновых шлакоситаллов, обладающих высокой химической устойчивостью и износостойкостью.

Фосфорные шлаки предлагается использовать в качестве основного сырьевого компонента при получении облицовочных стекло- и стеклокристаллических материалов, в производстве керамического кирпича и керамической дренажной трубы. Полученные шлакоситаллы, керамический кирпич и керамическая дренажная труба имеют высокие физико-механические свойства и полностью отвечают требованиям ГОСТ 1924-82, ГОСТ 530-80 и ГОСТ 8411-74 соответственно.

Рациональное сочетание в шихтах стекол и стеклокристаллических материалов фосфорного шлака с золой, кварцевым и барханным песками, пиритными огарками позволяет получать шлакозолоситаллы с различным фазовым составом и, соответственно, свойствами, что в конечном итоге расширяет область их применения.

Совместное использование фосфорных шлаков, зол и пиритных огарков для синтеза облицовочных стекол и шлакоситаллов будет способствовать экономии природного песка, известняка, дорогостоящих оксидов железа и хрома, каустической соды и др.

Использование таких компонентов фосфорного шлака как CaO , MgO , F_2 , P_2O_5 и Fe_2O_3 , содержащегося в пиритных огарках, позволило получить облицовочные стекла и шлакоситаллы с низкой температурой варки, которая составляет 1350-1400°C.

Рациональное совместное использование фосфорного шлака и барханного песка с местным глинистым сырьем способствует расширению сырьевой базы производства керамических материалов и развитию строительной индустрии в рассматриваемом регионе. Получены керамический кирпич с прочностью на сжатие 10-30 МПа и керамическая дренажная труба с прочностью на изгиб 300-450 кгс, остро необходимые строительным организациям и фирмам республики.

Разработанные технологии позволяют перерабатывать 50-100 тыс. тонн фосфорных шлаков в год в зависимости от мощности проектируемых производственных цехов. Для оценки эколого-экономической

эффективности утилизации фосфорных шлаков была использована типовая методика /5/, где учитываются концентрация и показатель относительной агрессивности вредных и токсичных веществ.

В качестве примера приводится расчет эколого-экономической эффективности при утилизации фосфорных шлаков в объеме 50 тыс. тонн в год.

1. Количество фтора и пятиоксида фосфора в составе шлака:

$$а) m_F = 50\ 000 \times 0,015 = 750 \text{ т};$$

$$б) m_P = 50\ 000 \times 0,01 = 500 \text{ т}.$$

2. Показатель относительной агрессивности компонентов фосфорного шлака. ПДК_в компонентов (мг/л): F⁻ – 1,5; P₂O₅ – 2,5 /6/

$$а) \text{ фтор: } A_F = 1/1,5 = 0,67;$$

$$б) P_2O_5: A_P = 1/2,5 = 0,4.$$

3. Приведенная масса F⁻ и P₂O₅, загрязняющих окружающую среду:

$$а) M_F = A_F \cdot m_F = 0,67 \cdot 750 = 502,5 \text{ усл. т};$$

$$б) M_P = A_P \cdot m_P = 0,4 \cdot 500 = 200,0 \text{ усл. т};$$

$$M = 502,5 + 200,0 = 702,5 \text{ усл. т}.$$

4. Величина ущерба от загрязнения фосфорными шлаками:

$$У_{\text{ф.ш.}} = 34\ 000 \cdot 0,37 \cdot 702,5 = 8\ 837\ 450 \text{ тенге},$$

где 34 000 тенге – ущерб от 1 усл. т загрязняющих веществ;

0,37 – относительная опасность заражения водоема /5/.

5. Расчет платежей за нормативное размещение твердых видов отходов для предприятия проводится по формуле /7/:

$$П_j = P_i \cdot M_{ij}^n \cdot Z_g \cdot A_i,$$

где P_i – норматив платы за хранение 1 т твердого отхода (по г. Тараз для отходов 4 класса токсичности составляет 26,0 тенге);

M_{ij}ⁿ – объем утилизации фосфорного шлака в год, т;

Z_g – коэффициент кратности, учитывающий соответствие объекта размещения отходов экологическим требованиям (Z_g = 1,0);

A_i – категория относительной опасности фосфорного шлака в зависимости от токсичности (для гранулированного фосфорного шлака, который относится к 4 классу токсичности, A = 2).

$$П_{\text{ф.ш.}} = 26 \cdot 50\ 000 \cdot 1,0 \cdot 2 = 2\ 600\ 000 \text{ тенге}.$$

Эколого-экономический эффект при утилизации фосфорных шлаков составит:

$$Э_{\text{э.э.}} = 8\ 837\ 450 + 2\ 600\ 000 = 11\ 437\ 450 \text{ тенге}.$$

Таким образом, разработанная технологическая схема включает в комплексную переработку: фосфорные шлаки, золу, пиритные огарки, барханные пески и местные глины, вскрышные породы и способствует решению актуальной народнохозяйственной задачи по обеспечению эффективными строительными материалами и улучшению экологической обстановки региона.

Эколого-экономическая эффективность утилизации золы и пиритных огарков согласно приведенной технологической схеме рассчитывалась аналогично вышеприведенной методике.

Годовой эколого-экономический эффект от рациональной переработки фосфорных шлаков в комплексе с золой и пиритными огарками составит 16 618,854 тыс. тенге.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Самоед Б.С., Розовский Л.Д., Тиссен Г.И. Строительные материалы из шлаков фосфорного производства // Химические и металлургические шлаки. – Челябинск, 1968. – С. 5-11.
2. Уточнение приоритетных экологических проблем Жамбылской области и выявление мероприятий для их решения на местном (МПДООС) и национальном (НПДООС) уровнях / Жамбылское областное управление экологии и природных ресурсов. Рабочие материалы семинара. Тараз. 29-30 октября 1997 г.
3. Вредные вещества в промышленности. Неорганические и элементоорганические соединения. Справочник для химиков, инженеров и врачей / Под ред. засл. деят. науки проф. Лазарева Н.В. – Л.: Химия, 1987. С. 36-37.
4. Сулейменов С.Т. Физико-химические процессы структурообразования в строительных материалах из минеральных отходов промышленности. – М.: Манускрипт, 1996. – 298 с.
5. Временно-типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценка экологического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. – М.: Экономика, 1986. – 96 с.
6. Беспамятов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в окружающую среду. // Справочник. – Л.: Химия, 1985. – 528 с.
7. Методика определения платежей за размещение отходов в окружающей природной среде. – Алматы, 1994. – 24 с.

Тараский Государственный университет им. М.Х. Дулати

ФОСФОР ҚАЛДЫҚТАРЫН ПАЙДАЛАҢУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯ-ЭКОНОМИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ

Техн.ғыл.докторы У.Қ.Бишімбаев
Техн.ғыл.канд. М.Т.Жүгінісов
Техн.ғыл.докторы А.С.Ахметов

Қышты кірпіштерін және қышты дренажды құбырларды өрлейтін шыны-шыныкристалды заттарды алу үшін негізгі шикізат ретінде фосфорлы күйінділерін (шлак) пайдалану ұсынылған. Ұсынылған технологиясымен 50-100 мың тонна фосфорлы күйінділерін (шлак) өңдеуді экологиялық-экономикалық көрсеткіштері есептелінген.

УДК [630 : 551.5 (038)]

НОВОЕ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ

Канд. экон. наук* А. М. Шамен

Канд. геогр. наук Л. В. Лебедь

Сообщаются некоторые научные результаты, полученные совместно национальными гидрометслужбами стран СНГ по разработке и подготовке к выпуску Толкового словаря по сельскохозяйственной метеорологии. Дается краткое научное его содержание, объясняется специфика, необходимость выпуска и отличие от аналогичных изданий в других смежных областях знаний.

В 1999 г. Казахским научно-исследовательским институтом мониторинга окружающей среды и климата впервые в Казахстане осуществлен выпуск Толкового словаря по сельскохозяйственной метеорологии (компьютерная версия). Он является результатом коллективного труда ученых и специалистов стран СНГ, который осуществлялся в 1996 -1999 гг. в рамках международного научного сотрудничества под эгидой Межгосударственного совета по гидрометеорологии (МСГ) по решению 8-10-ой его сессий. Издание Толкового словаря связано с необходимостью обеспечить однозначное толкование терминов и понятий, применяемых агрометеорологами и другими специалистами в национальных гидрометеорологических службах и других ведомствах стран СНГ в научной, производственной деятельности и в учебном процессе. Инициатива его создания принадлежала Грингофу И. Г., доктору биологических наук, профессору, заслуженному деятелю науки Российской Федерации, сопредседателю Редакционного совета. Также в его состав от национальной

* Шамен А. М. в январе 1999 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора экономических наук

гидрометслужбы России вошли Страшный В. Н., канд. геогр. наук, и представители других национальных гидрометслужб стран СНГ: Шамен А. М., канд. экон. наук, сопредседатель и Лебедь Л. В., канд. геогр. наук (Казахстан), Бабушкин О. Л., канд. геогр. наук (Узбекистан), Азимзаде Р. А. (Азербайджан), Дмитренко В. П., доктор геогр. наук и Бибик Ф.Ф., канд. геогр. наук (Украина), Светлова Т.П., канд. геогр. наук и Мельник В.И. (Беларусь), Турманидзе Т. И., доктор геогр. наук (Грузия). В толковании терминов и определений принимали участие другие ученые и специалисты стран СНГ: Ажбе-нов В. К., доктор биолог. наук, Барышева А. В., Беленкова З. С., Ка-рабкина Н. Н., Клещенко А. Д., доктор геогр. наук, профессор, Кози-нец Д. В., канд. геогр. наук, Сычева Т. Н., Фомина Н. М. и другие.

До настоящего времени словари по сельскохозяйственной метеорологии не издавались ни на русском, ни на других национальных языках стран СНГ. Изданный в СССР государственный стандарт по сельскохозяйственной метеорологии (ГОСТ 17713 - 89) включает краткие определения всего 55 понятий в области сельскохозяйственной метеорологии и не отражает всего масштаба и специфики деятельности современной агрометеорологии.

Настоящий Толковый словарь по сельскохозяйственной метеорологии объединяет 2107 терминов и определений, используемых в различных областях современной агрометеорологии, включающей общую сельскохозяйственную метеорологию, агрометеорологию, агрогидрологию, зоометеорологию, а также ее самостоятельные разделы как агрометеорологические прогнозы, агрометеорологические измерения и др. (деление по Полевому А. Н., 1992).

Трактовка и толкование терминов и определений, помещенных в Толковый словарь, выполнены на базе современных научных знаний и накопленного опыта как в агрометеорологии, так и в других смежных науках, в первую очередь, метеорологии, гидрологии, биологии, почвоведении, экологии, физики атмосферы и почв, геоботанике, энтомологии и фитопатологии, а также в сельскохозяйственных науках как растениеводство, животноводство, агрономия, физиология сельскохозяйственных растений и животных и в других. При разработке Толкового словаря его авторами использованы научные труды выдающихся советских ученых-агрометеорологов Селянинова Г. Т., Давитая Ф.Ф., Сапожниковой С. А., Колоскова П. И.,

Шашко Д. И., Бабушкина Л. Н., Процорова А. В., Вериго С. А., Разумовой Л. А., Кулика М. С., Федосеева А. П., Чиркова Ю. И., Улановой Е. С., Моисейчик В. А., Кильчевской Л. Н. и таких агрометеорологов современности как Сиротенко О. Д., Полевого А. Н., Дмитренко В. П., Бедарева С. А., Грингофа И. Г. и других, а также практический опыт и знания по агрометеорологии, приобретенные в национальных гидрометеорологических службах стран СНГ, и международный опыт, накопленный во Всемирной Метеорологической организации. Составителями учтены как общие, так и индивидуальные особенности объектов, наблюдаемых в агрометеорологии, их местные названия, особенности природной среды их обитания и возделывания (размножения), которые характерны для территории государств СНГ.

Толковый словарь по сельскохозяйственной метеорологии пополнил ряд толковых словарей, изданных ранее по смежным областям знаний, в том числе по географии (ред. Калесник С. В., 1968), метеорологии (Хромов С. П., Мамонтова Л. И., 1974, Хромов С. П., Петросянец М. А., 1993), гидрологии (Чеботарев А. И., 1978), экологии (Быков Б. А., 1983), почвоведению (Роде А. А., 1975), биологии (Реймерс Н. Ф., 1991) и другие. Его авторы, ссылаясь на эти издания, тем не менее старались не повторяться в толковании терминов и определений и придать им свое агрометеорологическое содержание.

Создатели Толкового словаря по агрометеорологии одновременно работали над двумя его версиями: компьютерной и книжной. Работа над компьютерной версией, в основном, велась в Казахском научно-исследовательском институте мониторинга окружающей среды и климата, а подготовка книжного издания осуществляется во Всероссийском научно-исследовательском институте сельскохозяйственной метеорологии.

Компьютерная версия Толкового словаря выполнена на магнитном и бумажном носителях. Электронный вариант имеет объем памяти 6,3 Мбайт, включая программное обеспечение и базу данных, и предназначен для эксплуатации на IBM совместимых компьютерах. Программное обеспечение подготовлено Иващенко Л. А. и Ивкиной Н. Н., канд. геогр. наук на базе пакета программ CDS/ISIS/M, полученных из ВМО. Основные правила пользования компьютерной версией Толкового словаря содержатся в Инструкции

пользователя. Вариант Толкового словаря на бумажном носителе имеет объем 352 с и выпущен в ограниченном количестве экземпляров. Техническая подготовка выпусков осуществлена Ахмадиевой Ж. К., Смольниковой Н. П., Сычевой Т. Н., Царевой Е. Г.

Толковый словарь по сельскохозяйственной метеорологии предназначен в помощь специалистам, ученым, преподавателям и студентам, занимающимся агрометеорологической деятельностью. Также он может быть применим и в других смежных областях, связанных с агрометеорологией. О приобретении компьютерной версии Толкового словаря по сельскохозяйственной метеорологии обращаться в Казахский научно-исследовательский институт мониторинга окружающей среды и климата.

Казахский научно-исследовательский институт мониторинга окружающей среды и климата

АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ МЕТЕОРОЛОГИЯСЫНДАҒЫ ЖАҢАЛЫҚ

Экон.ғыл.канд.
Геогр.ғыл.канд.

А.М.Шамен
Л.В.Лебедь

ТМД елдерінің ұлттық гидромет ұжымдарымен бірлесіп жинақталған ғылыми нәтижелерінің негізінде ауыл шаруашылығы метеорологиясының дәлелдік сөздігінің дайындығы және шығарылуы аталған. Оның қысқаша ғылыми маңызы, шағаруға қажеттілігін және басқа салаларға арналған басылымдардан ерекшелігі атап көрсетілген.

УДК 574:551.510

**ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ, ЗЕМЛИ И ВОДНЫХ БАССЕЙНОВ**

Канд.техн.наук Н.Б. Калабаев

На основе анализа временного состояния картографического обеспечения экологической ситуации рекомендовано создание отраслевой автоматизированной картографо-геодезической системы (АКГС) в составе основной картографической отрасли Республики Казахстан.

Площадь Казахстана составляет 2,7млн. кв.км. Вся ее территория за время существования общесоюзной службы геодезии и картографии была полностью обеспечена топографическими картами всех масштабов.

К настоящему времени в обновлении нуждается 70% наличного картографического фонда Республики Казахстан, следует отметить, что с каждым годом этот процент увеличивается.

В последнее время перед Республикой встали задачи, продиктованные новой геополитической и экономической ситуацией, которые ранее картографо-геодезической службой Казахстана не решались, в числе которых:

- топографо-геодезическое и картографическое обеспечение делимитации, демаркации и проверки прохождения линии государственной границы Казахстана с Китаем и другими, в том числе с вновь образованными независимыми государствами;
- картографическое обеспечение изменения административного деления Республики Казахстан;
- топографо-геодезическое и картографическое обеспечение разделения акватории Каспийского моря между государствами Каспийского бассейна;
- переход на международную систему координат.

Стремительное развитие нефтегазоносных провинций Западного Казахстана, экологические проблемы Арала, Каспия, строительство новых современных магистралей и нефтегазопроводов, создание земельных, градостроительных кадастров требуют оперативного, точного картографического обеспечения.

Для успешного решения поставленных задач, возрождение былой общесоюзной мощи картографической отрасли Казахстана задача достаточно долгая, затратная и явно бесперспективная. Поэтому здесь

необходим другой путь, способный в кратчайшее время и с минимальными затратами сократить нарастающий разрыв между обновлением и производством картографической продукции и ее потребностями в народном хозяйстве Республики.

Мировая практика, показывает, что современное картографическое обеспечение решения многих народнохозяйственных задач базируется на использовании геоинформационных систем, главной компонентой которых являются цифровые электронные карты.

Вопросы автоматизации картографических технологий все больше сливаются с фундаментальными исследованиями по компьютерной графике и системам автоматизированного проектирования.

Следует отметить, что возможности геоинформации связаны с насыщением рынка эффективными средствами вычислительной техники и машинной графики, их низким удельным вкладом в стоимость создаваемой продукции и услуг. Поэтому экономическая целесообразность использования современных наукоемких геоинформационных технологий очевидна.

Геоинформационные системы, как системы информационного обеспечения высших уровней управления, широко распространены в мировой практике развитых стран. Это определяется целым рядом факторов, которые делают именно геоинформационные системы наиболее привлекательными для обобщения, анализа и представления информации.

Основным фактором такого применения геоинформационных систем и технологий является то, что по многим проблемам, связанным с региональным разрезом представления информации, наиболее наглядным и комплексным является представление информации в виде картографии, а по некоторым вопросам (например, состояние боевых действий, последствия стихийных бедствий, катастроф) информация без привязки к карте вообще становится плохо доступной для понимания и анализа.

Однако для широкого внедрения геоинформационных методов и технологий в практику производства обновления и редактирования картографических данных необходимо решить комплекс научных, технических и организационных проблем, направленных прежде всего на преобразование огромных фондов картографической, топографо-геодезической и аэрокосмической информации в качественно новый цифровой вид и создание эффективных средств использования ее потребителями

Цифровая технология производства, редактирования и обновления картографической продукции является общепризнанной за рубежом и в нашей Республике начинает свое запоздалое, но весьма интенсивное развитие.

Учитывая тот факт, что последнее плановое обновление топографических карт по Казахстану проводилось в 1980-х годах, необходимость скорейшего внедрения современных цифровых методов и

информационных технологий производства и обновления картографических данных трудно переоценить.

Использование данных дистанционного зондирования, а также систем GPS при обновлении топографических и тематических карт позволит проводить прямое обновление цифровых карт любого масштаба. При этом автоматизируются составительские и оформительские процессы в картографии в целом.

Хорошо известно, что цифровые топографические карты, полученные по ортонормированным материалам космической съемки высокого разрешения обладают высокой точностью, достоверностью и составляют основу для создания широкого класса тематических, региональных геоинформационных и кадастровых информационных систем.

Следует отметить, что к настоящему времени в Казахстане еще не создано достаточно развитого цифрового картографического производства. В этом плане создание отраслевой автоматизированной картографо-геодезической системы (АКГС) в составе основной картографической отрасли Республики Казахстан заложит основу для разворачивания специализированного межотраслевого центра цифровой картографии, способного на современном технологическом уровне решать самый широкий класс народнохозяйственных задач.

Современные АКГС в свою основу включают типовые технологические модули, создаваемые с использованием цифровых интерактивных систем, функциональная адаптация которых обеспечивается благодаря широко развитым средствам дисплейной и графической периферии, а также полнофункциональных геоинформационных систем.

Объединение таких модулей в качестве подсистем АКГС, способных накапливать, хранить, обновлять и обрабатывать цифровые картографические данные, позволяет создать оперативно перестраиваемое (гибкое) картографическое производство, обеспечивающее широкий круг потребителей разнообразной картографической продукцией как в традиционном графическом, так и в цифровом виде. При этом в качестве исходных материалов используются самые различные графические оригиналы (диапозитивы, тиражные оттиски, микрофильмы и др.), а также данные дистанционного зондирования местности (в различных спектральных диапазонах) в космических и аэрофотоснимков, телеметрической информации, принятой по радиоканалу.

ҚАЗАҚСТАННЫҢ КАРТОГРАФИЯЛЫҚ САЛАСЫН АҚПАРАТТАНДЫРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Техн.ғыл.канд.

Н.Б.Қалабаев

Бүгінгі күнгі картографиямен қамтамасыз ету жағдайына талдау жасай отырып, Қазақстан мемлекетінің негізгі картографиялық сала құрамында, салалық автоматтандырылған картография-геодезиялық жүйе құру ұсынылған.

УДК 574:551.510

**ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
МОНИТОРИНГА ПРИКАСПИЙСКОГО РЕГИОНА**Канд.техн.наук
Доктор техн.наукН.Б. Калабаев
И.А. Мухамедгалиев

Для объективной оценки ситуации в регионе с целью принятия оптимальных природоохранных решений рекомендовано провести комплексный анализ на базе геоинформационной системы «ГИС-КАСПИЙ» как существующей природоресурсной информации, так и информации, получаемой в результате казенного космического мониторинга. Рекомендована базовая технология создания цифровых тематических карт.

Известно, что Каспийский регион является одним из наиболее напряженных в экологическом отношении регионов Республики. Если ранее основными загрязнителями Каспийского моря являлись стоки поверхностных вод, то сейчас, в связи с повышением уровня моря, на первое место выходят объекты нефтегазовой отрасли.

Повышение уровня Каспийского моря привело к затоплению ряда разрабатываемых нефтяных месторождений (Теренозек, Тажигали, Пустынный) и значительного количества поисково-разведочных и эксплуатационных скважин. Месторождения Мартышинской, Приморской, Прорвинской, Бузачинской групп обводнены морскими и подпорными грунтовыми водами и защищаются от полного затопления технически несовершенными дамбами, часто прорываемыми нагонным водами.

Уровень предельно допустимой концентрации (ПДК) для нефти и фенола в водах Каспия превышен в 10 раз. В донных отложениях содержание углеводородов в среднем находится на уровне 20 мг./л., что превышает ПДК в 3 раза. Концентрации кадмия, меди, свинца и цинка в северном Каспии за последние 15 лет увеличилось в 4 – 10 раз. Загрязнение моря происходит из-за утечки при нагонных волнах с прибрежных промыслов, аварийном разливе нефти при бурении и транспортировке.

К указанным факторам загрязнения Каспийского моря углеводородами могут добавиться новые источники загрязнения, связанные с возможными прорывами отдельных скважин затопленных

месторождений и такое загрязнение может носить катастрофический характер. Такие выводы связаны с тем, что консервация и ликвидация затопленных скважин выполнены без учета возможного затопления, без изоляции от морских агрессивных вод, порой простым закрытием заглушек скважин. Ускоренному разрушению скважин во многом способствуют ледовые процессы. Следует заметить, что в некоторых случаях (промысел Тажигали) в полузатопленном состоянии продолжают работать качалки, перегоняя нефть по трубопроводам, находящимся в зоне затопления.

К настоящему времени в зоне возможного затопления и подтопления в Атырауской области: по АО Эмбаунайгаз находятся 8 месторождений с фондом скважин 1135 штук; по АО Тенгизмунайгаз - 7 месторождений с фондом - 1146 скважин. Наличие потенциально опасных нефтегазовых объектов может привести к крупным экологическим проблемам с трудно предсказуемыми последствиями для биоты моря и значительными трудностями по их ликвидации.

Для объективной оценки экологической ситуации в регионе с целью принятия оптимальных природоохранных решений, необходимо провести комплексный анализ как существующей природоресурсной информации, так и информации, получаемой в результате наземного и космического мониторинга.

Такой анализ информации наиболее эффективно может быть проведен на базе геоинформационной системы, которую условно будем называть «ГИС-КАСПИЙ».

Основными целями ГИС «Каспий» являются:

- мониторинг состояния природных и техногенных объектов;
- мониторинг затопленных и подтопляемых нефтяных промыслов;
- экологическое картографирование;
- планирование развития экологической обстановки на региональном и территориальных уровнях;
- выполнение научного анализа и прогноз развития экономической и экологической ситуации в Каспийском бассейне;
- широкое информирование общественности о проблемах Прикаспийского региона.

Создание ГИС включает разработку двух отдельных, но тесно взаимосвязанных направлений:

- создание специализированного (объектно-ориентированного) программного обеспечения для ввода, редактирования и хранения картографической информации, построения цифровых моделей рельефа, климатических, гидрофизических показателей, моделирования непрерывных геополей, преобразование географических координат, картографической визуализации данных;
- сбор, экспертиза и подготовка к вводу в ГИС имеющихся картографических, литературных, архивных материалов и новых

данных, собранных природоресурсными и другими организациями.

Создаваемая ГИС должна состоять из семи тематических блоков (функциональных экосистем ГИС), характеризующих разные компоненты экосистемы Каспийского моря:

1) география; 2) геология; 3) метеорология; 4) физическая океанография; 5) биология; 6) химическая океанография и загрязнения; 7) рыбные ресурсы.

Каждый блок включает комплект электронных карт (слоев), сопровождаемых легендами и текстовыми пояснениями, и дополнительные данные, отражающие разные аспекты функционирования экосистемы.

1. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ ГИС

1.1. ГЕОГРАФИЯ

Блок содержит информацию, дающую общее представление о Каспийском регионе. В нем будут представлены обзорные карты отдельных территорий и всего региона в целом. В качестве обзорной карты, отображающей общее экологическое состояние Каспийского региона будет использована цифровая карта Каспийского моря в масштабе 1:1000000. В качестве территориальных карт предлагается использовать цифровые карты масштаба 1:200000.

Информация, представляемая в ГИС, будет трансформироваться в соответствующую тематическую карту посредством полнофункциональных ГИС-систем класса Arc Info, Intergraph.

Кроме того, в этот блок включены:

- карта Каспийского водосборного бассейна;
- карта береговой зоны Каспийского моря;
- карты нефтегазовой инфраструктуры.

Карта Каспийского водосборного бассейна (масштаб 1:1000.000) будет содержать специальные приложения, которые позволяют строить графики различных гидрологических показателей, таких как сток, исторические и прогнозные временные колебания уровня моря и т.д.

Карта береговой зоны Каспийского моря (масштаб 1:200.000) будет содержать обновленное состояние нефтегазовой инфраструктуры, уточненное положение береговой линии, а также ее возможные положения, в зависимости от изменения общего уровня Каспийского моря.

Детальные карты нефтегазовой инфраструктуры масштаба 1:25.000 будут созданы на основные нефтегазовые промыслы и разрабатываемые месторождения.

1.2. ГЕОЛОГИЯ

На серии цифровых геологических карт будут отражены: тектоническая структура, геологическое строение, геоморфологическое

районирование Каспийского региона. В блок будут включены также карты эволюции береговой линии Каспийского моря и дельты Урала

1.3. МЕТЕОРОЛОГИЯ

Блок содержит информацию, характеризующую типичные климатические и погодные условия региона. Для таких показателей, как температура воздуха, влажность, количество осадков будут рассчитаны цифровые модели и составлены серии изолинейных карт с традиционной послойной окраской. Цифровые модели обеспечивают получение значения выбранного показателя в любой заданной точке акватории.

Кроме того, специализированная анимационная программа позволит наглядно отобразить на экране динамику полей температуры и осадков, их изменения в течение сезона или года.

1.4. ФИЗИЧЕСКАЯ ОКЕАНОГРАФИЯ

Физические процессы, происходящие в Каспийском море, играют огромную роль в формировании гидрологического режима этой уникальной экосистемы. В основу создания тематических карт этого блока будет положена цифровая модель, подводных течений, а также модель сгонно-нагонных явлений. Важной частью являются данные о колебании уровня моря, собранные на метеорологических станциях. Пользователь может получить полную информацию о станции (название, местонахождение, год начала наблюдений и др.) и построить график колебания уровня моря на любой станции за определенный промежуток времени.

Динамика поверхностных вод в разные сезоны года будет показана на картах циркуляции с помощью системы векторов, хорошо отображающих общие закономерности и скорости перемещения водных масс, что обеспечит возможность для создания модели прогнозирования изменения геоморфологии дна Каспийского моря.

1.5. ХИМИЧЕСКАЯ ОКЕАНОГРАФИЯ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ

В этом блоке в основном будут использованы данные дистанционного зондирования. В качестве тематических карт будут представлены изолинейные карты с послойной окраской, характеризующие поля распределения кислорода, сульфидов, нитратов, фосфатов для различных стандартных горизонтов. Анализ этих карт позволяет судить о зонах критического экологического состояния в пределах акватории.

Кроме того, в этот блок включены карты, характеризующие современное состояние береговой зоны Каспийского моря, в связи с изменением его уровня, экологическое состояние нефтегазовой инфраструктуры, прогноз развития зон затопления и подтопления. Отдельной подсистемой этого блока будет подсистема мониторинга

состояния затопленных нефтегазовых месторождений и отдельных скважин.

1.6. БИОЛОГИЯ

Назначения этой группы карт - дать представление о биологическом разнообразии экосистемы Каспийского моря и показать проблемы, связанные с ухудшением ее состояния. В состав блока входят карты водно-болотных угодий Прикаспия, заповедников, зон обитания экзотических видов флоры и фауны, а также серия карт, показывающих распределение фитопланктона, зоопланктона и макрозообентоса и биологической продуктивности Каспийского моря. Основу блока должна составить карта основных мест обитания, миграции и нереста Каспийского осетра и белуги.

Разновременные карты изменения границ обитания морских водорослей за несколько десятков лет дадут представление о прогрессирующем ухудшении экологической ситуации в акватории.

2. РЕАЛИЗАЦИЯ “ГИС – КАСПИЙ”

В целом, разрабатываемая ГИС должна содержать около 700 карт акватории Каспийского моря и прилегающей суши, организованных в древовидную иерархическую структуру. Карты сопровождаются текстовым описанием и связаны с базой данных, содержащей информацию о представленных на карте объектах.

Основными служебными подсистемами “ГИС – Каспий” являются:

- подсистема навигации;
- подсистема визуализации;
- подсистема анализа.

Подсистема навигации ГИС обеспечивает возможность перемещения по иерархии карт вперед и назад по любой из ветвей, просматривая содержание разделов в целом, отдельных подразделов или карт, позволяет выбирать и открывать нужную карту, а также вызывать входящие в систему аналитические модули.

Подсистема визуализации позволяет просматривать карты, данные, привязанные к представленным на карте объектам, текстовое описание и легенду карты. Пользователь имеет возможность выполнять векторное масштабирование карты, управлять видимостью отдельных слоев и групп слоев, размещать на экране несколько одновременно открытых карт. Данные представляются в текстовой, табличной или графической форме в зависимости от их характера.

Подсистема анализа представляет возможность визуального сравнения двух карт посредством наложения одной на другую (оверлей) и численного сравнительного анализа двух карт путем вычисления коэффициента корреляции. Кроме того, обеспечивается возможность визуального анализа изменения во времени некоторых динамических показателей (анимация).

2.1. СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ БАЗОВОЙ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ "ГИС - КАСПИЙ"

В качестве цифровой топографической основы для создания пакета тематических карт ГИС предлагается принять три масштаба представления картографической информации:

- обзорная топографическая основа масштаба 1:1000.000;
- рабочая региональная топографическая основа масштаба 1:200.000;
- рабочая территориальная топографическая основа масштаба 1:25.000;

Существуют стандартные классификаторы топографической информации. Эти классификаторы могут быть использованы в качестве основы при определении состава объектов, вида соответствующих им условных знаков, деление на функциональные слои, способ кодирования.

В соответствии со стандартной классификацией базовые топографические карты обоих масштабов будут иметь следующие основные функциональные слои:

- математическая основа (координатная сетка); рельеф;
- административное деление; гидрография; растительность;
- дорожная сеть; населенные пункты; наименования.

Основу ГИС составляют цифровые топографические карты, которые создаются по следующей технологии:

- создание цифровой карты по растровому изображению отсканированного фото- или картографического материала;
- дополнение цифровой карты новыми данными по растровой информации (обновление);
- преобразование формата представления цифровой карты;
- получение твердой копии цифровой карты на обычном или цветном плоттере.

Полученные на этом этапе цифровые карты являются базовыми для создания тематических карт, характеризующих экологическое состояние Каспийского региона. К числу таких задач следует, в первую очередь, отнести:

- распознавание и анализ формы объектов на аэро-космических изображениях;
- наблюдение и контроль за состоянием природных и экологических объектов и регионов (мониторинг);
- оптимального размещения промышленных объектов;
- создание цифровой модели рельефа исследуемой местности;
- распознавание экологической ситуации в труднодоступных регионах;
- анализ радиационной обстановки;
- контроль состояния стратегических магистралей, др.

К задачам тематического дешифрирования, решаемых на основании использования приведенных логических конструкций, следует отнести создание следующих цифровых тематических карт:

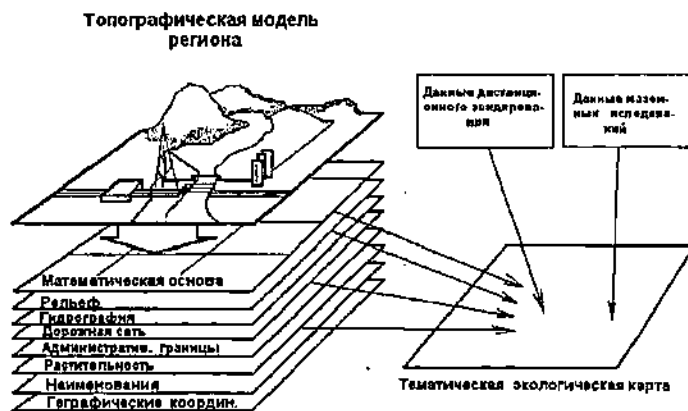
- геоморфологической карты;
- структурно-тектонической карты;
- почвенные геоботанические карты;
- карты техногенной нарушенности рельефа;
- карты полей распределения основных загрязнителей для различных горизонтов;
- карты современного состояния и прогноза развития радиационной и химической обстановки.

2.2. БАЗОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕМАТИЧЕСКИХ КАРТ

Тематические карты (геоморфологические, геоботанические, структурно-тектонические) создаются в виде дополнительного функционального слоя цифровой топографической карты соответствующего масштаба. Причем, для лучшего визуального восприятия тематической карты могут использоваться не все функциональные слои соответствующей топографической карты.

Содержательная информация для создания слоя тематической карты, как правило, извлекается из анализа данных дистанционного зондирования, а также определяется в результате наземных наблюдений.

Ниже приведена функциональная схема создания цифровых тематических карт с использованием геоинформационных технологий.



Как указывалось ранее, экологическая тематическая карта является картографическим компонентом информационной основы ГИС и предназначена для наглядного отражения результатов анализа состояния

природных объектов, определения местоположения изучаемых объектов и земельных участков, подвергшихся радиационному и химическому загрязнению, их границ и площадей; она используется как основа для последующего ведения дежурной мониторинговой карты.

Работы по созданию полнофункциональной "ГИС КАСПИЙ" предлагается разделить на два этапа. На предварительном этапе, необходимо провести космический мониторинг Каспийского региона, создать базовые цифровые топографические и тематические данные, которые на заключительном этапе будут увязаны в составе полнофункциональной ГИС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Халугин Е.И., Жалковский Е.А., Жданов Н.Д. Цифровые карты – М, Недра, 1992. - 514с.
- 2 Картография, - Вып. 4, Геоинформационные системы, сб. перев. статей – М., Геоиздат, 1994. - 350 стр.

Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати

КАСПИЙ ЖАҒАЛАУЫ АЙМАҒЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МОНИТОИНГІНІҢ ГЕОИНФОРМАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕСІ

Техн.ғыл.канд.

Н.Б.Қалабаев

И.А.Мұхамедғалиев

Геоинформациялық «ГИС-КАСПИЙ» жүйесінің негізінде қазіргі табиғат қоры туралы мағлұматтармен қоса ғарыштан алынған нәтижелерді пайдаланып, аймақтағы жағдайға көлемді баға беру үшін кешенді талғау жасап өте тиімді табиғатты қорғау шешімдерін қабылдау ұсынылған. Цифрлы тематикалық картасын жасау үшін тұрақты технологиясы ұсынылған.

УДК 504.4.062.2(574)

ОЧЕРЕДНЫЕ ИСПЫТАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РЕЧНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ПЕРИОДИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ЕЕ ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ РАЗВИТИЯ

Канд. геогр. наук М. Ж. Бурлибаев

Примеры современных деградаций речных экосистем показывают, что так называемые санитарные попуски (минимально необходимые расходы воды) в нижний бьеф крупных гидротехнических сооружений, себя полностью дискредитировали, потому как они были обоснованы не из интересов равновесного развития речных комплексов. В данной статье устойчивость речной экосистемы подвергается очередному испытанию для целей обоснования экологического стока рек Казахстана.

В настоящее время, из-за отсутствия общепризнанных критериев испытания устойчивости речных экосистем, в деле охраны создалась парадоксальная ситуация в понимании самой концепции экологической устойчивости. Например, практически все научные работы и правительственные документы последнего времени, декларируют о том, что охрана речных экосистем должна базироваться на устойчивости и развитии, хотя эти работы и не содержат мало-мальски значимых критериев устойчивости для практического применения. Поэтому, нам представляется, что решение подобной задачи возможно лишь на основе объективной оценки условий гомеостаза и толерантности в речной экосистеме, наблюдаемых как при естественном, так и в нарушенном гидрологическом и гидрохимическом режимах. В научных работах, посвященных оптимальному созданию единой системы критериев,

должно доминировать именно это положение, основанное на реальных статистических данных отдельных биоконпонент, полученных при различных гидрологических и гидрохимических режимах водотоков, что и послужит основанием для объективной оценки устойчивости речной экосистемы.

В свете такой постановки, данная работа является завершающим этапом испытания устойчивости речной экосистемы р. Шу из условия детерминированного состояния развития на примере отдельных биоконпонентов.

Как ранее подчеркивалось нами, на основе полученных зависимостей (диапазон D рисунка работы [2]) область определения функции, при испытании устойчивости речных экосистем, фазовое пространство системы уравнений, описывающей нормальное функционирование распадается на три условных области [1, 2]. А именно, первая область - многоводный период весеннего половодья и паводков с обеспеченностью $P = 1 \div 50 \%$ и стремящихся к среднемноголетнему для достижения максимума биопродуктивности и к минимуму соленакопления в затопливаемых почвах пойменных лугов. Вторая область - с обеспеченностью в пределах от 50 % до 60 % при относительной стабильности некоторых признаков устойчивости и ярко выраженном оптимуме биопродуктивности травостоя и соленакопления. Третья область - период перехода от среднемноголетнего ($P = 50 \div 60 \%$) к маловодному периоду с обеспеченностью от 60 до 99,9 %, при снижающейся биопродуктивности и повышении соленакопления. Тем не менее, на основе предварительного анализа стабильности стохастичной природы стокообразования, нами также был предложен тезис о целесообразности объединения первой и третьей областей в область периодического решения, причем безо всякого ущерба для решаемых задач, с целью уменьшения численности (минимизации) фазового пространства системы уравнений.

Также следует отметить, что в вышеназванных работах нами были исследованы и освещены вопросы наличия и отсутствия признаков устойчивости (из области теории механики) академика А. М. Ляпунова, как в виде стационарных решений относительно оси точек перегиба парабол биопродуктивности и соленакопления, так и для целостного относительного равновесного состояния речной

экосистемы с обеспеченностью ($P = 50 \div 60 \%$), с ярко выраженным оптимумом развития выше названных биокомпонентов. Полученные результаты показали, что в двух рассматриваемых случаях устойчивость, применительно к теории механики, в речной экосистеме, за исключением некоторых признаков отсутствует. Для придания полновесности поиску признаков устойчивости, следующим этапом или циклом исследования является рассмотрение вопроса устойчивости в области периодических решений, то есть при $P = 1 \div 50 \%$ и $P = 60 \div 99,9 \%$.

Прежде всего, как и в предыдущих работах, мы будем придерживаться устойчивости академика А. М. Ляпунова [3, 4]. При этом основным постулатом хода решения задачи будут служить математические выкладки выдающихся советских математиков Л. А. Понтрягина и Л. Д. Кудрявцева. Необходимо строго оговориться о том, что несмотря на наличие в некоторых случаях устойчивости А. М. Ляпунова, а также их правильное решение в строгом соответствии детерминирования, эти методы не совсем корректны в отношении устойчивости речной экосистемы, где преобладающим фактором является состояние динамического подвижного равновесия, в противовес задачам прикладной механики. Поэтому, при решении задачи устойчивости относительно биопродуктивности и соленакопления (то же самое и в отношении гомеостатической кривой Б. В. Фащевского по воспроизводству рыбных запасов), мы вынуждены были внести дополнительные ограничения, то есть ни одно значение задаваемых и оперируемых параметров аргументов и переменных в данном случае не могут быть равны нулю или бесконечности. Таким образом, и в этом случае решаемая задача превращается в детерминированную задачу с ограничением области определения функции. В противном же случае, то есть без естественных ограничений области определения функции, решаемые задачи не могут быть отнесены к решению задачи устойчивости речной экосистемы. Для начала решаемых задач, принимаем определение устойчивости А. Ляпунова, относительно произвольно взятого уравнения

$$Y' = f(P, Y), \quad (1)$$

Приведенное уравнение является векторной записью произвольной нормальной системы уравнений для речной экосистемы порядка n , правые члены которой совместно с их производными $\partial f(P, Y) / \partial Y^i$ определены и непрерывны в некоторой области пространства переменных P, Y . Решение данного уравнения с начальными значениями θ, ξ условно обозначим как $\varphi(P, \theta, \xi)$. Далее $\varphi(P)$ уравнение (1), с начальными значениями P_0 и Y_0 , является устойчивым согласно А. Ляпунову, при выполнении следующих условий: а) существует такое положительное число как ρ , что при $|Y_1 - Y_0| < \rho$ решение, $\varphi(P, P_0, Y)$ определено для всех значений $P \geq P_0$; б) для всякого положительного числа ε можно подобрать такое положительное число $\delta \leq \rho$, что если $|Y_1 - Y_0| < \delta$, при $P \geq P_0$, то получим $|\varphi(P, P_0, Y_1) - \varphi(P)| \leq \varepsilon$. Такое устойчивое решение $\varphi(P)$ уравнения (1) с начальными параметрами P_0, Y_0 , считается по А. М. Ляпунову асимптотически устойчивым, если найдется такое положительное число как $\sigma \leq \rho$, что при $|Y_1 - Y_0| \leq \delta$ получим $|\varphi(P, P_0, Y_1) - \varphi(P)| \rightarrow X_1$ (при $P \rightarrow X_2$).

Будем рассматривать систему уравнений, правые части которых будут в основном зависеть от обеспеченности (p) в системе периодических решений, с выделением отдельных отрезков (τ). Например, $f(P + \tau Y) = f(P, Y)$, а также системы уравнений (1), являющейся автономной, то есть $f(P, Y) = f(Y)$. В том и другом случае во главу угла будем ставить вопрос устойчивости периодических решений $\varphi(P)$ периода τ , то есть $\varphi(P + \tau) = \varphi(P)$, которое в случае автономности системы будет существенно отличаться от положения равновесия $P = 50 \div 60$ %. При этом необходимо уточнить, что автономная система является частным случаем периодических решений, в силу чего можно было бы предположить, что эти условия применимы в целом и для периодического решения автономной системы. Однако это не так, потому как периодические решения автономной системы не могут быть асимптотически устойчивыми.

Для достоверного изучения поведения решаемого уравнения, в области определения функции $\varphi(P)$, необходимо ввести новую

дополнительную (неизвестную) векторную функцию (Z) и после чего предположить, что $Y = \varphi(P) + Z$. В дальнейшем мы будем исходить из того, что правые части системы уравнений (1) имеют в области определения функции вторые непрерывные производные по координатам вектора Y . Произведя замену переменных в системе уравнений (1) $Y = \varphi(P) + Z$ и принимая во внимание, что $\varphi(P)$ есть решение уравнения (1) и далее, разлагая правые части по Z , получим:

$$Z'_i = \sum \left[\partial_i [P, \varphi(P)] / \partial X_i \right] Y_j + r_i(P, Z), \quad (2)$$

Линеаризуя эту систему, то есть отбрасывая некоторые члены уравнения, как r_i второго порядка малости относительно Z , получим линейную систему $Z' = A\|P\|Z$, где в свою очередь $A\|P\|$ - матрица с элементами $a'_j(P) = \partial_j [P, \varphi(P)] / \partial X_j$. Предположим, что правая часть этого уравнения относится к периодическому решению относительно τ по P , тогда как $\varphi(P)$ - тоже относится к периоду τ . При таком допущении линейная система $a'_j(P) = \partial_j [P, \varphi(P)] / \partial X_j$ является также решением уравнения относительно периода τ и соответственно выглядеть как $a'_j(P + \tau) = a'_j(P)$ при $i, j = 1, \dots, n$. При этом следует подчеркнуть, что в случае, когда система уравнений (1) характеризуется автономностью, а ее периодическое решение $\varphi(P)$ отличается от положения равновесия речной экосистемы, то линейная система $Z' = A\|P\|Z$ обязательно будет иметь одно действительное число, равное единице. Для доказательства правильности решаемых задач допустим, что $\varphi(P)$ - периодическое решение автономной системы (1) для периода τ с начальными параметрами P_0 и Y_0 . Решение этой системы с начальными координатами p_0 и ξ обозначим через $\varphi(P, \xi)$. Построим для решения $\varphi(P)$ аналог

функции последовательности, который будет здесь отображением $(n-1)$ - мерного пространства переменных u^1, \dots, u^{n-1} . Допустим, что уравнение поверхности $y = f(u)$ при $u = (u^1, \dots, u^{n-1})$, пересекает траекторию $\varphi(P)$ в единственной точке $y_0 = \varphi(P_0, Y_0) = f(u_0)$. То в таком случае векторы $\varphi'(P_0), \partial f(u_0) / \partial u^1, \dots, \partial f(u_0) / \partial u^{n-1}$, не касающейся в точке y_0 траектории $\varphi[P, f(u)]$, являются линейно независимыми. Как правило, подобное утверждение требует нахождения пересечения траектории $\varphi[P, f(u)]$ с поверхностью эллипсоиды, когда находится p_1 близкое к $p_0 + \tau$, считая, что $|u - u_0| \rightarrow 0$. Для этого предположим, что $f(v)$ - точка пересечения, тогда становится справедливым соотношение

$$\varphi[P, f(u)] - f(v) = 0, \quad (3)$$

Далее следуя логике надо признать, что при $u = u_0$ мы имеем очевидное решение $p = p_0 + \tau$ и $v = u_0$. Здесь мы считаем, что u является независимой переменной, тогда как p и v - неизвестными величинами. Так как функциональный определитель системы (3), при $p = p_0 + \tau, u = u_0, v = u_0$ по неизвестным функциям p и не равен нулю в силу линейной независимости векторов $\varphi'(P_0), \partial f(u_0) / \partial u^1, \dots, \partial f(u_0) / \partial u^{n-1}$, то в таком случае, для малого числа $|u - u_0|$ существует решение $p = p(u)$ и для $v = \chi(u)$ системы (3) с малыми числами $|p(u) - (p_0 + \tau)|$ и $|\chi(u) - u_0|$. Отображение $\chi(u)$ пространства переменных u^1, \dots, u^{n-1} в себя, определяемые при малом $u - u_0$, будет называться, согласно Л. А. Понтрягина, отображением последовательности. Каждому решению $u = u_1$ уравнения $\chi(u) - u = 0$ соответствует периодическое решение $\varphi[P, f(u_1)]$ автономного уравнения (1) с периодом τ . Например, решению $u = u_0$ предшествует исходное периодическое

решение $\varphi(p) = \varphi[P, f(u_0)]$. Если функциональная матрица $M = \|\partial \chi^i(u_0) / \partial u^j\|$ при $(i, j = 1, \dots, n-1)$ не имеет собственных значений, равных единице, то решение $u = u_0$ уравнения $\chi(u) - u = 0$ является изолированным. В самом же деле, функциональная матрица уравнения $\chi(u) - u = 0$ при $u = u_0$ равна $M - E$. В данной детерминированной задаче детерминант этой матрицы не обращался в нуль, для чего необходимо, чтобы матрица M не имела собственного значения, равного единице. Следующим пунктом решения является выяснение вопроса о том, что все ли периодические траектории R_j , проходящие вблизи траектории RU , описываемая решением $\varphi(P)$, должно соответствовать $\varphi[P, f(u_1)]$, где u_1 - есть некоторое решение уравнения $\chi(u) - u = 0$ при $n-2$. Исходя из этого предположения, нас в первую очередь интересуют результаты решения при $n \geq 3$, из позиции, будет ли результат таким же как при $n = 2$. Предположим, что есть минимальный период решения $\varphi(u)$, то есть равенство $\varphi(p_0 + p) = \varphi(p_0)$ может иметь место лишь в том случае, если $p = k\tau$, где k - целое действительное число. Если траектория R_j , близка к траектории R , то она несомненно пересекается с поверхностью $y = f(u)$ при $u = (u^1, \dots, u^{n-1})$ в некоторой точке $f(u_1)$, причем $|u_1 - u_0|$ близка к нулю. Для проверки этой гипотезы предположим, что $u_2 = \chi(u_1)$, $u_3 = \chi(u_2)$, $u_{i+1} = \chi(u_i)$. С учетом фактора, траектория R - замкнутая, допустим, что в этой последовательности обязательно отыщется точка, совпадающая с точкой u_i и которую обозначим через u_{r+1} . В этом случае траектория R будет описываться уравнением $\varphi[P, g(u_i)]$. При этом минимальный период этой траектории находится близко к $k\tau$, вследствие чего решение $\varphi[P, g(u_i)]$ замыкается только в случае k - кратного прохождения вдоль траектории $\varphi(P)$. Здесь введем пояснение, что далее k будет называться кратностью траектории R_j . Для определения двойной траекторий необходимо решить уравнение $\chi[\chi(u)] - u = 0$, а в случае

необходимости определения трехкратных траекторий $\chi[\chi(\chi(u))] - u = 0$. Функции $\chi[\chi(u)]$, $\chi[\chi(\chi(u))]$ называются итерациями функции $\chi(u)$ и следовательно k -кратную итерацию обозначим через $\chi^k(u)$. Таким образом, для определения k -кратных периодических решений (близких к $\varphi(p)$), необходимо решить уравнение $\chi^k(u) - u = 0$. При этом функциональная матрица уравнения $\chi^k(u) - u = 0$, при $u = u_0$ равна $M^k - E$. Для правильного решения этих уравнений немаловажным является тот факт, что детерминант матрицы $M^k - E$ был отличен от нуля, или иначе говоря матрица M^k не имела собственных значений равных единице или k . Как показали наши дальнейшие исследования, эти условия в данном случае выполняются, где собственные значения матрицы по модулю меньше единицы.

Очевидно, какую важную роль играет матрица M в изучении и определении траектории автономного уравнения, описывающего равновесное или устойчивое состояния речной экосистемы, то есть $y' = f(p, y)$. При решении $z' = A(p)z$ предположим, что $\psi'(P) = A(P)\psi(P)$, при выполнении начальных условий $\psi(P_0) = E$. С учетом решения этих уравнений получим $\psi(P_0 + \tau) = C$. Далее, введя в уравнение координаты векторов в фазовом пространстве уравнения $y' = f(p, y)$, предположим, что $y = \varphi(p_0) + x$. Следовательно, обозначая получаемые новые координаты (в фазовом пространстве уравнений) через $y^1 \dots y^n$ зададимся уравнением $y^1 = u^1, \dots, y^{n-1} = u^{n-1}, y^n = 0$.

Последовательно дифференцируя $\varphi[P, g(u)] - g(v) = 0$ по $u^1 \dots u^{n-1}$ при $u = 0$ и $P = P_0 + \tau$ предположим, что $p = p(u)$ и $v = \chi(u)$ - функции переменных $u^1 \dots u^{n-1}$, тогда получим равенство $C = M$. Следует отметить, что при $n = 2$ матрица C есть скаляр λ и соответственно $C = M$ дает равенство $\chi'(u_0) = \lambda$.

В нашем случае, все собственные значения матрицы C по модулю меньше единицы, что показывает на отсутствие признаков

асимптотической устойчивости периодических решений вблизи траектории R.

Таким образом, и в этом случае испытание устойчивости речной экосистемы показывает, что стохастическая природа стокообразования, в основном определяющая равновесие развития экосистемы, сводит на нет принципы автоматического восстановления первоначального состояния системы, как отклик на воздействие возмущающего фактора тождественно задачам испытания устойчивости в теории механики. Здесь следует строго оговориться, что рассматриваемые нами критерии устойчивости речной экосистемы, пусть даже в детерминированном состоянии в декартовых координатах, далеки от реально наблюдаемых в природе процессов развития речного комплекса, где в хронологии доминирует стохастическое начало, отображающее не ранжированную цикличность многоводья, маловодья и средние по водности годы. Тем не менее, для понимания самого процесса развития речной экосистемы и определения сформулированных требований к гидрологическому режиму, представляется целесообразным испытание устойчивости производить именно из условия детерминированности, потому как в настоящее время проведение прямых экспериментов просто не реально.

Как и в предыдущих работах, так и в этом случае полученные результаты показывают, что у речной экосистемы р. Шу по динамике биопродуктивности травостоя, соленакопления и воспроизводству фитофильных рыб (многоводные и маловодные годы) нет достаточной самоорганизации внутренних потенциалов по сокращению их на уровне оптимальных показателей в противовес изменяющемуся из года в год гидрологическому и гидрохимическому режимам. В многолетнем периоде развития, речная экосистема достигает процесса гомеостаза, то есть состояния внутреннего равновесия путем регулярного возобновления в благоприятные годы основных структур речного комплекса с помощью функциональной саморегуляции, на основе способности биоты выносить отклонение факторов среды от оптимума. При этом во всех фазах развития речной экосистемы огромная роль принадлежит анабиозу. Следовательно, в отношении речной экосистемы под устойчивостью нами понимается внутренняя самоорганизация системы по преодолению

адаптационного синдрома, в виде видоизменяющегося отклика на воздействия возмущающих внешних факторов, то есть гидрологического, гидрохимического и т. д. режимов. Поэтому, обосновываемый экологический сток рек (необходимый для нормального развития и функционирования речной экосистемы) ниже крупных водохранилищ и гидротехнических сооружений не может быть из года в год постоянной величиной. Из условия потребности речной экосистемы экологический сток из года в год меняется, в зависимости от водности реального года. Только при соблюдении этих условий можно обеспечить нормальное развитие речной экосистемы на уровне оптимального.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурлибаев М. Ж. Об одной попытке испытания устойчивости речной экосистемы на примере р. Шу // Гидрометеорология и экология. - 1998. - № 1 - 2. - С. 94 - 106.
2. Бурлибаев М. Ж. Об одной задаче оценки сравнительной устойчивости речной экосистемы из детерминированного равновесного состояния ее развития // Гидрометеорология и экология. - 1998. - № 3 - 4. - С. 69 - 85.
3. Бурлибаев М. Ж. К вопросу определения устойчивости речных экосистем // Географические основы устойчивого развития Республики Казахстан. - Алматы: Гылым, 1998. - С. 212 - 216.
4. Ляпунов А. М. Исследование одного из особенных случаев задачи об устойчивости движения - Л.: ЛГУ, 1963. - 116 с.
5. Ляпунов А. М. Общая задача об устойчивости движения (рассуждения А. Ляпунова) - Харьков: Изд-во Харьковского математического общества, 1892. - 250 с.

Казахский научно исследовательский институт
мониторинга окружающей среды и климата

ШУ ӨЗЕН ЭКОСИСТЕМАСЫНЫҢ ОРНЫҚТЫЛЫҒЫН, ОНЫҢ ШЕКТЕЛГЕН ДАМУ ҚАЛПЫНЫҢ ПЕРИОДИКАЛЫҚ ШЕШІМДЕРІ ТҰРҒЫСЫНАҢ КЕЗЕКТІ СЫНАУЫ

Геогр. ғыл. канд.

М.Ж. Бүрлібаев

Бүгінгі күндегі өзендердің экосистемасының құлдырауы үлкен гидротехникалық ғимараттарынан бөлінетін санитарлық ағыстардың дәлелсіз екендігін көрсетеді, өйткені олар өзен комплекстерінің қалыпты даму тұрғысынан дәлелденбеген. Бұл мақалада өзен экологиясының орнықтылығы экологиялық ағыстарды дәлелдеу үшін кезекті сынауға салынды.

УДК.631.432:631.

ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ ПРИРОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ЗАКОНОВ ПРИРОДЫ

Доктор техн. наук Ж.С.Мустафаев

Предложена методология системного анализа и принцип оценки природно-экологических объектов на основе природы моделей и модели природы, обладающих широкими возможностями для составления комплексных региональных эколого-мелиоративных прогнозов в системе природопользования и природообустройства, базирующихся на законах Природы. На основе модели природы можно определить уровень надежности и достоверности природопреобразовательных и познавательных задач человеческой деятельности.

В наше время проблема отношения человека к природе привлекает к себе пристальное внимание, так как, с одной стороны потенциальные возможности по преобразованию окружающей его природной среды открывают перед ним необычные перспективы природообустройства, с другой стороны, в результате взаимодействия человека с природной средой его обитания, проявляется все больше тревожных симптомов опасности, грозящей экологической катастрофой.

Прогнозирование последствий воздействия человека на природную среду, а также уменьшение риска катастрофического ухудшения экологической ситуации с увеличением технических возможностей человека изменять мир, требуют необходимости проведения философско-методологического анализа научно-технических аспектов экологической проблемы природопользования, и в том числе, в мелиорации сельскохозяйственных земель.

Существующие методы анализа природно-экологических условий объектов основаны на традиционном подходе, характерном для современной науки:

- задача анализа состоит в том, чтобы построить знание о предмете своего изучения или, иначе описать этот предмет в некоторой знаковой форме (Г. П. Щедровицкий, 1964);

- описание "предмета" характеризуется подробностью, детализацией, необходимостью знания множества показателей,

параметров природной среды, которые в реальных природно-экологических условиях определить очень сложно,

- любая природная система является развивающейся и без исследования ее генетической структуры нельзя понять структуру функционирования объекта (Г.П.Щедровицкий, 1964), однако "предметный" подход не позволяет это осуществить.

Подробный подход характерен, вообще говоря, не только для мелиоративной науки, но и для многих других наук, изучающих природные объекты /2/. Например, Р. Дж. Джостон /3/, так трактует метод исследования современной географической науки: "Тенденция... заниматься уникальным, непосредственным, микроскопическим, демонстративно утилитарным... есть одновременно выражение, как силы науки, так и ее слабости... Простое сложение все большего числа исследований, сопровождающееся возрастанием количества деталей, еще не означает переход от микроуровня на макроуровень. В мешанине локальных деталей нельзя увидеть общую картину размещения".

Все вышесказанное позволяет считать, что существующие методологические подходы дают представление не о техноприродном объекте, с учетом его взаимосвязи с процессами, развивающимися в природной системе, а об отдельных предметах, фрагментах, что создает сложные проблемные ситуации при анализе природно-экологических условий.

Для решения практических задач, связанных с природно-экологическим обоснованием объектов, необходимо построение системы достаточно простых моделей, созданных на базе природных моделей и обладающих широкими возможностями для составления комплексных региональных и локальных эколого-мелиоративных прогнозов и оценки природно-экологических объектов на основе законов природы. Эти модели должны базироваться на комплексных параметрах природной среды, получение которых может быть обеспечено минимальным объемом. С этой целью необходимо установить глубокие устойчивые связи между региональными, зональными и локальными природно-экологическими условиями, выявить взаимосвязи климатических, биологических, гидрогеологических, почвенных и других факторов, выделить ведущие параметры экосистемы, определяющие продуктивность, плодородие, свойства почв, характер природно-экологических процессов /5/. В этом случае "модель природы - природа моделей", описывающая природно-экологические процессы, рассматривается как инструмент целенаправленного управления эволюционными процессами, протекающими в различных природных зонах.

Такие модели, созданные на основе законов природы, позволяют свести в единую систему почвенно-мелиоративные, природно-экологические, гидрогеологические, биологические и другие исследования, которые в настоящее время выполняются разрозненно и

некомплексно, а их частные результаты во многих случаях противоречат закономерностям природного процесса.

Очевидно, что для получения представления о методах анализа и оценки природно-экологических объектов на основе законов природы нужны особые методы исследования, базирующиеся на применении методологии и методов системного анализа. Один из возможных вариантов конструирования такого метода познания природно-экологического или техноприродного объекта приводится ниже. Таким образом, вырисовывается треугольник проблем: модель природы-наука-природа моделей, который составляет центральную тему, обеспечивающую выяснение целей и предпосылок человеческого развития, в частности в его фундаментальном отношении к природе. При этом воздействие человека на природу не должно представлять собой просто нейтрализацию неблагоприятных влияний среды его обитания и ее стихийное изменение, а глобальную реконструкцию природы, путем материализации идеальных моделей потребного будущего превращения их в закономерность.

До недавнего времени в условиях быстрого и неожиданного изменения природной среды, действие которой основано на создании пробных моделей (влагообеспеченности растений, солевого и пищевого режимов почв и т.д.), человечество создало определенные условия для увеличения риска необратимых катастрофических изменений экологической ситуации.

Более того, нынешний успех человека в борьбе с природной средой при сельскохозяйственном природопользовании, и в том числе в отдельных областях мелиорации земель и использования природных и вторичных ресурсов, достигнут за счет увеличения риска, который следует рассматривать двояко: риск возможных побочных экологических явлений, связанных с тем, что наука не может дать абсолютный прогноз последствий воздействия человека на природную среду и риск случайных катастроф, связанных с тем, что технические системы, например технология орошения, техника полива, оросительная система и др. и сам человек не обладают абсолютной надежностью. В этом случае проявляется диалектичность одного из положений Коммонера, называемых им законами экологии: "ничто не дается даром", так как любое повышение человеком продуктивности экосистем приводит к увеличению затрат на поддержание их в стабильном состоянии вплоть до какого-то предела, когда дальнейшее повышение продуктивности становится невыгодным из-за чрезмерного роста затрат. В связи с этим необходимо стремиться к достижению не максимального, а некоторого компромиссного уровня продуктивности, который в определенной ситуации является оптимальным.

Вообще говоря, достижение некоего идеального состояния абсолютной гармонии с природой в принципе невозможно, поскольку отношение человека с природой фундаментально диалектично. Для получения

необходимого количества продовольствия человек стремится максимально повысить продуктивность экосистемы и получить окончательную победу над природой, хотя в процессе борьбы с природой он обнаруживает способность преодолевать возникающие трудности, а так же данное желание находится в противоречии с направлением их развития.

Поэтому для решения этих противоречивых задач в области природопользования принципиально важным конкретно-научным положением, накладывающим ограничение на человеческую деятельность по изменению природной среды, является сформулированный в кибернетике закон необходимого разнообразия. В соответствии с этим законом эффективное управление возможно только в том случае, когда внутреннее разнообразие управляющей системы природопользования не уступает внутреннему разнообразию управляемой системы.

Человечество ставит перед собой задачу управления природой и для этого оно должно или уменьшать разнообразие во внешней природе или увеличивать свое внутреннее разнообразие (путем развития науки, культуры, совершенствование умственных и психоаналитических характеристик самого человека). Первый путь представляется более легким и человечество часто предпочитает именно его. Но легкость его обманчива и он может привести к большим трудностям, поскольку уменьшение разнообразия в природе ведет к уменьшению стабильности экосистем и последующему отрицательному влиянию природы на человеческую культуру. И если культура в лице науки и техники начинает упрощать и отрицать таким образом природу, то природа начинает отрицать культуру (частным примером является здесь вторичное засоление почв, опустывание, ухудшение качества природных водных ресурсов и т.д.).

Оба отмеченных выше пути как будто бы полезны для целей управления природными процессами, однако лишь второй путь развития человеческой культуры, направленный на познание природного процесса на основе законов природы - представляется надежным способом разрешения противоречий человека с природной средой. Необходимо подчеркнуть, что многочисленные частные экологические меры, направленные на улучшение неблагоприятных природных условия могут привести к желаемому результату только в том случае, если они будут введены комплексно, на основе глубокой переориентации всего современного общества, последовательного приближения человека к природе на основе законов природы. Поскольку экологическое неблагополучие природной среды вызвано в определенной степени структурой современных человеческих потребностей и ценностей и связано с судьбой каждого человека, постольку выход из трудной современной экологической ситуации предполагает модификацию отношений к природопользованию каждого человека, его участие в создании моделей природы.

В настоящее время современные сторонники природно-экологического подхода к природопользованию и природообустройству, данное обстоятельство объясняют в какой-то мере значением, которое они уделяют природным закономерностям функционирования природной среды. "Природа знает лучше", чем человек, что нужно человеку - это положение Коммонер выдвигает в качестве одного из основных законов экологии. Подобные взгляды - реакция на тот факт, что воздействие человека на природу заставило его впервые почувствовать, что стратегия целостного функционирования природной среды противостоит в определенной мере стратегии природообразовательной деятельности современного человека. Следовательно, приближение человека в природе или модели природы, разработанные человеком, не могут служить надежной основой для выработки новой стратегии взаимоотношений человека со средой обитания, если они не подчиняются законам природы.

Поэтому противоречивое влияние наук, на основе которых разрабатываются "модели природы" на систему взаимоотношений человека с природной средой, усилило интерес к анализу сущности науки, в которой пытаются обнаружить несоответствие законам природы.

В качестве примера для оценки природно-экологического объекта на основе законов природы, с целью уменьшения опасности экологически нежелательных последствий и установление направленности и интенсивности природного процесса, выступает метод моделирования, важный в настоящее время и с теоретической, и с практической стороны. Он является одним из универсальных средств отражения как моделей природы, так и конструктивной действительности и значение его растет пропорционально увеличению риска в связи с воплощением творчески природообразующих идей человека в жизнь. Моделирование природного процесса в самом широком смысле представляет собой один из важнейших способов познания и сознания "природы моделей", позволяющий определить уровень надежности и достоверности природообразовательных задач в определенной целостности. Моделирование природного процесса, направленное на улучшение неблагоприятных природных условий, в этом случае имеет смысл постольку, поскольку "природа моделей" рассматривающихся как человеческая чувственность, деятельность и практика, соответствует "модели природы".

Сознательный выбор путей преобразования природы требует применения различных видов моделирования и типов моделей, включая известное разделение моделей на субъективные и объективные. Все виды моделирования, направленные на познание природы, должны найти применение при преобразовании и природообустройстве. Применение различных типов "моделей природы", созданных на основе законов природы, способствует, с одной стороны, повышению теоретического статуса мелиорации сельскохозяйственных земель и синтезу мелиоративных знаний, а с другой обеспечивает столь необходимую в

наше время координацию преобразовательной и познавательной сторон человеческой деятельности о природообустройстве. Таким образом, зависимость человека от объективных законов развития природы или познания законов природы рождает потребность в материализации идеальных моделей, обеспечивающих оценку, достоверность и надежность "модели природы", предложенных в различных природо-климатических зонах в различное время на основе экспериментальных и производственных исследований о природопользовании и природообустройстве.

Таким образом, в настоящее время при обосновании природно-экологических объектов возникает немало проблем из-за отсутствия прикладных методов комплексного исследования и оценки почвенно-экологических процессов в различных природно-климатических зонах на основе законов природы. В их основу должны быть положены следующие предпосылки:

1. Задача сельскохозяйственной мелиорации по определению А.Н. Костякова /7/, заключается в управлении биологическим и геологическим круговоротами воды и химических элементов в целях прогрессирующего повышения плодородия и продуктивности почв и недопущения ухудшения окружающей среды,

2. Процессы массопереноса (изменение влаги, солей, тепла и питательных веществ) являются отражением всеобщих законов сохранения энергии, термодинамики и т.д.,

3. Урожай сельскохозяйственных культур и интенсивность почвообразовательного процесса есть функция энергии /8/,

4. Экологическая система должна быть устойчивой или гомеостатической, поэтому необходимость получения сельскохозяйственной продукции может рассматриваться только в контексте с плодородием почв.

Правильная разработка математической модели природы - основные условия успешного решения проблемы мелиорации сельскохозяйственных земель. Неправильный выбор наиболее существенных для достижения поставленной цели характеристик, реализуемых на математической модели природы, делает неэффективной дальнейшую работу, если даже проводить ее по самой эффективной методике. Такая модель не будет соответствовать реальным условиям, а результаты ее расчета нельзя использовать на практике т. к. они могут привести к нежелательным последствиям, что наблюдается в настоящее время на орошаемых землях. Так как разработанная математическая модель природы на основе экспериментальных материалов, на первый взгляд кажется правдоподобной, то ошибка обнаружена лишь после того, как "модель природы" будет реализована при мелиорации сельскохозяйственных земель.

Поэтому при разработке "модели природы" необходимо проверить правильность и точность формулировки поставленной для расчета на

модели задачи (повышение продуктивности сельскохозяйственных культур или повышение продуктивности орошаемых земель), задать разрешающий уровень модели и в соответствии с этим выбрать элементы и их функции в системе (повышение влагообеспеченности, комплексное регулирование основных факторов жизни растений и почвообразовательного процесса и т.д.), выявить связи между моделью природы и окружающей средой, выбрать способ изображения модели природы.

Разработка модели природы является вершиной творческой деятельности специалиста, причем внимание и интуицию человека невозможно заменить ничем. От правильного выбора основных элементов и связей, от снижения числа корректировок и возможных решений зависит не только правильность модели природы, но и вообще возможность ее расчета.

Однако в современных условиях в области мелиорации сельскохозяйственных земель, основным средством выражения природных процессов протекающих на орошаемых землях на языке моделей, является словесное описание - наиболее простой нормальный способ задания моделей на основе данных, полученных в результате экспериментальных исследований. Он легко доступен для понимания, однако не однозначен и имеет ограниченное применение лишь на самых ранних этапах разработки модели природы. При этом словесное описание модели имеет в прогнозировании природного процесса особо важное значение в связи с широким его использованием в экспериментальных методах исследования, так как оно служит средством постановки проблемы, целей и задач, а также средством подготовки прогнозных сценариев экспериментальных исследований.

Задача регулирования природных процессов является по существу задачей управления экологической системой или кибернетической задачей, это определяет ряд основополагающих принципов констатируемого метода; принцип целостного подхода; генетический принцип, принцип иерархической организации, выделения ключевых: интегрирующих факторов. Последний принцип означает, что для предсказания поведения систем важно знать, не как они построены из более простых, а как они организованы между собой.

Учитывая все вышесказанное можно констатировать, что за основу построения модели природы для оценки природно-экологического объекта целесообразно принять открытую В.В. Докучаевым связь между факторами почвообразования, так как почва является объектом мелиорации и модель природы для целостного представления о техноприродном объекте "почва". Прежде чем переходить к следующему шагу, отметим: традиционный способ природно-экологического обоснования объектов заключается в проведении полевых экспериментов, имитирующих будущие модели природы путем улучшения параметров природной среды (продуктивность растений и почвы, повышение

плодородия почв и т. д.). Однако созданные на основе этих материалов модели природы, например, "орошаемых земель", обеспечивающие высокий устойчивый урожай сельскохозяйственных культур, повышающие плодородие почвы и улучшающие почвенно-мелиоративные условия земель как отмечают некоторые разработчики, иногда при рассмотрении их на фоне системного анализа в плоскости законов природы, противоречат природным закономерностям и законам природы. В действительности же указанные отрицательные явления происходят скорее из-за неправильной оценки вторичных эффектов полезных новшеств или из-за неправильного использования последних. Многих бед мы могли бы избежать, учась у природы (следуя закону экологии; все связано со всем, все должно куда-то деваться; природа знает лучше, ничего не дается даром, за все приходится платить, правда очищает).

Однако жизнь распорядилась по-другому - прекрасные достижения современной мелиоративной и гидротехнической науки и техники, не вписанные в законы природы и осуществленные вопреки им, оборачиваются противоречиями между природными законами и методами природопользования, предложенными человечеством и от нас требуется раскрыть породившие их причины.

Во-первых, они заключаются в издержках командно-административной системы управления народным хозяйством, так как по мнению академика П.П.Капицы, "развитие и направление науки в определенной степени определяются социальной политикой государства". Во-вторых, очень важная причина, логически связанная с первой - точность, достоверность и соответствие разработанных "моделей природы - природы моделей", результаты научных разработок по природопользованию, которые соответственно классификации выдающегося советского физика Льва Ландау, шутливо говорившего, что науки можно разделить на естественные, неестественные и противоестественные.

Так, все явления общественной жизни, в том числе и в отношении людей к природе, наши философы сводили к борьбе двух противоположностей, забывая при этом об их единстве. В результате этого, многие поколения советских людей, от школьной парты до получения диплома о высшем образовании, усвоили уродливое мировоззрение потребительства, основанное на эгоцентризме, выразившееся в особой философии "покорителей природы", логическое развитие, которого привело к духовному истощению, которое нанесло большой урон развитию науки естествознания, в частности природопользования. Логическое следствие упомянутого эгоцентризма и потребительского отношения к природным ресурсам Средней Азии и Казахстана - экологические катастрофы во всех регионах, где безжалостно обращались с богатствами природы.

Отсюда вытекает необходимость, во-первых, классифицировать результаты научных исследовательских работ по природопользованию,

разработанные в период 1900-1995гг. по уровням соответствия законам Природы; во-вторых, отразить их причинно - следственные связи в сложившейся экологической ситуации на основе законов Природы, которые позволяют выявить принципиальные просчеты в развитии мелиоративного и водохозяйственного строительства в Средней Азии и Казахстане.

Для решения вышеуказанных проблем в системе природопользования разработана математическая модель Природы, позволяющая определить уровень соответствия разработанной модели природы выше названному закону.

Рассмотрим принцип классификации и систематизации природных моделей, разработанных на основе экспериментальных исследований на орошаемых землях. При этом весь комплекс задач по определению достоверности и надежности моделей природы и их соответствия законам природы необходимо изучить в проблемном, математическом и методическом аспектах. В каждом из них необходимо описывать структуру задач, функциональные взаимосвязи между ними и состав используемой информации: природы моделей; условия внешней среды (критерии оценки и факторы внешней среды); степень соответствия жизнеобеспечивающих факторов природного процесса (оптимальные и фактические значения факторов); модель природы (математическая модель природных процессов, законы земледелия, экология и эволюция); степень соответствия законов природы (естественные, неестественные, противоестественные); разработки (организация, автор) и т.д.

Таким образом, системный подход в решении научно - технически задач и программно - целевой метод оценки надежности и достоверности моделей природы позволит отделить главные задачи от второстепенных, уменьшить количество ошибок и риск при использовании природных ресурсов и природообустройстве, а также сохранить экологическое равновесие ландшафта. Методология системного анализа, оценка природно-экологических объектов на основе законов природы - единственная альтернатива в решении сложных и разноплановых задач природопользования и природообустройства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Щедровицкий Г.П. Проблемы методологии системного исследования, М.: Знание, 1964, 47с.
2. Хачатурьян В.Х. Прикладные методы оценки водно-солевого и питательного режимов черноземов // Мелиорация и водное хозяйство. Сер. Орошение и оросительные системы: Обзорн. информ. / ЦЕНТИ Минводхоз СССР, - М., 1988 вып.5, 56 с.

3. Джонстон Р.Дж. География и географы, - М., Прогресс, 1987, 387с.
4. Айдаров И.П., Корольков А.И., Хачатурьян В.Х. Моделирование почвенно-мелиоративных процессов // Биологические науки - 1987, №9, с.27-39.
5. Мустафаев Ж.С., Садыков С.С. Гидротермический режим орошаемых земель (Аналитический обзор). Жамбыл, 1996, 74с.
6. Проектирование водохозяйственных систем (Перевод с чешского Г.В.Шевалева). Москва, Стройиздат, 1984, 368с.
7. Костяков А.Н. Основы мелиорации. М.: Сельхозгиз, 1951, 350с.
8. Волобуев В.Р. Введение в энергетику почвообразования. М.: Наука, 1974, 120с.
9. Горелов А.А. Экология - наука моделирования. Наука, М., 1985, 208с.

Таразский Государственный университет им. М.Х.Дулати

ТҰЖЫРЫМ

Техн.ғыл.канд.

Ж.С.Мұстафаев

Табиғат қорын пайдалану және оны қайта құру жүйесінде, жан-жақты қарастырылған, аймақтық және жергілікті деңгейде, кең көлемде эколого-мелиоративтік бағдарламар жүргізуге мүмкіндік беретін, табиғат заңдылықтарына негізделген, табиғаттың құрылымдық және оның математикалық бейнесін арқасынды жүзеге асырылатын, табиғи-экологиялық жағдайлардағы мекендерді бағалау қағидасы және оның жүй елі өдістемелік тұжырымы берілген. Табиғаттың құрылысының математикалық бейнесінің негізінде, адамзаттың қызметі арқылы жүзеге асатын табиғатты қайта құру және тану мәселесін бір тұтас жоғары дәрежедегі дәлелдекпен қарауға мүмкіншілік береді.

УДК 501.509.312

**МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ
ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ХРОМСОДЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ**

Канд.техн.наук
Кан.физ-мат.наук
Докт.техн.наук

М.С.Сахиев
Б.Бакирбаев
В.К.Бишимбаев

В работе рассмотрены загрязнение атмосферного воздуха при выбросах вредных веществ, а также задача управления качеством окружающей среды на основе модели переноса и турбулентной диффузии примесей.

Деятельность химических предприятий приводит к интенсивному увеличению промышленных отходов, поступающих в окружающую среду. Существенная часть этих выбросов прямым или косвенным образом поступает в гидрологическую систему Земли и в конечном счете в моря и в закрытые водоемы, находящиеся вблизи территории химических предприятий.

Например, химические комбинаты, производящие минеральные дубители для кожевенной промышленности выбрасывают в окружающую среду соединения хрома, вредно воздействующие на организм человека и водообитателей.

Большинство соединений хрома вредны, а соединения шестивалентного хрома ядовиты. Проникая в кожу, соединения шестивалентного хрома разрушают белковые вещества клетки, вызывая язвы. Вдыхание пыли и испарений, содержащих соединения хрома, приводит к поражению слизистой оболочки носа и к прободению хрящевой перегородки [1].

Развитие химической промышленности требует выяснения оптимальных условий размещения новых цехов и комбинатов и технологических ограничений на стоки, загрязняющие водные бассейны (моря, озера, заливы и т.д.) с таким расчетом, чтобы загрязнение прибрежных зон было минимальным.

Большие возможности в улучшении качества воды связаны с оптимизацией режима работы химических предприятий.

Для определения оптимальных режимов необходимо располагать информацией о полях концентраций вредных веществ, создаваемых источниками загрязнения, затратах на снижение мощности выброса для

каждого из источников и ущербе, наносимом загрязнениями окружающей среде.

Эффективность управления режимом работ источников загрязнения с учетом санитарно-гигиенических и социальных требований к качеству воды может быть определена по общим экономическим параметрам, направленным на уменьшении величины выброса гидрозолей. Такие модели в общем виде рассмотрены в работах [1-3].

В данной работе рассматриваются загрязнения атмосферного воздуха при выбросах вредных веществ, в частности, соединений хрома, а также задача управления качеством окружающей среды на основе модели переноса и турбулентной диффузии примесей. Для различных стратегий управлений ищутся оптимальные режимы работы источников загрязняющих примесей. В качестве критериев оптимальности выбираются критерии минимальной стоимости регулирования, либо минимальной загрязненности заданных подобластей.

Рассмотрим эволюцию распространения примесей, когда происходит выброс химическим комбинатом хромосодержащих веществ в атмосферу. В атмосфере хромосодержащие соединения, а также другие примеси могут взаимодействовать с парами воды воздуха, образуя продукты гидролиза.

В области G в точке $A(x,y)$ размещено химическое предприятие, выбрасывающее на высоте $Z=h$ аэрозольные компоненты различных видов. Пусть это будут a_1, a_2, \dots, a_n . Они распространяются в атмосферу над данным регионом, частично осаждаются на поверхности и загрязняя окружающую среду. В процессе переноса и турбулентной диффузии часть таких аэрозольных соединений в результате химических реакций в атмосфере переходят в другие формы [3]. Так, цепочка превращений может быть следующей:

$a_{11} \rightarrow a_{11} \rightarrow a_{12} \rightarrow \dots$ и соответственно $a_2 \rightarrow a_{21} \rightarrow a_{22} \rightarrow \dots$

Для определенности будем считать, что цепочка превращений аэрозоля состоит из двух звеньев. Тогда приходим к задаче:

$$\frac{\partial \varphi_1}{\partial t} + \text{div} \bar{u} \varphi_1 + (\sigma + \sigma_1) \varphi_1 - \text{div}_s \mu q \text{grad}_s \varphi_1 - \frac{\partial}{\partial Z} v \frac{\partial \varphi_1}{\partial Z} = f(\bar{x}, t) \quad (1)$$

$$\frac{\partial \varphi_2}{\partial t} + \text{div} \bar{u} \varphi_2 + \sigma \varphi_1 - \sigma \varphi_2 - \text{div}_s \mu q \text{grad}_s \varphi_2 - \frac{\partial}{\partial Z} v \frac{\partial \varphi_2}{\partial Z} = 0 \quad (2)$$

$$\text{где } \varphi_j = 0 \text{ при } t = 0 \quad (3)$$

$$\varphi_j = 0 \text{ при } y \rightarrow \pm\infty, x \rightarrow \pm\infty, t \geq 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial \varphi_j}{\partial z} = \alpha_j \varphi_j \text{ при } z = z_0, t \geq 0 \quad (5)$$

$$\varphi_j = 0 \text{ при } Z = H, t \geq 0, j = 1, 2 \quad (6)$$

Компоненты вектора скорости u связаны между собой соотношением неразрывности:

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0 \quad (7)$$

где $f_1 = Q\delta(\bar{r} - \bar{r}_0)$, $\bar{r}_0 = \bar{r}_0(x_0, y_0, h)$, $\sigma_1 = \sigma + s_1$
 $0 \leq t \leq T$

Задача (1)-(6) решается численными методами, описанными в [2,5]. При численном моделировании задач охраны окружающей среды одним из основных этапов является решение прямой задачи, с целью выяснения механизма распространения загрязняющих примесей от действующих источников. Кроме того, при решении некоторых оптимизационных задач, в частности, связанным с возможным размещением химических предприятий с соблюдением санитарных норм загрязнения для экологически значимых зон, удобно применить сопряженные уравнения [1-2]. Поэтому при численном решении таких задач необходимо, чтобы конечно-разностные аппроксимации прямой и сопряженной задач были согласованы. Такие взаимосвязанные конечно-разностные аппроксимации можно получить из интегрального тождества, построенного на вариационно-разностном принципе. [4].

Для получения конечно-разностной аппроксимации задачи (1)-(5) воспользуемся методом суммарных тождеств [4]. Для этого умножим уравнение (1)-(5) на произвольный вектор -функцию φ_1, φ_2 . Далее с помощью интегрирования по частям приведем слагаемые в полученном интегральном тождестве к аппроксимированному виду, что позволит, в частности, без дополнительных преобразований получить при $\varphi_1 = \varphi_1^*$ уравнения для поной энергии исходной системы. Примеры построения такого рода тождеств приведены в работах [4].

Аппроксимируя полученное интегральное тождество суммарным тождеством с однообразной аппроксимацией членов, содержащих $\varphi_1 = \varphi_1^*$, $\varphi_2 = \varphi_2^*$, автоматически получим это свойство в конечно-разностном виде. Записав условие стационарности полученного суммарного функционала при произвольных и независимых вариациях функции φ_1, φ_2 в узлах сеточной области, приходим к системе конечно-разностных уравнений. Разностная аппроксимация задачи по времени строится на основе расщепления по физическим процессам [2].

Перейдем к численному моделированию процесса распространения соединений хрома, подвергающегося гидролизу под влиянием водяного пара. Предположим, источник с эффективной высотой 60 м расположен в центральной части расчетной области и интенсивно выбрасывает в атмосферу ядовитый газ в течении 90 минут. После этого источник отключается. Рассмотрим задачу распространения ядовитого газа, целью которых является оценка физической стороны взаимодействия облака примесей с локальными атмосферными процессами,

развивающимися на термически и орфографически неоднородной поверхностью.

В расчетах компоненты вектора скорости и характеристики приземно-пограничного слоя получены с помощью модели локальных атмосферных процессов [6]. В излагаемом примере горизонтальные коэффициенты турбулентного обмена были взяты постоянными $k\text{-}\mu \approx 250 \text{ м}^2/\text{с}$, а вертикальные характеристики турбулентности рассчитывались из уравнения баланса энергии [2]. Остальные входные параметры модели полагались такими:

$x=y=40\text{ км}$, $Z_0=0,01 \text{ м}$, $\Delta t=120 \text{ с}$, $\Delta x=\Delta y=500 \text{ м}$, $U_\phi=3 \text{ м/с}$, $V_\phi=0$, $\sigma_1=0,05$, $\bar{\sigma}_1 = 0$, $\alpha_j=0,03$, $Q=12 \text{ кг/с}$.

Рассматривается термически неоднородная область, которую с севера на юг пересекает водная поверхность, в центре которой находится остров. В западной части расположен источник высотой 60 м, который выбрасывает в атмосферу ядовитый газ в течении 1,5 часов. Выбор пространственных масштабов, задаваемых в модели, определяется необходимостью очертить зону ближних выпадений при распространении выбрасываемого в атмосферу газа на полигоне $40 \times 40 \text{ км}^2$. Из-за контраста температур между водой и сушой возникает регулярная циркуляция, а наличие острова дополнительно стимулирует образование восходящих и нисходящих потоков, которые влияют на перенос и диффузию газов в атмосфере. В этом случае, подъем факела соединений хрома происходит до высоты 300-400 м, где наблюдаются концентрации $\ln \phi_1 \approx 1,2 \div 0,7$. Меньшие значения концентрации $\ln \phi_1 \approx 0,7$ достигают высоты 1,2 км. Под действием влаги, испаряющейся с поверхности воды, усиливается гидролиз соединений хрома на высоте $Z=2 \text{ м}$ достигает $\ln \phi_2 \approx 0,65$.

Перемещаясь по направлению фронтового ветра, соединения хрома попадают в нисходящие вертикальные потоки под влиянием острова. Это приводит к образованию локального максимума примесей в районе западного берега острова. Над водной поверхностью ветер несколько меняет направление, что приводит к смещению зоны локального максимума (рис.1).

В результате 1,5 часовой эволюции факела примеси по ветру распространяются на 15-20 км, нанося ощутимый уровень загрязненности в приземном слое атмосферы.

В связи с распределением трудовых ресурсов химические предприятия обычно сооружаются в окрестности водоема или рек. Это обстоятельство накладывает особые ограничения на размещение объектов, нарушающих экологические равновесия.

Предположим, что все химические предприятия в районе уже существуют и выбрасывают в окружающую среду заданное количество вредных примесей. Задача состоит в определении для каждого

предприятия такого режима, чтобы суммарное газовое их загрязнение от вредных промышленных выбросов не превышало допустимых санитарных норм и чтобы общая экологическая нагрузка на всю акваторию за счет ее загрязнения была минимальной или в пределах глобальных санитарных норм. В то же время существенно занижать суммарные выбросы нельзя, поскольку это приведет к снижению экономических показателей деятельности комбинатов.

Пусть в ограниченной области G находится K источников примеси интенсивности Q_i , $i=1, K$ и для каждого из них задана функция $G_i(e_i)$ определяемая стоимостью снижения величины выброса от i -го источника на e_i , $0 < e_i < E_i < Q_i$. Предположим, что все примеси нейтральны, т.е. не взаимодействуют с другими компонентами выброса, и есть $N < K$ управляемых источников выбросов. Сформулируем следующую оптимизационную задачу [1,2,5].

Найти вектор, доставляющий минимум суммарной функции стоимости

$$G(\vec{e}) = \sum_{i=1}^N G_i(e_i) \rightarrow \inf_{\vec{e} \in E} \quad (8)$$

при ограничениях

$$\varphi(\vec{e}, \vec{x}) \leq R, \vec{x} \in D \quad (9)$$

Здесь $\varphi(\vec{e}, \vec{x})$ - средняя концентрация загрязняющих веществ за определенный промежуток времени в точке T при уменьшении мощности источника на векторе R - предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ в области.

Для определения поля концентрации, создаваемого i -ым источником единичной мощности $w_i(x,t)$ воспользуемся уравнением турбулентности диффузии [1,2].

$$\frac{\partial \psi_1}{\partial t} + \vec{u} \cdot \nabla \psi_1 + p \psi_1 = \Delta \psi_1 + f_1(\vec{x}, t) \quad (10)$$

С краевым и начальным условием:

$$v \frac{\partial \psi_1}{\partial Z} + \beta \psi_1 = 0 \text{ при } Z = 0 \quad (11)$$

$$v \frac{\partial \psi_1}{\partial Z} = 0 \text{ при } Z = H$$

$$\psi_1|_S = 0, \psi_1|_{t=0} = 0 \quad (12)$$

В силу линейности задачи (10)-(12) суммарное поле концентрации $\langle p, l, e \rangle$, создаваемое всеми источниками, определится выражением:

$$\varphi(\bar{x}, \bar{e}) = \Phi(\bar{x}) + \sum_{i=1}^N (Q_i, e_i) \bar{\psi}_i(\bar{x}) \quad (13)$$

$$\bar{\psi}_i(x) = T^{-1} \int_0^1 \psi_i(x, t) dt, \quad t = 1, N$$

Подставляя выражение (13) в (8), получим задачи математического программирования:

$$G(\bar{e}) = \sum_{i=1}^N G_i(e_i) \rightarrow \inf_{\bar{e} \in E} \quad (14)$$

$$\Phi(\bar{x}) + \sum_{i=1}^N (Q_i - e_i) \bar{\psi}_i(\bar{x}) \leq R, \quad \bar{x} \in D \quad (15)$$

Если функция стоимости $G_i(e_i)$ неубывающая, для решения задачи (14)-(15) могут использоваться методы выпуклого программирования [7,8]. Как показано в [1] функции стоимости регулирования источников $G'(< ?,) J = IJV$ с достаточной для практических нужд точностью, могут быть выбраны в виде кусочно-линейных зависимостей.

Учитывая условия выбросов, проводилось объединение мелких источников, в результате чего получено 3 агрегированных источника, характеризуемых некоторыми средними величинами. Параметры источников брались таковыми: $Q_1=100$, $Q_2=90$, $Q_3=80$; координаты источников: $x_1=(16,31,20)$, $x_2=(16,16,20)$, $x_3=(31,16,30)$. Охранная область Q - интенсивность источника. Пусть функция стоимости $G=1,3$.

На двух из них предполагается достичь степени очистки 80% при затратах на 1 т уловленного загрязняющего вещества 2,5 усл.ед. После определения поля концентрации в трех узлах сеточной области получены значения концентрации загрязняющих веществ, превышающие предельно допустимые (ПДК), которые использовались при решении задач управления выбросами вредного вещества. В этом случае мы решаем задачу оптимизации следующего вида:

$$G(\bar{e}) = 25(e_1 + e_2) + 1,5e_3 \rightarrow \inf_{\bar{e} \in E} \quad (16)$$

при ограничениях:

$$\sum_{i=1}^3 (Q_i - e_i) \frac{\varphi_{ik}}{Q_i} \leq 10^{-2}, k = 1,3 \quad (17)$$

$$0 \leq e_i \leq 0,80, i = 1,2; 0 \leq e_3 \leq 0,85Q_i \quad (18)$$

Решая задачу линейного программирования по известным методам находим минимум суммарной функции стоимости

$$G(\bar{e}) = \inf_{\bar{e} \in E} G(\bar{e}) = 7,14 \text{ усл.ед.}$$

Замечание. Поскольку поступление необходимых для достижения ПДК средств на снижение выбросов происходит поэтапно (в течении нескольких лет), рассмотрим промежуточные задачи об оптимальном распределении имеющихся на данный момент ресурсов. Тогда нам приходится решить задачу:

$$I(\bar{e}) - \sum_{k,l} \frac{\varphi_{l,k}}{Q_l} (Q_i - e_i) \rightarrow \inf_{\bar{e} \in E} \quad (19)$$

при условии

$$25(e_1 + e_2) + 1,5e_3 \leq V \quad (20)$$

$$0 \leq e_i \leq 0,80, \quad i = 1,2; 0 \leq e_3 \leq 0,85Q_i \quad (21)$$

где V - запланированная на некоторый ближайший период времени сумма затрат на снижение выбросов загрязняющего вещества. Расчеты проводились для двух значений V :

$$V_1 = \frac{1}{5} G(e^*)$$

$$V_2 = \frac{2}{3} G(e^*)$$

где e^* - оптимальный вектор для задачи (17)-(18). Результаты этих расчетов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Источники	Относительное снижение загрязняющих веществ (усл.ед.)		
	Задача (17)-(18)	V_1	V_2
1	0,8	0	0,65
2	0,85	0,87	0,91
3	0,85	0,6	0,74

В сформулированной задаче решение зависит от соотношения между вкладом источника в загрязнение охранной области и стоимостью уменьшения его интенсивности. Поскольку в задаче функции стоимости

регулирования G_i были выбраны одинаковыми, их решения почти одинаковы и определяются по относительному вкладу F_{ik} источника в загрязнение выбранной области. В первую очередь подлежат регулированию источники, дающие наибольший вклад в загрязнение области. Затем, если позволяют ресурсы, снижается мощность источников с меньшим вкладом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Позин М.Е. Технология минеральных солей. - Л., Химия, 1970.- 625 с.
2. Пененко В.В., Рапуга В.Ф. Некоторые модели оптимизации режима работы источников загрязнения атмосферы. / Метрология и гидрология. - 1983. - №2.- С.59-68.
3. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. - М., 1982. - 314 с.
4. Guastafson S.A., Kortanck K.O. A comprehensive Approach to air Quality planning: Monitoring Networks, Real time interpolation. Luxenburg, 1979.- p.1-30.
5. Пененко В.В. Методы моделирования атмосферных процессов. - Л., Гидрометеониздат, 1981. - 81 с.
6. Бакирбаев Б., Скороходов А.А. Численное моделирование загрязнения территории КАТЭК-а планируемыми энергетическими предприятиями.// Математическое моделирование гидродинамических процессов и загрязнения атмосферы. -Новосибирск, 1998. - С.29-43.
7. Бакирбаев Б. Моделирование распространения седиментирующих примесей в орфографически и термически неоднородном слое атмосферы. //Вестник КазГУ, серия математическая. - Алматы, 1993. - С.121-128.
8. Еремин И.И., Астафьев Н.Н. Введение в теорию линейного и выпуклого программирования. - М., Наука, 1976. - 319 с.
9. Поляк Б.Т. Введение в оптимизацию. - М., Наука, 1983. - 289 с.

Таразский государственный университет им.М.Х.Дулати

ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ЛАСТАЙТЫН ХРОМ ҚОСЫЛЫСТАРЫНЫҢ ТАРАЛУЫН МОДЕЛДЕУ

Техн.ғыл.канд.
Физ-мат.ғыл.канд.
Техн.ғыл.докторы

М.С.Сахиев
Б.Бакірбаев
У.Қ.Бишімбаев

Бұл жұмыста зиянды заттардың атмосфераның ауаны ластауы, сонымен қатар қоспаларды тасымал моделі мен турбелентті диффузия негізінде қоршаған ортаның сапасын реттеу сұрақтары қаралған.

УДК.5027.622.27

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КАРАТАУ-ЖАМБЫЛСКОГО
ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА**

Доктор техн. наук В.К.Бишимбаев
Канд. техн. наук И.С.Тилегенов
Канд. техн. наук М.С.Дуамбеков

Приводится анализ экологического состояния Каратау-Жамбылского территориально-производственного воздействия отходов на природные ресурсы. По отдельным объектам рассчитаны запасы отходов, предложены приемлемые безотходная и малоотходная технологии переработки вторичных ресурсов. Определены разные задачи для предотвращения загрязнения окружающей среды отходами производств.

Человек должен быть добр, благороден и разумен в своих отношениях с неорганическим миром, что вытекает из общих моральных качеств и стремлений, присущих человеку. Мы сегодня, еще не можем представить всех последствий экологических изменений, но грозные признаки необратимых процессов уже тревожат человека.

При добыче, переработке полезных ископаемых, при производстве того или иного химического соединения обращают внимание лишь на целевой продукт и забывают о так называемых отходах не менее ценных и важных. Тысячи химических соединений используются и выпускаются промышленностью. Многие из них, в особенности продукты неполного сгорания попадают в биосферу, включаются в происходящие в ней процессы и возвращаются человеку, проникая через дыхательные пути, органы пищеварения и кожу, которые вызывают канцерогенные, мутагенные детородные, аллергические и другие последствия, проявляющиеся порой через несколько лет и даже в следующих поколениях.

Основными источниками загрязнения окружающей среды региона Жамбылской области вредными веществами являются технологические процессы горных работ подземных рудников "Аксай", "Молодежный", открытые горные работы карьер "Тьесай", "Чили-Булак", известковый карьер по добыче мраморной крошки, породные отвалы, хвостохранилища, склады рудной мелочи обогатительной фабрики на промплощадке Каратауского, Аксайского рудоуправления, промышленные объекты "КАЗФОСФОРА", "МИНЭНЕРГО",

автотранспортные предприятия и др. расположенные на территории города Тараз. Воздушный бассейн региона загрязняется газообразными продуктами сгорания топлива (мазут, уголь) на тепловых котельных и топках сушильных барабанов размольных фабрик, технологического и хозяйственного автотранспорта и тепловозов. Выбросы газопылевых вредных примесей на карьерах подземных выработках при ведении массовых взрывов.

Запыленность на промплощадке КРУ в отдельных случаях превышает 30 мг/м^3 . Одним из источников загрязнения являлся КХЗ. Объем газа, выбрасываемого КХЗ, после очистки составлял при температуре 57°C - $11348 \text{ м}^3/\text{ч}$. содержание примесей после очистки $\text{C}_{\text{CO}_2}=5,64\%$; $\text{O}_2=14,8\%$; $\text{C}_{\text{CO}_2}=0,003\%$; $\text{C}_{\text{N}_2}=63,14\%$; $\text{C}_{\text{H}_2\text{O}}=12,49\%$, прочие- $3,92\%$. (1)

Химический состав пыли, выбрасываемый в воздушный бассейн региона и ближайшие сельскохозяйственные угодья. SiO_2 - $25,2\%$, CaF_2 - $4,1\%$, Al_2O_3 - $1,2\%$, P_2O_5 - $21,8\%$, MgO - $3,2\%$, N_2O - $0,9\%$, CaO - $35,0\%$, $2,5\%$. Так среднесуточные концентрации пыли в воздухе в отдельных точках Таласского района превышает ПДК в 5 и более раз, особенно высоки значения ПДК в неблагоприятные по ветру дни. В воздушном бассейне Таласского района кроме пыли наблюдаются пылевидные частицы солевого выноса в атмосферный воздух только от половины действующих предприятий района составляет 140 тн в год. Из них 66 тн приходится на окись углерода и 21 тн на серистый ангидрид. Среднесуточные значения пыли в г. Каратау составляют 2-6 ПДК, формальдегида 1,7-5,7 ПДК, сернистого газа -1,8 ПДК, аммиака 6,5-14,5 ПДК. Естественно все эти загрязнители атмосферного воздуха не остаются на месте, а распространяются на весь прилегающий воздушный бассейн. В воздушном бассейне г. Каратау и прилегающим к нему районам имеются кроме перечисленных газов окись углерода, окислы азота, летучие органические соединения.

Общий объем вредных выбросов в атмосферу города Тараз и прилегающих сельхоз.районов от стационарных и передвижных источников загрязнения в настоящее время составляет 168,3 тыс.тн., в том числе твердых веществ свыше 41 тыс.тн., окислов азота 13,9 тыс.т., фтористые соединения 1,134 тыс.тн и др.

В общей массе выбросов на долю предприятий энергосистемы приходится 59,4 тыс.тн, т.е. 21,18% вредных веществ. Только одна Жамбылская ГРЭС выпустила в 1996 году около 56,0 тыс.тн вредных веществ, за два месяца выбрасывает 800 тн окислов серы.

Около 90 % окислов углерода выбрасываемого в атмосферу, приходится на долю автотранспорта.

Основными источниками фтористых и сернистых соединений фосфина, загрязняющих атмосферу г. Тараз, остаются предприятия "Казфосфора", -НДФЗ (общий объем вредных выбросов в атмосферу

составляет 16533,6 тн), ДПО "ХИМПРОМ" (13237,3 тн), ДСЗ (5884,9 т.). Гипсовый завод (4097,3 тонн), щебеночный завод (664,6 тн).

Как известно, присутствие в воздухе фторитов даже в малых концентрациях может представить опасность для растений, а при несколько более высоких концентрациях они могут привести к хроническому отравлению крупного рогатого скота и овец. Фтористый водород и фторид кремния пагубно действуют на растения, но и могут накапливаться в них. Наиболее чувствительные к фтористому водороду гладиолусы, абрикосовые деревья, SO_2 , сернистый андигрид пагубно действует на хвойные деревья и на такие растения как люцерна, сахарная свекла, шпинат и красная смородина.

В таблицах 1,2 приведены содержания химических компонентов в отходах хвостохранилища Каратауского рудоуправления по участкам и сортам разновидности.

В целом на исследованной площади хвостохранилища запасы отходов типа (верхнего слоя) составляет:

$$Q_B = 370963 \times 33,2 \times 1,6 = 1970 \text{ тыс.тн}$$

И занимает площадь 370963 м^3 при средней мощности 3,32 м объема вес. $\rho = 1,6 \text{ т/м}^3$.

Запасы хвостов карбонатного типа (нижнего слоя) составляет:

$$Q_H = 370963 \times 3,48 \times 1,6 = 2066 \text{ тыс.тонн}$$

Данные запасы характеризуются следующими данными (табл.3)

Содержание основных компонентов $P_2O_5 = 15,45\%$, $HO = 39,71\%$, $MgO = 2,75\%$, $СЩ = 6,44\%$ средняя мощность слоя 6,8 м.

Необходимо подбирать различные технологии. Наличие в карбонатной сортовой разновидности участков III, IV значительного количества сростков фосфоритных минералов, свободных от пород, является фактором затрудняющим проведение флотационных процессов с получением высоких показателей по извлечению пяти окиси фосфора в концентрат.

На отвалах на ДПО "ХИМПРОМ" накопилось более 3-х млн.тн рудной мелочи $P_2O_5 - 24\%$, а на НДФЗ около 350 тыс.тн мелочи агломерата, более 10 млн.тн фосфатного шлака на ДПО "ХИМПРОМ", 2,5 млн.тн гран шлака на НДФЗ, 2,0 млн.тн фосфогипса на ДСЗ. На химзаводах в объеме 2800 тыс.тн.

Отходы на щебеночном заводе около $1,5 \text{ млн.м}^3$, объем которых ежегодно увеличивается еще на 100-120 тыс.м³, из них строительными и дорожными организациями используются только 30-40 тыс.м.

Объем бытовых отходов в год составляет $384,3 \text{ тыс.м}^3$, которые занимают площадь земельного участка 4 га, расположенную в Северной части города Тараз. В черте города имеются свалки мусора (10 га), карьеры и прочие нарушения пользования земли, которые требуют немедленной ликвидации и рекультивации.

Ценным отходом производства элементарного фосфора на указанных предприятиях расположенных на территории г.Тараза является

№№ участ. И гр.пр	Тип руды (хвостов)	Мощн. среды	Содержание химкомпонентов				Объем Хвостов
			P ₂ O ₅	H ₂ O	Mg ₂ O	CO ₂	
1	Кремнистый в том числе: а) верхний слой (кремнистый) б) нижний слой (карбонатный)	2,6	15,67	43,05	1,85	4,65	241,2
		2,1	15,96	44,27	1,62	4,24	
		0,5	14,39	37,7	6,47	6,47	
2	Кремнистый в том числе: а) верхний слой б) нижний слой	5,95	15,69	45,88	1,73	4,35	648,6
		4,45	15,64	48,02	1,37	3,51	
		1,5	15,86	38,11	3,02	7,39	
3	Карбонатный в том числе: а) верхний слой б) нижний слой	8,3	15,3	39,17	3,44	7,63	1652,9
		3,1	13,97	50,38	1,54	4,22	
		5,2	16,07	32,4	4,53	9,69	
4	Карбонатный в том числе: а) верхний слой б) нижний слой	9,0	15,81	36,88	3,16	7,32	1493,3
		3,3	14,71	48,99	1,44	3,89	
		5,7	16,47	29,56	4,19	9,42	
		6,8	15,45	39,71	2,57	6,44	4038 ТЫС. ТОНН

Таблица 2

Вещественный состав отходов

Тип хвостов	Минералогический состав (в%)				
	Свободные фосфаты	Фосфаты со сростком кремнезема	Фосфаты со сростком карбонатов	Карбонаты свободные	Кремнезем свободный
Кремнистый участок (I+II участок)	27,3	40,6	8,1	9,3	14,7
Карбонатный участок (III+ IV участок)	19,1	17,1	33,3	16,9	13,0

Таблица 3.

Содержание химических компонентов в хвостохранилище по слоям

Слой	Мощность	Содержание				Тип отходов
		P ₂ O ₅	H ₂ O	Mg ₂ O	CO ₂	
Слой Верхний	3,32	14,84	47,53	1,45	3,81	Кремнистый Карбонатный
Слой нижний	3,48	16,08	31,6	4,11	9,17	
Итого	6,8	15,45	2,75	2,75	6,44	

высококалорийный газ, содержащий 75-85% окиси углерода, до 1% фосфина, до 1,5% сероводорода, до 0,25% фосфора, до 0,5% P_2O_5 и других примесей. Этот газ после очистки от PH_3 , H_2S , P_4 , P_2O_5 может быть использован как топливо или для химического синтеза аммиака, метанола, высших спиртов, моторного топлива и других важных продуктов химической промышленности, которые в настоящее время вырабатываются на базе твердого, жидкого и газообразного природного топлива.

Побочная выработка печного газа, бесполезно сжигаемого в настоящее время "на факеле", в производствах желтого фосфора приближается к уровню 10^9 м³/г. Минимальная теплотворная способность окиси углерода равна $12,054 \cdot 10^3$ ккал/м³, что ставит его, с учетом таких значительных масштабов производства, в один ряд с основными источниками энергетических ресурсов. Поэтому использование этого газа является одной из важнейших задач фосфорной промышленности.

Химическая энергия печного газа может быть использована для технологических нужд фосфорных заводов: прокалка фосфорита, агломерация мелочи, сушка шихты и кокса, обогрев электрофильтров, выработка пара на нужды производства, выработка электроэнергии и, наконец, при организации электротехнологического процесса для получения желтого фосфора. Это позволит значительно сократить энергетические затраты на получение фосфора, составляющие примерно 37% общей себестоимости фосфора.

Тревожное положение по использованию водных ресурсов из-за неудовлетворительной работы очистных сооружений промышленных стоков объемом 2 млн.м³ в год предприятиями фосфорной промышленности (ХИМПРОМ, НДФЗ, ДСЗ). Происходит загрязнение и ухудшение качества воды для населения г.Тараз и прилегающих районов, где содержание фтора достигает 8-9 мг/л, что составляет 6-7 ПДК (скважины 5689-5691), желтого фосфора 0,005 мг/л-50 ПДК (скважины 7414), а также сульфатов 1,5-6 общая жесткость 4-6, сухой остаток 2,0-2,5 ПДК (3).

Оборотное водоснабжение предприятиями ЗАО "Каратау" составляет около 50%, остальные - сбрасываемые воды. Обеспеченность населения городов Каратау и Жанатас питьевой водой составляет около 75%. Наблюдается попадание дренажных вод из водохранилища на прилегающую местность, загрязняя почвенные слои земли. Сверхнормативный забор питьевой воды из подземных ресурсов, незаконное использование родниковых вод в предгорьях северных отрогов Каратауского хребта для хозяйственных нужд привели к резкому снижению поступления в район как поверхностных вод, так и снижению уровня грунтовых вод и ухудшению их качества. Так, только на нужды г.Каратау и сельских населенных пунктов, расположенных в Таласском районе, ежегодный забор питьевого качества составил около 40млн.м³/год, из реки Коктал около млн.м³/год из Майтубинского месторождения

подземных вод. Обезвоживание больших и малых водотоков, перехват вод малых рек и родников, привели к резкому ухудшению качества подземных вод. Содержание солей в некогда пресных водоносных горизонтах во многих местах достигла критической величины и эта вода уже не может использоваться в питьевых целях.

Все эти явления привели к опустыниванию значительных территорий, засолению земель, что составляет 16% всех земель района. Земель с солонцовыми комплексами насчитывается 17,6 тыс.га (8,9%) подверженных эрозии-184,1тыс.га (14%), деградированных пастбищ и сенокосов 43,5 тыс.га(3,3%). В то же время в районе насчитывается 10,6 тыс.га заболоченных земель. Из 965 тыс.га пастбищных угодий на сенокосы приходится только 22,3 тыс.га или 2,3% и только 102 тыс.га территории с закрепленными песками, или 10,6%. В настоящее время за ЗАО "Каратау" числится около 370 га нарушенных земель. Плодородный и почвенные слои, снимаемые с нарушенных земель, используются неудовлетворительно. На сегодняшний день накоплено 550 тыс.м³ плодородного слоя.

Урожайность естественных сенокосов снизилась с 6-8 до 4 центнеров с гектара. Вырубка многолетних растений в песковой зоне в 1990...1996 годах достигла 250 га ежегодно, а защитное лесоразведение не осуществлялось. Только последние годы началась защитное лесоразведение на площадях по 200 га в год. Вырубка многолетних растений в песковой зоне в области в 1990-1996 годах достигла 250 га ежегодно, а защитное лесоразведение не осуществлялось. Только в последние годы началось защитное лесоразведение на площадях до 200 га в год.

Загрязнения и истощения природных ресурсов не только изменяют экологию, но и влияют на экономику района, ухудшают состояние здоровья населения. Выбросы в природную среду предприятий "КАЗФОСФОРА" привели к массовому заболеванию сельскохозяйственных животных, загрязнению земель и растительности. По данным Республиканского научно-практического центра по гигиеническим проблемам окружающей среды комитета правоохранения РК в г. Тараз и в прилегающих в промышленной зоне, районах отмечается рост заболеваемости по 22 нозологическим формам. В структуре заболеваемости уровень заболеваний сердечно-сосудистой системы выше контрольного в 4,5-12 раз, онкологических заболеваний -от 15 до 42 раз; осложнениями беременности до 5,2 раза; желчекаменными болезнями до 30 раз; детской смертностью до 2 раз.

По данным МСЧ города Каратау от 7.05.93.наблюдается увеличение заболеваемости населения. Выросла младенческая смертность на 18%, отмечается рост стоматологической заболеваемости кариесом, парадонтозом, рост численности заболевших вирусным гепатитом за четыре месяца этого года составил 58,8%. Временная утрата трудоспособности среди работников промышленной зоны выросла за 1

квартал 1997 г. на 16%. Заболеваемость органов сердечно-сосудистой системы увеличилась в 1996 году по сравнению с 1976 годом в 1,7 раза, органов дыхания в 22,8 раза, онкологических заболеваний в 1,6 раза, органов пищеварения в 5,7 раза. Наблюдается значительный рост заболевания детей по болезням органов дыхания в 19,5 раза, органов пищеварения в 150 раз. Смертность населения на 1000 человек возросла с 5,6 до 7,6. Сравнительные данные только за 1991 год и за последние годы показывает, что имеются рост общей заболеваемости у детей.

Высокий рост заболеваний органов пищеварения говорит о том, что резко ухудшилось качество употребляемых продуктов, питьевой воды и санитарно-эпидемиологическая обстановка в районе. Рост уровня заболеваний органов дыхания говорит о том, что наряду со снижением сопротивляемости организма внешним воздействием ухудшилось качество воздушной среды.

Из выше изложенных факторов следует, что экологические, экономические и социальные последствия с каждым годом становятся ощутимыми. Возникают проблемы в целенаправленном управлении охраной окружающей среды и рациональном использовании природных ресурсов с решением имеющихся эколого-экономических, социальных задач. Необходимо внедрять безотходную, малоотходную технологию в производство и утилизацию выбросов, осуществлять рекультивацию обработанных участков карьеров.

Таким образом, предотвратить техногенные воздействия на окружающую среду намного дешевле, чем ликвидировать их последствия. В соответствии с вышеуказанными факторами необходимо решения следующих первоочередных задач:

- инвентаризация всех организованных и неорганизованных источников выбросов вредных веществ в водный и воздушный бассейн, экономическая оценка состояния окружающей среды;
- паспортизация нарушенных земель от воздействия горного производства;
- изучения увеличения заболеваемости населения от воздействия горного производства и других предприятий;
- количественный и качественный анализ водных ресурсов и изучение водопотребления;
- расчет количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу;
- исследование влияния выбросов вредных веществ и отходов производства на почвенный слой и растительность;
- расчет экономического ущерба от воздействия горного производства и других несельскохозяйственных предприятий на земельные, водные ресурсы и воздушный бассейн.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бишимбаев В.К., Тилегенов И.С. Природоохранное состояние Таласского района и пути эффективного использования и охрана природных ресурсов. //Вестник высшей школы. Алматы. 1997. – С.
2. Справка о результатах комплексной проверки деятельности предприятий, учреждений, организаций и хозяйств Таласского района по соблюдению природоохранного законодательства.
3. Беспамятов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде.Л., Химия,1985. –С.

Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати

ҚАРАТАУ-ЖАМБЫЛ АЙМАҚТЫҚ ӨНДІРІСТІК КЕШЕНІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ПРОБЛЕМАЛАРЫ

Техн.ғыл.докторы
Техн.ғыл.канд.
Техн.ғыл.канд.

У.Қ.Бишимбаев
И.С.Тилегенов
М.С.Дуамбеков

Қаратау-Жамбыл аймақтық өндірістік кешенінің экологиялық жағдайы, қалдықтардың табиғат қорына техногенді зиянды әсері қарастырылған. Жеке объектілердегі қалдықтардың қоры есепке алынған, оларды қайта өңдеуге қалдықсыз және аз қалдықсыз технологиясын қолдану мүмкіншіліктері ұсынылған. Қалдықтардың қоршаған ортаға зиянды әсерін болдырмау мақсатымен кезектен тыс шешілетін мәселелер келтірілген.

УДК 574:631.6

АГРОМЕЛИОРАТИВНЫЕ ЛАНДШАФТЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Канд. геогр. наук М. Х. Сарсенбасв

Рассматриваются вопросы организации комплексных агроландшафтов как единственно возможный путь охраны и рационального использования водных, земельных и т. д. ресурсов.

Ориентация гидромелиоративных мероприятий на гармонизацию общественных потребностей в условиях жизни и интересах сохранения окружающей среды давно находится в центре внимания специалистов развитых стран. Еще в семидесятых годах нашего столетия в республиках Прибалтики начали создавать гидромелиоративные системы так называемого двойного регулирования, позволяющие производить как осушение земель, так и их орошение [1, 2]. Ландшафты таких систем представлены разнообразной растительностью, все формы рельефа имеют свои функции, водные и земельные ресурсы используются комплексно.

Природоохранным мероприятиям на таких гидромелиоративных ландшафтах отводится ведущая роль. Здесь предусматривают создание специального водного режима для полевых культур, выделяют буферную зону для ослабления влияния мелиорируемых полей на прилегающую территорию, пополняют, где это требуется, запасы грунтовых вод, аккумулируют дренажный сток для повторного использования, строят гидротехнические сооружения, позволяющие осуществлять водооборот. С целью повышения продуктивности агромелиоративного ландшафта орошают прилегающие территории водами сбросного и дренажного стока, создают островные лесные посадки и лесные полосы, проводят культурно - технические работы для облагораживания естественных и искусственных ландшафтов. Кроме того, реконструируют дорожную сеть, организуют места

отдыха и рыболовства, строят пруды, облагораживают озера, оздоравливают малые реки, ручьи и родники.

Основное преимущество осушительно-увлажнительных систем заключается в том, что они резко сокращают объемы сбрасываемого дренажного стока. В отдельных случаях можно добиться полного прекращения сброса воды. Следовательно, мелиоративные системы двойного действия работают по оборотной схеме, обеспечивая круговорот воды. Они успешно практикуются в зоне избыточного увлажнения земель, но в орошаемой зоне они не распространены. В XXI веке осушительно-увлажнительные системы, по нашему мнению, начнут широко применяться и в аридной зоне из-за возрастания дефицита поливной воды и ужесточения экологических требований к хозяйственной деятельности человека.

Новый подход к проблеме сокращения сбросов минерализованной дренажной воды в реки заключается в утилизации дренажного стока непосредственно в местах его формирования. Для этого на каждой гидромелиоративной системе хозяйственного масштаба необходимо иметь водохранилище-накопитель дренажной воды. Влага из него будет расходоваться на испарение и фильтрацию, и, в подходящих условиях, для полива (с разбавлением и без разбавления).

В условиях недостаточности объемов речной воды дренажный сток рекомендуется использовать для различных целей. Эта вода пригодна для промывки засоленных земель и в некоторых случаях для орошения солеустойчивых растений. Ее можно использовать на животноводческих и птицеводческих комплексах для технологических операций. Перспективно также разведение водоплавающей птицы в прудах, наполняющихся дренажной водой. Одновременно с прямым результатом прямого использования дренажного стока будет достигнут и природоохранный эффект.

В агро-мелиоративных ландшафтах будущего большая роль отводится малым рекам. Чтобы обеспечить их существование, необходимо уменьшить заиление русел, увеличить транспортирующую способность потока, повысить приток подземных вод в реки. Для этого осуществляют противоэрозионные мероприятия на склонах, организуют водоохранные зоны у реки и ее притоков, наполняют водохранилища, создают

наносозадерживающие пруды, защищают берега от размыва, предупреждают поступление сточных вод и др. Наиболее эффективным является создание прибрежных водоохраных зон и лесонасаждения.

Антропогенные ландшафты XXI века, по-видимому будут иметь сочетание полей, лугов, пастбищ и неосваиваемых территорий с относительно большой долей лесов, рощ, зарослей кустарника. При этом лесистость для условий нечерноземной зоны должна быть 30 - 35 %. В степной и полупустынной зонах насыщенность лесными культурами может быть меньше, но не ниже 5 - 15 % [3].

Лесные полосы в аридной зоне могут выполнять роль биологического дренажа. Для этого деревья высаживаются в заглубленные широкие траншеи. Наиболее подходящими породами деревьев являются туранга, серебристый лох и кустарники - тамариск, джангил и др.

В Приаралье для понижения уровня грунтовых вод используют посевы многолетних трав. Их возделывают как севооборотные культуры и в виде кулис, засевая между полями других суходольных культур. Четырехлетние посевы люцерны позволяют понизить уровень грунтовых вод на 4 м [4]. Биологический дренаж способен по осушительному эффекту конкурировать с глубоким горизонтальным дренажом. Если учесть, что на большинстве орошаемых массивов Казахстана, ввиду оплывающих грунтов, трудно построить систему глубокого горизонтального дренажа, то применение биологических методов осушения становится единственно возможным способом мелиорации. Такой метод, наряду с другими положительными качествами, обеспечивает круговорот воды и солей без сброса загрязнений на соседние территории.

Ландшафты, компонентами которых являются мелиорирующие культуры, с большой долей лесных насаждений, можно называть орошаемыми агролесомелиоративными ландшафтами. Такая организация территории обеспечит биологическое разнообразие, повысит стабильность экосистем, увеличит ассортимент полезной продукции, создаст условия для полноценного труда и отдыха населения, усилит восприятие красоты и природы.

Реализация всех вышеперечисленных мероприятий позволит

получить экологически и технически более совершенные мелиоративные системы. В них в оптимальном соотношении и гармоничном единстве будут находиться компоненты природной среды, инженерных сооружений и агролесомелиоративных мероприятий. В результате достигается комплексное использование не только земельных и водных ресурсов, но и растительных, рекреационных, животноводческих, рыбоводческих, охотничьих и других ресурсов.

Новые, технически совершенные мелиоративные системы, должны включать в себя, кроме традиционных элементов, еще и водохранилища, пруды, лесокустарниковые насаждения и водооборотные системы. В мелиорации начинают получать распространение бессточные системы, основанные на принципе водооборота [3]. К ним относятся осушительно-увлажнительные системы и водооборотные рисовые системы. Они позволяют экономно использовать водные ресурсы и одновременно предотвращать загрязнение рек или прилегающих территорий.

Наиболее распространенной схемой водооборота является система, включающая верхний и нижний пруды. Механическая перекачка воды из нижнего пруда в верхний позволяет осуществить многократный водооборот без сброса воды в реку. Водооборот можно организовать в пределах поля при помощи колодцев-накопителей, дрен-накопителей и коллекторов - накопителей.

На рисовых системах для организации водооборота, при котором не будет понижаться плодородие полей из-за накопления солей и загрязнений, необходима специальная конструкция мелиоративной системы. Она должна включать, по нашему мнению, три обязательных элемента: оросительные каналы, сбросные каналы и дренажную сеть. В отличие от существующих рисовых систем, в которых имеются только оросительные и дренажно-сбросные каналы, в предлагаемой конструкции функции подвода оросительной воды, отведения поверхностного стока, дренаж грунтовых вод осуществляются раздельно при помощи автономных инженерных сооружений (каналов, дрен).

Разделение функций позволяет направлять на рисовые чеки для повторного использования менее минерализованную воду, а дренажный сток, состоящий только из грунтовой воды,

аккумулировать в специальных прудах. Рассолительный эффект дренажной сети в этом случае будет гораздо выше, из-за исключения переполнения дренажно-сбросных каналов, которое имеет место на существующих рисовых системах.

Получившая в последнее время тенденция совмещения функций каналов на рисовых оросительных системах имеет свое объяснение и область применимости. Конструкции рисовых карт разрабатывались преимущественно в Краснодарском крае - регионе с крайне острым дефицитом земельных ресурсов. В то же время вопросы борьбы с засолением и экономии оросительной воды не были такими острыми, как, например, в республиках Средней Азии и Казахстане. Поэтому понятно стремление разработчиков конструкции рисовых карт увеличить коэффициент земельного использования (КЗИ). В результате ими были предложены конструкции карты Краснодарского типа, в которой функции водоотвода и дренирования совмещены в картовом сбросе, картотека с широким фронтом затопления и сброса воды, в которой функции водоподачи и сброса также совмещены в одном канале. Аналогичный подход осуществлен в конструкциях Кубанской и Дальневосточной рисовых карт. Во всех случаях удалось повысить КЗИ, но проблема регулирования солевого режима осталась не решенной [5].

При дальнейшем совершенствовании конструкций рисовых карт были разработаны закрытые оросительные системы для рисовых севооборотов (институт "Укргипроводхоз"), карта конструкции ВНИИ риса, усовершенствованная оросительная система с вертикальным дренажем (КазНИИВХ, [6]), которые позволяют в более широких пределах регулировать факторы жизни растений.

Однако, для специфических природно-хозяйственных условий Казахстана большинство из известных конструкций рисовых карт недостаточно эффективны. Здесь земельные ресурсы не являются лимитирующим фактором, а борьба с засолением почвы и экономия поливной воды становится задачей первостепенной важности. Строительство глубоких открытых каналов, которое необходимо при совмещении функций дренирования и поверхностного сброса, не оправдывает себя из-за оплывания и обрушения откосов и их зарастания тростником. В результате этих причин, а также

переполнения каналов в период сбросов, снижается результативность функций дренирования и водоотвода. Проблема могла бы быть успешно решена при помощи вертикального дренажа, но высокая стоимость электроэнергии предопределяет нерентабельность сельскохозяйственного производства на рисовых системах. Поэтому применимы являются лишь те мелиоративные системы, на которых используется минимальное количество энергии несмотря на их высокую стоимость по капитальным затратам при создании.

По нашему мнению, на рисовых оросительных системах Казахстана наиболее перспективными будут такие конструкции, которые создадут условия для водооборота и для разделения вод разного качества при одновременном обеспечении циклических процессов с минимальным отводом загрязнений на соседние территории. Это может быть достигнуто при наличии каналов раздельного действия, оптимальном сочетании различных сельскохозяйственных угодий и неосваиваемых территорий, выполняющих роль временных хранилищ солей, лесных насаждений и рекреационных зон.

Все это обеспечит реализацию циклических процессов разного уровня: на полях, на севообороте, на всем ландшафте и на речном бассейне. Круговой цикл на орошаемом поле в отношении водного режима заключается в сочетании поливного и межполивного периодов, в отношении солевого режима - в регулировании сезонной аккумуляции солей с помощью промывного режима орошения. Для этого необходимо периодически увлажнять и неорошаемые участки сбросной или дренажной водой. В масштабах речного бассейна целесообразен водооборот с многократным использованием воды и с минимальным дренажным стоком, отводимым в реку.

Отказ от чрезмерного повышения коэффициента земельного использования позволит выбрать для основных орошаемых культур наиболее плодородные участки. Засоленные и заболоченные земли можно будет использовать для возделывания лишь солеустойчивых и влаголюбивых растений. В результате в круговорот будет вовлечено значительно меньшее количество солевых масс, чем при полном освоении территории, включая мелиоративно неблагоприятные участки. С экологической точки зрения стремление к полному освоению земельного массива для небольшого числа полевых культур

неоправдано. Оно приводит к снижению урожайности, большим затратам воды для поддержания мелиоративного состояния земель и сбросам в реку огромных количеств солей и загрязнений. Водопотребление в этом случае осуществляется по прямоточной схеме. Оценивая негативный опыт орошаемого земледелия, можно отметить, что такие критерии, как "коэффициент полезного действия орошаемых систем" - КПД и "коэффициент земельного использования" - КЗИ, с учетом современных экологических требований, не отражают эффективности природопользования. Являясь узкоотраслевыми характеристиками, они в свое время сыграли большую роль в совершенствовании конструкции гидромелиоративных систем. Эти коэффициенты служили мерой оценки потерь оросительной воды в различных элементах ирригационной системы и показателем полноты освоения земли для посевов орошаемых полевых культур.

В последние годы стало ясно, что преобразование ландшафтов, ориентированное на узкоотраслевые интересы, и оцениваемое только ведомственными технико-экономическими показателями, неэффективно с точки зрения народнохозяйственных интересов. Современный этап взаимодействия общества и природы предопределяет необходимость разработки принципиально новых критериев оценки созидательной деятельности человека по преобразованию природной среды. Они должны иметь эколого-экономическую сущность и стимулировать улучшение окружающей среды. Такой подход не позволит считать прогрессивным создание даже оросительной системы с вертикальным дренажем, отличающейся высоким КПД и КЗИ, так как дренажем вовлекаются в перемещение солевые массы, содержащиеся в мощном (20 - 30 м) слое почвогрунтов. Здесь экологическая составляющая оценки преобладает над технической.

Стабильное состояние ландшафтов обусловлено наличием взаимодействующих компонентов, обладающих обратной связью, которая приводит к цикличности действия. В природных ландшафтах преобладает отрицательная обратная связь. Она способствует тому, что приходящий извне импульс нагрузки вызывает изменение функционирования компонентов ландшафта, которое в конечном итоге приводит к новому сбалансированному

состоянию системы. При помощи механизма обратной связи происходит нейтрализация внешних воздействий, однако до определенной - пороговой величины нагрузки. Превышение пороговых нагрузок приводит либо к резкой перестройке ландшафта, либо к его гибели [7]. Поэтому прямоточные схемы водоснабжения условно могут быть отнесены к системам с положительной связью, а оборотные - к системам с отрицательной обратной связью.

В настоящее время при оценке эффективности преобразования экологических систем рекомендуется применять критерии согласно [8]: 1) меру допустимого изъятия природного ресурса; 2) меру допустимого загрязнения; 3) меру техногенного насыщения. Применительно к орошаемым агроландшафтам они выражаются в регулировании объемов водозабора из источников орошения, в не допущении больших объемов дренажного стока и исключении однообразных ландшафтов: хлопковых, рисовых, свекловичных и т.д. При этом критерии допустимого изъятия воды относятся к речному бассейну в целом, а не к отдельным орошаемым массивам. Допустимое загрязнение речных вод может быть обеспечено созданием безотходных технологий в орошаемом земледелии на основе оборотного использования воды. Уровень техногенного насыщения определяется соотношением площадей лесов, пашни, лугов, водоемов, используемых земель, населенных пунктов и инженерных коммуникаций в каждой географической зоне.

В последнее время гидромелиоративными методами был разработан ряд критериев: по оценке социально- эколого- экономической обстановки в речном бассейне; ограничению водозабора из рек; оптимальному использованию водных ресурсов, учитывающему охрану природных систем [9]. При рассмотрении вопросов орошаемого земледелия была предложена зависимость для вычисления оросительной способности водотока, включающая природоохранный расход, оставляемый в реке.

Внедрение безотходных, или близких к ним, технологий требует больших материальных затрат и длительного времени. Поэтому, в Казахстане они могут быть реализованы лишь при достаточно высоком экономическом развитии государства. Такое состояние экономики республики предусматривается стратегией

Н. А. Назарбаева "Казахстан - 2030". В настоящее время необходимо осуществлять подготовительные работы: организовать мониторинг качества природной среды, выполнить прогнозы его изменения при различных вариантах освоения, выделить приоритеты для принятия мер с учетом фактического состояния природных, экономических и социальных условий, приложить усилия для сокращения ущербов природе от современной хозяйственной деятельности и выявить возможные масштабы развития отраслей народного хозяйства в будущем.

В сельском хозяйстве Казахстана появилась возможность назначить нужную величину посевных площадей сельскохозяйственных культур, оптимизировать поголовье основных видов животных, определить объемы производства кормов, выбрать способы эффективного использования земельных, водных и лесных ресурсов. Стратегия развития сельскохозяйственного производства будет направлена не только на получение ожидаемого количества продукции, но и на сбережение и улучшение природы. Будет учтен негативный опыт недавнего прошлого; чрезмерно большая площадь распашки земель при освоении целины, обобществление животноводства, создание однообразных агроландшафтов, освоение засоленных земель для орошения и др.

Спад промышленного производства, остановка большого количества промышленных предприятий, имеющие место из-за невостребованности выпускаемой продукции, преопределяют необходимость пересмотра размещения и специализации промышленных предприятий, созданных при союзном разделении труда. Если учесть большой объем загрязнений, попадающих в окружающую среду от действующих предприятий и неоправданно высокое потребление ресурсов из-за отсталых технологических процессов, то актуальность этого вопроса еще более возрастает. В будущем, новые или реконструированные промышленные предприятия должны выпускать продукцию, соответствующую мировым стандартам, она должна иметь постоянный спрос как на внешнем, так и на внутреннем рынке. Потребление энергии, других ресурсов должно быть минимальным. Они должны иметь водосберегающие технологии, основанные на замкнутых системах использования воды.

В орошаемом земледелии также необходимы преобразования. Подлежат пересмотру структура и посевные площади орошаемых культур. Например, нужно ли производство в таком количестве риса, если мировые цены рисовой крупы и пшеничной муки почти сравнялись. Ведь оросительной водой, затрачиваемой при выращивании 1 га риса можно возделывать до 5 га орошаемой пшеницы. Сокращение посевных площадей риса следует осуществлять постепенно, растягивая этот процесс на 15 - 20 лет, чтобы успеть создать рабочие места для освободившихся работников рисовых хозяйств. Подлежит оптимизации и посевная площадь кормовых культур на орошаемых землях, с учетом того, что в 2 - 3 раза сократилось поголовье животных.

Необходимость преобразований в промышленности и сельском хозяйстве предопределяется также нарастанием дефицита природной воды и ухудшающейся экологической обстановкой во всех регионах республики. На орошаемых землях будет целесообразным возделывать только те сельскохозяйственные культуры и в таком количестве, без которых не сможет обойтись республика. Производственную деятельность на орошаемых землях должны осуществлять лишь хозяйства, оснащенные соответствующей материально-технической базой и квалифицированными кадрами.

Производители, не сумевшие добиться высоких результатов в земледелии, должны постепенно лишаться права на специальное водопользование.

Таким образом, основной тенденцией в ирригации будущего, станет сокращение площади орошаемых земель и переход к организации орошаемых агролесомелиоративных ландшафтов. Уменьшение орошаемых посевов произойдет не только из-за дефицита оросительной воды и ухудшения ее качества, но и вследствие нерентабельности орошаемого земледелия при его низкой продуктивности в условиях рыночной экономики. Выполнение сложного комплекса работ по созданию агролесомелиоративных ландшафтов возможно лишь государственным учреждениям и за счет централизованных инвестиций. Для этого экономическое развитие государства должно достичь определенного уровня. Ожидаемое пополнение бюджета за счет продажи нефти и других полезных ископаемых позволит осуществить эти дорогостоящие работы.

Выводы

1. Преобразование ландшафтов при рациональном природопользовании заключается не только в строительстве инженерных сооружений для создания благоприятных условий для полевых сельскохозяйственных культур, но в осуществлении комплекса мероприятий по улучшению всех слагаемых ландшафта.

2. Орошаемые агроландшафты, отвечающие экологическим требованиям, должны включать в себя мелиорированные поля, луга, пастбища, леса, рекреационные зоны и другие уголья в оптимальном сочетании.

3. Гидромелиоративные системы будущего должны иметь составные части, которые выполняют свои функции без совмещения, то есть оросительные каналы, сбросные каналы и дрены функционируют автономно.

4. Узковременные показатели использования водных и земельных ресурсов - КПД и КЗИ (коэффициент полезного действия каналов и коэффициент использования земли) не являются мерой рациональности природопользования. Необходимы другие критерии оценки антропогенных ландшафтов.

5. Орошаемые агроландшафты, также как и промышленные комплексы, должны быть безотходными. Проектированием их должны руководить не только инженеры-гидротехники, как это сейчас принято, но и специалисты географы и экологи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алешин Е. П., Конохова В.И. Краткий справочник рисовода. - М.: Агропромиздат, 1986. - 253 с.
2. Алпатыев А. М. Развитие, преобразование и охрана природной среды. - Л.: Наука, 1983. - 240 с.
3. Демек Я. Теория систем и изучения ландшафта. - М.: Прогресс, 1977. - 222 с.
4. Заурбеков А. К. Научные основы рационального использования и охраны водных ресурсов бассейна реки: Автореф. Дис. докт. - Тараз, 1998. - 32 с.
5. Маслов Б. С., Минаев И. В. Мелиорация и охрана природы, - М.:

- Россельхозиздат, 1985. - 221 с.
6. Рау А. Г. Водосберегающая технология орошения риса и совершенствование рисовых оросительных систем.: Автореф. Дис. Докт. - М., 1990. - 60 с.
 7. Турсынов А. А., Тауипбаев С. Т. Гидроэкология: мировоззренческие основы, концепция природных вод, методы оздоровления экологически деградированных земель Приаралья. - Алматы: Респ. Изд. Кабинет, 1997. - 84 с.
 8. Харченко С. И. Управление водным режимом на мелиорируемых землях в Нечерноземной зоне. - Л.: Гидрометеиздат, 1987. - 240 с.
 9. Шебеко В. Ф., Закржевский Л. И., Брагилевская Э. А. Гидрологические расчеты при проектировании осушительных и осушительно-увлажнительных систем. - Л.: Гидрометеиздат, 1980. - 312 с.

Казахский национальный государственный
университет им. аль - Фараби

ТИІМДІ ТАБИҒАТ ҚОЛДАҢУ АҒРОМЕЛИОРАТИВТІК ЛАНДШАФТТАРЫ

Геогр. ғыл. канд.

М.Х. Сарсенбаев

Бұл мақалада су, жер, тағы да басқа қорларды қорғау және тиімді пайдалану үшін ең қолайлы жолы ретінде комплекстік агроландшафттар ұйымдастыру сұрақтары қаралады.

УДК 622:331.4:622.234

**МАЛОУТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА ИЗ
ХВОСТОВ ФЛОТАЦИОННОГО ОБОГАЩЕНИЯ РУД**Канд.техн.наук
Канд.техн.наукГ.К.Бишимбаева
Г.Е.Чернецов
Г.К.Садыбеков
Ш.М.Умбетова

В статье рассмотрен вопрос применения геотехнологии (кучного выщелачивания) для повторного извлечения золота из хвостов флотационного обогащения золотосодержащих руд.

Разработана технологическая схема, включающая агломерацию сырья, выщелачивание, сорбцию – десорбцию и электролиз золота, подобраны параметры ведения процесса производства золота.

Республика Казахстан обладает богатейшими запасами полезных ископаемых и огромным экономическим потенциалом для динамического развития народного хозяйства в XXI столетии.

Среди многообразия полезных ископаемых особое место занимают благородные металлы – золото, серебро, платина, определяющие валютный потенциал страны. Золоторудный актив Казахстана составляют 141 коренных (64,2% общих запасов), 48 комплексных (35,5) и 29 россыпных (0,3%) месторождений. Основные балансовые запасы золота (70%) сосредоточены на пяти наиболее крупных месторождениях – Бакырчик, Акбакай, Васильковское, Бестобе, Жолымбет. Разведанные балансовые запасы золота категории А+В+С составляют в Казахстане 24,2%, прогнозные – 75,8%. В то же время относительный уровень добычи от разведанных запасов самый низкий (1,3%) по сравнению с добычей золота в ЮАР, России, США, Канаде, Узбекистане (3-11%). Высокая цифра прогнозных запасов свидетельствует о большой перспективности территории Казахстана на золото //.

При соответствующих инвестиционных вложениях Казахстан в XXI столетии может занять одно из ведущих мест в мире по добыче золота.

Значительное количество золота аккумулировано в хвостохранилищах обогатительных фабрик. В хвостохранилищах 1 золото-редкометалльных фабрик накоплено свыше 150т. золота, около 3

тыс.т. серебра, большое количество платины, палладия, иридия, рутения, радия и других ценных металлов.

По отдельным хвостохранилищам содержание золота доходит до 2-3 г/т, серебра 25-30 г/т, платины до 30-40 г/т.

Хвостохранилища занимают огромные площади земельных угодий и наносят ощутимый вред окружающей среде. Они интенсивно загрязняют почвы и водоемы, вблизи хвостохранилищ образуются пыльные бури, с запыленностью воздуха токсичными элементами, превышающими допустимые санитарные нормы в 15-20 раз /2/. Все это определяет необходимость решения задачи повторного извлечения металлов, утилизации и ликвидации накопленных отходов.

Мировая горнорудная практика в последние годы придает большое значение повторному извлечению золота из отходов обогащительного производства. Объясняется это тем, что из-за ежегодного снижения содержания золота в добываемых рудах на 1,5-2,0% для поддержания достигнутого уровня производства золота приходится ежегодно вовлекать в дополнительную добычу 1,5-2,0%. Извлечение золота из отходов не требует больших затрат, решается задача их утилизации. Отходы обогащительного производства эффективно могут перерабатываться современными гидрометаллургическими и геотехническими способами, в частности, кучным выщелачиванием (КВ). Эффективность применения кучного выщелачивания, как высокорентабельной технологии переработки бедных и забалансовых золотосодержащих руд повреждена практикой работы отечественных и зарубежных производителей золота /3-5/.

Наиболее широкое распространение кучное выщелачивание получило на предприятиях уранодобычи /6/. На предприятиях золотодобычи Казахстана данная технология пока еще не нашла широкого применения. Опыта переработки хвостов флотационного обогащения золотосодержащих руд кучным выщелачиванием практически нет. Объясняется это более сложными по сравнению с ураном формами нахождения золота в рудах, трудностью его вскрытия простыми нетоксичными растворителями, отсутствием надежной методологической базы для расчета параметров ведения процесса выщелачивания. К числу факторов, определяющих применимость кучного выщелачивания золота из хвостов флотационного обогащения руд относятся:

1. Факторы, способствующие применению КВ:

- содержание золота в хвостах не менее 0,9-1,0 г/т;
- достаточность запасов сырья для организации производства на срок не менее 10 лет с производительностью комплексов КВ по перерабатываемому материалу 300-500 тыс. в год;
- высокая степень окисленности минералов;
- отсутствие легкорастворимых минералов, засоряющих продуктивные растворы, позволяющее выводить из оборота не более 5% раствора;

-отсутствие илистых и глинистых фракций коагулирующих поровое пространство;

-климатические условия (либо соответствующая теплооснащенность), позволяющие осуществлять выщелачивание золота круглогодично.

2. Факторы, препятствующие применению КВ:

- содержание золота в хвостах не менее 0,9 г/т;

-тесная ассоциация золота с кварцем и сульфидами, наличие теллуридов (калаверит, сильвинит и др.), медленно растворяющихся в цианидах;

-связывание свободного цианида и кислорода активными разновидностями пирромонов;

-наличие на золоте пленок гидратированных окислов железа, затрудняющих переход золота в раствор;

-быстрая утомляемость цианистых растворов;

-значительное содержание в хвостах мышьяка, цветных металлов, глинистых и углистых веществ, изменяющих солевой состав продуктивных растворов, засоряющих и отравляющих ионитовые смолы при сорбции золота.

-низкая фильтрационная способность хвостового материала.

ИГД им.Д.А.Кунаева, КазНТУ МН и ВО РК совместно с Финансово-промышленной корпорацией «Глоба-Казахстан» на основе всестороннего изучения геотехнологии металлов и сырья хвостохранилищ Казахстана разработана классификация пригодности хвостов к извлечению из них золота методами физико-химической геотехнологии. По разработанной классификации проведено ранжирование хвостохранилищ. Установлено, что с наибольшей эффективностью обогатительных фабрик Аксу, Бестобе, Жолымбет АО «Казахалтын». Характеристика хвостохранилищ приведена в табл.1.

Таблица 1

№ № пп	Наименование показателей	Ед. Изм.	Хвостохранилище			Всего
			Аксу	Бесто бе	Жолы мбет	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Площадь	Га	90	140.7	88.6	319.2
2.	Количество заскладированного сырья на 01.01.98г.	Млн.т	7.3	7.0	9.0	23.3
3.	Химический состав:					
	Au	г/т	1.4	1.5	1.3	1.4
	Ag	г/т	2.8	0.2	0.6	1.2
	Pt	%	-	1.15	-	-
	Cu	*-	0.03	0.015	0.025	-
	Pb	*-	0.22	0.01	-	-
	Al	*-	3.14	5.9	7.8	-

	1	2	3	4	5	6
	As	.*-	0.15	0.25	0.002	-
	C	.*-	0.46	0.72	0.55	-
	Mg	.*-	0,65	3.15	1.7	-
	S	.*-	1.85	0.58	0.32	-
	Ca	.*-	1.4	1.7	4.7	-
	Na	.*-	0.73	1.25	1.77	-
	K	.*-	0.88	1.2	1.3	-
4.	Гранулометрический состав:					
	+5	.*-	0.11	0.10	0.1	-
	-5+3	.*-	0.29	0.2	0.2	-
	-3+1	.*-	0.20	0.6	-	-
	-1+0.074	.*-	47.5	46.6	48.2	-
	-0.074+0.044	.*-	37.3	36.1	38.1	-
	-0.044	.*-	37.3	36.1	38.1	-
5.	Удельная масса	т/м ³	1.45	1.45	1.45	1.45
6.	Влажность	%	0.01	0.02	0.015	-
7.	Запасы золота	Тонн	10.22	10.5	1.7	32.42
8.	Запасы серебра	Тонн	20.44	1.4	5.4	

В основу технологического решения по извлечению золота из хвостов обогащения руд рудников Аксу, Бестобе, Жолымбет положена разработанная ИГД, КазНТУ, МН и ВО РК совместно с Финансово-промышленной корпорацией «Глоба-Казахстан» технологическая схема переработки золотосодержащих хвостов флотации методом кучного щелочно-цианистого выщелачивания золота, сорбционное концентрирование его на сильноосновном анионите АМ-25, регенерация смолы на центральном комплексе КВ Аксу и электролиз товарных регенераторов с осаждением золота на катоде. Технологическая схема включает предварительное окомкование (агломерация) мелкозернистого материала хвостов по крупности 15-30 мм с использованием 5 кг цемента и 2кг извести на тонну хвостов. Для поддержания щелочности на уровне рН-10,5-1,5при складировании хвостов в штабели КВ добавляется СаО (0,6 лг/т). В качестве растворителя применяется слабый раствор цианида натрия с концентрацией 0,06-0,08% NaCN. Цианистые растворы с такой концентрацией хорошо растворяют кислород и являются активными растворителями золота. При более высоких концентрациях цианида скорость растворения золота перестает зависеть от цианида и начинает сказываться парциальное давление кислорода. Концентрация свободного цианида и растворенного кислорода должна поддерживаться на уровне шести молярных соотношений. Десорбция золота ведется элюирующим раствором, состоящим из смеси 9% тиомочевины и 3% серной кислоты в противоточных колоннах. Электролиз товарного регенерата – на

углеграфитовом материале (УВМ) электролизерами ГН-120 с производительностью 2м/час, выходом золота по току 4%, при силе тока 6000А. Прокалка катодного осадка осуществляется выжиганием углеграфитной основы при температуре 500-6000С. В прокаленном катодном осадке содержание золота составляет 900-950г на 1кг осадка. По окончании выщелачивания производится водная отмывка штабелей КВ и обезвреживание хвостов выщелачивания 25% сульфит-бисульфитным раствором аммония до ПДК.

Современные технологические возможности и накопленный опыт позволяют уверенно ориентироваться на извлечение 70-75% золота из накопленного в хвостохранилищах АО «Казакхалтын» сырья. В процессе опытно-промышленных работ предусматривается выполнение широкого комплекса НИР по доведению технологии до высоких мировых стандартов и распространению накопленного опыта на другие объекты Казахстана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Минеральные ресурсы. Объяснительная записка к атласу карт. Мингео. РК. Алматы, 1996. С.10.
2. Кадастр ресурсов и перспективы комплексного использования отходов производства цветной металлургии Казахстана. Изд. Наука КазССР. Алматы. 1987. 23с.
3. Лавриков М.М., Реймер В.И., Станкова Г.А., Худяков В.Ф. Практика применения кучного выщелачивания золотосодержащих руд // Драгоценные металлы и драгоценные камни. 1995. № 12 С.20-21.
4. Строганов Г.А., Дружина Г.Я. Извлечение золота и серебра из хвостов обогащения методом кучного выщелачивания / Цветные металлы. 1997 № 6 С.11-14.
5. Мейерович А.С., Нарсеев А.В. Современная практика извлечения благородных металлов из забалансовых руд и отвальных продуктов за рубежом. М., 1989. Обзор ВИЭМС.
- Водолазов Л.И., Веселова Л.Н. Извлечение урана из растворов кучного и подземного выщелачивания. ЦНИИавтоинформ. М., 19979. С.54-59.

Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати

ҚАЛДЫҚТАРДАН КЕНДІ ФЛОТАЦИЯЛЫҚ БАЙЫТУ ӘДІСІМЕН АЛТЫН ШЫҒАРУ ГЕОТЕХНОЛОГИЯСЫ

Химия ғылым.канд.
Техн. ғылым.канд.

Г.К.Бишімбаева
Г.Е.Чернецов
Г.К.Садыбеков
Ш.М.Үмбетова

Алтын кенінің флотациялық байыту қалдықтарының үйінділерін сілтілеу (геотехнологиясы) техникасымен өңдеу арқылы қосымша алтын алу қарастырылған.

Шикізатты агломерациялау, сілтілеу, сорбция-дисорбциялық (сіңіру-шағару) алтынды электрлиздеу тәсілдерін қамтитын технологиялық жүйесі жасалынған алтын өндіру процесстерін жүргізу көрсеткіштері жинақталған.

УДК 502.7

**АНАЛИЗ И ОЦЕНКА БЕЗОТХОДНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА
НА ОСНОВЕ ЭКСЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕТОДА**

Канд. техн. наук Т. О. Омарбеков

Доктор техн. наук В. К. Бишимбаев

Изложена методика экологической оценке производства тепловой энергии в котельной малой мощности. В качестве безотходности производства предложен интегральный показатель, учитывающий эффективность потребления природно-сырьевых ресурсов, объемы производимой продукции, объемы вредных веществ и отходов размещаемых в окружающей среде. По предложенной методике оценена экологическая оптимальность и осуществлена ранжирование процесса выработки тепловой энергии по степени безотходности.

Главным критерием экологической оптимальности любого технологического процесса является снижение или же исключение его негативного воздействия на окружающую среду. Это достигается внедрением малоотходных и безотходных технологий, сущность которых состоит: в обеспечении максимального и комплексного использования сырья и ресурсов; в полной утилизации образующихся тепловых и материальных отходов. Для создания безотходных технологий необходимо проводить комплексный эколого-экономический анализ создаваемого производства, разработать методику оценки безотходности.

В качестве такого критерия может быть предложен [1] уровень безотходности - интегральный показатель, учитывающий эффективность потребления природно-сырьевых ресурсов, объемы производимой продукции, объемы вредных веществ и размещаемых в окружающей среде тепловых и материальных отходов с учетом степени их опасности.

Интегральный коэффициент безотходности технологического процесса можно представить в виде:

$$K_t = K_m \cdot K_e, \quad (1)$$

где K_m - коэффициент полноты использования материально-сырьевых, тепловых ресурсов; K_e - коэффициент экологичности.

Коэффициент полноты использования материально-сырьевых и тепловых ресурсов характеризует степень замкнутости технологического процесса на «входе» и «выходе» по отношению к окружающей среде. K_m определяется на основе уравнения материального, теплового балансов, описывающих качественное движение сырья, материалов, энергии, объемы образования и использования вторичных, побочных ресурсов, неиспользованных отходов, размеры потерь.

K_m рассчитывается как отношение массы (количества) произведенной продукции к израсходованной на ее получение массы (количества) ресурсов, т. е.:

$$K_m = \frac{\sum G_i (M_p - M_o)}{\sum G_i M_p}, \quad (2)$$

где G_i - фактический расход i -ых компонентов ресурсов (сырья, материалов, энергии) на единицу производимой продукции; M_p - объем производимой продукции; M_o - объем неиспользованных отходов.

Коэффициент экологичности K_e , характеризующий степень безопасности производства по отношению к окружающей среде, рассчитывается по формуле:

$$K_e = 1 - K_o, \quad (3)$$

где K_o - коэффициент отходоёмкости.

Коэффициент отходоёмкости определяется как отношение массы (количества) неиспользованных вторичных ресурсов, отходов и неиспользованной энергии, поступающих в окружающую среду с учетом степени относительной опасности каждого вида к массе (количеству) использованного сырья, материалов и энергии, т.е.:

$$K_o = \frac{\sum M_i P_i}{\sum G_i \cdot M_p}, \quad (4)$$

где M_i - объем неиспользованных отходов i -ого вида, размещаемого в окружающей среде; P_i - показатель относительной опасности i -го вида отхода.

Уравнения (1) - (4) для расчета безотходности технологического производства написаны в общем виде. Для оценки безотходности конкретного технологического процесса необходимо проанализировать ряд процессов, протекающих в нем и выделить основные показатели. Эти показатели можно выделить в результате рассмотрения схемы потоков материалов, тепла и энергии, т.е. составляются материальный, тепловой и энергетический балансы технологического процесса. Балансовые уравнения выражаются через конструктивные и режимные параметры конкретного технологического процесса, протекающего в конкретном оборудовании, т.е. все коэффициенты, характеризующие безотходность производства можно рассматривать через технологические параметры.

Например, рассмотрим технологический процесс производства N -ой продукции, потребляющий тепловую энергию. Здесь происходит загрязнение окружающей среды материальными и тепловыми отходами. В данном случае безотходность производства рассчитывается в следующем порядке.

Коэффициент эксергетической отходоёмкости рассчитывается по формуле:

$$K_o^3 = (1 - \eta_e) \cdot P_e, \quad (5)$$

где η_e - эксергетический КПД технологического процесса; P_e - показатель относительной тепловой опасности загрязнения окружающей среды.

Коэффициент эксергетической полноты использования сырьевых ресурсов равен:

$$K_m^3 = \eta_e, \quad (6)$$

Коэффициент эксергетической экологичности:

$$K_e^3 = 1 - K_o^3 = 1 - (1 - \eta_e) \cdot P_e, \quad (7)$$

Тогда интегральный коэффициент эксергетической безотходности технологического процесса определяется:

$$K_\xi^3 = [1 - (1 - \eta) \cdot P_e] \cdot \eta_e, \quad (8)$$

Теперь определяются коэффициенты материальной безотходности технологического процесса согласно уравнениям (1 - 4).

Наконец, обобщенный интегральный коэффициент безотходности технологического процесса определяется как:

$$K_\xi = K_\xi^3 \cdot a + K_\xi^M (1 - a), \quad (9)$$

где K_ξ^M — интегральный коэффициент материальной безотходности технологического процесса; a — доля ущерба тепловых отходов, причиняемой окружающей среде от общего.

С учетом приведенных уравнений окончательно получим:

$$K_\xi = [1 - (1 - \eta_e) \cdot P_e] \cdot \eta_e \cdot a + \left(1 - \frac{\sum M_i P_i}{\sum G_i M_i}\right) \cdot \frac{\sum G_i (M_p - M_i)}{\sum G_i \cdot M_p} \cdot (1 - a), \quad (10)$$

По предлагаемой методике была оценена экологическая оптимальность процесса выработки тепловой энергии в котельной малой мощности. Для этой цели сначала были составлены материальный и тепловой балансы, описывающего количественное движение материалов, разности образования и использования вторичных ресурсов, используемых отходов, размеры потерь.

Материальный и тепловой балансы составлены для двух случаев: первое - без утилизации тепла отходящих газов и без улавливания пылевых выбросов при одинаковой производительности и условии работы. Результаты расчетов приведены в таблице.

Таблица 1

Коэффициент безотходности процесса выработки тепловой энергии котельными малой мощности

Технологический процесс	Значение коэффициентов			
	K_m	K_o	K_e	K_f
1. Расчет по тепловому балансу:				
-без утилизации тепла	0,6	0,4	0,6	0,36
-с утилизацией тепла	0,85	0,15	0,85	0,7225
2. Расчет по материальному балансу:				
-без утилизации отходов	0,8315	0,2564	0,7436	0,6183
-с утилизацией отходов	0,8315	0,1953	0,8047	0,669
3. Обобщенный расчет:				
-без утилизации	0,7157	0,3282	0,6718	0,4891
-с утилизацией	0,841	0,1726	0,8273	0,6958

Как видно из таблицы, интегральный коэффициент безотходности K_f в два раза выше, чем без утилизации тепла. При утилизации отходов (шлака) коэффициент K_f также повышается. Если одновременно утилизировать тепло и использовать отходы, то получится, что K_f повышается примерно на 50 %. Полученные данные могут быть использованы для осуществления ранжирования процесса выработки тепловой энергии в котельной малой мощности по степени мало- и безотходности, а также для осуществления тех или иных мероприятий, которые повышают эффективность и экологичность производства. Изучая методы ранжировки технологии в других отраслях промышленности [1], а также учитывая специфики теплоэнергетики можно сделать выводы, что:

-технологии выработки тепловой энергии, имеющие $K_f = 0,8-1,0$ можно считать «безусловно безотходными»;

-технологии с коэффициентом безотходности $K_{\xi} = 0,6-0,8$ следует отнести к категории «малоотходных»;

-технологии с коэффициентом безотходности $K_{\xi} \leq 0,6$ могут быть отнесены к категории «рядовых».

При ранжировании технологических процессов обязательными условиями должны быть те, которые удовлетворяют установленные в законодательном порядке предельно-допустимые экологические нормы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мазур И. И., Молодованов О. И., Шишов В. Н. Инженерная экология, Высшая экология. - М.: Наука, 1996. - 225 с.
2. Комаров В. И., Мануилова Т. А. Инженерная экология производств пищевых продуктов // Инженерная экология. - 1997. - № 3. - С. 246 - 250.

Таразский государственный университет им. М. Х. Дулати

ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ТӘСІЛІ НЕГІЗІНДЕ ҚАЛДЫҚСЫЗ ӨНДІРІСТЕРДІ ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ БАҒАЛАУ

Техн.ғыл.канд.	Т.О.Омарбеков
Техн.ғыл.докторы	У.Қ.Бишімбаев
Техн.ғыл.канд.	И.С.Тілегенов

Аз қуатты қазандықта жылу энергиясын өндіруіне экологиялық баға беру әдістемесі келтірілген. Өндірістік қалдықсыз жұмыс істеу көрсеткіші ретінде интегралдық коэффициент ұсынылған. Интегралдық коэффициент өндірістік табиғи шикізаттардың тиімді пайдалануын, шығарған өнімнің көлемін, табиғатты ластайтын улы заттардың және қалдықтардың көлемін еске алады.

Бұл әдістеме бойынша жылу энергиясын өндіру процесінің экологиялық тиімділігіне баға берілген және оның қалдықсыз жұмыс істеу дәрежелері ретке келтірілген.

УДК. 577.4:626.8(262.8)

**ОБОСНОВАНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО И
ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА СЕВЕРНОЙ
ЧАСТИ АРАЛЬСКОГО МОРЯ**Доктор техн. наук В.К.Бишимбаев
 А.К.Кушербаев

На основе предложенной методики и методологического подхода выполнены прогнозные расчеты по регулированию и управлению гидрохимическими и гидрологическими режимами Малого Арала с целью восстановления и улучшения экологического состояния Северной части Приаралья.

В сложившейся в настоящее время в отдельных регионах бассейна реки Сырдарья экологическое и социально-экономическое положение, в том числе, в Северной части Приаралья, требует немедленного принятия кардинальных мер по сохранению жизнедеятельности Малого Арала, который является основным источником, разрушающим природную систему Приаралья.

С точки зрения сохранения экологических и социально-экономических условий Северной части Приаралья наиболее эффективной мерой является создание искусственных регулируемых водоемов в районах г. Аральска, с помощью строительства Кокаральской дамбы, которая в перспективе за счет увеличения притока воды в Арал обеспечит:

- преодоление катастрофического падения уровня Малого Арала и повышение его минерализации до 35-42 г/л;
- сохранение Малого Арала как соленовато-водного водоема и в соответствии с этим требований к экосистеме Арала;
- решение демографических проблем и создание новых рабочих мест в регионе;
- улучшение санитарно-гигиенических и медико-биологических условий населения.

Предложенные концепции по восстановлению экологической обстановки на локальном уровне за счет строительства дамбы Кокаральской перемычки с созданием искусственно-регулируемых водоемов с отметкой 42,5 м и соленостью в пределах 10-15 г/л, как отдельного географического деятельностно-природного объекта (ДПО) «Малый Арал» - «Приаралье», не противоречит концепции экспертов и наблюдателей международной группы по проекту ЮНЕН «Содействие в

подготовке планов действий по сохранению Аральского моря», а генетически дополняет их содержание. При этом дальнейшее улучшение и восстановление Малого Арала во многом зависит от ожидаемого объема и минерализации воды в водоеме.

В настоящее время по данным НПО САНИИРИ /1/ при наличии водных ресурсов в бассейне реки Сырдарья в объеме 37,5 км³ водопотребление орошаемых земель с площадью 3,3 млн.га. составляет 49,3 км³. Для покрытия дефицита были использованы возвратные воды (дренажно-сбросные плюс подрусловые) – 17,2 км³ с высокой минерализацией, являющейся основным фактором ухудшения экологической ситуации региона. При этом выполненный Н.Ф. Глазовским, В.М. Котляковым /2/ и Ж.С. Мустафаевым и др./3/ многофакторный системный анализ и расчеты по определению экономии водных ресурсов на основе вариации компонентов природной среды, показали, что при сохранении существующих площадей орошаемых земель в бассейне Аральского моря, за счет поэтапной комплексной реконструкции к 2020 году гидромелиоративных систем и широким внедрением системы ресурсосберегающих и экологически безопасных технологии мелиорации земель, можно обеспечить снижение водопотребление до 46-49 км³, в том числе по данным Козыкеева А.Т. /4/, по бассейну реки Сырдарья на 12,79 км³, из них 5,9 км³ - путем совершенствования техники полива, 6,89 км³ - путем реконструкции гидромелиоративных систем (таблица 1).

Таблица 1
Ориентировочные социально-экономические и экологические программы решения Аральской проблемы

№ п/п	Мероприятия	Дополнительная экономия воды, км ³			
		Бассейна Аральского моря		в том числе по бассейнам рек	
		км ³	%	Амударьи	Сырдарьи
1	2	3	4	5	6
1.	Сокращение площадей орошаемых земель 3 и 4 категорий по мелиоративному состоянию (2000-2002 гг.)	10	20	7,2	2,6
2.	Внедрение системы межбассейнового мониторинга природных и антропогенных факторов в бассейне рек с постоянным учетом всех изменений (2000-2002 гг.)	1	2	0,72	0,26
3.	Разработка принципов межгосударственного вододелиения с учетом принятого развития и размещения производительных сил региона (2000-2002 гг.)	2	4	1,44	0,52

1	2	3	4	5	6
4.	Реконструкция оросительных систем и повышение их КПД до 0,85 (2000-2002 гг.)	3	7	2,52	0,91
5.	Усовершенствование управления водно- и землепользованием (2000-2002 гг.)	2	4	1,44	0,52
6.	Предотвращение поступления коллекторно-дренажных и сточных вод в реку, перехват и отведение их в Аральское море (2002-2007 гг.)	5	10	3,6	1,3
7.	Поддержание на орошаемых землях уровня грунтовых вод на глубине более 5 м. (2007-2015 гг.)	2	4	1,44	0,52
8.	Отказ от освоения высоких частей предгорных равнин и орошения природно-засоленных земель, требующих значительных объемов воды и утилизации дренажного стока (2007-2015 гг.)	2	4	1,44	0,52
9.	Реализация программы выбора вариантов безотходных, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий орошения (2007-2015 гг.)	3	7	2,52	0,91
10.	Реконструкция оросительных систем и повышение их КПД от 0,85 до 0,90 (2007-2015 гг.)	2	4	1,44	0,52
11.	Внедрение системы экологических механизмов взаимоотношений между водопотребителями, водопользователями в межгосударственном масштабе основанной на реальных ценах на водные ресурсы с учетом рыночных оценок вреда наносимого сбросом загрязнителей в водные источники (2007-2015 гг.)	10	20	3,6	2,6
12.	Создание природоохранных комплексов (опреснители и очистные сооружения) (2007-2015 гг.)	2	4	1,44	0,52
13.	Обеспечение допусков свежей воды в русле и дельты рек, а также море (2007-2015 гг.)	5	10	3,6	1,3
	Итого	49	100	36	13

Как видно из прогнозных расчетов выполненных на основе данных Ж.С. Мустафаева и др. /3/ (таблица 1), за счет различных социально-экономических, экологических и водохозяйственных мероприятий до 2015 года можно обеспечить пропуск воды по бассейну реки Сырдарьи 13 км^3 . По данным Козыкеева А.Т. /4/ , когда мелиорация земель будет переходить на экологически приемлемые нормы орошения, дополнительно будет сэкономлено $3,44 \text{ км}^3$ воды. Эти мероприятия позволят снизить водопотребление орошаемых земель до $29,33 \text{ км}^3$ и объем дренажно-сбросных вод, формирующих за счет промывного режима орошения и промывки засоленных земель в бассейне реки Сырдарьи до $13,10 \text{ км}^3$, а также улучшить качество речных вод. При

такой системе планирования распределения воды между водопотребителями объем водопотребления орошаемых земель к 2020 году составит 29,33 км³, из них только 1,5 км³ может быть покрыто за счет дренажно-сбросных вод и 11,3 км³ – за счет внутриконтурного использования, что улучшит качество воды в низовьях реки Сырдарья.

Водный баланс или объем реки малого Арала можно представить по следующей формуле:

$$W_i = Q_p + Q_n + (P \cdot F_i)10^6 - (E \cdot F_i)/10^6 - Q_T, \quad (1)$$

где W_i – объем воды в Малом Арале, км³;

Q_p – годовой приток речных вод, км³;

Q_n – годовой приток подземных вод, км³;

P – годовые осадки на поверхности моря, мм;

Q_T – годовой отток воды из Малого Арала, км³;

E – испарение с поверхности моря, мм;

F_i – площадь поверхности Малого Арала.

Отсюда можно определить уровень изменения моря за определенный период:

$$\delta h = \frac{Q_p + Q_n + (P \cdot F_i)10^6 - (E \cdot F_i)/10^6 - Q_T}{F_i}, \quad (2)$$

Количество солей, поступающих в Малый Арал со стоком реки Сырдарья, можно определить из выражения:

$$S_o = Q_p \cdot C_o / 10^6 \cdot T, \quad (3)$$

где C_o – минерализация воды в реке Сырдарья, г/л.

Количество солей, поступающих в Малый Арал с подземными водами, определяются по формуле:

$$S_n = Q_n \cdot C_n / 10^6 \cdot T. \quad (4)$$

Количество солей, поступающих на поверхность Малого Арала с атмосферными осадками, можно определить из уравнения:

$$S_p = [(P \cdot F)/10^6] \cdot C_p / 10^6 \cdot T, \quad (5)$$

где C_p – минерализация атмосферных осадков, г/л.

Количество солей, содержащихся в воде Малого Арала:

$$SMi = \frac{W \cdot C_M}{10^6} \cdot T, \quad (6)$$

где C_M – минерализация или соленость воды в море, г/л.

Ожидаемое количество солей, растворенных в процессе затопление сухого дна Малого Арала, может быть определено по формуле:

$$S_d = H \cdot d \cdot 100 \cdot \Delta Fi \cdot \alpha \cdot \lg \frac{Si}{S_o}, \quad (7)$$

где H – мощность соленого слоя грунта на сухом дне Аральского моря, м;

S – содержание легкорастворимых солей в соленом грунте, % от веса сухой почвы;

d – объемная масса почвы, т/м³;

F_i – превышение площади моря за расчетный период, т.е.

$F = F_i + F_{i+1}$, км²;

F_i – среднегодовая площадь моря до начала i -го расчетного года, км²;

F_{i+1} – среднегодовая площадь моря в конце $(i+1)$ -го расчетного года, км²;

α – коэффициент солеотдачи;

S_0 – содержание нерастворенных солей в соленом грунте, % от веса сухой почвы.

Ожидаемый объем сброса стока в Большой Арала из Малого Арала можно определить по формуле:

$$Q_T = Q_P - (E \cdot F) / 10^6, \quad (8)$$

тогда объем солей, транспортирующихся из Малого Арала в Большой Арал, будет равен:

$$S_T = Q_T \cdot C_M. \quad (9)$$

Следовательно, соответственно структуре управления водного баланса Малого Арала, солевой баланс будет равен:

$$SW_{i+1} = SW_i + S_D + S_O - S_T, \quad (10)$$

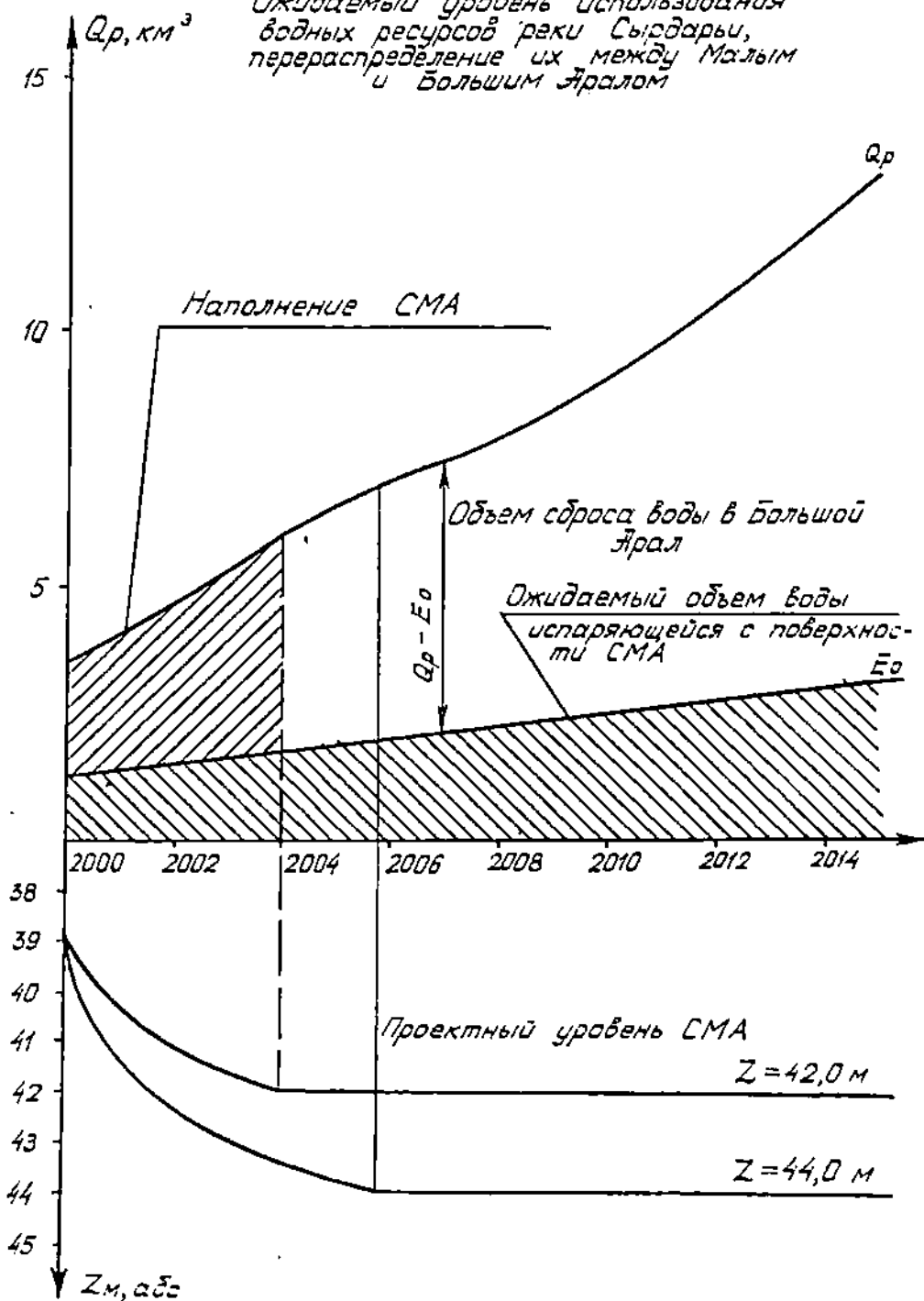
тогда ожидаемая соленость в конце расчетного года будет равна:

$$C_{MIN} = \frac{S_{W1} + S_D + S_N + S_O - S_T}{Q_O + Q_N + Q_P - (E \cdot F) / 10^6 - Q_T}, \text{ г/л} \quad (11)$$

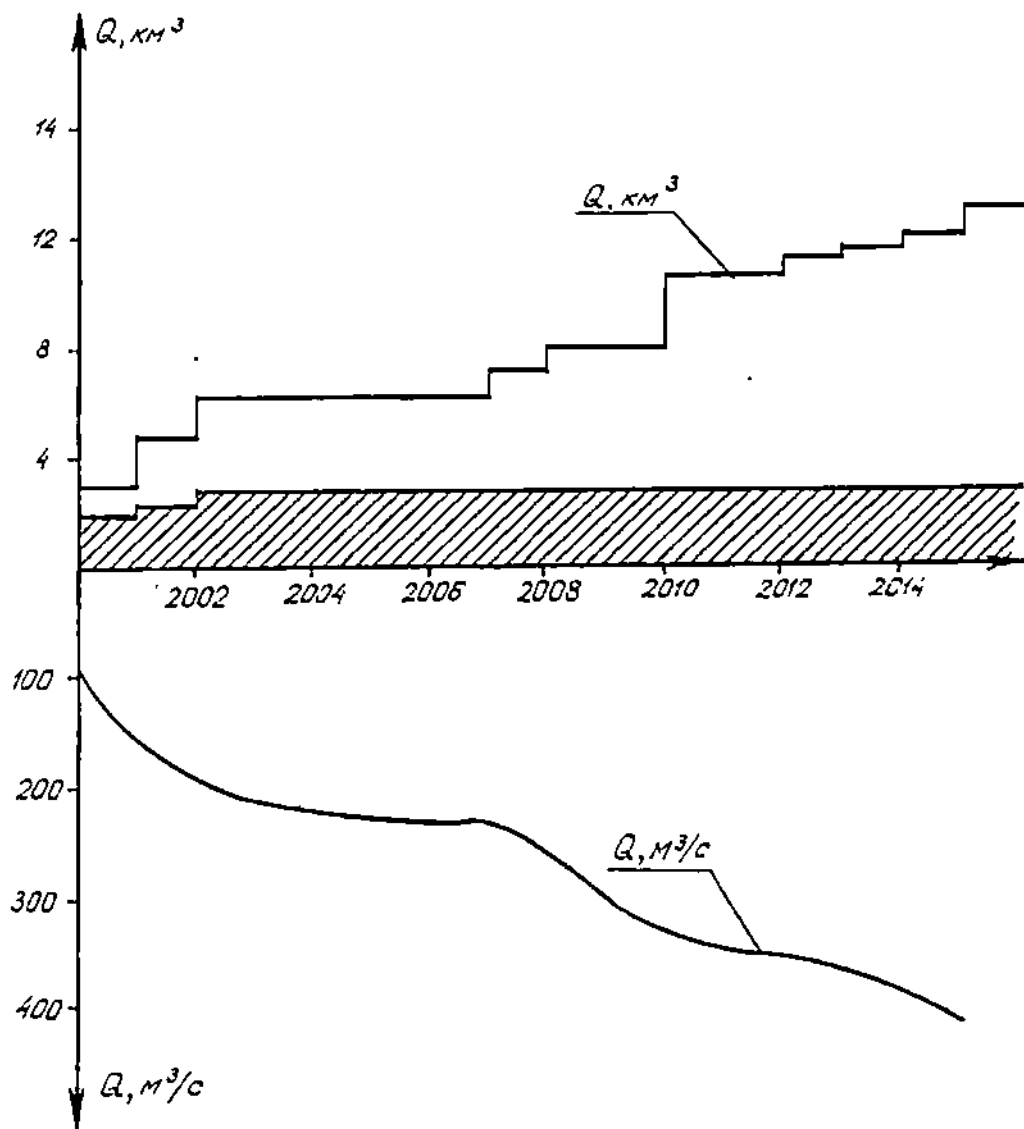
На основе материалов приведенных в таблице 1 и предложенного методологического подхода по регулированию и управлению стоками рек, выполнено прогнозирование ожидаемого уровня использования водных ресурсов реки Сырдарья и перераспределение их между Малым и Большим Аралом (рис. 1). При этом, регулирование гидрологического режима Малого Арала выполнено в двух вариантах, т.е. при проектном уровне 42 и 44 м абс.

На основании предлагаемых технических решений выполнен многовариантный расчет путем изменения параметров природной среды по распределению водных ресурсов, и определен прогнозный уровень поступления стока и расхода воды по реке Сырдарья в Малый Арал до 2015 года (рис.2 и таблица 2). Таким образом, ожидаемый расход по транзитному пропуску по руслу реки Сырдарья во многом зависит от режима работы водохранилища, расположенных в горных и предгорных зонах бассейна реки. Поэтому, корректировка ожидаемого расхода по транзиту воды в зависимости от его режима пропуска из водохранилищ определяется по следующей формуле:

Ожидаемый уровень использования
водных ресурсов реки Сырдарья,
перераспределение их между Малым
и Большим Аралом



Прогнозная динамика поступления стока
и расхода воды по реке Сырдарье
в Малый Арал до 2015 года



$$Q_i = Q \frac{365}{T} = Q \cdot K, \quad (12)$$

где Q – расход воды в реке Сырдарьи при $K=1$, $\text{м}^3/\text{с}$.

T – продолжительность пропуска воды в низовьях реки Сырдарьи в течение года, сут.;

K – коэффициент характеризующих режим пропуска воды в низовьях реки Сырдарьи.

Таблица 2

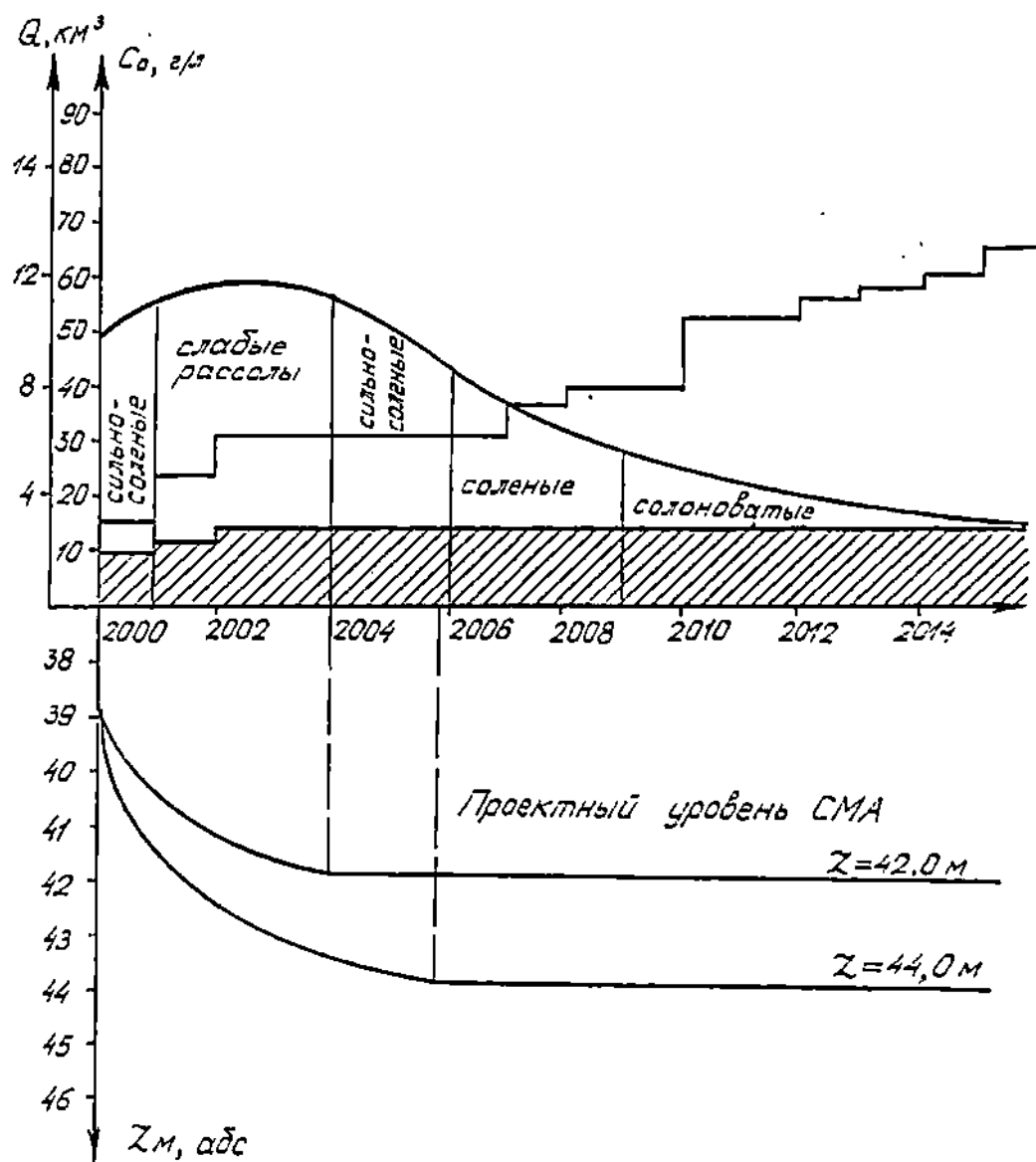
Ожидаемый расход по транзитному пропуску в низовьях реки Сырдарьи

Период, год	Объем пропуска, км^3	Ожидаемая испаряемость с поверхности моря	Ожидаемый расход по транзитному пропуску по руслу реки Сырдарьи, $\text{м}^3/\text{с}$.			
			$K=1$	$K=0,75$	$K=0,5$	$K=0,25$
2000	3,0	2,0	90	120	180	360
2002	6,1	2,8	190	253	380	760
2004	6,1	2,8	220	293	440	880
2006	6,1	2,8	230	307	460	920
2008	8,0	2,8	250	333	500	1000
2010	10,6	2,8	330	440	660	1320
2012	11,2	2,8	350	467	700	1400
2014	12,0	2,8	380	507	760	1520
2015	13,0	2,8	410	547	820	1640

На основе предложенной методики расчета солености воды в Малом Арале в зависимости от стока в море (рис. 1) выполнено прогнозирование изменения их гидрохимического режима (рис. 3), которое показывает поэтапное улучшение их качества.

Таким образом, разработанные инженерно-технические мероприятия и прогнозирование гидрохимического режима Малого Арала и реки Сырдарьи, по нормализации экологической обстановки Северной части Арала за счет создания искусственно - регулируемого водоема – Малого Арала, обеспечивает его улучшение и восстановление, а также развитие и размещение производительных сил региона. Однако, комплексный анализ технического состояния и пропускной способности, а также точная оценка потенциала водных ресурсов реки Сырдарьи и расчет водного баланса Северной части Аральского моря показали, что пропуск возможного стабильного стока в объеме $4,5 - 13 \text{ км}^3$ требует разработки мероприятий по улучшению русловой пропускной способности в низовьях реки Сырдарьи. Для регулирования гидрологического режима Малого Арала необходимо аварийный водовыпуск с расходом $1700 \text{ м}^3/\text{с}$ с целью поддержания уровня воды в отметке 42 м абс. При этом аварийный

Прогнозная солености Малого
Арала, г/л



водовыпуск должен находиться вне зоны Кокаральской перемычки для повышения их надежности и устойчивости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Духовный В.А. Проблемы развития водного хозяйства и орошаемого земледелия при дефиците водных ресурсов // Формирование, охрана и управление водными ресурсами в речных бассейнах Средней Азии, Ташкент, 1989, с. 3-9.
2. Котляков В.М., Глазовский Н.Ф. Основные положения концепции восстановления Аральского моря и нормализации кризисной ситуации в Приаралье // Мелиорация и водное хозяйство, 1991, №12, с.10-14.
3. Мустафаев Ж.С., Пулатов К., Козыкеева А.Т., Мустафаева Л.Ж. Пути улучшения природно-экологической ситуации в бассейне Аральского моря (Аналитический обзор, КазГосИНТИ, Тараз, 1997, 70 с.)
4. Козыкеева А.Т. Пути улучшения почвенно-мелиоративной и экологической обстановки в низовьях реки Сырдарья: автореферат, дисс. канд. техн. наук, Тараз, 1998, 22с.

Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати

АРАЛ ТЕНІЗІНІҢ СОЛТҮСТІК БӨЛІГІНІҢ ГИДРОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ГИДРОХИМИЯЛЫҚ ТӨРТІБІН НЕГІЗДЕУ

Техн.ғыл.докторы

У.Қ.Бишімбаев
А.К.Күшербаев

Ұсынылып отырған әдістеме және әдістемелік тұжырымның негізінде, Арал аймағының солтүстік бөлігінің экологиялық жағдайын қалыпқа келтіру және жақсарту мақсатында, Кіші Аралдың гидрологиялық және гидрохимиялық төртібін реттеудің және басқарудың есептелген бағдарламасы берілген.

УДК 621.224-502.654/656

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РАЗВИТИЯ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ**

Канд.техн. наук

Канд.техн. наук

Канд.техн. наук

Д.А.Кариев

Т.С.Ишангалиев

Н.А.Ходанков

Приводится анализ современного состояния топливно-энергетического комплекса. Антропогенное воздействие энергетического хозяйства на земельные, водные ресурсы и воздушный бассейн.

В работе сделан качественный и количественный анализ загрязнения окружающей среды выбросами топливно-энергетического комплекса.

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) в целом, особенно электроэнергетика, является определяющим стержнем развития всех отраслей народного хозяйства и социальной сферы, поэтому он должен развиваться в опережающем темпе и обеспечить полную потребность всех отраслей в топливе и энергии. Основой основ ускорения технического прогресса, коренного совершенствования техники и технологии, повышения производительности труда является электрификация [1].

При существующем уровне научно-технического прогресса энергопотребление может быть покрыто за счет использования органических топлив (уголь, нефть и газ), гидроэнергии и атомной энергии. Однако, по данным международной комиссии органическое топливо, относящееся к невозобновляемым источникам энергии, к 2020 году может удовлетворить запросы мировой энергетики только частично. Остальная часть энергопотребления может быть удовлетворена за счет нетрадиционных источников энергии [2].

Как известно, все источники получения энергии подразделяются на невозобновляемые и возобновляемые. Доля невозобновляемых источников энергии в балансе энергопотребления составляет до 87%, а возобновляемых источников энергии лишь 12-14%, хотя их потенциал огромен.

Следует отметить, что тепловые и атомные электростанции и крупная гидроэнергетика оказывают существенные неблагоприятные воздействия на окружающую среду. Тепловая, атомная и термоядерная энергетика являются добавляющими источниками энергии сверх солнечной, способными вызвать тепловой перегрев окружающей среды и вытекающими отсюда глобальными экологическими последствиями, поэтому предел производства добавляющей энергии неизбежен в недалеком будущем, по предварительным расчетам предельно допустимая величина вырабатываемой на Земле в течение года энергии не должна превышать 3-5% от энергии, которую передает на Землю Солнце. Увеличение на несколько градусов температуры нижних слоев атмосферы может привести к таянию ледников в Гренландии и Антарктиде и затоплению части суши, на которой проживает почти четвертая часть населения. Опасность глобального потепления связана также с огромным выбросом в атмосферу двуокси углерода объектами традиционной энергетике.

Дальнейшее интенсивное развитие энергетике является невозможным, так как это связано с ограниченностью энергетических ресурсов, неравномерностью их распределения в мире, огромной капиталоемкостью ТЭК и все нарастающим негативным воздействием его на окружающую среду. В связи с вышесказанным понятен и обоснован интерес во всех странах к использованию недобавляющей энергии, к которой относится гидравлическая, ветровая, океаническая, геотермальная и солнечная.

Тепловые и атомные электростанции (ТЭС и АЭС), взаимодействуя с окружающей средой оказывают на нее существенное влияние по следующим основным направлениям:

1. Выбросы в атмосферу вредных веществ образующихся в результате сжигания топлива;
2. Влияние на водные ресурсы тепловыми выбросами;
3. Изъятие земельных ресурсов станцией (ТЭС или АЭС), под топливную базу, водоем-охладитель и золоотвалы.

В таблице 1 приведены данные об антропогенных воздействиях аппроксимированные до уровня природных сфер характеризующие изменения основных абиотических факторов, оценку которых можно произвести количественно с определенной степенью приближения /2/.

Основные антропогенные воздействия электростанций различного типа на окружающую среду

Тип электро-Станции	Литосфера	Гидросфера	Атмосфера
ГЭС	Прямое: изъятие значительных земельных ресурсов водохранилищами том числе под ЛЭП ;изменение условий использования земель в нижнем бьефе.	Прямое: изменение гидрологического, гидрохимического, гидробиологическо го режимов водотоков	Косвенное: изменение мезо- и микроклимата
КЭС	Прямое: изъятие земель самой КЭС, топливной базой, водоемом-охладителем, золоотвалы под ЛЭП и т.д.	Прямое: изменение гидрологического, теплового, гидрохимического и гидробиологическо го режимов водоема охладителя	Прямое: интенсивные выбросы окислов азота, углерода, серы, твердых веществ (зола, сажа)
АЭС	Прямое: изъятие самой АЭС, топливной базы, водоемом-охладителем, под захоронение отходов, а также ЛЭП	Те же, что и у КЭС	Прямое: незначительны е выбросы отдельных веществ, меньше чем у ТЭС

Сложность обеспечения экологической сопоставимости альтернативных станций заключается в неопределенности и неполноте информации об антропогенных изменениях ряда абиотических факторов, особенно биологических и в первую очередь живых организмов, способных уйти из зоны воздействия. Тем не менее в проектной практике для обеспечения экологической сопоставимости альтернативных станций, особенно в отношении земельных ресурсов, количественная оценка антропогенных последствий не только целесообразна, но и необходима[1].

Средняя удельная землеемкость КЭС составляет 0,0014 - 0,0018 га/кВт, АЭС от 0,00032 до 0,0052 га/кВт.

Средняя землеемкость гидроузлов построенных в СССР составляет от 0,18 га/кВт (до 1965 г.) до 0,065 га/кВт (1975-80 гг). Этот показатель по гидроэнергетике имеет тенденцию к снижению, что вызвано рядом причин и прежде всего модернизацией и реконструкцией действующих ГЭС и водохранилищ.

О возрастающем отрицательном воздействии установок, работающих на органическом топливе на окружающую среду свидетельствуют следующие факторы. Вся тепловая энергетика мира ежегодно выбрасывает в атмосферу Земли более 200 млн т окиси углерода, более 50 млн т различных углеводородов, почти 150 млн т двуокиси серы, свыше 50 млн т окиси азота, 250 млн т мелкодисперсных аэрозолей. Таким образом, тепловая энергетика вносит существенный вклад в нарушение баланса установившихся в биосфере круговых процессов. Этот дисбаланс с увеличением масштабов производства электроэнергии на базе органического топлива может привести к значительным экологическим последствиям для всей нашей планеты [3].

В результате сжигания топлива ТЭС улавливается только зола и шлак. Подобные отходы по электростанциям Минэнерго бывшего СССР в 1975 году составили 85 млн т, из которых 72 млн т - зола и 13 млн т - шлак. Легко представить, каким источником загрязнения поверхности Земли они служат в глобальном масштабе. Приемлемой альтернативой по устранению загрязнения биосферы тепловыми станциями являются атомные станции. Материальные отходы АЭС на несколько порядков ниже, чем на ТЭС при одинаковых параметрах. Многоплановой и достаточно сложной является проблема радиационной безопасности. Но в целом, при надлежащем уровне надежности оборудования и его эксплуатации АЭС практически не оказывают загрязняющего воздействия на окружающую среду. Вместе с тем, АЭС имеют значительно большие сбросы тепла в водные бассейны, чем ТЭС. Считается, что потребление охлаждающей воды на АЭС в 3 раза больше, чем на современных КЭС. Однако более высокий КПД АЭС с реакторами на быстрых нейтронах (40-42 %), чем у АЭС на тепловых нейтронах (32-34 %), позволяет на 1/3 сократить сброс теплоты в окружающую среду [2, 3]. Как отмечается в [4], в составе ТЭК России действуют более 6 млн тепловых и энергетических хозяйств. При этом ежегодно в атмосферу выбрасывается около 65 млн т вредных веществ из которых 23 % (16 млн т) приходится на долю ТЭК. В числе выбросов 4,6 млн т золы, 7,3 млн т сернистого ангидрида и 2,7 млн т окислов азота. Кроме того, 15 % всех выбросов вредных веществ приходится на мелкие тепловые установки, не учитываемые статистической отчетностью. Продукты сгорания топлива загрязняют воздух оксидами азота и серы, золой с токсичными канцерогенными веществами, в т.ч. бензопиреном, тяжелыми металлами. По содержанию бензопирена превышение гигиенических норм составляет 10-60 раз.

Энергетические объекты ежегодно потребляют 42 млрд м³ воды, большая часть которой, пройдя производственный цикл возвращается в водоемы и содержат тяжелые металлы, нефтепродукты, фенол и др. токсичные компоненты в концентрациях, в десятки раз превышающие предельно допустимые. Основными источниками теплового загрязнения водоемов является конденсаторы турбин, из которых отводится от 1/2 до 2/3 всего количества теплоты, получаемой от сгорания органического топлива, что эквивалентно 35-40% энергии используемого топлива. По уровню загрязнения и нарушения природной среды предприятиями ТЭК территория России делится на 4 группы. При этом Центральный и Поволжский экономические районы отнесены к I группе, в которой загрязнение по мировым стандартам качества природной среды находится на таком уровне, что эти районы не соответствуют необходимым условиям проживания населения. Такие территории не могут и не должны использоваться для размещения производственных сил. В Казахстане к этой группе можно отнести Северный и Центральный, а также Западно-Казахстанский энергоэкономические районы.

В Казахстане в энергетическом хозяйстве ТЭК эксплуатируются 448 водогрейных и энергетических котлов, из которых 247 пылеугольные. Все пылеугольные котлы оборудованы золоулавливающими установками [5]. Все пылегазовые котлы оборудованы золоулавливающими установками, более 90% которых имеют проектную степень золоочистки от 93 до 99,5 %. В 1985 году выбросы вредных веществ в атмосферу составили 1213 тыс т, из них сернистого ангидрида - 489,9 тыс т, окислов воды - 161,52 тыс т, золы - 523,6 тыс т. В 1985 году водоемы республики сброшено отработанной на ТЭС воды - 2,516 млрд м³, в т.ч. загрязненной - 1,75 млн м³. В системах оборотного и последовательного водоснабжения находится около 4,218 млрд м³ воды. Приведенные объемы вредных веществ ниже уровня предыдущих лет в результате усовершенствования очистных сооружений, однако необходимо довести технологию снижения вредных выбросов до европейских и международных стандартных [5].

В работе [6] также отмечается, что общее количество вредных веществ, выбрасываемых стационарными источниками, по предварительных расчетам составляет около 2300 - 2400 тыс т, автотранспортом - 1100 тыс т. Загрязнение воздуха превышает норму в 15 городах. В Лениногорске, Усть-Каменогорске, Актобе и Алматы - более чем в 2,5 раза. Повышенный уровень загрязнения в Зырянновске, Актау, Темиртау, Петропавловске, Шымкенте.

Основные вредные вещества, пыль, диоксиды серы и азота, углеводороды большей частью поступают от предприятий цветной и черной металлургии, теплоэнергетики и нефтегазового комплекса. Доля трансграничных поступлений (в %): серы - 54, азота окисленного - 81, азота восстановленного - 49. Максимальный вклад выпадения на Казахстан по соединениям серы после собственных источников вносят Россия, Узбекистан, Украина.

Технологический процесс производства гидроэнергии. При нормальном состоянии оборудования ГЭС отсутствуют какие либо вредные выбросы во внешнюю среду, но создание крупных водохранилищ ГЭС на равнинных реках влечет за собой ряд изменений в природных условиях и объектах народного хозяйства затрагиваемой территории. Все антропогенные изменения, происходящие при возведении гидроэнергетических объектов можно разделить на три группы [2]:

I. Детерминированные антропогенные воздействия (при проектировании):

- 1) затопление и потопление земель;
- 2) берегопереработка и эрозия почв;
- 3) ликвидация недр и полезных ископаемых;
- 4) изменение гидрологического, гидро- и ледотермического, гидрохимического и гидробиологического режимов;
- 5) изменение наземной и водной флоры и фауны;
- 6) тектонические изменения (повышение сейсмичности).

II. Временные антропогенные воздействия (при строительстве):

- 1) акустическое загрязнение;
- 2) загрязнение атмосферы при работе строительной техники;
- 3) замутнение воды, сбросы нефтепродуктов;
- 4) строительно-хозяйственные постройки, склады, коммуникации;
- 5) строительно-хозяйственные отходы, залповые сбросы и выбросы загрязнений, пиковые строительные воздействия;
- 6) нарушение почвенного и растительного покровов;
- 7) комплексные воздействия на флору и фауну.

III. Стохастические антропогенные воздействия (в ходе эксплуатации):

- 1) засуходоливание поймы, зимние затопления земель, ледотермические и климатические изменения в нижнем бьефе;
- 2) тепловое, механическое (наносообразование), химическое загрязнение водохранилищ;
- 3) биологическое, органическое (естественное и искусственное), биогенное, бактериальное загрязнение;
- 4) загрязнение ядохимикатами и нефтепродуктами;
- 5) аварийные воздействия на природные сферы.

Не все негативные формы воздействия водохранилищ являются неизбежными и органическими пороками гидротехнического строительства; многие из них явились следствием или неправильного проектирования, или нарушения установленных правил эксплуатации. Влияние водохранилищ на окружающую среду нельзя рассматривать отдельно от общей проблемы влияния энергетики на биосферу с учетом всех особенностей производства электроэнергии отдельными видами электростанций и расходом различных энергоресурсов. Например, существующие крупные ГЭС Казахстана (Бухтарминская, Усть-

Каменогорская, Шульбинская на реке Иртыш и Капчагайская на реке Или) ежегодно экономят 2,6 млн тонн условного топлива. Помимо экономии на ее добычи и транспортировки, достигается эффект ликвидации последствий сжигания топлива, т.е. упомянутые ГЭС позволяют предотвратить ежегодное попадание в атмосферу 570 тыс т золы, 75 тыс т окислов серы, 50 тыс т окислов азота, а также токсичных металлов, таких как кобальт, хром, ванадий, фтор и др. Кроме того, сохраняется 4 620 млн м³ кислорода, которые были бы истрачены на сжигание топлива.

Глобальные изменения климата в результате выбросов парниковых газов сегодня все больше беспокоит международную общественность. 12 марта 1999 года Республикой Казахстан был подписан Киотский протокол. Подписав и ратифицировав рамочную конвенцию ООН об изменении климата, Казахстан продемонстрировал свою готовность выполнению обязательств на достижение конечной цели конвенции, заключающейся в сокращении выбросов парниковых газов [8].

Подписание Киотского протокола позволит Казахстану, как стране с переходной экономикой, привлечь новые технологии, финансовые ресурсы международных организаций для повышения энергоэффективности, развития альтернативных источников энергии, увеличение площадей-поглотителей углекислого газа за счет восстановления плодородия почв и вывода низко продуктивных земель из севооборота, восстановление и поддержание сенокосно-пастбищных угодий, лесных массивов, расширения площадей лесов и насаждений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чокин Ш. Ч.. Задачи науки и технического прогресса в ТЭК/ Топливные и энергетические ресурсы Казахстана, № 1, 1992
2. Васильев Ю. С., Хрисанов Н. И. Экология использования возобновляемых источников энергии - Л. Изд. ЛГУ, 1991
3. Обрезков В. И. Возобновляемые источники энергии: Введение в специальность. - М., 1987
4. Бальзанников М. И. Технические средства и методы эффективного использования систем ГАЭС-ВЭС / Автореферат дисс... д-ра техн. Наук. - Санкт-Петербург, 1996
5. Дукенбаев К. Д. Энергетика Казахстана. Движение к рынку. - Алматы: Ғылым, 1998
6. Материалы коллегии министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды / газета "Экологический курьер", № 5-6, 1999

7. Вильковский И. Я. Опыт и перспективы работы Алматыгидропроект по развитию гидроэнергетики Казахстана / Топливные и энергетические ресурсы Казахстана, № , 1994.

8. Ауесханова А. Казахстан подписал Киотский договор./газета "Деловая неделя", № 13 (341), 2.04.99 г.

Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА ДАМУЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ САЛДАРЫ

Техн. ғыл. канд

Техн. ғыл. канд

Техн. ғыл. канд

Д.А.Кариев

Т.С.Ишанғалиев

: Н.А.Ходанков

Жылу энергетикалық кешенінің қазіргі жағдайына талдау жасалынған. Энергетикалық шаруашылықтың адам тіршілігіндегі жер, су қорларына және ауа кеңістігіне зиянды әсері қарастырылған.

Жылу энергетикалық кешендерінен қоршаған ортаға шығарылатын заттарға сан және сапалы талдаулар жасалынған.

УДК 556.332.62 (574)

К ВОПРОСУ О ЗАГРЯЗНЕНИИ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ВОД ОЗЕРА МОЙЫЛДЫ И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НЕМУ ТЕРРИТОРИЙ

Канд. геогр. наук Ж. Д. Достай
А. Г. Царегородцева

Рассматривается проблема сохранения природных ресурсов Павлодарской области, в частности подземных вод территории озера Мойылды. По результатам лабораторных анализов выявлены источники загрязнения и направления их распространения.

Тяжелое положение промышленности «расширяет» простор для действия групп факторов отрицательного воздействия на физическое здоровье человека. В их числе можно особо отметить крайне опасное состояние экологической и природной среды, нарушение которой уже связано не только с такими глобальными катастрофами XX века как ядерные взрывы на военном полигоне Семипалатинской области или гибель Аральского моря, но и активным загрязнением атмосферного и водного бассейнов республики промышленными, биохимическими и иными отходами.

В целях сохранения одного из природных объектов Республики Казахстан озера Мойылды, состав воды и донные отложения которого обладает уникальными лечебными свойствами, еще в 1990 г. областному комитету по охране природы совместно с областной санитарно-эпидемиологической станцией, администрацией санатория «Мойылды» с привлечением научно-исследовательских организаций была поставлена задача изучить состояние 3-х поясов округа санитарной зоны курорта (почва, подземные воды, растительный и животный мир). Курорт «Мойылды» [1] находится на территории Павлодарской области в 17 км от областного центра, на южном берегу одноименного

минерально-грязевого озера. Длина озера составляет 1,5 км, ширина 700 м, площадь 0,77 км². В гидрогеологическом отношении озеро Мойылды находится на южной окраине Западно-Сибирского артезианского бассейна и представляет собой гидравлически связанную систему «грунтовые воды - пойма» [2].

Основными лечебными факторами [3] бальнеогрязевого курорта «Мойылды» являются высокоминерализованные сульфидные иловые грязи одноименного озера; слабоминерализованные хлоридно-сульфатно-натриевые воды, выведенные с глубины 650 м скважины № 9123, пробуренной в 1972 г. (рис. 1). Скважина каптирует верхне-меловые отложения славгородской свиты. Кроме того, в санатории Мойылды для лечебных целей применяют горькосоленую рапу озера в течении шести месяцев в году (с мая по октябрь). На зиму рапа заготавливается десятками тонн. Биологические запасы лечебной грязи составляют 367,8 тыс. м³, эксплуатационные - 138 тыс. м³. Запасы рапы составляют на сотню лет (по данным на 1983 г.).

Хозяйственно-питьевое водоснабжение осуществляется из водопровода Павлодарского химического завода в объеме 560 м³/сутки. Из-за недостаточности водоснабжения на территории санатория пробурена в 1994 году скважина № 8452, глубиной 18 м. С целью изучения техногенных факторов загрязнения промышленной зоны г. Павлодара на лечебные грязи озера проводились режимные наблюдения по сети скважин, пробуренных вокруг озера Мойылды, но в 1991 г. они были необоснованно прекращены. Ухудшение экологической обстановки вокруг рассматриваемого озера в определенной мере связано с загрязнением его воды тяжелыми металлами. Только за 1995 г. в р. Иртыш сброшено некачественно очищенные 700 т хозяйственных вод, 7 т нефтепродуктов, 81 т аммонийного азота, тяжелых металлов предприятиями Восточно-Казахстанской области (от 3 до 14 норм ПДК) [4].

Результатом таких действий со стороны хозяйствующих субъектов за длительный предыдущий период произошло скопление 900 т ртути в почве вблизи акционерного общества «Химпром» г. Павлодара, хотя использование ртути в технологическом процессе прекращено еще в августе 1993 г. Существенно влияют на связь фильтрационного потока с грунтовыми водами находящиеся в северном промышленном районе золоотвалы ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3. Это влияние проявляется

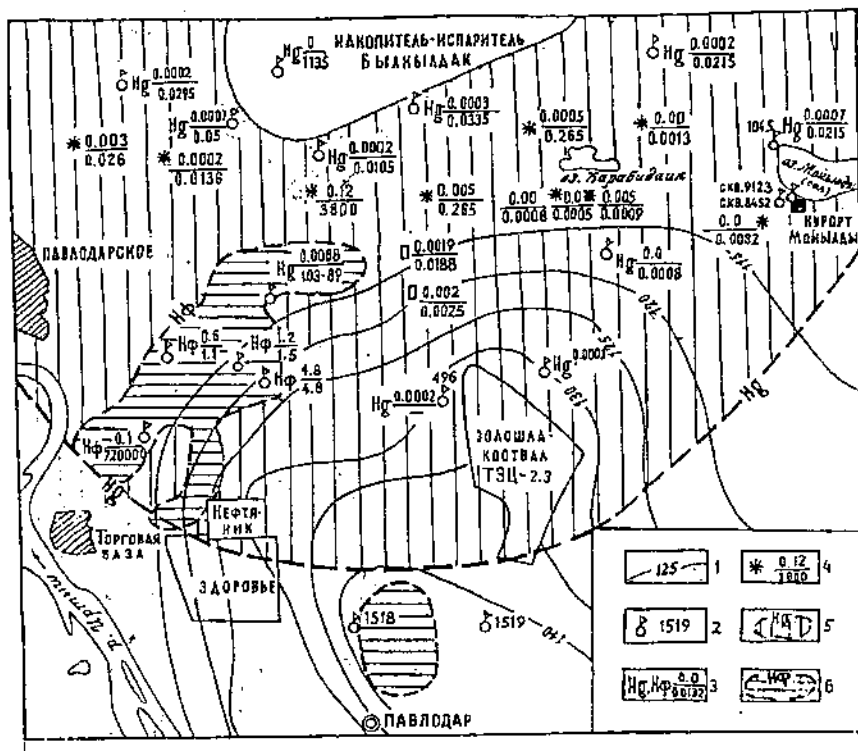


Рис. Схема очагов техногенного загрязнения грунтовых вод в северном промрайоне города Павлодара (1999 г.): 1 - гидроизогипсы первого от поверхности водоносного горизонта; 2 - наблюдательная скважина и ее номер; 3 - загрязняющие ингредиенты (Hg - ртуть, H_f - нефтепродукты, в числителе и знаменателе дроби соответственно минимальное и максимальное содержание, в мг/л; 4 - место отбора проб снега и его номер, в дроби содержание ртути в снежном покрове, в мг/л; 5, 6 - контуры загрязнения почвы, грунтовых вод и снежного покрова к концу зимы ртутью (5) и нефтепродуктами (6).

ся прежде всего в повышении уровня грунтовых вод, подтоплении ландшафта (наблюдается процесс заболачивания местности, гибель роиц). С целью изучения гидроэкологического состояния рассматриваемой территории в 1997 г. было отобрано 34 пробы снега и 379 проб грунтовых вод на различные виды анализов (табл. 1, 2). Была выявлена фильтрация техногенных вод в почвы с постепенным насыщением грунтовых вод макро- и микроэлементами (хлор, кальций, мышьяк, фтор).

Таблица 1

Превышение санитарно-токсикологических ПДК в снеговой воде, оцениваемой как питьевая вода

Химические элементы	ПДК в питьевой воде, мкг/л	Максимальный уровень загрязнения, мкг/л	% случаев превышения ПДК
железо	300	1380	11
ртуть	5	20,4	6
кадмий	1	16	3,7
аммоний	500	1030	3,7
марганец	100	140	3,7
свинец	30	44	1,2
цинк	1000	2120	1,2

Таблица 2

Распределение химических элементов, уловленных снежным покровом в соответствии с преобладающим направлением ветров

Румбы		
южный	юго-западный	западный
ртуть, натрий, мышьяк, калий, свинец, алюминий, литий, ванадий, сурьма, молибден, барий, стронций	железо, натрий, калий, марганец, медь, цинк, кадмий, никель, свинец	ртуть, алюминий, марганец, литий, медь, цинк, никель, стронций, мышьяк, барий, железо, хром

Золоотвалы ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 образуют единый источник загрязнения грунтовых вод фтором и мышьяком. В сточных водах ТЭЦ концентрация фтора и мышьяка составляет соответственно F- 12-15, 8-10 ПДК As - 15 мг/дм³, 300 ПДК соответственно. Одним из направлений основного потока загрязнений стоков от золоотвалов является направление на северо-восток к озеру Мойылды. При проведении анализа проб воды в 1997 году из скважины вблизи озера Мойылды обнаружено наличие фтора и мышьяка в количестве 3,0 и 0,02 мг/дм³ соответственно. В лабораторных условиях с применением анализатора «Флюорат-0,2» осуществлялся контроль за состоянием почв. Отбирались пробы почв на ртуть в районе Северного промышленного узла (район курорта Мойылды) в течение ряда последних лет; ртуть отмечалась в 1996 г. от 4 до 7,4 ПДК, в 1997 г. - 0,18 мг на 1 кг почвы при ПДК 2,1 мг/кг. Наблюдается некоторое снижение концентрации загрязнителей в грунтовых водах по сравнению с прошлыми годами, но несмотря на совместное снижение объема производства, уровень образования промышленных отходов еще достаточно велик (табл. 3). Ртуть отмечалась также в снеготалых водах в количестве 0,005-0,001 мг/дм³. Площадь распространения ртути на поверхности земли и в грунтовых водах охватывает территорию в 200 км².

Направление распространения загрязнителей по данным анализов, преимущественно с юго-запада на северо-восток, с запада на восток, что совпадает с преобладающим направлением ветров по метеостанции Павлодар (табл. 2). Все это показывает, что прилегающая к курорту «Мойылды» территория подвержена загрязнению тяжелыми металлами, в том числе ртутью (рис. 1).

Выше изложенные факты изменения качества природных вод (снеговых, подземных, поверхностных), прилегающих к озеру Мойылды территорий, и вод самого озера, а также обнаруженные тенденции загрязнения их тяжелыми металлами (Zn, As, Cu, Cr и др.), поступающими в большей степени из территорий Восточно-Казахстанской, а также Павлодарской областей и г. Павлодара, показывают, что присутствует серьезная угроза необратимых ухудшений экологического состояния природной среды изучаемого региона, которая в свою очередь приведет к сильному ухудшению условий жизни населения г. Павлодара и низовья р. Иртыш.

Таблица 3

Образование и размещение твердых отходов

№ п/п	Предприятие	Ед. изм.	Накоплено на 1.01.97 г	Текущий выход за 1997 г.	Накоплено на 1.01.98г.
1	Филиал АЗФТНК «Казхром»	тыс.т.	3878,056	1412,5	4431,2
2	АО «Алюминий Казахстана»	- « -	77457,6	2999,5	80342,2
3	АО «Павлодар-трактор»	- « -	2323,1	8909,0	2331,7
4	АО «ПНПЗ-ССЛ»	- « -	16016,1	5053,86	16349,98
5	АООТ «ЕЭК» разрез «Восточный»	млн м ³	160,384	10,016	170,400
6	ТОО «Богатырь Аксес Комир»	- « -	563,106	11,126	574,232
7	ТОО «Разрез Северный»	- « -	1243,000	15,536	1258,636
8	СП «Майкубсьн Вест»	- « -	40,478	9,842	50,320
9	АО «Алюминий Казахстана» рудник «Керегетас»	- « -	3,456	0,037	3,493
10	ЭГРЭС - 1	тыс.т	57621,4	845,8	58467,2
11	ЭГРЭС - 2	- « -	6749,1	1460,8	8209,9
12	ЭТЭЦ	- « -	3858,985	243,419	4102,404
13	ТЭЦ - 1	- « -	25671,7	915,0	26586,7
14	ТЭЦ - 2	- « -	3186,347	188,272	3374,619
15	ТЭЦ - 3	- « -	18204,11	619,676	18823,786
16	ЕГРЭС	- « -	78627,818	2031,345	80659,163

Анализ литературных источников [5, 6 и др.] показывают, что тяжелые металлы в природной, в том числе водной среде, ведут себя стабильно и их концентрации превышают некоторого критического предела. В этой ситуации они становятся токсичными. Самоочи-

щающая способность грунтовых вод от тяжелых металлов при ограниченном доступе атмосферного кислорода сводится на нет, что требует защитных мероприятий. Немаловажную роль играет защита подземных вод и озера на самой территории курорта. Прежде всего, это находит отражение в восстановлении очистных сооружений, которые в настоящее время находятся в нерабочем состоянии и сточные воды без очистки подаются на поля фильтрации.

Поднимаемые в настоящей статье вопросы и полученные результаты представляют итог начального этапа исследования по проблеме загрязнения подземных вод озера Мойылды тяжелыми металлами и будут уточнены в процессе дальнейшей работы, которая необходима для сохранения ресурсной базы курорта Мойылды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Положение о курорте Муялды. - Алма-Ата: Казсоветкурорт, 1974. - 64 с.
2. Иваненко А. А. Отчет по гидрогеологическим работам гидрогеологической станции на участке Муялды. - Алма-Ата, 1986. - 79 с.
3. Бальнеотехника минеральных вод. - М.: Наука, 1970. - 43 с.
4. Л. Ученик. Наша экология // Павлодар: Областной комитет экологии и биоресурсов. - 1998. - 35 с.
5. Т. А.Омарова, И. М. Мальковский, В. И.Нилов. О содержании тяжелых металлов в озере Балхаш // Географические проблемы Или-Балхашского бассейна Алматы, 1993. - С 48 - 55.
6. Janet Watson FRS. An introduction to applied earth science // *Geology and man*. 1986. P. 152 - 153.

Институт географии МН и ВО РК

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова

МОЙЫЛДЫ КОЛІ МЕН ОНЫН АЙНАЛАСЫНДАГЫ АУМАКТЫН АУЫР МЕТАЛДАРМЕН ЛАСТАНУЫ ЖӨНІНДЕГІ СУРАККА

Геогр. ғылым. канд. Ж. Д. Достай
А. Г. Царегородцева

Павлодар облысының табиғи ресурстарын, әсіресе Мойылды колінің жер асты суларын сақтау мәселесі қаралған. Лабораториялық анализдер қортындысы негізінде табиғи ресурстарды ластау көздері мен таралу бағыты табылды.

УДК 628.112

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ В ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИА.К.Бишимбаев
Канд. техн. наук Е.М.Наурызбаев

В статье приводится качественный и количественный анализ сточных вод, где выявлены факторы техногенного воздействия на геоэкологическую среду в целом всей территории междуречья Талас-Асса.

К концу XX столетия загрязнение природных водоемов, почв продуктами технологической деятельности достигло катастрофических масштабов /1/. Стоки химической промышленности, нефтесодержащие производственные стоки множеств автозаправочных станций, применение удобрений и химических средств обработки растений привели к загрязнению, как открытых водоемов, так и подземных водных источников продуктами техногенного происхождения. Во многих регионах Казахстана вода непригодна не только для бытовых нужд, но и зачастую даже для технологических целей.

Для примера рассмотрим проблему загрязнения природных ресурсов в Жамбылской области. В районе с.Ушарал Таласского района идет самоизлив соленой воды (до 30%) из скважин, пробуренных в 60-е годы. В питьевой воде поселков «Костобе», «Жамбыл», «Бирлесу-Енбек» содержание фтора достигло до 2 мг/л при норме 1,2 мг/л, появлялись фосфаты. Загрязнение от фонового (0,5 мг/л) в 1983 году достигло 2,0 мг/л в 1997 году. Проблемы загрязнения грунтовых вод и заболачивания земель имеются и в г.Таразе. Южная часть города на площади 380 га заболочена.

Актуальнейшей проблемой остается очистка, отвод и утилизация сточных вод. За 1997 год сброшено 48,97 млн.м³. Из них 36,86 млн.м³ составляют коммунально-бытовые сточные воды (75,27%), 1,88 млн.м³ – производственные сточные воды (24,26%) и 0,23 млн.м³ – сточные воды сельскохозяйственного водоснабжения (0,47%). Эти сточные воды продолжают загрязнять прилегающие территории, а также подземные и поверхностные водоисточники. Характеристика загрязненных сточных вод, сброшенных в водные объекты некоторыми предприятиями за 1997 год, приводится в таблице 1.

В целом по Жамбылской области только четыре города и два населенных пункта городского типа имеют централизованные сети

канализации. Однако, вопрос очистки вод и их использование решен только в 2-х городах (гг.Карауау и Жанатас). Особенно тяжелое положение с очистки и отводом сточных вод сложилось в областном центре /2/.

Система канализации и отвода сточных вод города Тараза разделена на две промышленные зоны (Северо-Восточную и Северо-Западную).

Сточные воды предприятий Северо-Восточной промышленной зоны (АО «Жамбылкожобувь», АО «Тулпар», АО «Жигер», АО «Сут», АО «Запчасть», АО «Автопарк-2», АО «Автопарк-3» АО «Авторемзавод», ТЭЦ и ряд других), отводятся на поля фильтрации площадью 144 га, расположенные на землях совхоза «Ровное» Байзакского района и межрайспецхозобъединения Жамбылского района, в объеме 20,0-30,0 тыс. м³/сут. Из-за отсутствия локальных очистных сооружений на предприятиях или примитивной очистки стоков, практически сточные воды отводятся на поля фильтрации без какой-либо очистки. Начатое в 1997 году строительство сооружений биологической очистки сточных вод Северо-Восточной промышленной зоны (СВПЗ) мощностью 29 тыс. м³/сут. до настоящего времени не завершено и с 1993 года строительство объекта законсервировано в связи с отсутствием финансовых средств.

Крайне критическая ситуация сложилась на головных городских очистных сооружениях, представляющих собой поля фильтрации площадью 192 га. Более 80% хозфекальных и промышленных стоков города в объеме 180-200 тыс.м³/сут. отводятся на эти поля фильтрации, где из-за отсутствия локальных очистных сооружений на предприятиях, промышленные сточные воды практически отводятся без какой-либо очистки. Кроме того, нагрузка сточных вод на поля фильтрации превышает допустимую в 4-6 раз в зависимости от сезона года. В результате гидравлических перегрузок в 1993 году произошел смыв дамбы карт полей фильтрации и аварийный сброс сточных вод на прилегающую местность и в р.Асса.

До настоящего времени осуществляется сброс неочищенных сточных вод с последних карт полей фильтрации на прилегающую местность, где эти стоки по рельефу местности поступают в оросительные каналы и в реку Асса. Загрязнение оросительных каналов, подача загрязненной воды на орошение с/х культур и в населенные пункты Жамбылского района чревато опасностью осложнения эпидемиологической ситуации. Кроме того, в связи со сбросом неочищенных сточных вод в реку Асса, отмечается повышение концентрации загрязнения поверхностных вод. Так, по сравнению с 1991 годом в 1995 году индекс загрязнения озера Биликоль возрос с 2,88 до 4,49 соответственно, и оно является самым загрязненным водоемом области. Загрязнение бассейна реки Асса и прилегающих к нему трех районов области чревато тяжелыми последствиями для жителей, флоры и фауны этих районов.

Характеристика загрязненных сточных вод, сброшенных в водные объекты некоторыми предприятиями за 1997 год

Наименование предприятий	Категория стоков	Объем стоков млн.м ³	Содержание основных загрязняющих веществ в мг/л					
			БПК-5	Взвеш. вещ-ва	Нефтепродукты	Жиры	сухой остаток	нитраты
АО «Тараз» (спирткомбинат) г.Тараз	Нормативно чистые	2,510	2,07	35,1	0	0	395,5	17,5
	Недостаточно очищенные	0,370	37,8	41,6	0	0,3	514	4,6
ГРЭС г.Тараз	Нормативно очищенные	0,416	10,3	17,95	0	0,16	413,2	8,0
	Нормативно чистые	0,921	2,0	18,1	0	0,12	333,0	6,3
Бурненский сырзавод Жуалынский район	Недостаточно очищенные	0,014	432	74,0	Сл	22	-	24,3

Вышеуказанные поля фильтрации явились мощным фактором техногенного воздействия на геоэкологическую среду в целом всей территории междуречья Талас-Асса. По строению и составу зона аэрации междуречья характеризуется очень низкой степенью защищенности подземных вод и свидетельствует о тесной гидравлической связи поверхностных и подземных вод. В геологическом отношении междуречье сложено валунно-галечниками, обладающими коллекторными свойствами, которые подстилаются в основном неогеновыми глинами и песчаниками. На участке размещения полей фильтрации практически отсутствуют покровные отложения (супеси, суглинки), открывая тем самым прямой доступ различных инфильтрационных вод в водоносные горизонты.

Отсутствие предварительной очистки производственных сточных вод, гидравлическая перегруженность имеющихся очистных сооружений (полей фильтрации) наряду с другими факторами (низкая степень защищенности подземных вод) привело к загрязнению первого от поверхности водоносного горизонта близлежащих к городу населенных пунктов Жамбылского и Байзакского районов. Здесь следует отметить, что водоснабжение населения и предприятий г.Тараза и прилегающих к нему районов традиционно ориентировано на эксплуатацию подземных вод русловых и надрусловых отложений аллювиальных террас р.Талас и Асса, которые до настоящего времени являются основными источниками хозяйственного и производственного водоснабжения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сироткина Е.Е. и др. Применение новых адсорбентов для комплексной очистки воды. Химия в интересах устойчивого развития. 4 (1997) 429. Новосибирск, 1997.
2. Жамбылская областная комплексная программа улучшения экологического состояния и охраны окружающей среды на 1998-2000г.г. Жамбыл, 1998.

НИИ эколого-экономических проблем при ТарГУ, г.Тараз

УДК 501.509.312

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МИНЕРАЛЬНОГО ДУБЛЕНИЯ
КОЖИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**Канд. техн. наук
Доктор техн. наукМ.С.Сахиев
В.К.Бишимбаев

Хромсодержащие соединения, используемые в минеральном дублении кож обладают токсичными свойствами. Наблюдается значительный выброс хромовых соединений в окружающую среду в кожевенном производстве.

В статье приведены сведения о состоянии экологической проблемы минерального дубления кож и перспективные пути их решения, способствующие значительному уменьшению отрицательного действия кожевенного производства на окружающую среду.

Основным процессом кожевенного производства, определяющим качество и ассортимент выпускаемой продукции, является процесс дубления.

Дубящими свойствами обладают соединения хрома (III), циркония, титана, алюминия, железа (III) и др. Индивидуальные соединения элементов, кроме хрома (III), до настоящего времени не нашли применения в качестве дубителей ввиду нестабильности соединений в условиях дубления, обратимости их дубящего свойства.

Соединения хрома, особенно хрома (VI), из которых получают другие, обладают токсичными свойствами /1/. Кожевенная промышленность потребляет около 1/3 от общего количества хрома (40000 т в год), потребляемого химической промышленностью. Примерно 1/3 соединений хрома, потребляемых кожевенной промышленностью уходит с отработанными растворами, 1/6-с кожевенными отходами /2/. Нерациональный расход хромовых соединений, постоянное сокращение их запасов, возрастающие требования к охране окружающей среды заставляют разрабатывать новые хромсберегающие, более экологически чистые технологии дубления кожи /3/. К числу таких относится двухстадийное дубление, предусматривающее получение на первой стадии белого кожевенного полуфабриката с последующим дублением его соединениями хрома (III) /4/. Это дает возможность не только сократить расход хромовых дубителей, но и получить весьма ценные легко перерабатываемые бесхромовые коллагеносодержащие отходы.

Использование композиционных хромосодержащих дубителей в сочетании с сухим хромовым дубителем, при дублении кож из крупного рогатого скота, позволяет уменьшить общий расход хромовых соединений на 30%. При суммарном расходе сухого хромового дубителя и композиционного хромосодержащего дубителя от 3,1 до 3,8% от массы голя содержание Cr O в отработанном растворе находится в пределах 1,95 - 5г/дм³. С целью сокращения продолжительности жидкостных обработок, улучшения состояния окружающей среды (за счет резкого сокращения соединений хромов отработанных растворах) и повышения качества выпускаемой кожи был проведен ряд исследований, предусматривающих совмещенное обеззоливание и солевание с последующим выполнением в том же растворе маскированного алюмохромового дубления, подщелачивания и наполнения /5/.

Одним из путей уменьшения отрицательного воздействия на окружающую среду кожевенного производства является использование отработанных растворов дубильных процессов. Исследованиями /6/ показано, что при одновременном введении в раствор дубящих и маскирующих веществ при многократном дублении происходит образование гетерополиядерных комплексных дубителей и их маскирование, в результате чего не возникает опасность гидролиза дубящих веществ при высоком рН среды. Физико-химические и химические показатели готовой кожи, полученной при пятикратном использовании отработанных растворов, соответствовали требованиям, предъявляемым к кожах. Однако, по мере увеличения кратности использования отработанных растворов возрастает также содержание в них солей, что делает их не пригодным к дубильным процессам и приводит к необходимости вывода их из цикла, т.е. отводить их как сточные воды.

Известны также множества других путей совершенствования дубильного процесса, направленных на сокращение расхода соединений хрома и уменьшение содержания хрома в отработанном растворе. Однако, на сегодняшний день в кожевенно-меховом производстве кардинальное уменьшение отрицательного воздействия на окружающую среду не достигнуто. Поэтому, в целях улучшения санитарных условий труда, уменьшения или устранения отрицательного воздействия на окружающую среду кожевенного производства, а также, учитывая весь возрастающий дефицит хромовых соединений возникает необходимость частичной или полной замены хромовых соединений из дубительных составов. Все более привлекательным, с экологической и экономической точек зрения, представляется использование в качестве дубителей гетерополиядерные комплексные соединения (ГКС), содержащие ионы двух или более металлов. При определенных составах ГКС и технологических условиях нивелируется отрицательные свойства исходных индивидуальных соединений, появляется возможность значительно расширить ассортимент и качество кожи, т.к. в дубящем веществе содержатся ионы двух или более

металлов, каждый из которых придает коже определенные свойства. При этом также уменьшается отрицательное влияние производства на окружающую среду, т.к. в отработанных растворах значительно снижается содержание соединений хрома, обусловленное, во-первых, заменой части соединений хрома в ГКС на другие безвредные соединения, такие, как соединения алюминия, циркония, титана, железа и др., во-вторых, за счет полифункциональности взаимодействия ГКС с кожей происходит более полное поглощение дубящего вещества.

При промывке кож хромалюминиевого дубления потеря как хрома, так и алюминия уменьшается по сравнению с хромовым и алюминиевым несколько раз, что свидетельствует о большей фиксации дубящего вещества кожей /7/. Применение хромалюминиевых дубящих веществ позволяет сократить до 50% расход соединений хрома без снижения эффекта дубления /8/. Кожи, обработанные хромциркониевыми комплексами, обладают рядом преимуществ по сравнению с кожей хромового и циркониевого методов дубления. Кожи хромциркониевого метода характеризуется высокой термостойкостью (температура сваривания достигает 120°C), более полной структурой, повышенной износостойкостью, увеличивается объемный выход кожи и выход по площади, имеют меньшую усадку по толщине, большую толщину периферийных участков /9/. Высокая стабильность хромциркониевых комплексов, полифункциональность их взаимодействия в реакциях дубления обеспечивает поглощение кожей примерно 90% хрома, содержащегося в дубильных растворах. Хромтитановые дубящие вещества обеспечивают светлую окраску, большую наполняемость и плотность кожи /10/. Дубящее действие хромтитановых гетерополиядерных комплексных соединений несколько слабее, чем хромциркониевых.

Однако, низкая стоимость соединений титана, их высокая наполняющая способность обуславливает перспективность исследований по разработке способов обуславливает перспективность исследований по разработке способов получения и применяемых хромтитановых дубителей. Как и при применении хромалюминиевых, хромциркониевых гетерополиядерных комплексных соединений, применение хромтитановых дубителей позволит уменьшить расход соединений хрома в качестве дубителя и снизить отрицательное влияние на окружающую среду, вследствие уменьшения содержания соединений хрома в отработанных растворах. Железохромовые дубители обеспечивают удовлетворительные качества кожи при предварительном их хромировании /11/. Практически, методом железохромового дубления удовлетворительного качества получались только юфтевые кожи. Применение в дублении алюмоциркониевых, алюмотитановых, титанциркониевых, алюмоцирконийтитановых, железоциркониевых и других гетерополиядерных комплексных соединений, не содержащих

хром позволило бы значительно ослабить отрицательное влияние кожевенного производства на окружающую среду.

Однако, внедрение и производство хромсодержащих и не содержащих хром гетерополиядерных комплексных соединений в качестве дубящих веществ сопряжено с трудностями, обусловленным отсутствием сведений об условиях образования и выделение индивидуальных гетерополиядерных комплексов, их физико-химических свойствах.

Работами авторов [12-21] определены условия образования, составы, физико-химические свойства гетерополиядерных комплексных соединений хрома (III), алюминия, циркония, титана и железа (III). Использование полученных данных в кожевенном производстве позволит улучшить качество, расширить ассортимент кожи, а также коренным образом ослабить отрицательное влияние отрасли на окружающую среду за счет максимального снижения или устранения содержания соединений хрома в отработанных растворах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вредные вещества в промышленности. Часть II. Неорганические и элементарноорганические соединения. - Л., Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 1954. - С. 472 - 477.
2. Смирнов В.И. Альтернатива производству полуфабриката хромового дубления // Кожевенно-обувная промышленность. - 1997. - '3. - С. 39-42.
3. Тавруев В.С., Меньшиков Б.И., Макаров - Землянский Я.Я. Дубление белого кожевенного полуфабриката композиционными хромсодержащими дубителями // Кожевенно-обувная промышленность. - 1998. - г 2. - С. 21-22.
4. Пресняков О.В., Бабенкова И.А., Меньшиков Б.И. и др. Технология получения и переработки белого кожевенного полуфабриката // Экологический вестник. - М.: Рослегпром, 1994. - г 4. - С. 8-10.
5. Бейсеуов К., Досхожаев Д.Т., Сакиев А.М. Алюмохромовое дубление со сниженным расходом хрома, совмещенное с самоподщелачиванием и наполнением дермы // Известия вузов. Технология легкой промышленности. - 1991. - г 6. - С. 118 - 121.
6. Бейсеуов К., Новое в минеральном дублении кож. - М., Легпромбытиздат, 1993. - 128с.
7. Pestek I. Mogucnost smanjenja pottosnia kvoma kod kzomne stave // Koza i obuca. - 1983. - '2. - P. 34 - 39.
8. Мадиев У.К. Исследование дубящего действия соединений алюминия в сочетании с неорганическими дубящими веществами. Дисс. Доктора техн. наук. - М., 1980. - 326с.

9. Бабич И.Я., Колесникова Н.И., Метелкин А.Н. О некоторых свойствах хромциркониевых экстрактов // Кожевенно-обувная промышленность. - 1974. - г 4. - С. 24-26.
10. Романь А.С., Романенко О.В., Конопелькина Л.В. Исследование дубящих свойств хромтитановых экстрактов. Сообщение 2 // Известие вузов. Технология легкой промышленности. - 1974. - г 4. - С. 53 - 57.
11. Рязанов Б.А. Исследование основных солей окисного железа методами физико-химического анализа в связи с их применением для дубления кож. Дисс. Канд. Техн. наук.- М.: МТИЛП, 1951. - 182с.
12. Мадиев У.К., Жарлыкапова Р.Б., Сахиев М.С. и др. Об образовании алюмоциркониевых комплексов в водных растворах // Известия вузов. Технология легкой промышленности. - 1989. - г3. - С. 43 - 44.
13. Мадиев У.К., Жарлыкапова Р.Б., Сахиев М.С. и др. Изучение строения гетерополиядерных хромциркониевых комплексов методом ИК - спектроскопии // Известия вузов. Технология легкой промышленности. - 1991. - г 1. - С. 39 - 42.
14. Мадиев У.К., Жарлыкапова Р.Б., Сахиев М.С. и др. Изучение строения гетерополиядерных алюмохромовых комплексов методом ИК - спектроскопии // Известия вузов. Технология легкой промышленности. - 1991. - г 2. - С. 32 - 34.
15. Сахиев М.С., Сейтбекова Г.А., Мадиев У.К. и др. Растворимость в системе $Fe_2(SO_4)_3 - Cr_2(SO_4)_3 - H_2O$ при $25^\circ C$ // Механика и моделирование процессов технологии. - Ж., 1995. - г 2. - С. 186 - 188.
16. Сахиев М.С., Сабыралиева Ж.И., Мадиев У.К. Исследование растворимости в системе $TiOSO_4 - Al_2(SO_4)_3 - H_2O$ при $25^\circ C$ // Легкая промышленность Казахстана. - 1996. - г 3. - С. 21 - 22.
17. Сахиев М.С., Сейтбекова Г.А., $Fe_2(SO_4)_3 - Zr(SO_4)_2 - H_2O$ жүйесіндегі $25^\circ C$ - дағы изотермиялық, ерігіштігін зерттеу //Жаршы «Бастау» ғылыми - баспа орталығы. - 1997. - № 7. - С. 29 - 36.
18. Мадиев У.К., Сейтбекова Г.А., Сахиев М.С. и др. Исследование изотермической растворимости дубящих веществ // Тауар, 1997. - № 1. С. 25 - 27.
19. Сахиев М.С., Сейтбекова Г.А., Мадиев У.К. и др. Растворимость в системе $Fe_2(SO_4)_2 - TiOSO_4 - H_2O$ при $25^\circ C$ // Механика и моделирование процессов технологии. - Ж., 1997. - г 1. - С. 104 - 106.
20. Сахиев М.С., Сабралиева Ж.И., Жарлыкапова Р.Б., Айтуленова К.Т. Титанил сульфаты - хром сульфаты - су жүйесіндегі гетерополиядролы комплексті қосылысының түзілуін зерттеу//Оңтүстік Қазақстан ғалымы мен білімі. - 1998.- №3. - . 38 - 40.
21. Сахиев М.С., Мадиев У.К., Молдабеков М.М., Сабралиева Ж.И. Исследование образования циркониево-титанового комплекса в водном

растворе при 25 °С // Наука и образование Южного Казахстана. - 1998. -
т 3. - С. 43 - 45.

Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати

Техн.ғыл.канд.
Техн.ғыл.докторы

М.С.Сахиев
У.Қ.Бишімбаев

Мақалада тері илеуде қолданылатын, қоршаған ортаға зиянды әсері бар, хром қосылыстарының көп мөлшерде шайынды сумен, былғары қалдықтармен кететіні туралы деректер келтірілген. Қоршаған ортаға былғары технологиясының зиянды әсерін азайту немесе жою жолдарының тиімді бағыттары көрсетілген.

УДК 66.011.3+536.722

**ЭКСЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ
ЦИКЛОННОГО ПЫЛЕУЛАВЛИВАЮЩЕГО АППАРАТА**

Доктор техн. наук В. К. Бишимбасв

Канд. техн. наук Т. О. Омарбеков

Рассмотрены эксергетические показатели эффективности работы пылеулавливающего аппарата циклонного типа, когда аппарат используется одновременно и как теплообменник. Составлены тепловые и эксергетические балансы аппарата со встречными закрученными потоками. Изложены методика расчета термодинамических и эксергетических КПД процесса теплообмена и пылеулавливания. На примере сжигания Экибастузского угля показаны результаты расчета эксергетических показателей эффективности работы тепло- и массообменного аппарата.

Многие процессы, протекающие в химической технологии, энергетике связаны с тепло- и массообменом рабочих веществ и теплообменом устройств с окружающей средой. Одним из таких аппаратов является вихревые пыле- и аэрозоляосадители, которые могут использоваться также, как и теплообменники. Использование в энергетике вихревых пылеосадителей одновременно как теплообменников практически не встречается. Поэтому вопросы проектирования и термодинамической оценки эффективности работы таких аппаратов являются актуальными.

В работе рассматриваются эксергетические показатели эффективности работы аппаратов вихревого типа.

Для оценки эффективности работы тепло- и массообменного аппарата вихревого типа необходимо анализировать ряд протекающих в нем процессов и выделить основные показатели, учитывающие особенности этих процессов. Эти показатели можно

выделить в результате анализа схемы потоков эксергии тепло- и массообменного устройства. Согласно этой схеме эксергию на входе в аппарат E' составляют два эксергетических потока E_x'' и $E_{см}''$. Первый поток - горячая среда (смесь газов с твердыми частицами). Эксергию, полученную в результате всех энергетических преобразований в аппарате на ее выходе E' можно разделить на эксергию нагретого холодного теплоносителя (E_x'') и на эксергию вторичных ресурсов ($E''_{в.р.}$). Здесь эксергия (E_x'') состоит из полезной ($\Delta E_{пол}$) и эксергии (E_x'), т.е. $E_x'' = \Delta E_{пол} + E_x'$. Эксергия вторичных энергоресурсов состоит из эксергии выходящего из аппарата горячего теплоносителя (газ с неосажденными твердыми частицами) [$E_r'' + (\eta - 1)E''_{тв}$] и эксергия твердых осажденных частиц ($\eta E''_{тв}$). Если на основе схемы составить эксергетический баланс, то получится

$$E' = E_{РАС} = E_x' + (E_r' + E'_{ТВ}), \quad (1)$$

$$E_{РАС} = E_{ИСП} + \sum \Delta E, \quad (2)$$

$$E_{ИСП} = E'' = E''_{в.р.} + E_x'' = \eta E''_{тв} + E_r'' + E''_{тв}(1 - \eta) + E_x' + \Delta E_{пол}, \quad (3)$$

где $E_{РАС}$ - располагаемая эксергия; $E_{ИСП}$ - максимально используемая эксергия; $\sum \Delta E$ - необратимые эксергетические потери; η - коэффициент осаждения твердых частиц аппарата; $\Delta E_{пол}$ - полезно использованная эксергия.

Необратимые потери эксергии в процессе тепло- и массообмена вызваны согласно [1,2], с потерей тепла в окружающую среду (ΔE_0), потерей с гидравлическим сопротивлением ΔE_u и потерей, связанные теплопроводностью вдоль теплообменной поверхности аппарата ($\Delta E_{Т.ПР}$). Тогда необратимые эксергетические потери равны:

$$\sum \Delta E = \Delta E_0 + \Delta E_u + \Delta E_{Т.ПР}, \quad (4)$$

На эффективность работы аппарата влияют все вышеуказанные потери. Общие удельные эксергетические потери от

гидравлических сопротивлении можно вычислить, как сумму удельных эксергетических потерь от гидравлических сопротивлении горячего и холодного теплоносителя при прохождении через аппарат в виде:

$$e_p = e_{гр} + e_{хр} = T_0 R \ln \left(1 - \frac{\Delta P_x}{P_{x2}} \right) + T_0 R_{г.см} \ln \left(1 - \frac{\Delta P_r}{P_{r2}} \right), \quad (5)$$

где ΔP_x , ΔP_r - соответственно, гидравлические потери в аппарате по холодному теплоносителю; P_{x2} , P_{r2} - соответственно, давления холодного и горячего теплоносителя на выходе из аппарата.

Эксергетические потери от гидравлических сопротивлении для холодного и горячего теплоносителей рассчитываются с учетом конструктивных характеристик аппарата предварительно заданных теплофизических параметрах теплоносителей. Сначала определяют потери давления теплоносителей при прохождении через аппарат, а потом изменение энтропии после потери эксергии.

Общие удельные эксергетические потери связанные с потерей тепла в окружающую среду определяют по формуле:

$$\Delta e_{\infty} = q_0 t_{\infty} = q_0 \left(1 - \frac{T_0}{T_{cp}} \right), \quad (6)$$

где q_0 - удельный тепловой поток между аппаратом и с окружающей средой; t_{∞} - средняя эксергетическая температура, при которой происходит теплообмен между аппаратом и окружающей средой; $T_{cp} = (T_1 + T_2)/2$ - средняя температура теплоносителя.

Удельные эксергетические потери, связанные теплопроводностью вдоль поверхности теплообмена от теплой стороны к холодной, вычисляются по формуле:

$$e_{т.пр} = q_{т.пр} t_{\infty,пов} = q_{т.пр} \left(1 - T_0 / T_{ср.пов} \right), \quad (7)$$

где $e_{т.пр}$ - удельный тепловой поток теплопроводности вдоль поверхности теплообмена; $t_{\infty,пов}$ - средняя эксергетическая

температура вдоль поверхности теплообмена; $T_{\text{ср.пов}}$ - средняя температура теплообменной поверхности.

Удельный тепловой поток теплопроводности вычисляется по формуле Фурье:

$$q_{\text{т.пр}} = \frac{\lambda}{l} (t''_{\text{ср}} - t'_{\text{ср}}), \quad (8)$$

где λ - коэффициент теплопроводности теплообменной поверхности; l - длина поверхности; $t'_{\text{ср}}$, $t''_{\text{ср}}$ - соответственно, средние температуры теплоносителей с холодной и теплой стороны теплообменной поверхности.

В общем случае необратимые эксергетические потери рассчитываются, с учетом конструктивных характеристик аппарата, по уравнению Гюи-Стодолы в виде:

$$\Sigma \Delta E = T_0 \Sigma \Delta S, \quad (9)$$

где ΔS - приращение энтропии.

Термодинамическая эксергия однокомпонентного холодного потока согласно [1] вычисляется по уравнению:

при входе в аппарат

$$e'_x = C_p \int_{t_0}^{t_{x1}} (t_{x1} - t_0) - T_0 \left[C_p \int_{t_0}^{t_{x1}} \ln T_1/T_0 - R_x \ln P_1/P_0 \right], \quad (10)$$

при выходе из аппарата

$$e''_x = C_p \int_{t_0}^{t_{x2}} (t_{x2} - t_0) - T_0 \left[C_p \int_{t_0}^{t_{x2}} \ln T_2/T_0 - R_x \ln P_2/P_0 \right], \quad (11)$$

Термическая эксергия горячего потока, который состоит из газовой смеси и твердых частиц вычисляются по формуле:

при входе в аппарат

$$\begin{aligned}
 e'_{см} &= m_r e'_r + (1 - m_r) e'_{ТВ} = \\
 &= m_r \left\{ C_{рсм} \int_{t_0}^{t_{r1}} (t_{r1} - t_0) - T_0 \left[C_{рсм} \int_{t_0}^{t_{r1}} \ln T_r / T_0 - R_{см.г} \ln P_r / P_0 \right] \right\} + \\
 &+ (1 - m_r) \times \left[C_{ТВ} \int_{t_0}^{t_{ТВ1}} (t_{ТВ1} - t_0) - T_0 C_{ТВ} \int_{t_0}^{t_{ТВ1}} \ln T_{ТВ} / T_0 \right],
 \end{aligned}
 \tag{12}$$

при выходе из аппарата

$$\begin{aligned}
 e''_{см} &= m_r e''_r + (1 - m_r) e''_{ТВ} = \\
 &= m_r \left\{ C_{рсм} \int_{t_0}^{t_{r2}} (t_{r2} - t_0) - T_0 \left[C_{рсм} \int_{t_0}^{t_{r2}} \ln T_r / T_0 - R_{см.г} \ln P_r / P_0 \right] \right\} + \\
 &+ (1 - m_r) (1 - \eta) \times \left[C_{ТВ} \int_{t_0}^{t_{ТВ2}} (t_{ТВ2} - t_0) - T_0 C_{ТВ} \int_{t_0}^{t_{ТВ2}} \ln T_{ТВ} / T_0 \right],
 \end{aligned}
 \tag{13}$$

Термическая эксергия осажденных твердых частиц:

$$\begin{aligned}
 (1 - m_r) \eta e''_{ТВ} &= (1 - m_r) \eta \times \\
 &\times \left[C_{ТВ} \int_{t_0}^{t_{ТВ2}} (t_{ТВ2} - t_0) - T_0 C_{ТВ} \int_{t_0}^{t_{ТВ2}} \ln T_{ТВ} / T_0 \right],
 \end{aligned}
 \tag{14}$$

Здесь C_p , $C_{рсм}$, $C_{ТВ}$ - средние массовые изобарные теплоемкости однокомпонентного потока, смеси газов и твердых частиц; R_x , $R_{см.г}$ - газовые постоянные холодного потока и смеси газов; T_0 , P_0 - соответственно, температура и давление отсчета; m_r - массовая доля газовой смеси в горячем потоке. Индексы "1", "2"

относятся к параметрам потока при входе и при выходе.

Одним из главных показателей эффективности тепловых процессов является термодинамический КПД, определяемый как отношение максимально используемой эксергии к располагаемой [1]:

$$\eta_c = \frac{E_{исп}}{E_{расп}} = 1 - \frac{\sum \Delta E}{E}, \quad (15)$$

В общем случае эксергетический КПД аппарата рассчитывается по соотношению

$$\eta_e = \frac{\Delta E_{max}}{E} = 1 - \frac{(\sum \Delta E + E_{r,p}^*)}{E}, \quad (16)$$

Конкретно эксергетический КПД равен:

$$\eta_e = \frac{(E_x^* - E_x^*)}{(E_x^* + (E_r^* + E_{rp}^*))}, \quad (17)$$

Формулой (16) целесообразно пользоваться, когда необходимо оценить энергетические характеристики проектируемого тепло- и массообменного аппарата, а формулой (17) - когда необходимо оценить энергетические характеристики существующего аппарата при известных параметрах теплоносителей.

В таблице приведены результаты расчета эксергетических показателей эффективности работы тепло- и массообменного аппарата вихревого типа. Здесь горячим теплоносителем является продукты сгорания Экибастузского угля с параметрами $t_{u1} = 420$ °С, $t_{k2} = 180$ °С; концентрация твердых частиц $Z = 57$ г/м³; холодный теплоноситель - воздух с параметрами $t_{c1} = 20$ °С, $t_{c2} = 120$ °С; относительная влажность $\varphi = 50$ %; температура окружающей среды $t_0 = 20$ °С; барометрическое давление $B = 745$ мм рт. ст.

Таблица 1

№	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Значение
1	Состав продуктов горения Экибастузского угля:			
	- трехатомные газы	V^0RO_2	м ³ /Г	0,81
	- азот	V^0N_2	м ³ /Г	3,5
	-водяной пар	V^0H_2O	м ³ /Г	0,48
	-воздух	$v^0(1-a)$	м ³ /Г	1,06
	-полный объем газов	V^0_r	м ³ /Г	5,851
2	Температура входа			
	-воздуха	$t_{в1}$	°С	20
	- дымовых газов	$t_{г1}$	°С	420
3	Температура			
	- воздуха	$t_{в2}$	°С	
	- дымовых газов	$t_{г2}$	°С	
4	Расходы			
	- воздуха	G_B	кг/с	
	- дымовых газов	G_r	кг/с	2,495
5	Концентрация золы	Z	г/м ³	57
6	Степень пылеулавливания аппарата	η	-	0,92
7	Эксергия входа			
	- воздуха	E_B	кВт	0
	- газовой смеси	$E_{г.см}$	кВт	358,7
8	Эксергия выхода			
	- воздуха	E_B	кВт	199,745
	- газ + твердые частицы	$E_{г.тв}$	кВт	75,352
	- осажд. твердые частицы	$E_{тв}$	кВт	0,0737
9	Нсобрратимые потери эксергии	$\Sigma \Delta E$	кВт	83,67
10	КПД			
	- термодинамическое		%	76,7
	- эксергическое		%	70,5

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кириллин В. А., Сычев В. В., Шейндлин А. Е. Техническая термодинамика. М.: Энергия, 1974. - 256 с.
2. Сажин Б. С., Булеков А. П. Эксергетический метод в химической технологии. М.: Химия, 1992. - 205 с.

Таразский государственный университет им. М. Х. Дулати

ЦИКЛОНДЫ ШАҢ ҰСТАЙТЫН АППАРАТТЫҢ ТИІМДІ ЖҰМЫС ІСТЕУІНІҢ ЭКСЕРГЕТИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

Техн.ғыл.докторы	У.Қ.Бишімбаев
Техн.ғыл.канд.	Т.О.Омарбеков
Техн.ғыл.канд.	И.С.Тілегенов

Шаң ұстайтын циклонды аппараттың өрі жылу алмастыру ретінде пайдаланғандағы тиімді жұмыс істеуінің эксергетикалық көрсеткіштері қарастырылған. Аппараттың қарама қарсы оралымды ағыстарының жылудық және эксергетикалық баланстары қарастырылған. Жылу алмасу және шаң ұстау процестерінің жылу динамикасы мен эксергетикалық пайдалы өсер ету коэффициентін (ПӨЕК) есептеу тәсілі келтірілген. Екібастұз көмірін жағу нәтижесімен жылу және салмақалмасу аппаратының тиімді жұмыс істеу көрсеткіштері келтірілген.

УДК 621.436.002.637 (210)

**УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ГОРОДОВ
ПУТЕМ СНИЖЕНИЯ ТОКСИЧНОСТИ ГАЗОВ ОТ
АВТОТРАНСПОРТА**

Канд.техн.наук

М.Мадиев
О.Сарсенбаев

В статье дан анализ рекомендации советских и зарубежных ученых по снижению токсичности отработанных газов двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Предложено новое решение этой научной задачи путем подачи ионизированного воздуха в впускной коллектор карбюраторных двигателей. Внедрение ионизаторов воздуха в практику пассажирского автотранспорта позволит наряду с повышением их технико-экономических показателей, улучшить общую экологическую обстановку в городах.

Бурное развитие автомобильного транспорта привело к недопустимой загазованности атмосферы городов и промышленных зон ядовитыми продуктами отработавших газов двигателей. На повестку дня встает вопрос о необходимости введения норм на выброс двигателями токсических веществ, разработки устройств, способствующих снижению токсичности отработавших газов.

В странах с высокоразвитой промышленностью и высоким уровнем автомобилизации проблема защиты атмосферного воздуха от токсичных выбросов выросла до уровня неотложных социальных проблем. Автомобильный транспорт наряду с промышленностью является главным источником значительного загрязнения атмосферы.

С точки зрения масштаба и степени вредности отработавших газов автомобилей целесообразно рассмотреть состояние, сложившееся в этой области в США, где в результате бурного развития индивидуального автотранспорта данная проблема носит особенно острый характер. Так, процентная доля загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом составляет 60,6 %.

Состояние загрязнения атмосферного воздуха отработавшими газами автомобили в странах Европы можно проиллюстрировать на примере Бельгии (статистические данные 1996 года) [2]. Общая протяженность дорог Бельгии составляет около 54 тыс.км. На 1 км дорог приходится 31 автомобиль, на 1 автомобиль – 6 чел и на 1 км площади – 313 чел. жителей и 55 автомобилей. Ежегодно в Бельгии расходуется в

среднем 1532 тыс.тн бензина и 660 тыс тн дизтоплива. В среднем расход топлива на 1 жителя составляет 230-260 кг.

Если концентрация окиси углерода в отработавших газах в среднем составляет 4.43 %, то при сгорании в двигателе 1 кг топлива выделяется 446 г СО и около 16 г окислов азота, то доля токсичного концентрата в загрязнении атмосферы от них будет соответственно 93 и 46 %. Незначительно отличаются аналогичные статистические данные в других европейских странах.

В Казахстане доля автомобильного транспорта в загрязнении окружающей среды значительно меньше, чем в странах Западной Европы. По результатам наших исследований и на основании статистических данных можно определить, что типичный казахстанский автомобиль в течение года проезжает около 10 тыс км, при этом сгорает 14500 кг смеси, т.е. тысячи кг бензина и 13500 кг воздуха. В среднем карбюраторный автомобиль в течение года выделяет следующее количество токсичных компонентов: окиси углерода 378 кг, углеводородов – 110, окислов азота и серы - 20, сажи – 20 кг. При этом следует отметить, что доля отработавших газов автомобилей в загрязнении атмосферного воздуха городов изменяется в зависимости от времени и пропорционально интенсивности движения транспортных средств. Минимальная концентрация вредных веществ наблюдается в ночные часы, а максимальная концентрация отмечается в часы пик. Атмосфера улиц самоочищается в результате проветривания.

Токсичность отработавших газов двигателей можно уменьшить путем предупреждения образования токсичных компонентов или посредством их нейтрализации.

В настоящее время в большинстве автомобилей применяют различные способы уменьшения концентрации токсичных компонентов перед выбросом отработавших газов из камеры сгорания. С этой целью изменяют конструкцию и регулировки двигателей, что позволяет создать условия, необходимые для полного сгорания смеси в широком диапазоне режимов работы двигателя. Обычно с этой целью для питания двигателей использует «бедные» смеси. При этом наблюдается увеличение окислов азота, которое, однако, можно избежать уменьшением угла опережения зажигания.

Токсичные выбросы можно также значительно уменьшить посредством каталитического дожигания. Известно большое количество катализаторов окисления C_nH_m и СО, но катализаторов, восстанавливающих NO и NO₂ очень мало. Кроме того, катализаторы дают хорошие результаты только при «богатой» смеси.

Наиболее универсальным катализатором для очистки отработавших газов является платина. Однако платина – дорогостоящий и дефицитный металл, поэтому проводятся интенсивные исследования по определению возможности использования в качестве катализаторов других металлов и соединений.

Используемые в настоящее время системы и средства ограничения токсичности отработавших газов является эффективными только с точки зрения стандартов обязательных до 1990 года и только по отношению к выбросу CO и СхНм. При этом не существует эффективных систем, обеспечивающих необходимое уменьшение выбросов.

Работа платиновых катализаторов зависит от температуры отработавших газов. Так, при снижении температуры от 300 до 250 °С эффективность очистки платиновым катализатором снижается от 90 до 40 %. Обеспечить тепловой режим, необходимый для окисления CO, можно только при движении автомобиля с грузом, что в сумме составляет около 31% от общего времени работы двигателя. Остальное время нейтрализатор не работает.

Кроме того, нейтрализация токсичных компонентов отработавших газов представляет собой процесс предотвращения негативных последствий сгорания углеводородного топлива, в то же время существуют методы, позволяющие влиять на процессы сгорания.

На основе анализа вредного влияния выхлопа двигателя установлено, что основными токсичными компонентами отработавших газов являются (в порядке значимости) NO₂, сажа, CO, СхНу и альдегиды.

Как указывалось выше, для снижения их концентрации предусматриваются различные мероприятия: изменения угла опережения зажигания; рециркуляция отработавших газов; применение присадок к топливу; нейтрализация отработавших газов и др.

Многофакторный анализ этих мер показал (табл.1), что наиболее простым и эффективным способом снижения токсичности является присадка воды к рабочей смеси.

Таблица 1

Сравнительная таблица способов снижения токсичности отработавших газов.

N	Способы снижения токсичности	Показатели, % по объему			
		CO	Нох	Сажа	Суммарная токсичность
1	2	3	4	5	6
1	Изменение угла опережения зажигания	+15	-60 +70	+5	-30 +36
2	Рециркуляция отработавших газов	+200	-50 +60	+300 -90	+100 -40

1	2	3	4	5	6
3	Нейтрализация отработавших газов: 3.1.щелочные поглотители 3.2.платиновые	+5 +10 -90	-10 +15	-50 +60	-28 +34 -5 (- СхНх)
4	Рециркуляция охлаждения отработавших газов	+15	-65	+10	-31
5	Присадка паров водяного раствора во впускной коллектор	+5	-40	-50	-49
6	Тоже паровоздушной эмульсии с ионизированным воздухом	-50	-40	-37	-49

Оценив достоинства и недостатки устройств подачи воды на впуске двигателей нами разработано устройство для подачи ионизированной паровоздушной смеси.

Разработанное устройство позволяет упростить конструкцию, повысить точность дозирования подачи ионизированной паровоздушной эмульсии. Вследствие чего, снижается расход топлива и токсичность отработавших газов двигателя.

На основе метода математического планирования экспериментов разработан план испытания двигателей с подачей ионизированной паровоздушной смеси на впуске позволяющий получить зависимость общей токсичности CO_{np} от четырех основных факторов: эффективность давления P_3 , коэффициента подачи воды γ_w , напряжения ионизации U и частоты вращения коленчатого вала n :

$$CO_{np} = -75,84 P_3^2 + 148,31 \gamma_w^2 - 48,98 P_{\gamma w} - \\ - 12,74 U \gamma_w + 132 P_3 - 0,036 n - 47,32 \gamma_w - \\ - 1437 U + 20,7$$

На рис.1 показано влияние подачи ионизированной паровоздушной смеси на токсические показатели двигателя, среднее значение несовпадения теоретических и экспериментальных данных составляет 2 %.

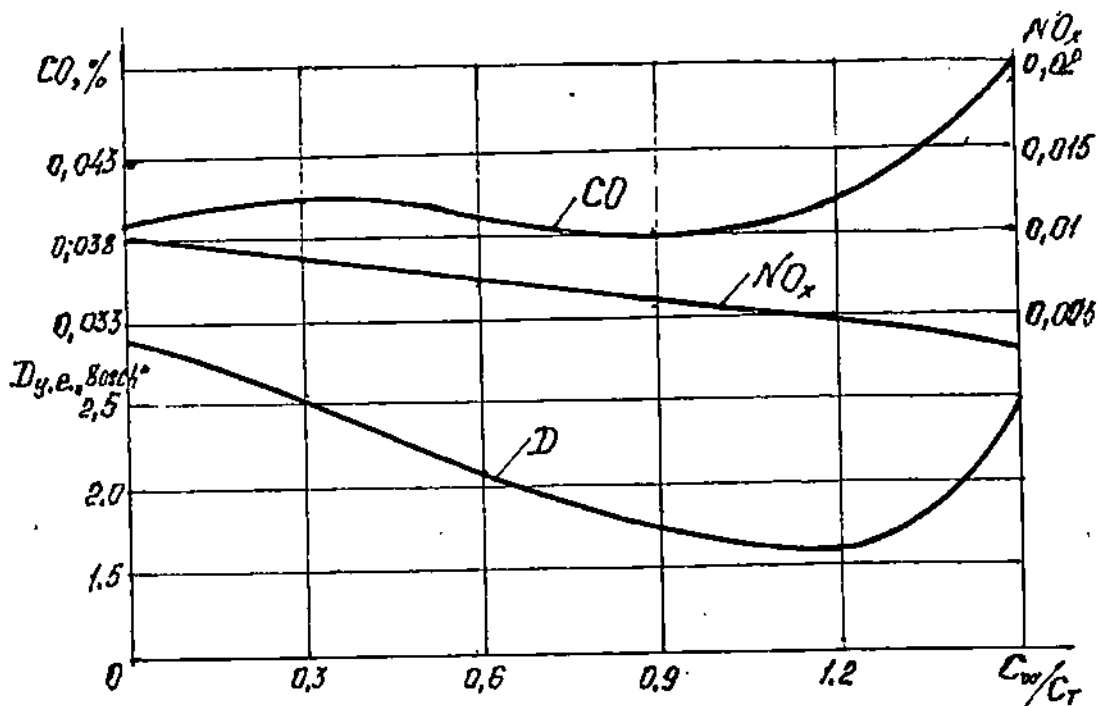


Рис. 1. Влияние подачи ионизированной паровоздушной смеси на токсические показатели двигателя.

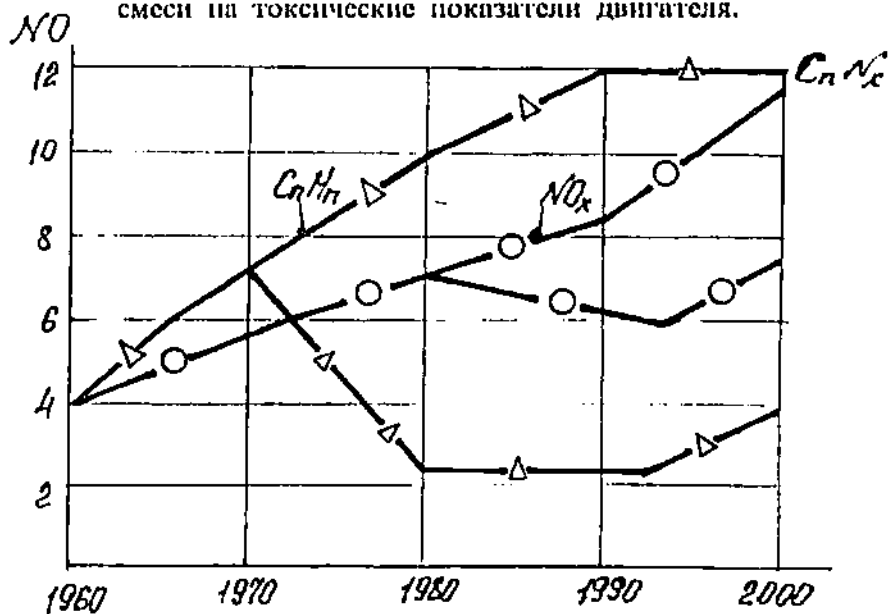


Рис.2. Количество окислов азота и углеводородов выбрасываемых автомобилями в атмосферу по г.Алматы.

Перспективы уменьшения степени загрязнения атмосферного воздуха отработавшими газами автомобильного транспорта (количество окислов азота) по нашему мнению будет подчинено зависимости приведенной на рис.2.

Экспериментальные и теоретические исследования позволили сделать следующие выводы:

1. Автомобильный транспорт наряду с промышленностью является главным источником загрязнения атмосфер. В общем загрязнении атмосферного воздуха токсичными выбросами доля двигателей с искровым зажиганием составляет 96.2 %, а доля дизельных двигателей – 3.8 %.
2. Токсичность отработавших двигателей можно уменьшить путем предупреждения образования токсичных компонентов или посредством их нейтрализаций.
3. Внедрение в производство ионизаторов воздуха позволит наряду с повышением технико-экономических показателей предприятий автотранспорта улучшить общую экологическую обстановку городов.

Расчетный экономический эффект от использования ионизаторов воздуха составляет 10,8 тыс тенге на 1 автобус ЛиАЗ-677 в ценах до 1 апреля 1999 года.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

1. Говорушенко Н.Я. Экономия топлива и снижение токсичности на автомобильном транспорте, Москва «Транспорт», 1990 г.
2. Якубовский Ю. «Автомобильный транспорт и защита окружающей среды», Москва «Транспорт», 1990 г.

Таразский государственный университет им.М.Х.Дулати

АВТОКӨЛІКТЕРДЕН ШЫҒАТЫН УЛЫ ЗАТТАРДЫ АЗАЙТУ АРҚЫЛЫ ҚАЛАНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН ЖАҚСARTУ

Техн.ғыл.канд.

М.Мәдиев

О.Сарсенбаев

Мақалада іштен жанғыш қозғалтқыштардың (ДВС) шығатын улы заттарды төмендетуге бағытталған кеңестік және шетелдік ғалымдардың ұсыныстады талқыланған. Карбюраторлық қозғалтқыштарға ауаны иондайтын қондырғылар қолдану ұсынысымен аталтыш мәселеленің жаңа шешімі келтірілген.

Иондалған ауаны шығаратын қондырғыларды жолаушылар тасымалдайтын автокөліктерде пайдалану олардың техникалық, экономикалық көрсеткіштірін жақсартумен қатар қалалалардың экологиясының жалпы жағдайын жақсартуға әсерін тигізеді.

УДК 502 (7)

**СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ЖАМБЫЛСКОЙ
ОБЛАСТИ**

Канд.с/х.наук

А.Т.Айменов

Ш.А. Нурабаева

В статье рассмотрено состояние водных ресурсов Жамбылской области, приведены основные результаты по качественной оценке водных ресурсов.

Практика развития водного хозяйства, направленная длительное время на достижение максимального отраслевого эффекта, обусловила нарушение основных эколого-экономических принципов хозяйствования и привела к деградации природных комплексов в бассейнах рек.

Последствия всего этого наиболее остро отразились на состоянии замыкающих звеньев водных систем (низовья рек, конечные водоемы), где возникла реальная угроза необратимых экологических последствий и тяжелых экономических ущербов.

Таблица 1

Поверхностные водные ресурсы бассейнов рек Жамбылской области

млн. м³

Показатели	Объем годового стока		
	Средний	Обеспеченность, %	
		75	95
Шу (всего по бассейну)	4276	3708	
Талас (с.Кировское)	1320	1180	1020
Асса (ст. Маймак)	368	318	250
Тамды	27	12	4
Коктал	52	33	18
Шабакты	92	47	19
Беркуты	10	3	2
Ушбас	14	6	2

Бассейны рек Шу, Талас и Асса расположены в Среднеазиатском и Казахском экономических регионах. Река Шу берет начало в отрогах

Тянь-Шаня на территории Кыргызстана и теряется в виде разливов на территории Казахстана. О годовом стоке рек в годы различной водной обеспеченности можно судить по данным таблицы 1.

Региональными особенностями аридной территории бассейнов рек Шу, Талас, Асса, которые оказали значительное влияние на формирование, функционирование и развитие водного хозяйства, являются:

- сочетание природных факторов и богатства природных ресурсов (уникальное месторождение фосфоритов, земельных, водных и других ресурсов) создало благоприятную среду для развития народного хозяйства, в т.ч. для аграрного сектора, химической промышленности, энергетики и стройиндустрии;
- значительные площади, пригодные для сельскохозяйственного освоения, огромные термические ресурсы вегетационного периода, исключительно благоприятны для развития высокоинтенсивного орошаемого земледелия;
- устойчивый прирост населения, быстрый рост потребности людей в предметах и продуктах потребления;
- ограниченный характер водных ресурсов и интенсивное их использование, а также определяющее влияние водного фактора на окружающую природную среду низовий бассейнов рек, требует всемерной рационализации водного хозяйства.

Указанные особенности определяют характер водного хозяйства и его структуру, а также стратегические направления и задачи его дальнейшего развития. Для удовлетворения потребностей населения в продуктах питания и обеспечения занятости сельского населения водопотребление сельскохозяйственного производства останется доминирующим и в перспективе /1/. Поэтому рассмотрение структуры водного хозяйства (природных, технических и социально-экономических аспектов) важно не только для познания основных закономерностей их формирования, но и определения перспектив развития.

Следует учесть, что согласно водохозяйственного районирования /2/, рассматриваемые бассейны рек относятся к числу главных речных бассейнов и разработка проектов реализации их водных ресурсов должны осуществляться на базе указанных схем, в которых отражаются наиболее существенные водохозяйственные и другие мероприятия, осуществляется оптимизация распределения водных ресурсов для удовлетворения перспективных потребностей в воде населения, народного хозяйства и восстановления биологической продуктивности природных комплексов.

В условиях аридного климата и реально сложившегося формирования водного хозяйства основными факторами, влияющими на состояние природного комплекса, особенно низовий бассейнов рек являются:

- формирование гидрологического режима водных источников с учетом регулирования стока водохранилищами, роста водозабора и возвратных вод в бассейнах рек;

- динамика формирования гидрохимического режима водных источников в сочетании с уровнем нормативных значений ПДК;
- мониторинг мелиоративного состояния орошаемых земель и технического уровня оросительных систем.

Причем, последнее условие должно быть согласовано с первыми двумя требованиями.

На территории бассейнов рек действует 25 водохранилищ, в которых аккумулируется более 850 млн.м³ воды. Самыми крупными считаются Тасоткельское - емкостью 620 млн.м³, Терс-Ащибулакское - 158 , Инталиинское - 30 млн.м³. Построены водохранилища межгосударственного значения: Ортокойское на реке Шу - емкостью 450 млн.м³, Кировское на реке Талас - 520 млн.м³. Действует 108 мелких прудов, в которых можно аккумулировать 113 млн.м³ воды.

В бассейнах рек Талас и Асса сформировался Каратау-Жамбылский территориально-промышленный комплекс с отчетливо выраженной специализацией производства. Здесь функционировало три крупных завода по производству минеральных удобрений: суперфосфатный, Жамбылское производственное объединение "Химпром", Новожембылский фосфорный завод. Химическая промышленность, в свою очередь, обусловила развитие открытой добычи фосфорного сырья, энергетики, стройиндустрии, автотранспорта и др. В результате происходит выброс в атмосферу десятков тысяч тонн вредных веществ, что и способствует загрязнению водных ресурсов региона.

Вторым по объему водопотребления в рассматриваемых бассейнах рек является коммунальное и промышленное водоснабжение. Поскольку основная часть населения и промышленных предприятий сосредоточена в Каратау-Жамбылском территориально-промышленном комплексе (бассейн Талас-Асса), то коммунальное и промышленное водоснабжение г. Тараз осуществляется из Талас-Ассинского месторождения подземных вод с суммарным водозабором 309,95 тыс.м³/сут. Кроме централизованного водоснабжения многие предприятия города имеют локальные водозаборы из подземных вод, объем которых составляет 21,66 тыс.м³/сут. Техническое водоснабжение химзаводов осуществляется стоком рек Асса и Талас в объеме 171,65 тыс.м³/сут, с отбором из р. Асса 150 тыс.м³/сут и последующим расширением до 215.

Водоснабжение населения и промпредприятий, например, г. Каратау осуществляется за счет подземных вод Майтубинского, Тамдинского, Коктальского месторождений и привлечения Талас-Ассинской воды. Объем водопотребления 106,68 тыс.м³/сут. Водоснабжение города Жанатас идет из месторождений подземных вод (в поймах рек Чабакты, Беркуты, Ушбас и др.) и Инталиинского водохранилища. Общее водопотребление составляет 149,88 тыс. м³/сут, в том числе хозяйственно-питьевого качества 65,75 тыс.м³/сут. Сельские населенные пункты снабжаются водой из подземных вод посредством строительства локальных систем в каждом населенном пункте.

Водные ресурсы бассейнов рек в основном распределяются по 42 оросительным системам с площадью орошения 244,0 тыс.га. Из них наиболее крупные оросительные системы: Георгиевская, Аксайская, Тасоткельская, БЧК, Базарбай, Раис. Для обеспечения водозабора в оросительные каналы функционируют плотины: Тасоткельская, Таласская, Джеймбет, Темирбек, Меркенская, Аспаринская, Фурмановская, Уюкская.

Динамика орошаемых земель и фактическая водоподача в бассейнах рек Шу, Талас и Асса за ретроспективный период а также объемы водопотребления по отраслям народного хозяйства показывают, что самым водоемким потребителем является аграрный сектор, на долю которого приходится более 90% общего водопотребления, причем 73% расходуется на регулярное орошение. Таким образом, развитие водного хозяйства превратило речные бассейны в сложные водохозяйственные системы, в состав которых входят водозаборные и водосбросные сооружения, водохранилища, межотраслевые и межхозяйственные каналы, водопроводы, дренаж и коллекторы.

Освоение орошаемых земель осуществлялось в течение длительного времени и техническая оснащенность оросительных систем самая различная. Однако средневзвешенные значения коэффициентов полезного действия оросительных систем по бассейнам рек Шу, Талас и Асса, соответственно, 0,527; 0,680 и 0,672. Коллекторно-дренажной сетью охвачено 23,2% орошаемых земель.

Из 42 головных межхозяйственных водозаборов оборудовано инженерными сооружениями 35(83%), а из 704 хозяйственных водовыделов оборудовано только 436 (62%). Сельскохозяйственное производство действует как мощный антропогенный фактор почвообразования и почва из природной превращается в культурную, аккумулирующую вложенный в нее труд и затраты. В окультуривании почв огромная роль принадлежит мелиорации, которая является неотъемлемой частью единого комплекса факторов культурного почвообразования. Правильная сельскохозяйственная и мелиоративная организация территории с учетом природных, экономических и технических условий является основой коренного улучшения земель. Под влиянием орошения происходит изменение физических свойств почвы, увеличивается инфильтрация, нарушается механизм испарения и др. Нередко эти процессы порождают заболачивание и засоление почв. Следовательно, эффективное использование водно-земельных ресурсов находится в прямой зависимости от мелиоративного состояния земель и технического уровня оросительных систем. В рассматриваемых бассейнах рек (Шу, Талас и Асса) возвратные воды, как правило, формируются в условиях недостаточно развитой коллекторно-дренажной сети, которая охватывает 23,2% орошаемых земель. В то же время возвратные воды, имеющие повышенное содержание солей, вызывают подъем уровня минерализации речной воды, а кое-где и метаморфизацию ее ионного состава, что особенно остро проявляется в среднем и нижнем течении

рек. Возвратные воды содержат и такие загрязняющие вещества, как пестициды, крайне негативно влияющие на организм человека и животных.

Проведенный анализ качества поверхностных водных ресурсов бассейнов рек Шу, Талас и Асса позволяет сделать следующие выводы.

1. Гидрохимический режим водных объектов бассейнов рек в пределах Казахстана определялся, с одной стороны, качеством воды, поступающей из Кыргызстана, с другой — предприятиями подведомственными Ассоциации Агрехим, Минавтотранспорта, Минэнерго, аграрного сектора (отходами химизации сельскохозяйственного производства и переработки сельскохозяйственной продукции).

2. В бассейнах рек практически отсутствует количественный и качественный учет сбросных и дренажных вод, загрязненных отходами химизации сельскохозяйственного производства.

3. К числу основных загрязняющих веществ, превышающих предельно допустимую концентрацию, относятся нитриты, фториды, биохимическое потребление кислорода, азот аммония, нефтепродукты, фенол. Причем по некоторым из них загрязнение на один-два и более порядка выше ПДК. По ряду ингредиентов в последние годы наблюдается тенденция к снижению загрязнения за исключением следующих рек: Шу - нитриты, нефтепродукты; Талас - фториды, азот аммония; Асса - нефтепродукты, фенол.

4. Самым загрязненным водоемом в системе рек бассейна Талас-Асса является оз. Бийликколь. В результате длительного загрязнения воды на один-два порядка выше ПДК, оно находится в стадии глубокого эвтрафирования и его необходимо считать объектом особой охраны.

5. Для сохранения и воспроизводства водных ресурсов необходима разработка структурной схемы водного хозяйства и оптимального распределения водных ресурсов и на ее основе схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейнов рек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воропаев Г., Исмаилов Г.Х., Федоров М.В. Моделирование водохозяйственных систем аридной зоны СССР. М., Наука, 1984, 278с.
2. Водохозяйственное районирование СССР. Минводхоз СССР. В/О Союзводпроект. М., 1984, 278с.

Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати

ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫНДАҒЫ СУ ҚОРЛАРЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫ

Ауылшаруаш.ғыл.канд. А.Т.Айменов
Ш.А.Нұрабаева

Мақалада сумен қамтамасыз ету жүйесінің тазалық жағдайы келтірілген. Су ресурстарының сапасы көрсетілген.

УДК 504.53.06

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

Канд. экон. наук. Тажибаев С.Д.

По результатам анализа материалов СНГ и дальнего зарубежья, связанных с решением проблем обеспечения экологической безопасности рекомендовано создать экономические модели управления природопользованием, а также систему экологической безопасности РК.

Наша республика в решение проблем охраны окружающей среды руководствуется принципами соблюдения приоритета всеобщей экологической безопасности. Естественно, сохранение и улучшение окружающей среды не может ограничиваться только национальными мероприятиями. Она может быть успешной только на основе международного сотрудничества в области экологии. Несмотря на различия в общественном устройстве государств, различный уровень их развития, они объединяют усилия для, сохранения человечества.

На планете все страны между собой взаимозависимы как в производственном, так и в экономическом отношении. Но особенно глобальная взаимозависимость стран проявляется в экологической их безопасности. В век угрозы глобальной экологической катастрофы мир все более и более переплетен между собой. Будущее планеты будет определено, как мир справится с угрозой глобального кризиса окружающей среды.

Деятельность человечества приводит к стремительному повышению концентрации загрязняющих веществ в атмосфере, что вызывает угрозу разрушения ее озонового слоя и резкого изменения климата, в частности, глобального потепления. Например, с момента начала промышленной революции концентрация в атмосфере углекислого газа возросла на 26%. Уровень концентрации метана, участвующего в создании парникового эффекта, возрос на 143%. Концентрация различных газообразных хлоридов, прежде всего разрушающих озоновый слой, хлор фтор углеводородов, лишь за 16 лет (с 1975 по 1990 г. г.) увеличилось на 144%.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что при сохранении современных тенденции роста выбросов в атмосферу средняя мировая температура будет возрастать на 0,3С за каждое десятилетие. Известно, что текущие выбросы в атмосферу скажутся на

состоянии окружающей среды, лишь через некоторое время, поэтому для стабилизации концентрации углекислого газа и хлор фтор углеводородов на нынешнем уровне необходимо, принять срочные меры по сокращению выбросов в атмосферу более чем на 60%.

Производственно-хозяйственная деятельность одной страны отражается на экологических условиях других стран, национальные экологические проблемы непосредственно перерастают в международные. Международное управление и глобальный мониторинг экологических проблем, способствует не только решению вопросов экологической безопасности, но и затрагивает международные отношения по выработке эффективных механизмов рационального использования ресурсов планеты.

Международное сотрудничество по отдельным аспектам защиты биосферы было начато еще в XIX в., но вплоть до середины XX в. оно осуществлялось по инициативе и в рамках отдельных неправительственных организаций и касалось в основном охраны отдельных видов животных, растений, ландшафтов.

Проблема экологической безопасности была впервые поставлена в Организации Объединенных Наций на межправительственной конференции по проблемам биосферы в 1968 г., здесь была разработана и начата одна из крупнейших программ научных экологических исследований в систему ООН-программа ЮНЕСКО "Человек и биосфера". Основная задача межправительственной междисциплинарной программы "Человек и биосфера" заключается в разработке научных основ рационального использования и сокращения ресурсов биосферы в целом и в отдельных типах экосистемы.

В эти годы в Европе экологическим проблемам также уделяется особое внимание. Европейским экологическим советом приняты две декларации, касающиеся экологической безопасности : "Европейская декларация в области сохранения природы" (1970 г.) и "Декларация об улучшение природной среды в Европе" (1980 г.). С начала 70-х годов основной целью Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) становится выявление наиболее экономических мер по предотвращению отдельных видов нарушений условий окружающей среды и влияние этих мер на экономику. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды начало более активно развиваться в последние годы, причем происходит активизация правительственных усилий. Управление экологическими проблемами из чисто технической, переходит в важную политическую проблему.

Международное сотрудничество в области экологии требует мобилизации огромных материальных и интеллектуальных ресурсов всех стран. В Европе исследованиями проблем охраны природной среды занимается Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК). В

рамках комиссии действует основной орган - "Старшие советники правительств стран Европейской экономической комиссии по проблеме окружающей среды".

В 1972 г. в Стокгольме состоялась Конференция ООН по проблемам окружающей среды. В работе конференции приняли участие делегаты почти всех стран мира, которые выразили волю международного сотрудничества в области охраны окружающей среды. Стокгольмская декларация явилась первым шагом на пути создания международно-правовых норм, регулирующих различные аспекты экологии.

В последующем документы Стокгольмской конференции составили основу для развертывания плодотворного международного сотрудничества. По результатам Стокгольмской конференции в декабре 1972 г. Генеральная Ассамблея ООН учредила Программу ООН по окружающей среде (ЮНЕП).

В задачу ЮНЕП входит координация деятельности других организации по охране окружающей среде, проводимых в системе ООН, обеспечение комплексного и цельного подхода и решению проблем экологии. Кроме ЮНЕП в ООН, также взаимодействуют Экономический и Социальный Совет ООН, Программа развития ООН, Комиссия по мирному использованию космического пространства, Комиссия по мирному использованию дна морей и океанов, Комиссия по постоянному суверенитету над природными ресурсами.

В группе специальных учреждений ООН различными аспектами проблем окружающей среды занимаются Международная организация труда, Продовольственная и сельскохозяйственная организация, Организация по вопросам образования, науки и культуры, Всемирная метеорологическая организация.

Важную роль в международном сотрудничестве в области экологии играют международные неправительственные организации. Основной международной неправительственной организацией в области охраны окружающей среды является Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП), основанный по инициативе ЮНЕСКО в 1968 г.

Развитию природоохранного сотрудничества способствует проведение крупных международных форумов - как выше было указано, - Стокгольмская конференция ООН по окружающей среде (1972 г.), Совещание по безопасности и сотрудничеству в Европе (Хельсинки, 1975 г.), Глобальный форум по проблемам выживания (Москва, 1990 г.), Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-до-Жанейро, 1992 г.).

Вторая Конференция ООН по окружающей среде и развитию (ЮНЕП) состоялась в июне 1992 г. и известна как Глобальный САММИТ. Она объединила 118 стран куда входит и Республика Казахстан. Основная задача конференции - найти пути

преодоления растущей угрозы экологической катастрофы, вследствие увеличения выброса в атмосферу газов, создающих парниковый эффект, что может привести к глобальному потеплению климата и безвозвратной утрате многообразия животного и растительного миров, а также последствия быстрого роста населения и промышленности в странах Третьего мира.

Глобальным САММИТОМ была выработана "Повестка дня XXI"

- программа по улучшению состояния окружающей среды и обеспечению стабильного развития, не наносящего ущерб экологии XXI века. Принятая консенсусом "Повестка дня -XXI" определяет шесть приоритетных областей деятельности на международном уровне:

- распределение помощи развитию на программы, делающие основной акцент на борьбу с бедностью и оздоровление окружающей среды (улучшение санитарных условий и обеспечение чистой водой, уменьшение загрязнения воздуха в помещениях, вследствие задымления при сжигании дров, и удовлетворение основных потребностей населения);

- финансирование исследований и предоставление услуг с целью уменьшения эрозии почв, а также внедрения экологически безопасных технологий в сельском хозяйстве;

- выделение большого объема ресурсов на программы планирования семьи и расширения возможностей женщин в получении образования и работы с целью ограничения дальнейшего роста населения;

- оказание поддержки правительствам развивающихся стран в их стремлении модернизировать проекты, наносящие вред окружающей среде, или сократить до минимума число таких проектов;

- выделение средств для защиты зоосферы и сохранение биологического многообразия видов;

- финансирование исследований и разработок в области поиска неуглеродных энергоносителей для снижения риска глобального потепления климата и уменьшения парникового эффекта.

Исследователи предсказывают, что в следующем веке следует ожидать обострения экологических проблем. Поэтому экологическая проблематика все чаще выходит на первый план в международных отношениях.

Для Казахстана одним из решений экологических проблем является создание экономической модели управления природопользованием. Экономический аспект природопользования должен подчиняться экономическим законам, выражать содержание производственных процессов и быть связанным с воспроизводством природных ресурсов и развитием самого производства.

Необходимо создать государственную систему экологической безопасности Республики Казахстан, способную управлять органами областного уровня, которые в первую очередь заинтересованы и несут ответственность по обеспечению необходимого уровня качества компонентов природной среды, здоровья и продолжительности жизни населения региона.

Принятие ряда законов и указов Президента Н.А. Назарбаева, нацелило на всемирную интенсификацию экономики и обеспечение на этой основе мощного экономического подъема, способного обеспечить и решить задачи, касающиеся охраны окружающей среды и природопользования, изменило существующий до этого дискриминационный порядок решения данной проблемы и установило государственный контроль над экологической безопасностью Казахстана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Туркбаев Э.А. Основы рыночной экономики, -Алматы: Қазақстан даму институты. 1998. С.327
2. Экокурьер, №11-12, 4-19.06.1999.
3. Тажибаев С.Д. Проблемы природоохранной деятельности: управление, учет и анализ. Минография. -Тараз. ЖамУ, 1997. С.190

Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати

ҚАЗАҚСТАН МЕМЛЕКЕТІНДЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІК МӘСЕЛЕЛЕРІН ШЕШУ

Экон.ғыл.канд.

С.Д.Тажібаев

ТМД және шет мемлекеттерінің экологиялық қауіпсіздігіне байланысты материалдарға талдау жасай келіп, табиғатты пайдалануға экономикалық модель, сонымен қатар Қазақстан мемлекетінің экологиялық қауіпсіздігі жүйесін құру ұсынылған.

УДК 502 (7)

ВОПРОСЫ УТИЛИЗАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД ГОРОДОВ И
ПОСЕЛКОВКанд.с/х.наук
Канд.техн.наукА.Т.Айменов
И.М.Панасенко
Ш.А.Нурабаева

В статье приведены вопросы утилизации сточных использованием их на полях орошения для возделывания сельскохозяйственных культур

Проблемы утилизации сточных вод приобретают особую актуальность в условиях их дефицита и ухудшения качественных показателей. Одним из путей утилизации является использование их для целей орошения, при котором решается ряд вопросов: во-первых предотвращение загрязнения водных источников и во вторых – восполнение дефицита в водных ресурсах.

Повышение эффективности сельскохозяйственного производств зависит от множества факторов, главным из которых следует считать использование в отраслях поливного земледелия водосберегающих технологий. Поэтому при оценке пригодности сточной воды на орошение необходимо учитывать целый комплекс условий: химический состав, строение почвы, гидрогеологию и климат местности. А.Н.Костяков /1/ считает, что поливная вода должна иметь следующие характеристики:

- вода, содержащая растворимых солей менее 400 мг/л - хорошая оросительная вода;
- вода, содержащая растворимых солей 400-1000 мг/л - требует осторожного подхода, учета всего комплекса условий ее использования;
- вода, содержащая 1000-3000 мг/л растворимых солей - уже опасна;
- вода, содержащая более 3000 мг/л солей - засоляет почву.

Однако, в практике орошения пригодной считается вода, содержащая не более 1 г/л: не рекомендуется также использовать воду, содержащую более 3г/л. В связи с этим к качеству оросительной воды предъявляются и вполне определенные требования. Так она не должна содержать ядовитые органические и неорганические вещества; степень ее минерализации солями не должна выходить за определенные границы; во избежание развития на орошаемой территории явлений солонцеватости содержание солей натрия не может превышать определенного эквивалентного количества по отношению к солям двухвалентных катионов /2/. Для

оценки пригодности сточных вод на орошение, следует применить все существующие методы с учетом недостатков и преимуществ каждого. Окончательно же пригодность сточных вод для орошения необходимо определять путем использования их для полива сельскохозяйственных культур в конкретных почвенно-климатических условиях, где само растение лучше всего покажет, насколько приемлем этот состав сточных вод для его развития. О химическом составе сточных вод, например, г. Шымкента, можно проследить в динамике за ряд лет (таблица 1).

Таблица 1

Динамика химического состава сточных вод г. Шымкент

Игредиент, мг-экв/л	Год					
	1975	1980	1985	1988	1990	1995
HCO ₃	3,47	4,07	4,33	3,74	3,85	3,93
Cl	4,11	4,93	5,97	4,83	3,88	4,44
SO ₄	3,52	4,15	4,94	4,33	3,63	4,39
Ca	3,45	4,6	4,4	3,7	3,85	4,85
Mg	3,17	3,33	3,58	3,42	2,42	3,25
Na+K	4,48	5,22	7,26	5,78	5,09	4,65
Ca+Mg	6,62	7,93	7,98	7,12	6,27	8,1

Анализ результатов ирригационной оценки, проведенный нами разными методами, показывают, что по методу М.Ф.Буданова вода для орошения не пригодна. Ирригационная оценка по методам А.М.Можейко и Департамента сельского хозяйства США дала положительные результаты.

Однако вопрос о возможности орошения сточными водами, на наш взгляд, решается не только химическими анализами воды, но и экспериментальными исследованиями по схеме взаимодействия: вода-почва-растения-животные. Таким образом, приведенная выше оценка пригодности сточных вод г. Шымкента позволяет сделать следующие выводы:

- современные сточные воды городской канализации имеют солевой состав с преобладанием ионов Ca + Mg, и характеризуются слабощелочной реакцией (pH = 7,0-7,82);
- сточные воды городской канализации имеют среднюю удобрительную ценность. Содержание питательных элементов в среднем составляет: фосфора - 16 мг/л, азота - 27 мг/л, калия - 15 мг/л;

- в течение вегетационного периода в химическом составе сточных вод существенных изменений не наблюдается;
- большинство методов оценки пригодности сточных вод для орошения дают положительные результаты.

Вместе с тем, надежную охрану водных ресурсов от загрязнения можно обеспечить только путем круглогодичного использования сточных вод: сооружения искусственной биологической очистки далеко не полностью освобождают сточные воды от загрязнения. Причем, не менее 10-20% загрязнений, а среди них и наиболее стойкие органические соединения остаются, даже казалось бы при безукоризненной работе очистных сооружений. Всякое же нарушение условий их работы - перегрузка, плохая эксплуатация и т.п. - дают отрицательные результаты, а окончательное обезвреживание сточных вод происходит в реке или водоеме вследствие разбавления и способности реки к самоочищению. В современных условиях хозяйствования в ряде районов и областей Южного Казахстана не хватает воды для обеспечения необходимой кратности разбавления сточных вод.

Положение осложняется еще тем, что значительная часть рек уже зарегулирована и этот процесс будет иметь место в дальнейшем. Поэтому главным направлением защиты вод от загрязнения должно быть максимальное уменьшение общего количества сточных вод, а также степени их загрязнения.

Прекращение сброса сточных вод в реки и водоемы может быть достигнуто лишь при использовании и обезвреживании их на комплексах ЗПО, включающих в себя поля орошения, объект канализации и пруды-накопители. Но, так как сточные воды поступают непрерывно в течение всего года, то и этот комплекс должен быть круглогодичного действия, т.е. обеспечивать прием установленного количества сточных вод в любое время года. Достигается же это либо устройством прудов-накопителей для аккумуляции сточных вод в невегетационные периоды, либо путем осуществления круглогодичных поливов.

В условиях хлопкосеющей зоны Казахстана испытывается острый недостаток в оросительной воде и кормах. В связи с этим, на наш взгляд, в целях создания высокопродуктивных мясо-молочных хозяйств вблизи крупных городов было бы целесообразно использовать схему ЗПО с сезонным регулированием сточных вод. В этом случае обеспечивается не только охрана водных ресурсов от загрязнения, но и возможность организации гарантированного кормопроизводства для нужд агроформирований всех форм собственности. На основании анализа существующего состояния и материалов исследований, нами предложена схема круглогодичного использования сточных вод г.Шымкента.

Ожидаемый объем сточных вод г.Шымкента по прогнозу составит около 36500 тыс.м³ в год, или 100 тыс.м³/сут. Для обеспечения водой сельскохозяйственных культур в кормовом севообороте на площади 5000 га в течение вегетационного периода необходимо 28081 тыс.м³. В то же

время, объем поступающих сточных вод в вегетационный период составит 15300 тыс.м³. Следовательно, недостающий объем в них будет восполняться из пруда- накопителя, а остальной объем годового стока будет использован для влагозарядковых поливов. В соответствии с графиком круглогодичного поступления, использования и накопления сточных вод г.Шымкента, недостаток в оросительной воде в вегетационные периоды восполняется из пруда-накопителя. Поступающий же объем сточных вод в ноябре и декабре расходуется на влагозарядковые поливы для накопления в почве питательных веществ.

Сточные воды, проходя систему механической и биологической очистки, не освобождаются полностью от примесей: степень очистки сточных вод на очистных сооружениях не превышает 80-90%, а в условиях перегрузки снижается до 30-60%. Почва - лучший фильтр по сравнению со всеми искусственными фильтрами для задержки взвешенных и отчасти растворенных в воде веществ, в том числе бактерий и яиц гельминтов. Поэтому очистка и обезвреживание сточных вод на ЗПО осуществляется благодаря специфическим особенностям и свойствам почвы, преимущественно в ее верхнем слое.

Процесс очистки и обезвреживания сточных вод состоит в поглощении почвой (адсорбция и абсорбция) из почвенного раствора взвешенных и растворенных веществ и живых организмов. При движении сточной воды по горизонтальному и по вертикальному профилю почвы происходит до некоторой степени ее доочистка, что в первую очередь зависит от состава, свойств почвы и от нормы нагрузки.

Для решения этих вопросов нами проведены специальные исследования в 1978-1996 гг. на лизиметрах различной высоты (60, 90, 120 см), при норме нагрузки 700-900 м³/га с учетом конкретных условий, которые показали, что при фильтрации сточной воды почвы опытного участка задерживают различные вещества, т.е. происходит почвенная очистка (табл.2). Причем, степень задержания элементов минерального питания в том или ином слое колеблется в пределах 44-91,5 %.

Наибольшее количество элементов задерживается в пахотном слое (0-30 см), где поглощаемость того или иного ингредиента не опускалось ниже 44%, а азота задерживалось на 58%. В слое 30-60 см степень очистки достигает 87%, задерживается большая часть элементов минерального питания. Более высокая степень поглощения почвой отмечена у фосфора и наименьшая у калия: соответственно 53 и 47 в слое 0-30 см. А в целом по слою 0-100 см фосфора поглощено 93,5%, калия - 91,5 и азота - 87,3%.

Исследования показывают, что степень очистки почвой сточных вод по всем горизонтам снижается с увеличением поливной нормы, а уменьшение содержания в сточных водах фосфора, азота и калия в процессе фильтрации подтверждается результатами других исследований /3,4/.

Таблица 2

Поглощение почвой элементов минерального
питания из сточных вод

Слой почвы	Поливная норма, м ³ /га	Азот		Фосфор		Калий	
		содержание в фильтрате, мг/л	% поглощения почвой	содержание в фильтрате, мг/л	% поглощения почвой	Содержание в фильтрате, мг/л	% поглощения почвой
0-30	700	11,30	58,1	7,52	53,0	7,94	47,1
0-30	900	12,72	52,9	7,97	50,2	8,36	44,3
0-60	700	7,01	77,8	2,03	87,3	3,35	77,7
0-60	900	3,86	85,7	2,66	83,4	3,82	74,5
0-100	700	3,40	87,3	1,04	93,5	1,30	91,5
0-100	900	3,86	85,7	1,37	91,3	1,50	90,3

Содержание минеральных компонентов в фильтрате после прохождения почвы различное, о чем шел разговор выше. Но водорастворимые соли поглощаются в слоях почвы в следующих пределах: сульфатные - от 42 до 96% и хлора от 54 до 89%. В почве ниже метрового слоя фильтрат практически не обнаружен. Самый высокий эффект очистки обеспечивается в слое 0-100 см, где водорастворимые соли и элементы минерального питания поглощаются до 97%, а взвешенные вещества полностью задерживаются в этом слое почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костяков А.Н. Основы мелиорации. М., Сельхозиздат, 1960, 622с.
2. Буданов М.Ф. Система и состав контроля за качеством природных и сточных вод при использовании их для орошения. Киев, Урожай, 1970. - 48с.
3. Шумаков Б.Б., Новиков В.М. Использование сточных вод для орошения. М., Колос, 1978, -166с.
4. Марымов В.И. Использование промышленных сточных вод для орошения. М., Колос, 1982.- 71с

Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати

ҚАЛАЛАРДЫҢ ЖӘНЕ АУЫЛДЫ ЖЕРЛЕРДЕГІ АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ ТАЗАРТУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Ауылшаруаш.ғыл.канд.
Техн.ғыл.канд.

А.Т.Айменов
И.М.Панасенко
Ш.А.Нұрабаева

Өндірістен шыққан ағынды судың ластану сипаттамасы келтірілген. Осы суларды пайдаланып экологиялық жағдайын жақсарту жолдары көрсетілген.

