

*Қазақстан Республикасының
қоршаған ортаны қорғау
Министрлігі*

*Министерство охраны
окружающей среды
Республики Казахстан*

«Қазгидромет» Республикалық
мемлекеттік кәсіпорны

Республиканское государственное
предприятие «Казгидромет»

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯ

әр тоқсанда шығарылатын
ғылыми-техникалық журнал

№ 4

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Ежеквартальный
научно-технический журнал

АЛМАТЫ
2009

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Т.М. Зейнуллин, канд. эконом. наук

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

П.Ж. Кожаметов, канд. техн. наук; Н.И. Ивкина, канд. геогр. наук

Ответственный секретарь

О.С. Галаева

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Р.Г. Абдрахимов, канд. техн. наук; М.Ж. Бурлибаев, доктор техн. наук;
С.С. Байшоланов, канд. геогр. наук, В.В. Голубцов, канд. геогр. наук;
С.А. Долгих, канд. геогр. наук; Ж.Д. Достай, доктор геогр. наук;
Р.И. Гальперин, доктор геогр. наук; В.И. Ли, канд. техн. наук; Е.Ж. Муртазин,
канд. геолого-мин. наук; Е.Ф. Морозова, канд. геогр. наук; В.П. Попова, канд.
геогр. наук; В.Г. Сальников, доктор геогр. наук; О.Е. Семенов, канд. физ.-мат.
наук; Б.С. Степанов, доктор геогр. наук; А.А. Турсунов, доктор техн. наук;
Э.А. Турсунов, канд. геогр. наук, В.С. Чередниченко, доктор геогр. наук;
С.П. Шиварева, канд. техн. наук; Р.К. Яфязова, доктор техн. наук;
О.С. Галаева (компьютерная сборка, техническая редакция).

Переводы на казахский язык:

А.М. Бажиева

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

№ 4 (55)

©

Журнал издается с 1995 года.

Регистрационное свидетельство

№ 1538 от 14 марта 1995 г.

Адрес редакции: 050022, Алматы,
пр. Абая, д. 32, к. 415, 420
Телефон: (7272) 55-84-06
E-mail: caspian_almaty@mail.ru
<http://www.meteo.kz>

Подписано в печать

Формат бумаги 70 × 100/16. Печать офсетная. Бумага офсетная.

Объем 14,1 п.л. Тираж 500 экз. Заказ

Цена договорная.

Отпечатано в типографии «ИП Волкова».

Райымбека 212/1, оф. 319. Тел.: (7272) 330-03-12; 330-03-13

СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНЫЕ СТАТЬИ

А.В. Чередниченко Климат Казахстана, как отклик на глобальные изменения.	7
Ю.А. Подрезова Грозы во Внутреннем Тянь-Шане.	23
Н.Р. Муратова Алгоритм расчета спектрального альbedo зерновых полей по спутниковым данным.	33
Л.Б. Кушникова Качество поверхностных вод реки Бухтарма в 1991...2007 годы. .	39
А.С. Абрамов, Н.Г. Бреусов, И.В. Шенбергер, А.С. Степаненко, Н.Н. Рубанюк, Ш.Г. Курмангалиева Косвенная оценка экономического ущерба от загрязнения некоторых водных объектов Республики Казахстан.	48
Б.Н. Мынбаева, П.К. Шингисова, Г.Д. Анарбекова Динамика загрязнения атмосферы г. Алматы тяжелыми металлами. .	59
Ф.Ж. Акиянова, О.В. Радуснова, К.Б. Самарханов, Р.К. Темирбаева Географические основы функционального зонирования Казахстанского Прикаспия.	64
В.С. Крылова, А.У. Маканова, Р.Ю. Токмагамбетова Эколого-экономическое состояние Атырауской области.	75
М.К. Бакенова, А.Т. Базарбаев, А.А. Базарбаева, Э.М. Ермаханова, Ж.К. Уашпаев Исследования состояния окружающей среды прибрежной территории Каспийского моря в пределах Атырауской области. . .	87
М.А. Аскарова Концепция управления экологической безопасностью.	96
Е.С. Андасбаев Метод определения гидрофизических характеристик почвы.	108
О.Б. Мазбаев Туризмді дамытудағы ресурстық факторлардың ролі.	118
И.О. Сыдыкова Геоэкологическое районирование Казахстанской части Рудного Алтая для целей устойчивого экологического развития.	126

К.Д. Каймулдинова	
Э.М. Мурзаевтың географиялық терминологияға қатысты зерттеулерінің маңызы.	134
А.А. Сычев, А.Ж. Кожабекова	
Влажность почвы, приживаемость и рост древесных растений в зоозащитных насаждениях при разных способах обработки светлых сероземов.	139
А.И. Ислам-Заде	
Рост отходов Сумгаитского промышленного узла, как фактор загрязнения окружающей среды.	146
Б.Қ. Асубаев	
Туризм мен демалысты дамытудағы Балқаш-Алакөл өңірі табиғатын тиімді пайдалану мәселелері.	152
КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ	
Қ.Б. Самарханов	
Сенек ауылының маңындағы жылжымалы құмдардағы механикалық мелиорация жұмыстары.	164
Д.Н. Сарсекова	
Зависимость степени адаптации интродуцентов древесных видов от степени изменения климата в арборетуме АО «Лесной питомник» Алматинской области.	168
ОБЗОРЫ И КОНСУЛЬТАЦИИ	
В.В. Жданов	
О лавинных катастрофах и методах борьбы с ними.	172
П.К. Шингисова, Г.Н. Баспакова	
О состоянии окружающей среды Республики Казахстан за 3-й квартал 2009 г.	178
КОНФЕРЕНЦИИ, СЕМИНАРЫ, СОВЕЩАНИЯ	
«Арал: прошлое, настоящее, будущее – два века исследований Аральского моря».	189
Указатель статей, опубликованных в журнале в 2009 г.	194

CONTENTS

SCIENTIFIC ARTICLES

A.V. Cherednichenko Climate of the Kazakhstan, as the response to global changes.	7
Y.A. Podrezova Thunderstorms on the territory of the Internal Tien Shan.	23
N.R. Muratova Algorithm of calculation spectral albedo of the grain fields by satellite data.	33
L.B. Kuchnikova Quality of the River Buhtarma superficial waters in 1991 ... 2007.	39
A.S. Abramov, N.G. Breusov, I.V. Shenberger, A.S. Stepanenko, N.N. Rubanyuk, Sh.G. Kurmangalieva Indirect estimation of the economic damage from some water objects of the Republic of Kazakhstan pollution.	48
B.N. Mynbayeva, P.K. Shingisova, G.D. Anarbekova Dynamics of pollution of Almaty City's atmosphere by heavy metals.	59
F.Zh. Akiyanova, O.V. Radusnova, K.B. Samarkhanov, R.K. Temirbayeva Geographic aspects of functional zoning of the Kazakhstan's shore of the Caspian Sea.	64
V.S. Krylova, A.U. Makanova, R.U. Tokmagambetova Ecological and economic condition of Atyrau region.	75
M.K. Baeknova, A.T. Bazarbayev, A.A. Bazarbayeva, E.M. Ermakhanova, Zh.K. Uashpayev Researches of the environment condition of the Caspian Sea coastal territory of the Atyrau Region.	87
M.A. Askarova Concept of a ecological safety management.	96
E.S. Andasbaev Method of the definition of a ground hydrophysical characteristics.	108
O.B. Mazbayev Role of a resource factors to tourism development.	118
I.O. Sydykova Geoecological zoning of the Rudny Altay Kazakstan's part for the purposes of a sustainable development.	126

K.D. Kaymuldinova	
Value of the E.M. Murzaev's works devoted of a geographical terminology.	134
A.A. Sychev, A.Zh. Kozhabekova	
Ground humidity, strike rooting and growth of wood plants in zooprotective plantings at the different method of the light gray soils processing.	139
A.I. Islam-Zade	
Growth of waste of the Sumgait Industrial Unit, as the factor of a environmental pollution.	146
B.K. Asubayev	
Problems of a rational nature management for development of tourism and rest of the Balkhash-Alakulskiy region.	152
BRIEF REPORTS	
K.B. Samarkhanov	
Mechanical melioration on moving sand near Senek village.	164
D.N. Sarsekova	
Dependence of the degree of adaptation introduction of wood kinds from climate change into arboretum Wood Nursery Company of the Almaty region.	168
REVIEWS AND CONSULTATIONS	
V.V. ZHdanov	
Avalanche catastrophe and the methods of struggle with it.	172
P.K. SHingisova, G.N Baspakova	
About environment of the Republic of Kazakhstan in the third quarter 2009.	178
CONFERENCES, SEMINARS, MEETINGS	
Aral Sea: past, present, the future - two centuries of research of the Aral Sea.	189
Articles' List Published in «Hydrometeorology and Ecology» Magazine, 2009.	194

УДК 551.583.14

**КЛИМАТ КАЗАХСТАНА, КАК ОТКЛИК НА
ГЛОБАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ**

Канд. геогр. наук А.В.Чередниченко

Построен временной ряд средней температуры для территории Казахстана и выполнен его сравнительный анализ с глобальной температурой и средней температурой России. Выполнено также районирование территории по особенностям временного хода температуры. Выделено четыре однотипных района, существование которых увязано с вековыми эпохами в общей циркуляции атмосферы.

Показано, что в трендах температуры и осадков содержится и циклоническая составляющая, вклад которой тем больше, чем короче анализируемый ряд.

Климат любого региона определяется не только географическими координатами на сфере, от чего зависит приход солнечной радиации, но также условиями циркуляции, в результате которой происходит смена теплых или холодных, влажных или сухих воздушных масс, определяющих в конечном итоге режим температуры и осадков. Для Казахстана условия увлажнения всецело зависят от регулярности поступления влажных воздушных масс с Атлантики. Зимние экстремальные температуры – влиянием и интенсивностью Сибирского антициклона, а летние экстремально высокие температуры – выносом сухих и горячих воздушных масс с Аравии и Ирана, близостью пустынь Средней Азии. Поэтому естественно рассматривать изменения климата в данном регионе во взаимосвязи с общей циркуляцией атмосферы, с изменением ее интенсивности и других характеристик, формализованных в виде индексов, параметров циркуляции и др.

Для территории Казахстана такой подход применительно к изменению климата почти неизвестен. В то же время, как представляется автору, без привлечения данных о динамике циркуляции атмосферы объяснить особенности в изменении климата региона, а тем более спрогнозировать его изменение в последующие годы, невозможно. Анализ такой взаимосвязи мы и осуществим ниже.

На фоне глобального потепления есть районы, не затронутые этим процессом, а в некоторых отмечаются даже отрицательные тренды [4, 5, 18,

21, 36, 37, 38]. По этой причине, учитывая большую пространственную протяженность территории Казахстана, его сложную орографию, не было очевидным, что правомочно говорить об одинаковости отклика на глобальное потепление. Чтобы уточнить ситуацию, были построены и проанализированы графики временного хода температуры более чем для 150 метеорологических станций, которые имеют наиболее длинные и достаточно длинные ряды наблюдений (с 1936 года). Оказалось, что в любом регионе Казахстана есть одна или несколько станций, временной ряд температуры которых имеет нулевую или отрицательную тенденции. В еще большей степени это относится к ходу сезонных или месячных температур. Тем не менее, положительные тенденции средней годовой температуры для всей территории были преобладающими. Поэтому мы нашли целесообразным построить временной ряд температуры, осредненный для территории Казахстана, как это сделано для территории России [20, 35].

Для построения графика были выбраны восемь длиннорядных станций, равномерно расположенных по территории Казахстана. Три из этих станций имеют ряды, превышающие 100 лет. Ряды наблюдений были проверены на однородность.

До 1923 г. осреднение велось только по трем станциям, а затем по восьми. Результаты вычисления представлены на рис. 1 в сравнении с осредненными временными рядами температуры для России и глобальной температурой. Как можно видеть, основные черты изменения глобальной температуры хорошо просматриваются во временном ходе температуры и России и Казахстана. Практически все экстремумы во временном ходе температуры России имели отклонение и во временном ходе температуры Казахстана, некоторые из них ослаблены, а некоторые усилены. Общим для них является наличие максимума в районе 1940-х годов и последующее похолодание до 1970-х годов. Потепление в России было более заметным, чем в Казахстане, что, видимо, обусловлено ее более северным положением. В то же время похолодание в 1930-е годы, перед последующим потеплением, в Казахстане было более глубоким, чем в России. Для временного хода температуры над Казахстаном вообще характерны более резкие колебания температуры, чем для России. Тенденции современного изменения температуры, т.е. температуры периода 1970...2005 гг., достаточно умеренные. Примечательно, что несмотря на рост температуры в последние десятилетия, уровень средней температуры для Казахстана, имевший место в двадцатые годы прошлого века, все еще не достигнут (рис. 1).

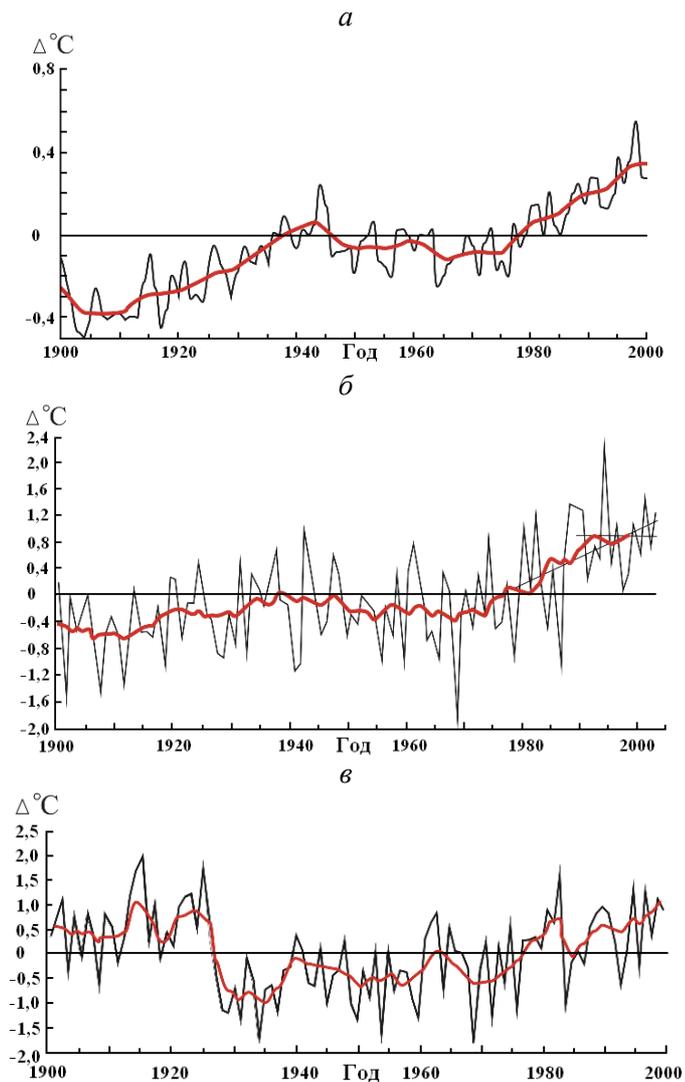


Рис. 1. Отклонение средней температуры воздуха от нормы за последние 100 лет. а – глобальная температура [36]; б – средняя температура по России [20]; в – средняя температура по Казахстану.

Автор попытался количественно оценить степень близости временного хода средней температуры для Казахстана с временным ходом глобальной температуры и температуры России. До 1940-х годов коэффициенты корреляции с глобальной температурой и температурой России составили 0,46 и 0,48, для периода 1940...1970 гг. – 0,44 и 0,46, а для нынешнего периода 0,48 и 0,51 соответственно.

Очевидно, что изменение температуры воздуха над Казахстаном происходит во взаимосвязи с общими глобальными процессами, на что указыва-

ют величины коэффициентов корреляции. Несколько более высокая корреляция с временным ходом средней температуры России, чем с глобальной, представляется тоже естественным, поскольку циркуляционные условия для этих территорий достаточно близки или одни и те же.

Авторы [26] тоже вычислили для Узбекистана осредненную температуру воздуха и сопоставили ее с глобальной. Они получили коэффициенты корреляции для среднегодовых значений 0,4, для теплого периода (март – сентябрь) – 0,37, для холодного – 0,44. По сезонам года результаты следующие: для зимы 0,41, для весны – 0,19, для лета – 0,44 и для осени 0,25. Можно видеть, что коэффициенты корреляции с глобальной температурой весной и осенью очень малы, что обусловлено большой изменчивостью температуры в переходные сезоны. Есть сомнения в правильности приведенного в [35] коэффициента корреляции для холодного периода – он равен 0,44, в то время как для зимы и смежных сезонов он несколько ниже. В целом же величины корреляции такие, что позволяют использовать их в новых исследованиях.

Еще выше коэффициенты корреляции получились у авторов [19, 26] для связей между значениями среднегодовой температуры на отдельных станциях (включая горные) и глобальной температурой. Для северных областей – около 0,57, а для южных 0,35...0,40, при высоком уровне значимости.

Сравнивая данные, полученные узбекскими коллегами [26], с нашими, посчитанными для 8 станций, можем видеть, что для южных районов Казахстана, близких к Узбекистану, (Казалинск), мы получили примерно такие же величины коэффициента корреляции. Примерно такие же они и для северной части Казахстана. Для полосы $50 \pm 3^\circ$ с.ш. они, однако, несколько выше.

Изменения колебания в рядах температуры и осадков по станциям Казахстана изучались в [12, 16, 33] др. Так, в [33] изучались циклы температуры и осадков станций Иле-Балхашского бассейна. Мы в данном случае попытались расширить исследования на весь Казахстан с тем, чтобы попытаться выявить хотя бы некоторые закономерности в их пространственном распределении, в т.ч. и на смежных территориях.

Авторы [19] на фоне общей тенденции к потеплению обнаружили 22-летние циклы в рядах температуры (среднегодовой, холодного и теплого периодов), которая связывает соответственно 24, 19 и 12 % дисперсии исходных рядов. Начиная с 1900 г. авторы насчитали четыре полных цикла, которые, как они считают, необходимо учитывать при оценке будущих изменений температуры.

Мы в наших исследованиях тоже выделили такие циклы с такой же долей вклада. Однако, согласно [8, 18, 21, 36, 37, 38], колебания масштаба до трех десятилетий относят к категории внутриклиматической изменчивости, что позволяет нам ограничиться в данном случае упоминанием факта наличия таких колебаний в наших рядах. Представляет, однако, интерес рассмотреть, как периоды потеплений (или похолоданий) проявляются в разных регионах.

Неодинаковость тенденций изменения температуры, в том числе в течение 20-го века, побуждает таких авторов как Лобанова В.А., Анисимова О.А. и других районировать территорию с тем, чтобы затем найти лучшее объяснение таких изменений и подобрать предикторы для их прогноза. Достаточно объективный метод районирования предложен в [24], который был, затем применен для Европы. Достоинство районирования заключается в следующем.

В выделенных однородных районах возможно осуществлять следующие процедуры пространственного анализа:

- осреднение, если пространственный градиент изменения рассматриваемой характеристики мал и соизмерим с погрешностями измерения;
- определение среднего значения и параметров пространственной функции распределения, если закономерности распределения по пространству отсутствуют и пространственный градиент много больше погрешностей рассматриваемой характеристики;
- построение региональных моделей, если имеют место зависимости от характеристик пространства или других факторов.

Если районирование предполагает, кроме среднегодовых величин, учитывать также сезонные и месячные характеристики, то его технология описывается достаточно сложной функцией, включающей в себя средние многолетние величины, средние месячные величины для каждого месяца года, а также коэффициенты линейной зависимости между климатическими характеристиками и характеристиками текущего года, учитывающие амплитуду отклонения и среднее. Учитывается также влияние интенсивности синоптических процессов текущего года по сравнению с нормой в виде интегрального коэффициента [24].

Если же районирование осуществляется без учета внутренней структуры среднего многолетнего, то задача заметно упрощается. Именно этот, более простой вариант районирования, мы использовали в нашей работе, поэтому остановимся на нем подробнее.

Предположим, что вековые ряды температуры в точке наблюдений j (Y_j) можно представить в виде суперпозиции трех временных масштабов: межгодовых вариаций ($Y_{int,j}$), изменчивости с масштабом порядка десятилетия ($Y_{dec,j}$) и вековых изменений климата ($Y_{cen,j}$):

$$Y_j = Y_{int,j} + Y_{dec,j} + Y_{cen,j}. \quad (7)$$

Для осуществления климатического районирования необходимо в каждом ряде сначала выделить долгопериодную составляющую ($Y_{cen,j}$). Затем выделяются другие декадные и межгодовые составляющие. Для выделения ($Y_{cen,j}$) предложен метод последовательного осреднения по десятилетиям. Метод имеет недостатки, т.к. циклы не обязательно совпадают с десятилетиями. Поскольку периоды циклов непостоянны, то есть проблемы в выделении всех составляющих, особенно второго и третьего периода. Авторы [24] анализируют три метода: метод скользящего осреднения, метод срезки и метод сглаживания амплитуд.

В [35] рассмотрен и обоснован выбор периодов для вычисления норм, мы применили этот метод здесь. По всем рядам температуры и осадков, хотя районирование мы осуществляем только для температуры, мы выполняли такое сглаживание.

Авторы [24] выделили составляющие временных рядов температуры для 118 станций Европы. Ими были выделены 4 района со сходными свойствами на основе хода среднегодовой температуры:

1. подъем в начале 20 века до середины 1930-х годов, затем падение и следующий резкий подъем с начала 1990-х годов;
2. монотонное увеличение температуры с начала 20-го века;
3. отсутствие заметных изменений в первой половине 20 века и увеличение с начала 1960-х годов;
4. отсутствие изменений до начала 1980-х годов и понижение температуры в последующий период.

Разделение на группы по виду климатического тренда было проведено нами тоже субъективно по аналогии с [24] на основе визуального сравнения графиков хода температуры для разных станций. Для оценки эффективности такого разделения были, затем рассчитаны коэффициенты корреляции между значениями характеристик, осредненных по каждому из выделенных однородных регионов и по станциям внутри каждого выделенного региона. Они изменялись для рядов внутри выделенного региона от 0,68 до 0,78, а для разных регионов от 0,01 до 0,5. Это должно свидетельствовать от успешности типизации.

На рис. 2 и 3 приведены примеры, когда две достаточно близко расположенных метеорологические станции принадлежат (рис. 2) или не принадлежат (рис. 3) к одному типу изменения температуры. В первом случае независимо от того, что средние за год температуры воздуха могут сильно отличаться год от года разность температур, на станциях одного типа остается постоянной и накапливается в течение значительного временного отрезка (рис. 2).

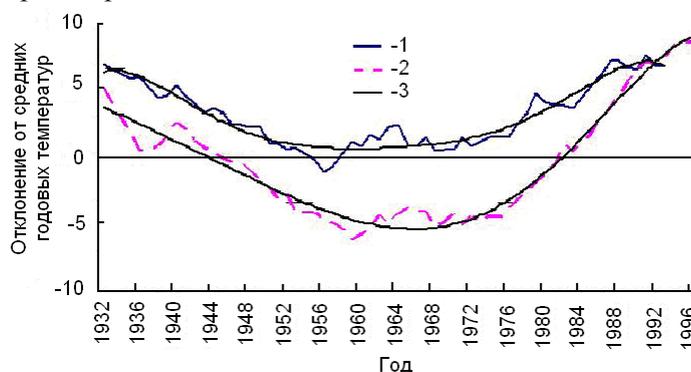


Рис. 2. Интегральная разность средних годовых температур на станциях, относящихся к одному району (район 1). 1 – М Талдыкурган, 2 – М Балхаш, 3 – полиномиальная кривая.

Во втором случае (рис. 3) температуры на каждой из станций изменяются независимо, на станции Усть-Каменогорск она имеет вид синусоиды, а на станции Уральск – плавно растет. Это говорит о том, что связь между изменением температуры воздуха на одной станции слабо коррелирует с ее изменением на другой станции. Такие различия или сходство в ходе температуры использовались при районировании территории.

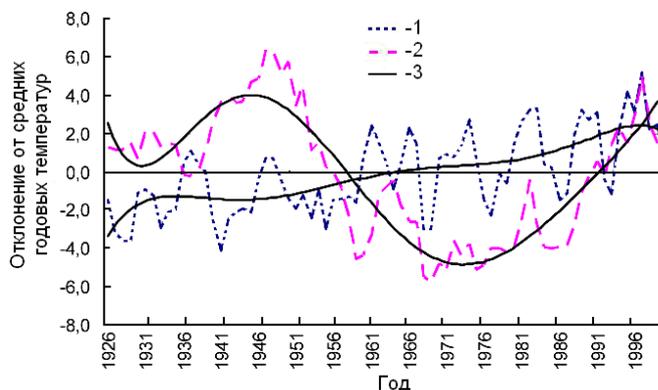


Рис. 3. Интегральная разность средних годовых температур на станциях, относящихся к разным районам. 1 – М Уральск (район 2), 2 – М Усть-Каменогорск (район 1), 3 – полиномиальная кривая.

Результаты районирования территории, выполненного нами по аналогии с [24], представлены на рис. 4. Можно видеть, что мы получили тоже четыре характерных района. Район 1 занимает восточную часть территории, для него характерен кратковременный значительный рост температуры в 1940-е годы, сменившийся затем быстрым падением с минимумом в середине 50-х годов, который затем сменился плавным ростом, продолжающимся до настоящего времени. Отметим, что в пределах одного района временные ряды температуры, находящихся даже на большом удалении, имеют много общего.

Район 2 занимает северо-западную часть Казахстана. Для него характерно наличие довольно глубокого понижения температуры в 1940-е годы (в противовес увеличению в районе 1), который сменился плавным ростом, продолжавшимся примерно до 1980...1984 г. После этого имело место кратковременное понижение, сменившееся ростом около 1996 г. (Рис. 4).

Район 3 занимает северо-восточную часть пространства между районами 1 и 2. Для него характерен продолжительный период пониженных температур, начавшийся в 1920-е годы и закончившийся около 1950 г. После этого начался плавный рост температуры, продолжающийся до настоящего времени (рис. 4).

Район 4 занимает юг Казахстана между районами 1 и 2. Для него характерно то, что похолодание началось в 1940-е годы и продолжалось до 1975 г. с минимумом в районе 1955 г. После 1975 г. рост температуры был очень слабым (рис. 4).

Вообще, ход температуры в районе 4 напоминает ее ход в районе 2, но со сместившимся на 10...12 лет минимумом с 1940-х на пятидесятые годы и более слабым ростом температуры в 1980...1990-е гг.

Сравнивая характер хода временных рядов температуры в выделенных нами районах Казахстана с характером их в районах, выделенных для Европы в [24], можно видеть, что близкого совпадения почти нет. Близким является наш тип 2 к типу 1 по [24]. У нас тот же рост температуры в районе 2, но не в 1930-е, а в 1940-е годы.

Попробуем объяснить наблюдаемую ситуацию. Еще в работе [15] отмечалось, что в климатической системе прослеживаются воздействия двух видов:

- сравнительно кратковременные, но энергетически достаточно сильные, которые определяют ход погоды на Земном шаре или значительной его части;

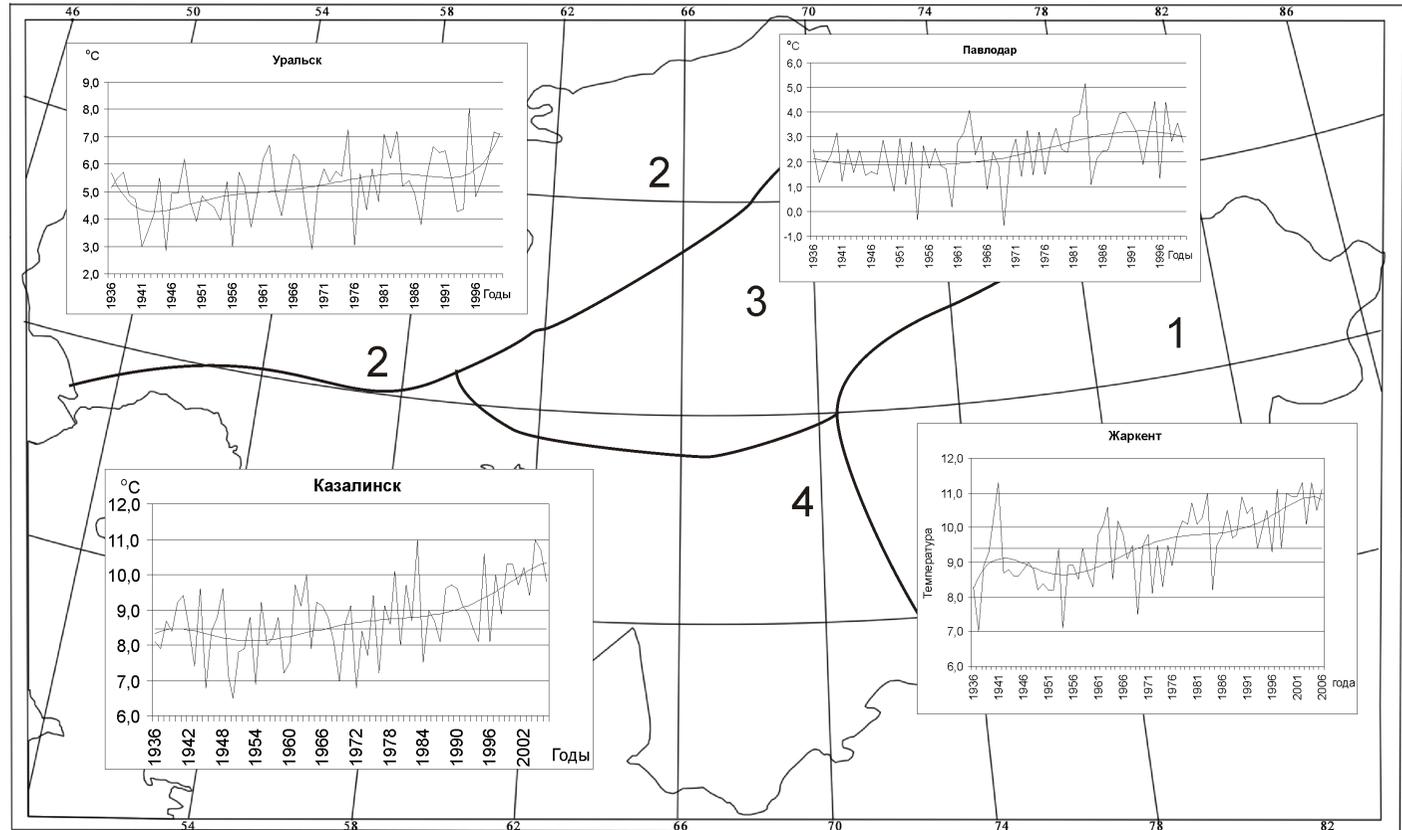


Рис. 4. Результаты районирования территории Казахстана по характеру изменения температуры в 20 веке.

- воздействия типа резонансных, которые приводят к автоколебаниям. Такие колебания могут вызываться факторами, которые энергетически слабее, но действующими регулярно и порождающими циклические колебания климата в широком диапазоне частот и с различной географической локализацией.

Несмотря на всю сложность анализа циклов к настоящему времени изучен ряд статистических закономерностей, установлена их географическая локализация, а также природа многих из них. Так, установлено существование автоколебательных систем, обусловленных солнечной активностью, приливными явлениями, взаимодействием в системе океан – атмосфера – суша и др. В рамках ограниченного района не всегда удается обнаружить действие отдельных факторов, целесообразно их изучение на обширных территориях.

В колебаниях температуры и осадков прослеживается широкий диапазон циклов от 2 до 100 лет. Наиболее выразительным является вековой – продолжительностью от 60 до 100 лет. Волна такой длительности, согласно [17], распространяется из района Гренландии, запаздывая по фазе и уменьшаясь по амплитуде по мере удаления от очага формирования.

Из [15] известно об эпохах в жизни крупномасштабной циркуляции атмосферы. Смена эпох, или преобладание одной из форм макроциркуляции W, C, E по Вангенгейму или E, C, Ш по Байдалу [2, 6] есть не что иное как смена преобладающего положения ложбин и гребней в тропосфере над первым естественным синоптическим районом, т.е. на территории Атлантико-Европейского сектора и далее к востоку примерно до 90° в.д. Западная Сибирь и Казахстан находятся в пределах этого сектора. И если смещение длинных волн в атмосфере происходит так, что в своем вековом ходе они перемещаются так же, как и на более коротких временных отрезках с запада на восток, то повторяемость макротипов циркуляции будет над конкретным районом меняться. Соответственно, будут изменяться температурный режим и режим осадков. Это и объясняет полученные нами особенности, а именно сдвиг в наступлении экстремумов в рядах температуры для западной и восточной частей Европы, запада Казахстана, востока Казахстана [30].

В теплую часть года рост повторяемости ложбин над каким-либо регионом сопровождается понижением температуры у земли, а зимой – ростом. В целом же за год все зависит от того, в какое время года произошли наиболее заметные изменения в циркуляции. Поскольку из анали-

за временных рядов температуры следует, что во всем Атлантико-Европейском секторе основные изменения происходят в холодную часть года [1, 3, 8, 9, 10, 11, 25, 28], наши данные по Казахстану подтверждают это [30, 31, 32], наряду с данными [12, 16]. Это хорошо согласуется с исследованиями по территории Узбекистана [19, 26, 22], Киргизии [17] и Западной Сибири [7, 27]. Можно поэтому считать, что основные изменения в циркуляционных эпохах произошли в холодный период года.

При районировании мы исключили станции, расположенные на высоте 1000 м и выше, а также не приняли в расчет данные нескольких отдельных станций, как правило, короткопериодных.

Анализ трендов годового количества осадков, выполненный нами для разных регионов Казахстана, показал, что в отличие от трендов температуры они менее однонаправлены. В любом из регионов, которые являются достаточно однородными по распределению трендов температуры, имеется довольно большой процент станций, во временных рядах осадков которых присутствуют тренды противоположного знака. По этой причине районирование территории Казахстана на основе особенностей векового хода осадков мы решили пока не осуществлять.

Рассмотрим теперь сами величины трендов. Тренды средней годовой температуры обычно невелики, практически никогда не превышают $0,25\text{ }^{\circ}\text{C}/10$ лет, если они вычислены по длинным рядам наблюдений, т.е. за период 80...100 лет. Если же тренды вычисляются по рядам в 30 лет, то величины трендов обычно больше, что часто объясняют заметным ростом температуры именно в последние десятилетия. И этот факт в значительной степени является объяснением, но не полным.

Диапазон изменения трендов осадков заметно больше, чем температуры. В некоторых случаях он может по абсолютной величине превышать $20\text{ мм}/10$ лет. Трудно себе представить, как долго могут изменяться осадки по таким трендам. Их реальность, а тем более физический смысл, остаются не вполне ясными. В поиске объяснений мы решили исследовать временные ряды и температуры и осадков на цикличность, особенно на циклы, соизмеримые с периодом осреднения.

Циклы, как видно на рис. 9, имеют место и в рядах температуры и в рядах осадков. Однако длина периодов колебаний температуры чаще превышает имеющиеся ряды наблюдений, а амплитуда колебаний не превышает $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ от нормы в ту и другую сторону. Поэтому величины трендов находятся в пределах $3\text{ }^{\circ}\text{C}/100$ лет или $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}/10$ лет.

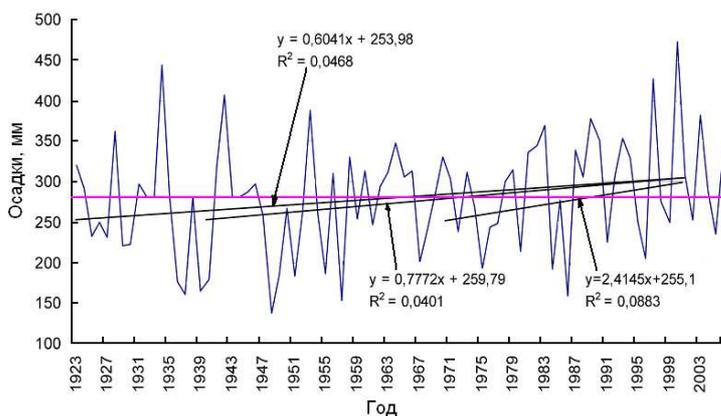


Рис. 5. Многолетняя изменчивость осадков на М Темир и линии трендов за периоды с 1923...2000 гг; 1941...2000 гг; 1971...2000 гг.

В случае с осадками продолжительность циклов составляет 60...75 лет при амплитуде 30...45 мм в обе стороны от нормы (рис. 5). В результате для станции Темир за период одного цикла мы получаем положительный линейный тренд 90 мм/75 лет или 15 мм/10 лет, а для Казалинска – отрицательный – 50 мм/70 лет – 7 мм/10 лет. То, что по ряду станций временные ряды осадков к настоящему времени длиннее примерно на 0,5 цикла, чем продолжительность длиннопериодного колебания, способствует уменьшению тренда за счет влияния этих циклов. В результате, например, для Казалинска величина тренда составляет не 7 мм/10 лет, а только – 3 мм/10 лет. Однако если мы будем для расчетов использовать укороченные ряды, то тренды будут в большей степени зависеть от циклических колебаний и даже знак тренда может изменяться на противоположный тому, который имеет место при обработке полного ряда наблюдений.

Таким образом, нам удалось показать, что в линейных трендах температуры и особенно осадков присутствует не только климатическая, но и циклическая составляющая, и вклад последней тем больше, чем короче период аппроксимации и больше амплитуда ритма. На краях временных трендов погрешности аппроксимации наибольшие [11, 13], поэтому тренды температуры и осадков, вычисленные за последние 30 лет и менее, могут в ближайшее время заметно измениться. Примечательной в этом плане является аппроксимация временного ряда средней температуры России (рис. 1 б). В зависимости от длины периода аппроксимации на конце ряда тренды «указывают на тридцатилетнюю тенденцию к потеплению» или на «слабую тенденцию к похолоданию за последние 15 лет» [20, 36].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимов О.А., Лобанов В.А., Ренева С.А. Анализ изменений температуры воздуха на территории России и эмпирический прогноз на первую четверть 21 века. // Метеорология и гидрология. – 2007. – № 10. – С. 20 – 30.
2. Байдал М.Х. Долгосрочные прогнозы погоды и колебаний климата Казахстана. Части 1 и 2. – Л.: Гидрометеиздат, 1964. – 446 с.
3. Будыко М.И. Гройсман П.Я. Потепление 80-х годов. // Метеорология и гидрология. – 1989. – № 3. – С. 5 – 10.
4. Воробьев В.Н., Смирнов Н.П. Арктический антициклон и динамика климата Северной Полярной области. – СПб.: Изд. РГГМЦ, 2003. – 82 с.
5. Воробьев В.Н., Саруханян Э.И., Смирнов Н.П. «Глобальное потепление» – гипотеза или реальность? // Ученые записки Российского гидрометеорологического университета. – 2005. – № 1.– С. 6 – 21.
6. Гирс А.А. Многолетние колебания атмосферной циркуляции и долгосрочные гидрометеорологические прогнозы. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 488 с.
7. Горбатенко В.Н., Ипполитов И.И., Поднебесных Н.В. Циркуляция атмосферы над Западной Сибирью в 1976 – 2004 гг. // Метеорология и гидрология. – 2007. – № 5. – С. 28 – 36.
8. Груза Г.В., Ранькова Э.Я. Структура и изменчивость наблюдаемого климата. Температура воздуха Северного полушария. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 72 с.
9. Груза Г.В., Ранькова Э.Я., Аристова Л.Н., Кладенко Л.К. О неопределенности некоторых сценарных климатических прогнозов температуры воздуха и осадков на территории России. // Метеорология и гидрология. – 2006. – № 10. – С. 5 – 23.
10. Груза Г.В., Ранькова Э.Я., Рочева Э.В. Крупномасштабные колебания циркуляции атмосферы в Южном полушарии и их влияние на изменение климата некоторых регионов Земного шара в 20 веке. // Метеорология и гидрология. – 2007. – № 7. – С. 5 – 17.
11. Дзюба А.В., Панин Г.Н. Механизм формирования многолетних направленных изменений климата в прошедшем и текущем столетиях. // Метеорология и гидрология. – 2007. – № 5. – С. 5 – 26.
12. Долгих С.А. О многолетних тенденциях термического режима на территории Республики Казахстан. // Гидрометеорология и экология. – 1995. – № 3. – С. 68 – 77.

13. Дроздов О.А. Атмосферная циркуляция и вековой ход осадков / Труды Первой научной конференции по общей циркуляции атмосферы. М.: Гидрометеоиздат, 1962. – С. 11-16.
14. Дроздов О.А., Григорьева А.С. Многолетние циклические колебания атмосферных осадков на территории СССР. – Л.: Гидрометеоиздат, 1971. – 157 с.
15. Дроздов О.А., Полозова Л.Г., Рубинштейн Е.С. О структуре современных колебаний климата / Физическая и динамическая метеорология // Труды симпозиума по физической и динамической климатологии, Ленинград, август, 1971. Гидрометеоиздат, Л.: 1974. – С. 331-338.
16. Есеркепова И.Б., Пилифосова О.В., Чичасов Г.Н., Шамен А.М. Об исследовании влияния глобального потепления на природные ресурсы и экономику Казахстана и действиях по смягчению негативных последствий возможных изменений климата. // Гидрометеорология и экология. – 1996. – № 2. – С. 58 – 76.
17. Изменение климата и водные проблемы в Центральной Азии. – Москва – Бишкек, 2006, 188 с.
18. Изменение климата, 2001 г. Обобщенный доклад. Вклад рабочих групп I, II, и III в подготовку третьего доклада об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата. /Под редакцией Р.Т. Уотсона. – ВМО, МГЭИК, Женева, 2003. – 522 с.
19. Изменчивость климата Средней Азии / Под ред. Ф.А. Муминова, С.И. Инамагамовой. – Ташкент: САНИГМИ, 1995. – 215 с.
20. Израэль Ю.А., Борзенкова И.И., Северов Д.А. Роль стратосферных аэрозоль в сохранении современного климата. – Метеорология и гидрология, 2007, № 1, С. 5 – 14.
21. Израэль Ю.А., Семенов С.М., Анисимов О.А. и др. Четвертый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата: вклад Рабочей группы II. // Метеорология и гидрология. – 2007. – № 9. – С. 5 – 13.
22. Ким И.С. Короткопериодные колебания климата Средней Азии и методы прогнозирования. – Ташкент: Издание. Глав. упр. по гидрометеорологии РУ, 1996. – 155 с.
23. Кондратьев К.Я. и др. Изменения глобального климата: концептуальные аспекты. – Гидрометеоиздат, СПб.: 2001. – 125 с.
24. Лобанов В.А. Анисимов О.А. Современные изменения температуры воздуха на территории Европы. // Метеорология и гидрология. – 2003. – № 2. – С. 5 – 14.

25. Мелешко В.П., Мирвис В.М., Говоркова В.А. Насколько наблюдаемое потепление климата России согласуется с расчетами по объединенным моделям общей циркуляции атмосферы и океана? // Метеорология и гидрология. – 2007. – № 10. – С. 5 – 18.
26. Никулина С.П., Спекторман Т.Ю., Субботина О.И., Чанышева С.Г. Оценка возможных изменений основных климатических характеристик на территории Узбекистана. // Метеорология и гидрология. – 1999. – № 9. – С. 58 – 65.
27. Попова К.И. К вопросу о циркуляции атмосферы над Западной Сибирью в летний период. // Труды геолого-географического общества. – 1964. – Вып. 164. – С. 64 – 73.
28. Прокопов О.И. Многолетняя цикличность средней температуры воздуха в северо-восточной части Черного моря в границах аномально холодных периодов. // Метеорология и гидрология. – 2007. – № 11. – С. 50 – 60.
29. Хохлов В.Н. Количественное описание изменения климата Европы во второй половине 20 века. // Украинский гидрометеорологический журнал. – 2007. – № 2. – С. 35 – 42.
30. Чередниченко А.В. Изменение климата Казахстана и возможности адаптации за счет доступных водозапасаов облачности. – Алматы: Изд. КазНУ им. аль-Фараби, 2009. – 280 с.
31. Чередниченко А.В. Изменчивость температуры над территорией Восточного Казахстана // Метеорология и гидрология в Кыргызстане, выпуск 2, Бишкек, Издание Кыргызско-Российского (Славянского) университета, 2002. – С. 31 – 42.
32. Чередниченко А.В., Долгих С.А. К оценке возможности изменений климата в районе Кокчетава. // Гидрометеорология и экология, 2002, № 1, с. 29 – 41.
33. Чередниченко В.С., Кожухметова Э.П. Колебания климата в Иле-Балхашском бассейне и его связь с уровнем озера. // Гидрометеорология и экология. – 2009. – № 1. – С. 26-33.
34. Четвертое национальное сообщение, представляемое в соответствии со статьями 4 и 12 Рамочной Конвенции ООН об изменении климата и статьи 7 Киотского протокола. Российская Федерация. – Москва, 2006. – 110 с.
35. Швер Ц.А. Атмосферные осадки на территории СССР. – Л.: Гидрометеоздат, 1976. – 302 с.

36. Climate change 2007: The Physical science basis – contribution of working group I to the IPCC Fourth Assessment report, 2007.
37. Climate Change, 2001. The Scientific Basis. Contribution of working group I to the Third assessment report of the intergovernmental panel on Climate Change./ Houton J. T., Ding Y., Grigas D.J., et. al. (eds.). – Cambridge, Cambridge University Press, 2001: 944 p.
38. Clivar, 1995: Study of climate Variability and Predictability. Science pbn: WCRP – 89, WMO/ TD – NO/ 690. – Jeneva. Suitrerland, 1995.-157 p.

Казахский научно-исследовательский институт экологии и климата.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы

ҒАЛАМДЫҚ ӨЗГЕРІСТЕРГЕ ҚАЗАҚСТАННЫҢ КЛИМАТЫ ҮН ҚАТҚАНДАЙ

Геогр. ғылым. канд. А.В.Чередниченко

Қазақстан территориясы үшін орташа температураның уақытша қатары тұрғызылып, ғаламдық температурамен және Ресейдің орташа температурасымен салыстырмалы талдау жасалынды. Сонымен қатар температураның уақытша өзгерінің ерекшеліктері бойынша территорияға аудандастыру жүргізілді. Жалпы атмосфера айналымынында гасырлық дәуірмен байланысы бар біртүпті төрт аудан анықталды.

Температура мен жауын-шашын бағытында салымы көп болған сайын бақыланатын қатары азаятын циклондық тұтастық бар екені көрсетілген.

УДК 551. 515.6 (575.12)

ГРОЗЫ ВО ВНУТРЕННЕМ ТЯНЬ-ШАНЕ

Ю.А. Подрезова

Приводятся расчетные климатические данные об основных характеристиках гроз (частота, длительность, число грозочасов, годовой ход) на территории Внутреннего Тянь-Шаня по многолетним данным (1960...1991 гг.) 19 метеостанций Кыргызгидромета, расположенным в диапазоне высот от 821 до 3614 м.

Высокое внутреннее нагорье – Внутренний Тянь-Шань (ВТШ) – занимает обширную территорию с границами: на севере – гребневая линия хребтов Таласский – Киргизский – Терской, на западе – гребень Ферганского хребта, на юге – гребень Кок-Шаал-Тоо (граница с Китаем) и на востоке – гребень Меридионального хребта (граница с Китаем). Он имеет резко континентальный климат и ранее считался в целом районом со слабой грозовой деятельностью [1...5], что по нашим данным оказалось далеко не так – интенсивность гроз во ВТШ меняется в широких пределах, от слабой в высокогорных районах до умеренной и сильной в среднегорье. Она может быть охарактеризована по данным 19 метеостанций (табл. 1), расположенных в диапазоне высот 0,821...3,614 км и зарегистрировавших 12739 гроз за использованный период наблюдений 1960...1991 гг.

Как и для других климатических провинций Кыргызстана [6, 7], нами были сделаны расчеты основных характеристик гроз: годовой частоты – x (числа случаев), длительности отдельной грозы – t , годового числа грозочасов – n и годового хода гроз. Рассчитывались статистики, основанные на первых четырех моментах – средние (нормы), вариация, асимметрия и эксцесс, а также корреляционно регрессионные связи \bar{x} , \bar{t} и \bar{n} с координатами станций z , φ и λ . В табл. 1 для каждой станции приведены основные статистики каждой характеристики гроз – средние значения \bar{x} , \bar{t} , \bar{n} и коэффициенты вариации (C_v). Для удобства анализа станции сгруппированы по высотным зонам – низкогорная (до 1200 м), среднегорная (1200...2200) м, высокогорная (2200...3500) и нивальная (выше 3500 м) [2].

Таблица 1

Статистические характеристики гроз по метеостанциям

Станция	z, км	Частота (x)		Длительность (t)		Грозочасы (n)	
		\bar{x}	C_v	\bar{t} , час	C_v	\bar{n} , г.ч.	C_v
<i>Низкогорная зона (до 1200 м)</i>							
1. Токтогул	0,821	29,24	0,43	1,20	1,10	35,01	0,66
<i>Среднегорная зона (1200...2200 м)</i>							
2. Казарман	1,266	40,35	0,24	1,39	0,98	70,99	0,41
3. Чаек	1,651	37,43	0,31	1,11	0,86	41,61	0,33
4. Кочкорка	1,810	35,68	0,25	0,88	0,81	31,31	0,38
5. Дюрбельджин	2,000	30,72	0,54	0,69	1,11	21,06	0,76
6. Ат-Баши	2,025	32,84	0,29	1,14	1,43	37,63	0,51
7. Нарын	2,039	23,84	0,25	0,98	1,58	21,29	0,46
8. Сусамыр	2,061	26,61	0,81	1,31	1,35	35,64	1,07
Среднее 2...8		32,45	0,41	1,07	1,16	37,08	0,56
<i>Высокогорная зона (2200...3500 м)</i>							
9. Кара-Куджур	2,800	35,76	0,50	1,05	1,00	37,65	0,63
10. Койлю	2,800	17,73	0,67	0,48	0,92	8,30	0,74
11. Орто-Сырт	2,800	12,43	0,77	0,77	1,00	12,03	0,96
12. Ак-Шийрак	2,844	13,14	0,79	0,97	0,86	10,10	0,61
13. Арпа	3,000	7,27	0,78	1,42	1,81	11,36	0,87
14. Каракольская	3,000	4,42	0,45	0,78	1,07	3,43	0,74
15. Долон	3,040	30,23	0,42	1,12	1,18	33,85	0,48
16. Ат-Ойнок	3,050	24,31	0,70	0,97	0,95	23,48	0,97
17. Ак-Сай	3,145	21,07	0,62	1,21	1,10	32,28	0,86
Среднее 9...17		18,48	0,63	0,97	1,10	19,16	0,76
<i>Нивальная зона (выше 3500 м)</i>							
18. Чатыр-Куль	3,540	9,32	0,58	1,13	1,03	10,93	0,78
19. Тянь-Шань	3,614	14,69	0,72	0,60	0,96	8,85	0,68
Среднее 18...19		12,01	0,65	0,87	1,00	9,89	0,73
Общее среднее 1...19		23,52	0,54	1,01	1,11	25,62	0,68

Частота гроз. В среднем по данным всех 19 станций во ВТШ наблюдается 23,5 гроз в году при коэффициенте межгодовой вариации 0,54. Территориально-высотное распределение \bar{x} по зонам выглядит следующим образом.

Низкогорная зона (Токтогульская котловина) имеет $\bar{x} = 29,2$ гроз в году при $C_v = 0,43$.

Среднегорная зона, представленная 7 котловинами, сравнительно компактно расположенными в северной части ВТШ, характеризуется высокой частотой гроз с $\bar{x} = 32,5$ при $C_v = 0,41$, имея разброс от $\bar{x} = 23,8$ в Нарыне ($z = 2,039$ км) до наиболее высокого по ВТШ значе-

ния $\bar{x} = 40,5$ в Казармане ($z = 1,266$ км). Высокий уровень гроз имеет место также в сопредельных Джумгальской (Чаек, $\bar{x} = 37,4$) и Кочкорской ($\bar{x} = 35,7$) котловинах.

Высокогорная зона характеризуется 9 станциями, находящимися в самых различных районах обширной территории ВТШ, имеет среднюю частоту гроз в году, равную 18,5 при $C_v = 0,63$. Однако колебания \bar{x} по станциям здесь наибольшие – от очень малых, $\bar{x} = 4,4$ в Каракольской, до больших, $\bar{x} = 35,8$ в Кара-Куджуре (котловина является сопредельной с Кочкорской). Высокие $\bar{x} = 30,2$ отмечает также рядом расположенная перевальная станция Долон. Главным фактором уменьшения частоты гроз является, как увидим ниже, увеличение высоты места.

Нивальная зона представлена двумя станциями – Тянь-Шань и Чатыр-Куль, с высотами чуть большими нижней границы зоны – 3500 м. По их данным частота гроз здесь из-за большой высоты мала, $\bar{x} = 12,0$ при $C_v = 0,65$. При этом обе станции согласованно показывают малые \bar{x} , равные 14,7 и 9,3.

Если оценить $x_{\text{макс}}$ в отдельные годы осредненно по высотным зонам по неравенству Чебышева [8], то получим данные, приведенные в табл. 2.

Таблица 2

Вероятные оценки $x_{\text{макс}}$ в различных высотных зонах

Высотная зона	Вероятность		
	0,889	0,937	0,960
Низкогорная (до 1200 м)	70	80	92
Среднегорная (1200...2200 м)	72	86	99
Высокогорная (2200...3500 м)	53	65	77
Нивальная (более 3500 м)	35	43	51

Видно, что $x_{\text{макс}}$ достаточно велико в среднегорной и низкогорной зонах, но снижается с увеличением высоты зон, например при $p = 0,889$ от 70...72 в низкогорье и среднегорье до 35 – в нивальной зоне. Однако в целом $x_{\text{макс}}$ в 2,5...4 раза превышают характерные средние значения, достигая 51...99 гроз в году.

Корреляция между \bar{x} и высотой места z оказалась достаточно высокой и линейной по форме: коэффициент линейной корреляции $r_1 = -0,69$, коэффициент параболической корреляции $r_2 = -0,70$. На рис. 1 показано корреляционное поле точек (z, \bar{x}) с графиком линейной высот-

ной зависимости (z , км), которой можно пользоваться для практических оценок \bar{x} во ВТШ:

$$\bar{x} = -9,843z + 48,02 \pm 8,0, \quad (1)$$

где последнее слагаемое есть стандартная ошибка регрессии.

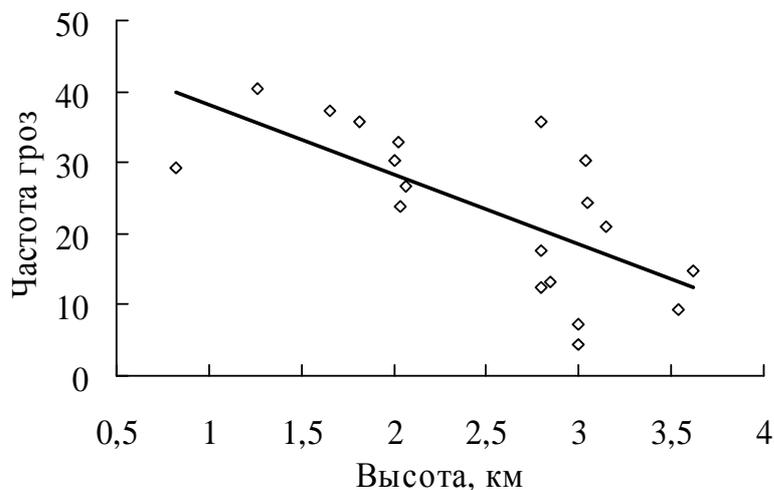


Рис. 1. Корреляционное поле точек (z, \bar{x}) с линией линейной регрессии зависимости частоты гроз от высоты для Внутреннего Тянь-Шаня.

Таблица 3

Рассчитанные по (1) значения \bar{x} для различных высот во ВТШ

z , км	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
\bar{x} (год)	38,2	33,3	28,3	23,4	18,5	13,6	8,7

В табл. 3 видно, что по (1) с увеличением высоты от 1 до 4 км годовая частота гроз убывает от 38,2 до 8,7, т.е. в 4,4 раза и, следовательно, высота есть решающий фактор территориальной зависимости \bar{x} для ВТШ. Используя \bar{x} из табл. 3 можно уточнить приведенные в табл. 2 вероятные оценки x_{\max} для различных высот по неравенству Чебышева [8] табл. 4.

Таблица 4

Вероятные оценки x_{\max} с учетом высотной зависимости (1)

Вероятность (p)	Высота, км						
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
0,889	100	87	74	61	49	36	23
0,937	121	105	89	74	59	43	28
0,960	141	123	105	87	69	50	32

Этими $x_{\text{макс}}$ можно пользоваться как более дифференцированными по высотам наряду с данными табл. 2.

На рис. 2 показан график годового хода повторяемости гроз во ВТШ, на котором видно, что редкие грозы могут наблюдаться уже в марте, а в декабре – феврале во ВТШ гроз не наблюдалось совсем. Реально грозовой сезон на всех высотах начинается в апреле, когда в среднем их повторяемость составляет 2,4 %. Она быстро растет в мае (13 %) и особенно в июне, где достигает максимума (32 %), а затем медленно убывает в июле (29 %) и быстро в августе (16 %) и сентябре (6,4 %). Заканчивается грозовой сезон в октябре (1 %).

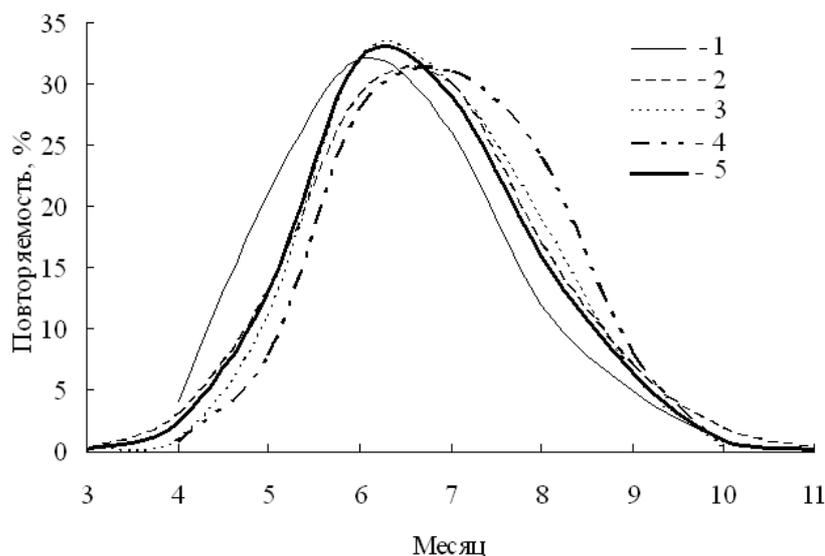


Рис. 2. Годовой ход повторяемости гроз в различных высотных зонах ВТШ. 1 – низкогорная зона, 2 – среднегорная зона, 3 – высокогорная зона, 4 – нивальная зона, 5 – вся территория ВТШ.

Длительность гроз. Как видно в табл. 1, среднее значение длительности грозы в целом по территории ВТШ составляет 1,01 ч при высоком среднем коэффициенте вариации $C_v = 1,01$. По высотным зонам \bar{t} меняется мало, имея тенденцию слабого понижения с высотой: в низкогорной зоне $\bar{t} = 1,20$ ч при $C_v = 1,10$, в среднегорной – $\bar{t} = 1,07$ ч при $C_v = 1,16$, в высокогорной – $\bar{t} = 0,97$ ч при $C_v = 1,10$ и в нивальной – $\bar{t} = 0,87$ ч при $C_v = 1,00$. Расчет коэффициентов корреляции \bar{t} с z дал следующие результаты: $r_1 = -0,31$, $r_2 = 0,32$ (значимы с $p = 0,80$).

Весьма существенной оказалась связь \bar{t} с долготой λ (рис. 3): $r_1 = -0,64$, $r_2 = 0,65$. Она значима на уровне доверительной вероятности $p = 0,95$, а уравнение линейной регрессии имеет вид:

$$\bar{t} = -0,101 \cdot \lambda + 8,659 \pm 0,20, \quad (2)$$

где $\pm 0,20$ ч – стандартная ошибка регрессии.

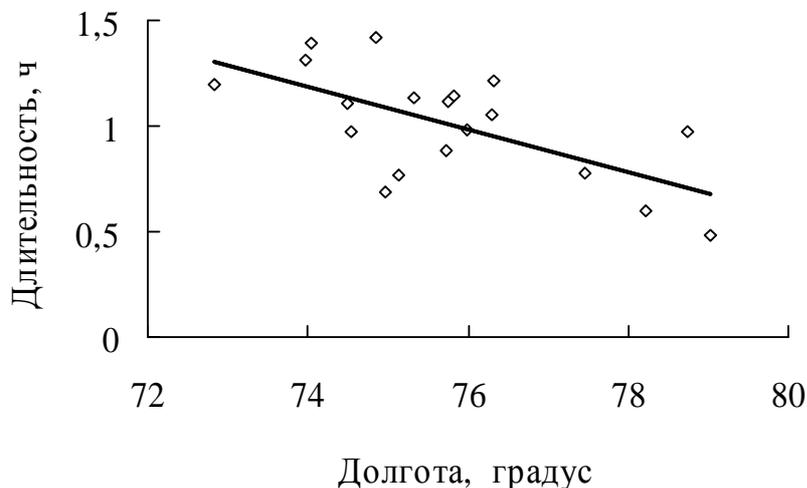


Рис. 3. Зависимость длительности гроз от долготы в пределах ВТШ.

Согласно (2), уменьшение средней длительности гроз при смещении с запада на восток в пределах ВТШ происходит в 2,3 раза (табл. 5), от $\bar{t} = 1,34$ ч до $\bar{t} = 0,58$ ч.

Таблица 5

Рассчитанные по регрессии (2) значения \bar{t} в зависимости от λ

\bar{t} , ч	1,34	1,29	1,19	1,08	0,98	0,88	0,78	0,68	0,58
λ°	72,5	73	74	75	76	77	78	79	80

Зависимость (2) рекомендуется к практическому использованию в качестве статистической модели географического распределения \bar{t} во ВТШ. Используя (2), можно рассчитать по неравенству Чебышева [8] вероятные оценки максимальных длительностей $t_{\text{макс}}$ (табл. 6). Как видно, с $p = 0,889$ и $p = 0,960$ максимальная длительность гроз в крайней западной части территории ($\lambda = 72,5^\circ$) составляет 5,8 и 8,8 ч, уменьшается в центральной части ($\lambda = 76^\circ$) до 4,2 и 6,4 ч, а в крайней восточной до 2,5 и 3,8 ч. Эти оценки $t_{\text{макс}}$ больше \bar{t} в 4,5...6,5 раз.

По [1, 3] грозы во ВТШ в основном возникают днем при обострении холодных фронтов и согласно сделанным нами оценкам $t_{\text{макс.}}$, могут длиться значительную часть околополуденного или даже всего светлого времени суток.

Таблица 6

Вероятные оценки $t_{\text{макс.}}$ по неравенству Чебышева с учетом (2)

$t_{\text{макс.}}$	λ°								
	72,5	73	74	75	76	77	78	79	80
$p = 0,889$	5,8	5,6	5,2	4,7	4,2	3,8	3,4	2,9	2,5
$p = 0,937$	7,3	7,0	6,5	5,9	5,3	4,7	4,2	3,7	3,2
$p = 0,960$	8,8	8,5	7,8	7,1	6,4	5,8	5,1	4,6	3,8

Можно также отметить слабо выраженный годовой ход \bar{t} , когда она в среднем уменьшается в начале и конце сезона (май $\bar{t} = 0,69$ ч; октябрь, $\bar{t} = 0,57$ ч) и возрастает в середине сезона (июнь – август) до 1,05...1,06 ч, как это видно из следующих осредненных по территории данных:

Месяц	3	4	5	6	7	8	9	10	Год
\bar{t} , ч	0,61	0,69	0,89	1,05	1,07	1,09	0,86	0,57	1,01

Интегральное за год число грозочасов. Интегральное за год число грозочасов (гч) n является комплексной характеристикой, определяемой произведением \bar{x} на \bar{t} . В среднем для ВТШ (табл. 1), $\bar{n} = 25,6$ гч при $C_v = 0,68$. Это существенно ниже, чем в Иссык-Кульской котловине, где $\bar{n} = 52,1$ [7], но такое же, как в Северном Кыргызстане. При этом чётко видна тенденция убывания \bar{n} с высотой: низкогорная зона – $\bar{n} = 35,1$, при $C_v = 0,56$; среднегорная – $\bar{n} = 37,1$ при $C_v = 0,56$; высокогорная – $\bar{n} = 19,2$, при $C_v = 0,76$; нивальная – $\bar{n} = 9,9$, при $C_v = 0,73$.

В Тогуз-Тороуской котловине станция Казарман (1,266 км) отмечает норму $\bar{n} = 71$ гч, близкую к максимальной в Кыргызстане (Иссык-Кульская котловина, станция Красный Октябрь, где $\bar{n} = 80,7$ гч). В целом \bar{n} сильно колеблется по территории ВТШ, достигая минимума в Каракольской (3,0 км) $\bar{n} = 3,4$ гч, так что отношение максимум/минимум составляет 20,7.

Оказалось, что грозочасы \bar{n} хорошо коррелируют только с высотой места: $r_1 = -0,66$; $r_2 = 0,66$. Эта зависимость показана на рис. 4, ей соответствует линейная регрессия (z , км):

$$\bar{n} = -14,166 \cdot z + 60,89 \pm 12,8, \quad (4)$$

которая дает убывание \bar{n} в пределах высот 1...4 км от 46,7 гч до 4,2 гч, т.е. в 11 раз:

z , км	1,0	1,5	2,0	2,5	3	3,5	4,0
\bar{n} по (4)	46,7	39,6	32,6	25,5	18,4	11,3	4,2

Вероятные оценки $n_{\text{макс.}}$, сделанные по неравенству Чебышева [8] с учетом (4) приведены в табл. 7.

Таблица 7

Вероятные оценки $n_{\text{макс.}}$ (год) по неравенству Чебышева для различных высот

$n_{\text{макс.}}$	z , км						
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
$p = 0,889$	142	120	99	78	56	34	13
$p = 0,937$	174	147	121	95	69	42	16
$p = 0,960$	206	174	143	112	81	50	19

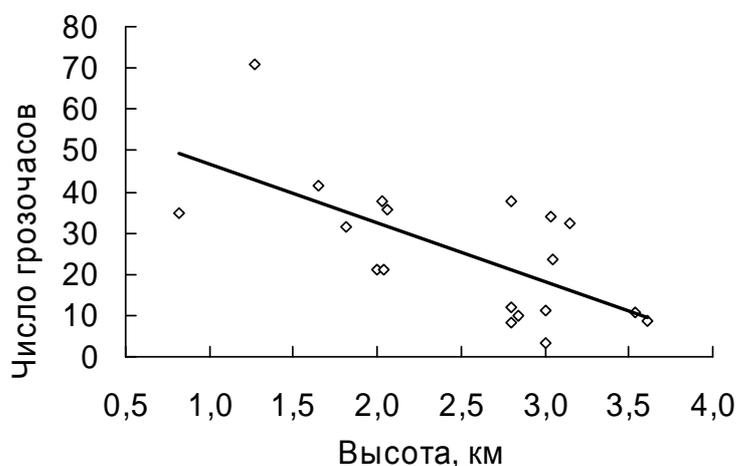


Рис. 4. Корреляционное поле точек (z, \bar{n}) с линией линейной регрессии зависимости числа грозочасов от высоты для Внутреннего Тянь-Шаня.

Из нее следует, что на высотах 1 км с вероятностью $p = 0,889...0,960$ $n_{\text{макс.}}$ могут достигать очень высоких значений, равных 142...206 гч, тогда, как к высоте 3 км они убывают соответственно до 56...81 гч, а к высоте 4 км – всего до 13...19 гч.

Регрессию (4) и данные табл. 7 следует рассматривать как статистически адекватные исходным данным модели географического распределения \bar{n} и $n_{\text{макс.}}$ во ВТШ и рекомендовать к практическому использованию.

Годовой ход числа грозочасов по высотным зонам (табл. 8) элементарен: в апреле их повторяемость составляет всего около 1,6 % (от годового значения \bar{n}), она резко увеличивается в мае (12 %) и в июне (36 %), где достигает максимума, затем несколько уменьшается в июле (31 %) и резко падает в августе (15 %) и сентябре (4,7 %).

Таблица 8

Годовой ход числа грозочасов (%) по станциям ВТШ

Высотная зона	Месяц							
	3	4	5	6	7	8	9	10
Низкогорная		2,8	17	34	28	13	5,1	0,29
Среднегорная	0,09	1,8	14	37	31	13	3,6	0,3
Высокогорная	0,05	1,1	9,7	33	31	18	6,7	0,21
Нивальная		1,1	9,4	37	34	15	3,6	0,18
ВТШ в целом	0,06	1,6	12	36	31	15	4,7	0,28

Таким образом, ВТШ характеризуется существенно различной по территории интенсивностью грозовой деятельности – от сильной в среднегорных районах до умеренной и слабой в высокогорной и нивальной зонах. При этом имеет место корреляционно хорошо выраженное линейное убывание частоты гроз и годового числа грозочасов с увеличением высоты и уменьшение длительности гроз с увеличением долготы места.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Апостолов Г.А. Грозная деятельность на территории Киргизской ССР // Изд. АН Кирг. ССР. – 1960. – Т. 2. – Вып. 7. – С. 43-76.
2. Атлас Киргизской ССР. Том 1. Природные условия и ресурсы. – М.: ГУГК СССР, 1987. – 157 с.
3. Климат Киргизской ССР. – Фрунзе: Илим, 1965. – 292 с.
4. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Часть 1. – Вып. 32. Киргизская ССР. – Л.: Гидрометеоздат, 1989. – 375 с.
5. Опасные гидрометеорологические явления в Средней Азии. – Л.: Гидрометеоздат, 1977. – 336 с.
6. Подрезова Ю.А. Повторяемость гроз в горном обрамлении Ферганской впадины // Вестник КРСУ. – 2009. Том 9.– №1. – С. 138-143.
7. Подрезова Ю.А. Режим гроз в Иссык-Кульской котловине. // Гидрометеорология и экология. – 2009. – №3. – С. 85-93.

8. Смирнов Н.В., Дунин-Барковский И. В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений. – М.: Наука, 1965. – 511 с.

Кыргызско-Российский Славянский университет, Кыргызстан, г. Бишкек

ІШКІ ТЯНЬ-ШАНДАҒЫ НАЙЗАҒАЙЛАР

Ю.А. Подрезова

Қыргызгидрометтің 821...3614 м аралығындағы биіктікте орналасқан 19 метеостансасының көпжылдық мәліметтері (1960...1991 жж.) бойынша Ішкі Тянь-Шань аумағының найзағайдың сипаттамалары (жиілігі, ұзақтығы, саны мен жылдық барысы) келтірілді.

УДК 551.501: 629.195.1

**АЛГОРИТМ РАСЧЕТА СПЕКТРАЛЬНОГО АЛЬБЕДО
ЗЕРНОВЫХ ПОЛЕЙ ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ**

Канд. техн. наук Н.Р. Муратова

На основе решения обратной задачи переноса коротковолнового излучения получены алгоритмы расчета спектрального альбедо зерновых полей по спутниковым измерениям. Показано удовлетворительное соответствие расчетных и измеренных значений спектрального альбедо.

В последнее время появились многочисленные работы, направленные на улучшение имеющихся моделей оценки состояния зерносеющих районов, путем включения в них спутниковых данных [1]. Перспективной для использования является модель продуктивности сельскохозяйственных культур EPIC (Erosion-Productivity Impact Calculator), которая разработана Сельскохозяйственной научно-исследовательской службой Департамента Сельского хозяйства Соединенных Штатов (Soil and Water Research Laboratory USDA). Экономически оправданными и информативными являются поступающие со спутника TERRA/MODIS значения интенсивности уходящего излучения. Эти данные характеризуют отражательную способность подстилающей поверхности (альбедо). В [2] показана взаимосвязь состояния зерновых полей и значений альбедо. В [3] показана возможность изучения динамики отражательных свойств яровой пшеницы в вегетационный период по данным MODIS. Применение методов численной обработки космических изображений с определением значений спектрального альбедо открывает перспективы наблюдения за состоянием зерновых полей и разработки методов прогнозирования их урожайности.

В данной работе рассматривается возможность расчета альбедо и оценка состояния зерновых культур на основе космической информации.

При изучении земной поверхности с космических аппаратов полезной информацией являются регистрируемые со спутников характеристики солнечной радиации, отраженной от естественных образований на земной поверхности, или характеристики их собственного излучения [4]. В настоящее время широко применяется параметр A_{λ} (reflection), характеризующий отражательную способность подстилающей поверхно-

сти [5] и определяемый как отношение поступившего сигнала на спутник к спектральной солнечной постоянной. Постоянно изменяющееся состояние атмосферы вносит свои коррективы в параметр A_λ . В замутненной атмосфере значение интенсивности рассеянного излучения гораздо больше, чем в чистой. Задача расчета альбедо земной поверхности с учетом интенсивности рассеянного излучения в общем суммарном сигнале поставлена в этой работе.

Рассмотрим уравнение переноса коротковолнового излучения в атмосфере. Необходимо отметить, что в коротковолновом диапазоне существенным является процесс рассеяния излучения в атмосфере, а в длинноволновом процесс поглощения излучения. Поэтому в первом случае пренебрегают поглощением, а во втором рассеянием.

$$\frac{dJ_\lambda^\uparrow}{dz} = -\frac{1}{\cos\vartheta}(\rho_{\Pi}a_\lambda + \rho_p\sigma_\lambda)J_\lambda^\uparrow + \frac{\rho_p\sigma_\lambda}{\cos\vartheta}\chi_\lambda(\vartheta, \psi, \vartheta_\theta, \psi_\theta)S_\lambda(\vartheta_\theta, \psi_\theta) + \frac{\rho_p\sigma_\lambda}{\cos\vartheta} \int_0^{2\pi} d\psi' \int_0^\pi \chi_\lambda(\vartheta, \psi, \vartheta', \psi')J_\lambda(\vartheta', \psi')d\vartheta', \quad (1)$$

$$\frac{dJ_\lambda^\downarrow}{dz} = \frac{1}{\cos\vartheta}(\rho_{\Pi}a_\lambda + \rho_p\sigma_\lambda)J_\lambda^\downarrow - \frac{\rho_p\sigma_\lambda}{\cos\vartheta}\chi_\lambda(\vartheta, \psi, \vartheta_\theta, \psi_\theta)S_\lambda(\vartheta_\theta, \psi_\theta) - \frac{\rho_p\sigma_\lambda}{\cos\vartheta} \int_0^{2\pi} d\psi' \int_0^\pi \chi_\lambda(\vartheta, \psi, \vartheta', \psi')J_\lambda(\vartheta', \psi')d\vartheta', \quad (2)$$

где J_λ^\uparrow и J_λ^\downarrow – интенсивности отраженного и падающего излучений, ρ_{Π} , ρ_p – плотности поглощающих и рассеивающих газов в атмосфере, a_λ , σ_λ – коэффициенты поглощения и рассеяния, ϑ , ψ – углы зондирования со спутника и азимута, ϑ_θ и ψ_θ – угол и азимут Солнца, λ – длина волны, z – координата по высоте, S_λ – интенсивность прямой солнечной радиации, χ_λ – индикатриса рассеяния излучения.

Учитывая различие в рассеянии прямой и рассеянной радиации, удобно разделить последние члены в уравнениях переноса излучения в атмосфере представляют собой однократное и многократное рассеяния излучения в атмосфере.

Для различных конкретных задач уравнения (1) и (2) могут быть еще более упрощены. Сформулируем граничные условия. На верхней границе атмосферы нисходящая рассеянная радиация отсутствует, так как рассеяние возможно только в атмосфере. Но, как уже говори-

лось, в коротковолновой области спектра главную роль играет прямая солнечная радиация, которая максимальна именно за пределами атмосферы. Таким образом, при $z \rightarrow \infty$

$$J_{\lambda}^{\downarrow}(z) = \begin{cases} 0 & \text{при } \vartheta \neq \vartheta_{\odot}, \psi \neq \psi_{\odot} \\ S_{\lambda 0} & \text{при } \vartheta = \vartheta_{\odot}, \psi = \psi_{\odot} \end{cases}. \quad (3)$$

На земной поверхности восходящая радиация представляет собой нисходящую суммарную радиацию (т.е. сумму прямой и рассеянной радиации), отраженную от земной поверхности,

$$J_{\lambda}^{\uparrow}(0, \vartheta, \psi) = S_{\lambda}(0, \vartheta_{\odot}, \psi_{\odot}) r_{\lambda}(\vartheta, \psi, \vartheta_{\odot}, \psi_{\odot}) \cos \vartheta_{\odot} + \int_0^{2\pi} d\psi' \int_0^{\pi/2} J_{\lambda}^{\downarrow}(0, \vartheta', \psi') r_{\lambda}(\vartheta, \psi, \vartheta', \psi') \cos \vartheta' \sin \vartheta' d\vartheta', \quad (4)$$

где r_{λ} – спектральный коэффициент яркости (или коэффициент направленного отражения) подстилающей поверхности. В большинстве случаев можно считать отражение изотропным. Тогда $r_{\lambda} = A_{\lambda}/\pi$ и выражение (4) значительно упрощается:

$$J_{\lambda}^{\uparrow}(0, \vartheta, \psi) = \frac{A_{\lambda}}{\pi} [S_{\lambda}(0, \vartheta_{\odot}, \psi_{\odot}) \cos \vartheta_{\odot} + D_{\lambda}^{\downarrow}(0)]. \quad (5)$$

Здесь

$$D_{\lambda}^{\downarrow}(0) = \int_0^{2\pi} d\psi' \int_0^{\pi/2} J_{\lambda}^{\downarrow}(0, \vartheta', \psi') \cos \vartheta' \sin \vartheta' d\vartheta'$$

– нисходящий спектральный поток рассеянной радиации на уровне земной поверхности.

Интегрирование этих уравнений для самого общего случая представляет чрезвычайно сложную задачу. Более того, в тех случаях, когда существенную роль играет как поглощение, так и многократное рассеяние, возникают принципиальные трудности. Уравнения переноса справедливы для строго монохроматической радиации, т.е. для спектральных интервалов, значительно меньших, чем ширина спектральной линии. Для того чтобы получить интегральные потоки рассеянной радиации, необходимо проинтегрировать и по всем телесным углам и длинам волн. Из-за сложных зависимостей характеристик рассеяния от угла рассеяния и от длины волны, интегрирование можно выполнить только численно.

Расчет спектрального альбеда состоит в решении задачи переноса коротковолнового излучения в атмосфере с учетом атмосферной коррекции. В блоке входных данных задаются солнечные параметры $S_{\lambda 0}, \vartheta_0$ – интен-

сивность монохроматического солнечного излучения по длине волны λ на верхней границе земной атмосферы и угол распространения солнечных лучей, а также J_{λ}^{\uparrow} – интенсивность излучения, измеряемая на спутнике, и τ_{λ} – оптическая толщина атмосферы. Последний параметр может вычисляться по коэффициенту прозрачности, который определяется по (5).

Спектральное альbedo участка земной поверхности определяется из следующего выражения:

$$A_{\lambda} = \frac{\pi \left(J_{\lambda}^{\uparrow} - \frac{S_{\lambda 0} \overline{\chi_{\lambda cp}} \sec \vartheta}{\sec \vartheta + \sec \vartheta_{\theta}} \left[e^{-\tau_{\lambda} \sec \vartheta_{\theta}} - e^{-\tau_{\lambda} \sec \vartheta} \right] \right)}{\left[S_{\lambda 0} \cos \vartheta_{\theta} e^{-\tau_{\lambda} \sec \vartheta_{\theta}} + D_{\lambda}^{\downarrow}(0) \right] e^{-\tau_{\lambda} \sec \vartheta}}. \quad (6)$$

Космическое изображение части Северо-Казахстанской области со спутника TERRA/MODIS представлено на рис. 1. В табл. приведены данные статистического анализа расчетных значений альbedo по 2 каналу. Удовлетворительное соответствие расчетных по космическим данным и измеренных значений спектрального альbedo с применением мультиспектральной системы CROPSCAN на полях хозяйства Зеленый Гай Северо-Казахстанской области по 1 и 2 каналам спутника TERRA/ MODIS показано на рис. 2.

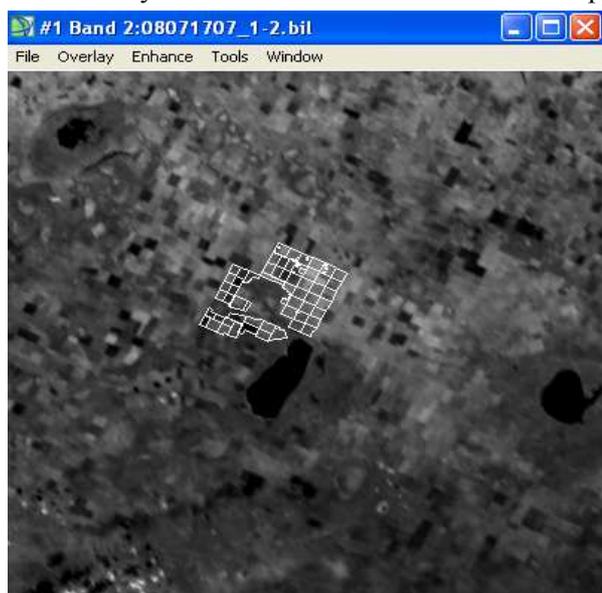


Рис. 1. Космическое изображение зерновых полей Северо-Казахстанской области от 17 июля 2008 г., соответствующее 2 каналу спектро радиометра MODIS. Выделены зерновые поля хозяйства Зеленый Гай.

Мультиспектральные системы CROPSCAN предназначены для измерения отражательных характеристик в видимом и инфракрасном диапазоне спектра на длинах волн, в нашем случае 460, 520, 550, 590, 620, 640, 660, 680, 740, 770, 840, 850, 880, 940, 1240 и 1640 нм. Маршрут съемки прокладывался через характерные участки полей, для каждой точки измерения проводились в многократной повторности. В результате полевых работ был получен ряд спектральных характеристик, которые отражают как состояние поверхности фиксированной датой, так и ее динамику в течение вегетационного периода.

Таблица

Статистический анализ расчетных значений альbedo по 2 каналу

Номер поля, количество пикселей	Min	Max	Средние значения	Среднеквадратические отклонения
48, 40	0,32000	0,36000	0,343500	0,009487
24, 38	0,32000	0,43000	0,409211	0,023410
23, 41	0,28000	0,40000	0,339268	0,033045
12, 24	0,32000	0,39000	0,370000	0,016940
1, 45	0,24000	0,43000	0,349556	0,061050
4, 34	0,26000	0,36000	0,332647	0,019433

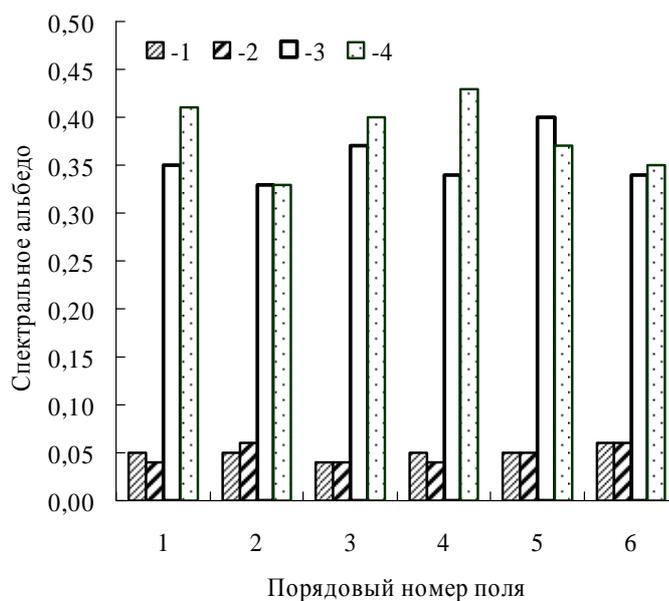


Рис. 2. Сравнение расчетных по космическим данным и измеренных значений спектрального альbedo на полях хозяйства Зеленый Гай Северо-Казахстанской области. 1 – космос 1 канал, 2 – наземка 1 канал, 3 – космос 2 канал, 4 – наземка 2 канал.

Применение численных методов обработки космических изображений, с определением значений спектрального альбедо, позволит оценивать состояния зерновых полей и прогнозировать их урожайность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брыксин В.М. Технология прогнозирования урожайности зерновых культур на основе данных космического мониторинга и моделирования биопродуктивности / В.М. Брыксин, А.В. Евтюшкин // Обратные задачи и информационные технологии рационального природопользования: Материалы IV научно-практической конференции. – Ханты-Мансийск: Полиграфист, 2008. – С. 181–186.
2. Муратова Н.Р., Колдасова С.С. Изучение динамики отражательных свойств яровой пшеницы в вегетационный период по данным MODIS. // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2005. – №8. – С. 30 – 32.
3. Тимофеев Ю.М., Васильев А.В. Теоретические основы атмосферной оптики – СПб.: Наука, 2003. – 474 с.
4. WAN Z. MODIS LST ATBD // Institute Computational Earth System Science, USA, Santa Barbara, 1999, 77 pp.

АО «Национальный центр космических исследований и технологий» НКА РК

СПУТНИКТІК МӘЛІМЕТТЕР БОЙЫНША АСТЫҚ АЛҚАПТАРЫНЫҢ СПЕКТРАЛЬДІК АЛЬБЕДО ЕСЕПТЕУ АЛГОРИТМІ

Техн. ғылым. канд. Н.Р. Муратова

Астық алқаптарының спутниктік өлшемдерімен қысқатолқынды сәулеленудің тасымалдануын есепті кері шешу негізінде спектральді альбедо есептеу алгоритмі табылды. Есептелінген және өлшенген спектральді альбедо мәліметтерінің қанағаттанарлық сәйкестілігі көрсетілген.

УДК 556.5(282.256.162.26)«1991/.2007»

КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕКИ БУХТАРМА В 1991...2007 ГОДЫ

Л.Б. Кушникова

В статье дается оценка изменения качества поверхностных вод в 1991...2007 годы по гидробиологическим показателям.

Река Бухтарма – крупный правобережный приток р. Иртыш юго-западной (Казахстанской) части Алтая. Она берет начало у ледников на высоте свыше 3000 м, ее длина составляет 336 км, площадь водосбора – 12660 км². Глубина реки в черте поселка Лесная Пристань изменяется в пределах 1,5...3,0 м, скорость течения в летне-осеннюю межень до 1,0 м/с, в паводок до 3,5 м/с [4].

Р. Бухтарма является типичным горным водоемом с большими скоростями течения, высокой степенью аэрации. Донный субстрат представляет собой смесь камней, гальки и песка. Степень заселения берегов реки от истоков до устья не велика. Наиболее крупным предприятием, оказывающим антропогенную нагрузку на данный водоток, является Зырянский горно-обогатительный комбинат (ЗГОК).

Как известно, горно-обогатительное производство относится к наиболее отходаобразующим видам деятельности. К северу, на границе г. Зыряновска расположено старое хвостохранилище, закрытое в 1968 году и принадлежащее государству, в 4,5 км к северо-востоку – действующее хвостохранилище обогатительной фабрики Зырянского ГОКа АО «Казцинк».

Строительство хвостохранилищ и организация отвалов горных пород осуществлялось в период, когда учитывалось не влияние подобных объектов на окружающую среду, а экономия на транспортировке отходов. В частности, отвалы горных пород бывшего Зырянского рудника расположены в долине р. Березовки и захватывают водоохранную зону этой реки, что не соответствует современным требованиям к строительству экологически опасных объектов. Р. Березовка впадает в р. Бухтарму по левому берегу в черте села Малеевка [5].

Рудник Малевский расположен на правобережье р. Бухтармы. Производственные сточные воды, образующиеся в результате технологических операций (бурение шпуров, скважин, орошение горной массы, гор-

ных выработок и др.) и грунтовая вода, выделяющаяся при обнажении горных пород, транспортируются по трубопроводам через ствол шахты «Малеевская» на очистные сооружения шахтных вод рудника. Туда же поступают хозяйственно бытовые сточные воды. Смесь шахтных и хозяйственных сточных вод Малеевского рудника, прошедших очистные сооружения, сбрасывается самотеком по подземному коллектору до точки выпуска вод в р. Бухтарму. Выпуск сточных вод производится рассредоточено с правого берега реки.

Для отбора проб были выбраны две точки (створа), одна расположена выше сбросов сточных вод ЗГОК (в черте пос. Лесная Пристань), вторая – ниже впадения р. Березовки, куда непосредственно поступают сточные воды. Обе точки имеют практически одинаковые гидрологические характеристики, поэтому степень развития биоценозов определяется в основном антропогенной нагрузкой. Отбор гидробиологических проб проводили в период открытой воды с 1991 по 2007 годы. В каждой точке исследования было отобрано по 105 проб.

Отбор и обработка гидробиологических проб осуществлялась по методике, изложенной в «Руководстве по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем ... 1992 г.» [6].

По данным гидрохимического анализа качество воды в обоих точках исследования соответствует III классу – умеренно загрязненная. В фоновом створе «0,3 км выше пос. Лесная Пристань» среднегодовые концентрации составили: меди 2,4 ПДК, цинка 0,53 ПДК, нефтепродуктов 2,3 ПДК, ХПК 16,5 мгО/л, азота нитритного 0,36 ПДК. Максимальные концентрации составили: меди 4,0 ПДК, цинка 2,0 ПДК, нефтепродуктов 3,6 ПДК, ХПК 44,0 мгО/дм³, азота нитритного 0,40 ПДК. Кислородный режим и БПК₅ в норме. Минерализация изменялась в пределах 55,0...187 мг/дм³. Среднее значение ИЗВ равно 1,09 [1].

В замыкающем створе р. Бухтармы «5,9 км ниже впадения р. Березовка» среднегодовые концентрации составили: меди 5,0 ПДК, цинка 0,8 ПДК, нефтепродуктов 2,65 ПДК, ХПК 14,8 мгО/дм³, азота нитритного 0,35 ПДК. Кислородный режим и БПК₅ в норме. Максимальные концентрации составили: меди 9,0 ПДК, цинка 1,20 ПДК, ХПК 22,0 мгО/дм³, азота нитритного 0,35 ПДК. Минерализация изменялась в пределах: 113...187 мг/дм³. Среднее значение ИЗВ равно 1,57 [2].

В составе макрозообентоса р. Бухтармы за весь период исследования (1992...2007 гг.) определено 94 таксона беспозвоночных, принадле-

жащих к 6 классам. Основу таксономического разнообразия составляет класс насекомых (89), в том числе: отряд *Plecoptera* – 7 семейств (21 вид), отряд *Ephemeroptera* – 8 семейств (30 видов), отряд *Trichoptera* 11 семейств (18 видов), отряд *Diptera* – 11 семейств (13 таксонов), отряд *Coleoptera* – 2 семейства (4 вида), отряд *Heteroptera* – 2 семейства (3 вида). Оставшиеся 5,3 % от общего числа таксонов приходятся на долю следующих: отряд *Gastropoda* – 1 семейство *Lymnaeidae* (2 вида), отряд *Amphipoda* – 1 семейство *Gammaridae* (1 вид), класс *Hirudinea* – 1 семейство *Hirudinidae* (1 вид), класс *Oligochaeta*.

В состав доминантной группы входят: личинки поденок *Heptagenia sulfurea* (80,9 %), *Epeorus pellucidus* (69,0 %), *Ephemerella ignita* (64,3 %), *Siphonurus lacustris* (52,4), *Hydropsyche nevae* (73,8), подсемейство *Chironominae* (73,8 %), подсемейство *Orthocladiinae* (89,1 %). Субдоминантная группа состоит из 11 таксонов и составляет 11,7 % от общего количества. Второстепенными таксонами для р. Бухтармы являются: личинки веснянок *Pteronarcus reticulate* (38,1 %), *Fmphinemura borealis* (33,3 %), *Skwala pusilla* (42,8 %), *Diura bicaudata* (45,2 %), личинки поденок *Baetis rhodani* (50,0 %), *Choroerpes altiocolus* (25,0 %), личинки ручейников *Mystrophora altaica* (25,0 %), *Limnophilus centralis* (25,0 %), *Apatania zonella* (25,0 %), моллюски вида *Lymnae glutinosa* (38,1 %), клопы *Corixa linnaei* (29,8 %). Остальные 80,9 % таксонов относятся к случайным.

По литературным данным были определены ареалы распространения макробеспозвоночных в соответствии со схемой флоро-фаунистического районирования. В группу космополиты внесены все таксоны, ареал распространения которых выходит за рамки Голарктической области. Так как, район исследования находится в центрально-азиатской части палеарктической области, в непосредственной близости с ангарской и европейской частями, считаем необходимым в дополнение к этой классификации выделить категорию А-ЦА-Е (Ангарская – Центрально-Азиатская – Европейская). Кроме того, учитывая тип распространения некоторых видов возможно выделение группы животных, которые впервые указаны для района исследования. В литературе распространение этих видов ограничивается Ангарской частью [3]. Мы предлагаем их обозначить А-ЦА (Ангарско – Центрально-Азиатское). Таксоны, ареалы которых в использованной литературе не указаны, при анализе не учитывались. Биогеографический спектр макрозообентоса исследуемых водотоков отражен в табл. 1.

Таблица 1

Биогеографический спектр донной фауны р. Бухтармы, %

Космополиты	Голарктические	Палеарктические	А-Е-ЦА	А-ЦА
5,3	24,5	27,7	24,5	10,6

Таксономический состав подвержен сезонной динамике. Максимальное таксономическое богатство наблюдается в летнее время – 72 таксона. Весной зафиксировано 64 таксона и осенью 49. От весны к осени изменяется состав преобладающих групп (рис. 1). Весной ведущее место занимают личинки веснянок и поденок, летом и осенью личинки поденок и ручейников. Количество других групп животных в течение всего периода открытой воды держится на одном уровне 10...15 таксонов.

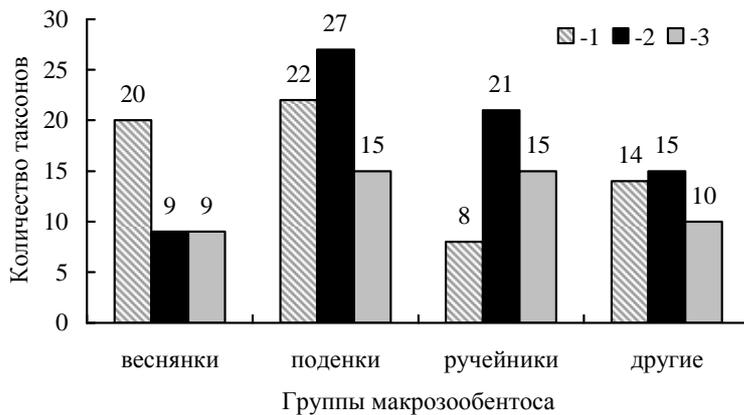


Рис. 1. Сезонная динамика таксономического богатства основных групп макрозообентоса р. Бухтармы в 1991...2007 гг. 1 – весна, 2 – лето, 3 – осень.

Из 94 таксонов 29 встречаются в течение всего периода открытой воды. Только весной 19 таксонов и в основном – это личинки веснянок. Девять видов макробеспозвоночных попадали в пробы только летом. Это представители отряда поденки, ручейники, моллюски. Три вида личинок ручейников и один вид личинок жуков встречаются только в осенний период. Поэтому при оценке качества вод необходимо учитывать особенности биологических циклов развития водных беспозвоночных, так как факт снижения таксономического разнообразия представителей отряда веснянки в летне-осеннее время не всегда свидетельствует об ухудшении качества воды.

Наши исследования проводили на участке реки, расположенной в зоне влияния сбросов сточных вод Зыряновского горно-обогатительного комбината (ЗГОК). Первая точка находилась выше сбросов, а вторая в 0,3 км ниже впадения р. Березовки, куда впадают сточные воды комбина-

та. За весь период исследования на створе, расположенном выше сбросов сточных вод ЗГОК в составе донных сообществ макрозообентоса зафиксировано 73 таксона беспозвоночных. Основу биоценозов составляют оксиреофильные животные, индикаторы чистых вод – это личинки веснянок, поденок, ручейников, а также представители подсемейства *Orthocladinae*. Из 94 таксонов макробеспозвоночных зафиксированных в р. Бухтарма 20 встречаются только на данном створе. В их составе 4 вида личинок веснянок, 11 поденок, 1 вид моллюсков и 3 вида жуков, т.е. это индикаторы чистых вод и виды, толерантные к умеренному загрязнению.

Ниже впадения р. Березовки значительного снижения таксономического разнообразия макрозообентоса не наблюдается. Здесь за весь период исследования определен 71 таксон. Однако существенно изменяется его состав. На втором створе зафиксировано 18 таксонов, не встречающихся на первом. Среди них доминируют таксоны, хорошо переносящие загрязнение – это личинки двукрылых, пиявки, клопы. Оксиреофильная фауна представлена только 4 видами – *Levanidovia mirabilis*, *Cinygma lyriforme*, *Brachycentrus subnubilus*, *Molannodes tincta*. Такое изменение структуры донных сообществ макробеспозвоночных свидетельствует об изменении абиотических факторов, самым важным из которых при сходной гидрологии является гидрохимический режим. Кроме того, значительная разница фиксируется в показаниях численности и биомассы макробеспозвоночных (табл. 2). В створе, расположенном выше сбросов, количественные характеристики макрозообентоса выше в несколько раз, чем в створе ниже сбросов сточных вод. По мнению В.Ф. Шуйского и др. подобные изменения структуры биоценоза, т.е. значительное снижение численности и биомассы свидетельствуют о наличии антропогенной нагрузки и ее отрицательном влиянии на биоту водотока [7].

Таблица 2

Значения численности и биомассы макрозообентоса на участках исследования р. Бухтармы в разные годы

Показатель	Точка отбора	
	выше сбросов	ниже сбросов
	2000 год	
Численность, экз./м ²	<u>36,4±16,5</u>	<u>5,5±4,4</u>
	12,3...56,8	1,2...10,3
Биомасса, г/м ²	<u>1,693±0,734</u>	<u>0,085±0,729</u>
	1,123...4,283	0,032...1,765

Показатель	Точка отбора	
	выше сбросов	ниже сбросов
2003 год		
Численность, экз./м ²	<u>21,2±10,3</u>	<u>5,7±5,9</u>
	11,2...31,4	8,3...26,2
Биомасса, г/м ²	<u>0,786±0,844</u>	<u>0,131±0,316</u>
	0,285...2,893	0,092...0,821
2006 год		
Численность, экз./м ²	<u>32,0±41,8</u>	<u>10,8±7,9</u>
	14,3...120,0	9,9...19,9
Биомасса, г/м ²	<u>0,998±1,232</u>	<u>0,155±0,206</u>
	0,329...3,382	0,044...0,563
2007 год		
Численность, экз./м ²	<u>25,2,0±18,9</u>	<u>13,8±4,3</u>
	11,5...88,3	5,9...29,9
Биомасса, г/м ²	<u>0,864±1,865</u>	<u>0,121±0,453</u>
	0,211...2,344	0,099...0,786

Анализ значений численности и биомассы на участках исследования р. Бухтармы в 2006 году показал, что в воде доминируют личинки поденок, а основу биомассы составляют более крупные, но малочисленные личинки веснянок. В результате проведенного исследования в развитии водной биоты было выделено несколько периодов.

Рассмотрим более подробно динамику пространственно-временной структуры сообществ макрозообентоса в период с 1991 по 2007 годы.

В 1991...1993 годах наблюдалась значительная разница в степени развития донных сообществ животных на двух точках наблюдения. На участке реки, не подверженном антропогенной нагрузке, в пробах зафиксировано от 38 до 40 таксонов макробеспозвоночных. На долю оксиреофильных видов приходится 80...95 %. Значения биотических индексов варьировали в рамках II класса качества вод – чистые. Ниже впадения р. Березовка наблюдалась смена таксономического состава. В пробах появляются виды, хорошо переносящие загрязнение – это личинки двукрылых и хирономиды. Снизилось таксономическое разнообразие на 20...40 %. Понизились средневегетационные значения биотических индексов до 6, что соответствует зоне умеренного загрязнения.

Затем в развитии сообществ донных животных наступает период экологического прогресса, который длится в течение четырех лет с 1994

по 1997 годы. Для стадии экологического прогресса характерно увеличение таксономического разнообразия, смена доминантных видов, увеличение значения биотического индекса. Наблюдается выравнивание качественных и количественных характеристик зообентоса в обоих исследуемых точках водотока, т.е. состояние гидробиоценозов на втором створе приобретает сходные показатели с первым. Так, увеличилось количество видов до 53...68. В составе зообентоса появились моллюски, олигохеты, клещи. Несмотря на то, что это индикаторы умеренного и сильного загрязнения, они придают стабильность и устойчивость экосистеме. Значения биотических индексов изменялись от 7 до 9, что соответствует II классу качества вод – чистые на всем контролируемом участке. Такие изменения непосредственно связаны с уменьшением антропогенной нагрузки, так как в этот период ЗГОК работал не на полную мощность. Снижение антропогенной нагрузки нашло свое отражение и в улучшении гидрохимических показаний. Значения индексов загрязнения понизились в 3...4 раза.

В 2000...2001 годах восстанавливается работа предприятий горнодобывающей промышленности. В районе наших исследований (между точками отбора проб) начинает функционировать новый рудник Малеевский. Увеличение антропогенной нагрузки отражается на состоянии водных сообществ животных, обитающих ниже сбросов сточных вод промпредприятий. Снижается почти в 3 раза таксономическое разнообразие. В пробах присутствуют только виды, хорошо переносящие загрязнение – личинки хирономид и олигохеты. Значения биотического индекса падают до 3...2, вода грязная и относится к V классу качества.

С 2002 года наступил период «экологической модуляции», и продолжался он до 2007 года. Это такая перестройка биоценоза, которая не изменяет общего уровня организации биоценоза. По мнению Абакумова она выражается в смене доминантных видов, в изменении руководящих комплексов [1]. В этот период таксономическое разнообразие увеличивается до 34...41 таксонов. В пробах появляются группы животных, которые ранее не встречались – личинки двукрылых, гаммарусы, моллюски. На долю оксиреофильных видов приходится от 71 до 89 %. Доминантный комплекс представлен 7 видами: *Haploperla lipnevae*, *Pteronarcys reticulate*, *Ameletus montanus*, *Ecdyonurus joernensis*, *Hydropsycha sp*, *Leptocerus aterrinus*, *Chironomidae sp*. Остальные беспозвоночные в течение всего вышеназванного периода встречаются по 1...2 раза. Качество воды по показателям состояния зообентоса на контролируемых участках вновь имеет

значительные различия. Выше впадения р. Березовка вода оценивается II классом, а ниже качество воды ухудшается, что проявляется в снижении таксономического разнообразия и значений биотического индекса. Вода на данной точке считается умеренно загрязненной (рис. 2).

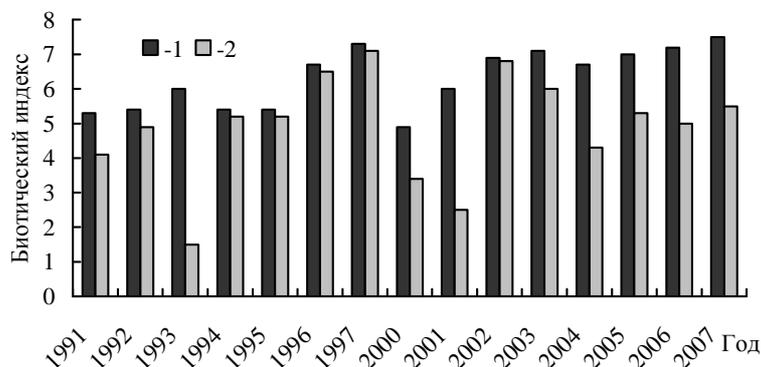


Рис. 2. Динамика среднегодовых значений биотического индекса макрозообентоса на створах исследования р. Бухтармы.
1 – первый створ, 2 – второй створ.

Гидробиологические данные достаточно хорошо коррелируют с гидрохимическими показателями. Степень корреляции индексов загрязнения и биотических индексов составляет 0,78...0,85.

На основании приведенных исследований можно утверждать, что изменение антропогенной нагрузки на водоток (как увеличение, так и снижение) вызывают адекватную реакцию со стороны сообществ макробеспозвоночных, что проявляется в изменении таксономического разнообразия, смене доминантных видов, изменении качественных и количественных показателей развития. Таким образом, осуществляя гидробиологический мониторинг можно с высокой степенью достоверности оценивать уровень антропогенной нагрузки на водоток.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакумов В.А. Экологические модификации и развитие биоценозов: Труды международного симпозиума / Экологические модификации и критерии экологического нормирования. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – С. 18-40.
2. Государственный водный кадастр Республики Казахстан. Республиканское государственное предприятие Казгидромет. Ежегодные данные о качестве поверхностных вод. 2000 г. / Отв. ред. Е.Ж. Муртазин. – Алматы, 2002. – 103 с.

3. Заика В.В. Атлас-определитель водных беспозвоночных Тувы и Западной Монголии. Ч.I . Поденки – Insecta, Ectognatha, Ephemeroptera / Отв. ред. Л.К. Аракча. – Кызыл: ТувИКОПР СО РАН, 2000. – 60 с.
4. Очерки по физической географии Казахстана / Под ред. И.П. Герасимова. – Алма-Ата, 1952. –511 с.
5. Положение о водоохраных зонах и полосах. Постановление КМ РК, №102, 27.01.95.
6. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. / Под ред. В.А. Абакумова. – Л.: Гидрометеиздат, 1992. – 240 с.
7. Шуйский В.Ф. Изменения трофической структуры макрозообентоса литорали малых озер под влиянием минеральных удобрений, вносимых в различном режиме // Состояние и перспективы развития методологических основ химического и биологического мониторинга поверхностных вод суши: Тез. докл. / 29 Всес. гидрохим. совещ. – Ростов-на-Дону: 1987. – С. 120-121.

Восточно-Казахстанский Центр Гидрометеорологии, г. Усть-Каменогорск

1991...2007 ЖЫЛДАРДАҒЫ БҰҚТЫРМА ӨЗЕНІ БЕТКІ СУЛАРЫНЫҢ САПАСЫ

Л.Б. Кушникова

Мақалада 1991...2007 жылдардағы гидробиологиялық көрсеткіштер бойынша беткі сулары сапасының өзгеруін бағалау берілген.

УДК 628.394:338.054.23

**КОСВЕННАЯ ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ
ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

Доктор техн. наук	А.С. Абрамов
Канд. геол.-мин. наук	Н.Г. Бреусов
	И.В. Шенбергер
Канд. физ.-мат. наук	А.С. Степаненко
Канд. хим. наук	Н.Н. Рубанюк
Канд. биол. наук	Ш.Г. Курмангалиева

На основе косвенного метода оценки экономического ущерба, наносимого водному объекту известным источником загрязнений, предложен способ оценки ущерба при отсутствии информации об источнике загрязнений, основанный на анализе загрязненности самого водного объекта. Проведена оценка ущерба от загрязнения рек Иртыш и Урал, имеющих рыбохозяйственное значение, и озера Сабындыколь, используемого для культурно-бытовых целей.

Водные ресурсы являются одним из важных факторов национальной безопасности Казахстана. Одной из причин неблагоприятной экологической ситуации в ряде районов Республики Казахстан (РК) является недостаточно эффективное использование экономических механизмов охраны окружающей среды.

Наиболее крупными водопользователями являются промышленность, сельское и коммунальное хозяйство. Ущерб водным ресурсам наносится в результате санкционированного и несанкционированного сброса (попадания) загрязняющих веществ. Следует отметить, что вопрос оценки размеров эколого-экономического ущерба при загрязнении водных объектов носит междисциплинарный характер, так как включает в себя целый ряд вопросов, лежащих на стыке естественных и экономических наук [1].

По вопросам эколого-экономической оценки ущерба имеется множество мнений [1]. Не вдаваясь в дискуссию, в оценке загрязнения водных объектов будем руководствоваться официальными документами РК.

Согласно действующему в настоящее время Экологическому кодексу РК, экономическая оценка ущерба, нанесенного окружающей среде,

это стоимостное выражение затрат, необходимых для восстановления окружающей среды и потребительских свойств природных ресурсов.

Экономическая оценка ущерба может быть выполнена прямым или косвенным методом. Прямой метод экономической оценки ущерба состоит в определении фактических затрат, необходимых для восстановления окружающей среды, восполнения деградировавших природных ресурсов и оздоровления живых организмов посредством наиболее эффективных инженерных, организационно-технических и технологических мероприятий. В случаях, когда не может быть применен прямой метод экономической оценки ущерба, применяется косвенный метод. В данной работе расчет ущерба основан на косвенном методе.

Экономическая оценка ущерба косвенным методом определяется в зависимости от видов воздействия на окружающую среду путем суммирования ущерба по каждому ингредиенту. Правила экономической оценки ущерба от загрязнения окружающей среды, утвержденные Постановлением Правительства Республики Казахстан от 27 июня 2007 года № 535, регламентируют порядок расчета ущерба. Согласно Правилам, экономическая оценка ущерба от загрязнения водных ресурсов сверх установленных нормативов по *i*-ому ингредиенту определяется разницей между фактической и нормативной концентрацией загрязняющего вещества в сточных водах, умноженной на фактический объем водоотведения, на ставку платы за сброс одной условной тонны (утвержденную местными представительными органами), умноженную на величину обратную ПДК, и на ряд повышающих коэффициентов. Платы за сбросы окружающих веществ имеют налоговую форму, и ставки за платы приведены в действующем с 2009 г. Налоговом кодексе РК. При этом плата устанавливается в МРП за физическую тонну конкретного загрязнителя. Эти ставки имеют базовую основу, и местные органы имеют право их повышать, но не более чем в определенное число раз. Вместе с тем, возможны неучтенные сбросы предприятиями, различные протечки при нарушениях технологического процесса, просачивание загрязняющих веществ из различных накопителей в объект с подземными и поверхностными водами, из шахт и т.д. Реальный ущерб при этом будет больше.

Возможным способом оценки реального ущерба для водного объекта является замер реальной концентрации вредного вещества в водном объекте и вычисление на этой основе всего количества сброшенных в объект веществ и, соответственно, ущерба. При учете только тех веществ, концентрация которых в реке превышает ПДК, можно полагать, что сбросы сверхнормативные.

С учетом вышесказанного, формулу для расчета экономического ущерба Y_i во всей реке от действия i -го вещества при сбросе его в реку за определенный период времени, например за месяц, запишем в следующем виде:

$$Y_i = G(C_{изм,i} - C_{нач,i}) \cdot 10 \cdot C_{сбр.} \cdot K_1 K_2, \quad (1)$$

где G – расход воды в реке (сток), м³/мес. Принимаем среднее по данным многолетних наблюдений; $C_{изм,i}$ – измеренная концентрация i -ого загрязняющего вещества в реке, т/м³. Примем усредненные ежемесячные данные согласно официальным источникам [2]; $C_{нач,i}$ – начальная концентрация i -ого загрязняющего вещества в реке, т/м³, принимаем равной ПДК; 10 – повышающий коэффициент за сверхнормативный сброс; $C_{сбр.}$, тенге/т – плата за сброс 1 т вещества, принимаем по Налоговому кодексу, без учета возможного повышения местными органами; K_1 – повышающий коэффициент, зависящий от рода территории, куда производится сброс, и изменяется от 1 (организованный сброс в разрешенные места) до 3 (сброс на особо охраняемых территориях и др.), принимаем равным 1; K_2 – коэффициент экологического риска, учитывающий частоту нарушений. Изменяется от 1 (первое нарушение за последние три года) до 2 (более 10 нарушений за три года), принимаем равным 1.

В данной статье приведены результаты расчета ущерба для рек Иртыш и Урал, имеющих рыбохозяйственное значение и подвергающихся интенсивному загрязнению от различных промышленных предприятий, и озера Сабындыколь – объекта культурно-бытового назначения, расположенного у села Баянаул.

Для рек Иртыш и Урал расчет проводился по данным 2008 г. Среднемесячные концентрации загрязняющих веществ для р. Иртыш, превышающие предельно допустимые концентрации в воде по рыбохозяйственным критериям ($ПДК_{рх}$), для Восточно-Казахстанской и Павлодарской области, а также значения $ПДК_{рх}$, применяемые «Казгидрометом» в оценке качества вод [2], представлены в табл. 1. Как видно из данных табл. 1, концентрация вредных веществ в Павлодарской области, при их одновременном присутствии в воде, обычно ниже, чем в ВКО, за исключением января, февраля (медь) и мая (железо). В расчет принималось максимальное значение концентрации, независимо от области, где было измерено.

Отметим, что в водах зоны гипергенеза концентрации металлов близки к ПДК или превышают это значение [3]. Однако, учитывая разбавление подземных вод поверхностными, увеличение стока вниз по течению, а также, исходя из данных табл. 1, согласно которым в отдельные месяцы содержание металлов было ниже ПДК, применение ПДК в качестве начального содержания загрязнителей представляется обоснованным.

Таблица 1

Концентрация загрязняющих веществ р. Иртыш в Восточно-Казахстанской (подчеркнуто) и Павлодарской областях

Месяц	Концентрация, мг/дм ³					
	цинк	железо	медь	кадмий	азот нитритный	азот нитратный
Январь	<u>0,151</u>		<u>0,0015</u> <u>0,0023</u>	<u>0,047</u>		
Февраль			<u>0,0019</u> 0,002		0,033	
Март	<u>0,0178</u>		<u>0,00195</u> <u>0,00121</u>			
Апрель	<u>0,0267</u>	<u>0,418</u>	<u>0,0016</u> <u>0,00135</u>			
Май	<u>0,016</u>	<u>0,328</u> 0,36	<u>0,0015</u> <u>0,0014</u>			13,9
Июнь	<u>0,012</u>		<u>0,0013</u>			
Июль						
Август						
Сентяб						
Октябрь			0,0021			
Ноябрь	<u>0,0017</u>		<u>0,00175</u>			
Декабрь						
<i>ПДК_{рх}</i>	0,01	0,1	0,001	0,005	0,02	9,1

Полный список ставок платы за 1 т сброса загрязняющих веществ согласно Налоговому кодексу приведен в табл. 2.

Таблица 2

Плата за сброс загрязняющих веществ

Виды загрязняющих веществ	Ставки платы за 1 тонну (МРП)
Нитриты	670
Цинк	1340
Медь	13402
БПК ₅	4
Аммоний солевой	34
Нефтепродукты	268
Нитраты	1
Железо общее	134
Сульфаты (анион)	0,4
Взвешенные вещества	1
СПАВ	27
Хлориды (анион)	0,1
Алюминий	27

Обращает внимание отсутствие в списке кадмия, хрома и фенолов, хотя плату за их выброс в атмосферу законодатель приводит, а некоторые загрязнители (мышьяк, ртуть и др.) вообще отсутствуют в списках. Вели-

чина минимального расчетного показателя (МРП) в расчетах принималась равной 1168 тенге за 2008 г.

Сток реки изменяется по течению, от года к году и в течение одного года. В первом приближении за расчетную величину, общую для Восточно-Казахстанской и Павлодарской областей, принимали усредненное среднегодовое значение между стоками в районе гг. Павлодара и Усть-Каменогорска, равное 683, 8 м³/с.

Распределение годового сверхнормативного сброса загрязнителей (общее количество в воде за вычетом количества, соответствующего ПДК) по роду вещества и наносимого ими ущерба приведены в табл. 3.

Таблица 3

Годовая масса сброса загрязнителей и размер наносимого ущерба

Загрязнитель	Масса		Ущерб	
	т/год	%	млн. тенге	%
Медь	13,39	0,13	2096,56	23,41
Цинк	316,66	3,09	4956,09	55,33
Железо	1039,81	10,13	1627,43	18,17
Азот нитритный	22,27	0,22	174,30	1,95
Азот нитратный	8791,15	85,68	102,68	1,15
Кадмий	76,92	0,75		
Сумма	10260,21	100	8957,06	100

Общий объем ущерба составил около 9 млрд. тенге, наибольший ущерб наносится от сброса тяжелых металлов (цинк, медь, железо), причем не учтен ущерб от сброса кадмия. Общее количество сверхнормативно сбрасываемых загрязнителей достигало порядка 10 тыс. тонн в год, основную массу составляет азот нитратный, однако его доля в наносимом ущербе – немногим более одного процента.

В табл. 4 представлено распределение сверхнормативного количества загрязнений по месяцам и размер наносимого ущерба. Наибольший ущерб был нанесен в январе, затем следуют апрель, май, февраль. Масса загрязнений в эти месяцы была невелика, но сбрасывались весьма токсичные металлы (табл. 1) в большой концентрации. Так, концентрация цинка в январе превышала ПДК в 15 раз.

Размер ущерба для р. Урал рассчитывали используя данные Западно-Казахстанской области [2], по концентрации вредных веществ, превышающих ПДК (табл. 5). Ставка платы за сбросы нитритов приведена в табл. 2. Для фенолов и хрома ставки за сбросы отсутствуют, поэтому для расчета были приняты ставки платы за выбросы загрязняющих веществ от

стационарных источников за 1 т (МРП): хром шестивалентный – 399, фенолы – 166, взятые из Налогового кодекса (Статья 495).

Расчеты проводили по той же методике, что и для р. Иртыш. Принятый среднегодовой расход воды (сток) составлял 321 м³/с.

Таблица 4

Ежемесячное количество загрязнений и размер наносимого ущерба

Месяц	Масса		Ущерб	
	т	%	млн. тенге	%
Январь	337,54	3,29	4414,47	49,28
Февраль	25,65	0,25	702,37	7,84
Март	16,03	0,16	495,95	5,54
Апрель	594,29	5,79	1511,87	16,88
Май	9279,24	90,44	1163,31	12,99
Июнь	4,08	0,04	138,71	1,55
Июль				
Август				
Сентябрь				
Октябрь	2,01	0,02	315,36	3,52
Ноябрь	1,37	0,01	215,02	2,40
Декабрь				
Сумма	10260,21	100	8957,06	100

Таблица 5

Среднемесячная концентрация загрязняющих веществ в р. Урал

Месяц	Концентрация, мг/дм ³		
	азот нитритный	фенолы	хром (6+)
Январь	0,03		
Февраль		0,002	
Март	0,03	0,002	
Апрель	0,0475	0,0015	0,029
Май		0,0015	0,04
Июнь			0,08
Июль			0,023
Август		0,001	0,027
Сентябрь			
Октябрь			
Ноябрь	0,035	0,0012	
Декабрь			
Пдк _{рх}	0,02	0,001	0,02

Годовая масса сверхнормативного сброса различных загрязнителей, и размер наносимого ими ущерба реке приведен в табл. 6.

Таблица 6

Годовая масса сброса загрязнителей и размер наносимого ущерба р. Урал

Загрязнитель	Масса		Ущерб	
	т/год	%	млн. тенге	%
Азот нитритный	52,56	37,99	411,28	51,17
Фенол	2,67	1,93	5,19	0,65
Хром	83,12	60,08	387,37	48,19
Сумма	138,35	100	803,84	100

Суммарная масса загрязнителей составляет около 150 т, наносимый ущерб около 800 млн. тенге. Как видно, основная величина ущерба распределяется примерно поровну между азотом нитритным и хромом (хотя масса сбросов намного больше для азота нитритного), на долю фенола приходится около одного процента. В соответствии со ставками выплат за сбросы (выбросы) наиболее опасны выбросы хрома.

В табл. 7 представлено ежемесячное количество загрязнителей и размер наносимого ими ущерба.

Таблица 7

Ежемесячное количество загрязнений и размер наносимого ущерба р. Урал

Месяц	Масса		Ущерб	
	т	%	млн. тенге	%
Январь	8,60	6,21	67,28	8,37
Февраль	0,80	0,58	1,56	0,19
Март	9,46	6,84	68,95	8,58
Апрель	30,78	22,25	214,76	26,72
Май	17,63	12,74	80,97	10,07
Июнь	49,91	36,08	232,65	28,94
Июль	2,50	1,80	11,63	1,44
Август	6,02	4,35	28,05	3,49
Сентябрь	0,00	0	0	0
Октябрь	0,00	0	0	0
Ноябрь	12,65	9,14	97,99	12,19
Декабрь	0,00	0	0	0
Сумма	138,35	100	803,84	100

Как видно, наибольший ущерб нанесен в июне (хром), апреле (азот нитритный, фенол, хром), заметный – в ноябре (азот нитритный, фенол), мае (фенол, хром), марте (азот, фенол) и январе (азот), меньше в июле и августе. Максимальные сбросы азота нитритного зафиксированы в апреле и ноябре, хрома – в мае и июне. Самые чистые месяцы – сентябрь, октябрь и декабрь.

По сравнению с р. Иртыш, общий ущерб на порядок меньше, что объясняется меньшим количеством промышленных предприятий в бассейне р. Урал. «Разнообразие» загрязнителей меньше (всего три, по срав-

нению с шестью для Иртыша), масса загрязнителей меньше примерно в семь раз. Для Иртыша основная масса представлена азотом нитратным, в р. Урал превышения ПДК не замечено.

Озеро Сабындыколь – объект культурно-бытового назначения, расположен у поселка Баянаул, в щели, разделяющей вершины гор Акпет и Нияз. Общая площадь водосбора – 95,9 км², площадь зеркала водной поверхности – 7,4 км². Средний объем воды в озере составляет около 46 млн. м³.

Посёлок Баянаул не имеет очистных сооружений и все продукты его жизнедеятельности с паводковыми и ливневыми стоками поступают в озеро. В водоохраной зоне и полосе оз. Сабындыколь находится ряд домов отдыха. Канализация имеет сброс в септики, которые регулярно очищаются, однако имеют место протечки канализации и свалка мусора в неустановленных местах, что является источником загрязнения озера. Местным населением водоем используется для открытого водопоя домашних животных. В летний период велика рекреационная нагрузка, как на само озеро, так и на прилегающую территорию.

В результате загрязнения происходит постепенная деградация озера. Уменьшается прозрачность воды, мелководья зарастают, накапливается ил, летом из-за обильного развития фитопланктона происходит «цветение» воды. Озеро используется для питьевого водоснабжения, технических нужд, купания и массового отдыха населения. Рыбохозяйственного значения водоём не имеет, практикуется только любительский лов. Озеро бессточное. Сток в него происходит в период весеннего снеготаяния и летом от дождей по руслам горных ручьев, крупнейший из которых Рыбный ключ.

Примененная выше для рек методика оценки ущерба малоприменена для озера, поскольку стока воды из него нет. Для определения ущерба положим, что загрязняющие вещества периодически попадают в озеро. В момент проникновения в озеро там наблюдается их максимальная концентрация. В последующий период концентрация падает за счет естественного самоочищения, затем происходит следующее попадание загрязняющих веществ. Будем учитывать лишь случаи превышения величины ПДК для хозяйственно-бытовых целей (ПДК_{хб}). Тогда формулу для расчета ущерба Y_i от загрязнения i -м загрязнителем для одного случая превышения ПДК запишем в виде

$$Y_i = V(C_{изм,i} - ПДК_i) \cdot 10 \cdot C_{сбр}. \quad (2)$$

Здесь V – объем воды в озере. Остальные обозначения см. (1).

Согласно измерениям лаборатории областной СЭС Павлодарской области, проведенным в 1987...1991 гг. (апрель – сентябрь) и 1995...2006 гг. (июнь – сентябрь), в озере обнаружены такие вещества, как азот аммиачный, нитриты, нитраты, фтор, СПАВ (синтетические поверхностно-активные вещества), мышьяк, медь, сульфаты, кальций, магний, полифосфаты, нефтепродукты. В табл. 8 представлены данные анализов для тех веществ, концентрация которых хотя бы в одном замере превышала ПДК, и величина ПДК_{хб}. Для анализов, проведенных в один и тот же день, результаты нами усреднялись. Значения концентраций, превышающих ПДК, выделены жирным.

Таблица 8

Даты анализов и концентрации веществ, для которых было отмечено превышение ПДК

Дата	Концентрация, мг/дм ³					
	Фтор	Мышьяк	Медь	Марганец	Нефтепродукты	БПК ₅
02.09.1987	8,1	0	-	-	-	3,9
03.06.1988	14	-	0,18	-	-	-
04.08.1988	-	-	-	-	-	5,29
05.09.1989	15,9	-	-	-	-	1,34
04.05.1989	12,4	-	0,31	-	-	4,2
25.05.1989	11,96	-	1,88	-	-	2,2
04.07.1989	10,96	0	0	0,19	-	-
17.08.1990	4,3	0,08	0,03	0,0003	-	4,6
17.05.1991	21,6	0,01	0,11	0,023	-	-
06.1995	3,4	-	-	-	0,24	-
07.1997	3,62	-	-	-	0,58	-
06.2001	12,2	-	-	-	0,14	-
08.2004	-	-	-	-	0,09	-
16.06.2005	6,15	-	-	-	0,16	-
27.07.2006	11,05	-	-	-	0,24	-
Среднее	10,43	0,0225	0,42	0,0711	0,24	3,59
ПДК _{хб}	1,5	0,05	1	0,1	0,3	4

Значения ПДК приняты по [3]. Пустые клетки означают отсутствие анализов. Высокую концентрацию по фтору можно объяснить поступлением его из природных источников. Для БПК₅ в трех случаях из шести измеренная концентрация превышала ПДК, для остальных веществ концентрация превышала ПДК в одном случае из ряда наблюдений. Средняя концентрация фтора во всех измеренных случаях выше ПДК, а для всех остальных веществ меньше ПДК.

Заметим, что анализы на все вещества или хотя бы на большую их часть проводились не во всех случаях, не каждый год и не каждый месяц, и остается лишь предполагать о возможной частоте превышения ПДК и концентрации тех или иных веществ. Опираясь на данные табл. 8, можно пред-

положить, что концентрация веществ превышает ПДК один раз в год (медь – 1989 г, БПК₅ – 1989 г), причем превышение наблюдается один раз в 2...3, 4...6 лет. Рассчитаем максимально возможный ущерб в предположении, что превышение ПДК по каждому загрязнителю наблюдается один раз в год, причем это происходит каждый год. Для расчетов примем максимальное значение концентрации. Результаты расчетов по сбросу вредных веществ (максимальное годовое количество за вычетом количества, соответствующего ПДК) и максимальному ущербу приведены в табл. 9.

Таблица 9
Максимальный сброс загрязнителей и ущерб от сброса в оз. Сабындыколь

Загрязнитель	Максимальная масса		Максимальный ущерб	
	т/год	%	млн. тенге	%
БПК ₅	59,63	8,72	2,79	4,44
Азот аммиачный	41,60	6,09	16,52	26,34
Марганец	4,16	0,61		
Медь	40,68	5,95		
Нефтепродукты	13,87	2,03	43,41	69,21
Фтор	522,31	76,40		
Мышьяк	1,39	0,20		
Сумма	683,63	100	62,71	100

Ущерб от марганца и мышьяка не учтен из-за отсутствия в Налоговом кодексе платы за их сброс, ущерб от фтора не учитывается из-за его природного происхождения. Максимальный ущерб из-за сброса меди, составляющий 6367 млн. тенге по расчету, не приведен и не учтен в таблице из-за неопределенности происхождения меди (природное или антропогенное) и огромности суммы, намного перекрывающей разумные пределы. Без учета марганца, мышьяка и меди общая масса сброса (сверх ПДК) составляет порядка 700 т, максимальный ущерб – около 63 млн. тенге. Основной ущерб наносится сбросом нефтепродуктов (около 70 %) и азота аммиачного (около 25 %). Усредненный ежегодный ущерб определим как результат от деления максимально возможного ущерба на количество лет наблюдений (11 лет). Получаем 5,7 млн. тенге.

Таким образом, на основе косвенного метода расчета ущерба от сброса вредных веществ в водные объекты из известного источника загрязнений предложена методика определения ущерба, наносимого водному объекту, при отсутствии данных о конкретных источниках загрязнений. Количество загрязнителей для реки рассчитывается на основе данных о стоке реки и концентрации загрязнений, действующих ПДК, количество загрязнителей для озера рассчитывается исходя из концентрации загрязнителей в озере, объема воды в озере, действующих ПДК и анализе перио-

дичности изменения концентрации вредных веществ в озере. Проведен расчет ущерба для имеющих рыбохозяйственное значение рек Иртыш (около 9 млрд. тенге) и Урал (около 800 млн. тенге), и оценка максимально возможного (около 63 млн. тенге) и среднегодового (5,7 млн. тенге) ущерба для имеющего культурно-бытовое значение озера Сабындыколь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гливенко С.В., Выставная Ю.Ю. Теоретические подходы эколого-экономической оценки в сфере водопользования. Вестник СумГУ, 2006.
2. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан. Казгидромет.
3. Колотов Б.А., Крайнов С.Р., Рубейкин В.З. и др. Основы гидрогеохимических поисков рудных месторождений. М: Недра, 1992. – 199 с.
4. СанПиН «Санитарно-эпидемиологические требования по охране поверхностных вод от загрязнения». Утверждены приказом и. о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 28 июня 2004 года № 506.

АО «Центр наук о Земле, металлургии и обогащения», г. Алматы

ҚР-НЫҢ КЕЙБІР СУ НЫСАНДАРЫНЫҢ ЛАСТАНУЫНЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ШЫҒЫНЫНА ЖАНАМА БАҒА БЕРУ

Техн. ғылымд. докторы	А.С. Абрамов
Геол.-мин. ғылымд. канд.	Н.Г. Бреусов
	И.В. Шенбергер
Физ.-мат. ғылымд. канд.	А.С. Степаненко
Хим. ғылымд. канд.	Н.Н. Рубанюк
Биол. ғылымд. канд.	Ш.Г. Курмангалиева

Белгілі ластау көздерінің су нысандарына келтірген шығындарын жанама әдістер негізінде бағалау, ластау көздерінен дерек болмағандықтан, су нысанының ластану анализіне негізделген бағалау тәсілі ұсынылды. Балық шаруашылық маңызына ие Ертіс және Орал өзендерінің ластау шығынын бағалау жұмыстары жүргізілді, және Сабындыкөл көлі мәдени-тұрмыстық мақсат үшін қолданылады.

УДК 574.14

**ДИНАМИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ Г. АЛМАТЫ
ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ**

Канд. биол. наук Б.Н. Мынбаева
 П.К. Шингисова
 Г.Д. Анарбекова

Информационной базой исследования явилась статистическая документация по охране окружающей среды и устойчивому развитию г. Алматы. Показано присутствие тяжелых металлов (Cd, Pb, Cu) в воздухе г. Алматы, изучена их динамика в период с 2006 по 2008 гг. Превышение ПДК по Cd и Cu не установлено, по Pb – 1,8 ПДК (осень 2007 г.), в среднем отмечены близкие к ПДК значения в зимний период 2006 г. Отмечено большее загрязнение воздуха в нижней части города.

Проблема экологии городских территорий приобретает в настоящее время все большую актуальность. Антропогенное воздействие на природную среду, ухудшение её состояния и расширение территорий, подвергнутых урбанизации, является характерной особенностью современной эпохи [3]. Степень экологического риска значительна в окружающей среде мегаполисов, где сосредоточено огромное количество людей, автотранспорта и промышленности. Экологический аспект урбанизации состоит в том, что крупный город изменяет почти все компоненты природной среды: атмосферу, растительность, почву, рельеф, грунты, подземные воды и даже климат. В настоящее время активно ведутся исследования состояния компонентов городской среды во многих странах мира [7]. Объектами исследования являются такие крупные города как Шанхай, Санкт-Петербург, Берлин, Лондон, Вашингтон, Москва и многие другие мегаполисы мира [5].

В среде обитания человека наиболее важным компонентом является атмосферный воздух. Высокая концентрация загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосфере городов и промышленно развитых центров наносит огромный вред здоровью населения, промышленности, жилым зданиям и техническим сооружениям, историческим памятникам; увеличивает количество различных заболеваний. Различные негативные изменения атмо-

сферы связаны главным образом с изменением концентрации второстепенных компонентов атмосферного воздуха [1]. К основным антропогенным источникам загрязнения атмосферы относятся предприятия топливно-энергетического комплекса, транспорт, различные машиностроительные предприятия [4]. Помимо газообразных ЗВ, в атмосферу поступает большое количество твердых частиц: пыль, копоть и сажа. Большую опасность таит загрязнение природной среды тяжелыми металлами (ТМ). Свинец (Pb), кадмий (Cd), ртуть (Hg), медь (Cu), никель (Ni), цинк (Zn), хром (Cr) стали практически постоянными компонентами воздуха промышленных центров. Особенно остро стоит проблема загрязнения воздуха Pb [9]. Одним из основных факторов микроклимата г. Алматы является состояние воздушного бассейна, при анализе которого отмечено линейное увеличение количества предприятий (в 1,26 раза), имеющих выбросы, а количество источников выбросов ЗВ увеличилось в 1,37 раза (2004...2008 гг.) [8]. Основной вклад в загрязнение воздуха г. Алматы вносит автотранспорт, парк которого значительно вырос в последние годы.

Целью данной статьи является изучение содержания ТМ в воздушном бассейне г. Алматы.

Для исследования загрязнения воздушного бассейна ТМ г. Алматы были использованы данные, предоставленные ДГП «ЦГМ г. Алматы». Были проанализированы ряды данных постов наблюдения за загрязнением воздуха (ПНЗ): ПНЗ № 1 – ул. Амангельды, выше пр. Абая (Бостандыкский район) и ПНЗ № 12 – пр. Райымбека, уг. ул. Наурызбай батыра (Жетысуский район).

По результатам анализа содержание **Cd** в атмосферном воздухе г. Алматы не превышало ПДК в течение всего исследуемого периода. Токсичный Cd (1 класс опасности) имеет $\text{ПДК}_{\text{ср.сут.}}$ равное $0,0003 \text{ мг/м}^3$ [6]. На рис. 1 приведены данные по двум ПНЗ. В 2007 г. наблюдали относительно более высокое содержание этого токсичного металла в воздухе г. Алматы (лето, осень и зима ПНЗ № 12) по сравнению с 2006 г. и 2008 г. На ПНЗ № 1 содержание Cd было ниже от 1,1 до 4 раз по сравнению с ПНЗ № 12 в эти же периоды 2007 г. Таким образом, данные мониторинга за загрязнением атмосферы г. Алматы показали, что Cd присутствовал в воздухе постоянно, но без превышения ПДК. Максимальные концентрации Cd отмечены в 2007 г., в воздухе нижней части города.

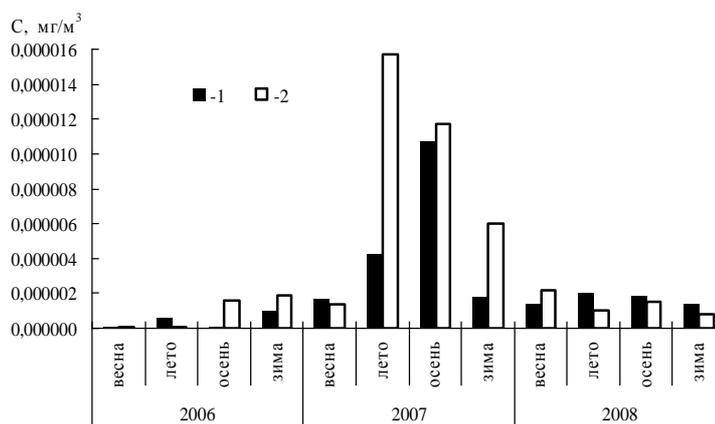


Рис. 1. Изменения концентрации Cd в воздухе г. Алматы.
1 – ПНЗ № 1, 2 – ПНЗ № 12.

Данные мониторинга за загрязнением атмосферы г. Алматы Pb были также проанализированы по двум ПНЗ (рис. 2). ПДК_{сред.} по Pb в воздухе составляет 0,0003 мг/м³, этот ТМ относится к 1 классу опасности [6]. В 2006 г. и 2007 г. было отмечено увеличение содержания Pb в воздухе города по сравнению с весенне-летними концентрациями, но в 2008 г. ситуация изменилась: более высокие концентрации отмечены в теплое время года (весна-лето).

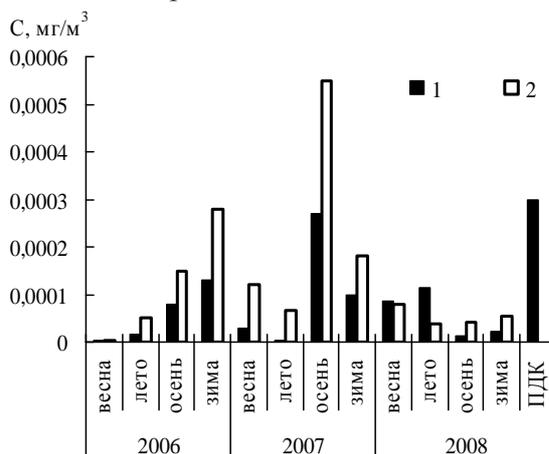


Рис. 2. Изменения концентрации Pb в воздухе г. Алматы.
1 – ПНЗ № 1, 2 – ПНЗ № 12.

В осенний период 2007 г. как на ПНЗ № 1, так и на ПНЗ № 12 наблюдалось превышение концентрации Pb, которое приближалось к ПДК (ПНЗ № 1) и 1,8 ПДК (ПНЗ № 12). Следует отметить, что в нижней части города концентрации Pb в воздухе выше, чем в верхней.

Источник загрязнения атмосферы г. Алматы **Cu** не установлен (сведения «Центра гидрометеорологического мониторинга»). ПДК_{ср.сут.} по **Cu** составляет 0,002 мг/м³ [6], металл относится ко 2 классу опасности. Превышение ПДК по меди не наблюдали на обоих ПНЗ в течение всего анализируемого периода времени (2006...2008 гг.). Был проведен анализ данных по двум ПНЗ. Как и по другим ТМ, повышенные концентрации **Cu** в воздухе отмечались в 2007 г. (рис. 3). 2007 г. также отмечается как наиболее загрязненный по сравнению с 2006 и 2008 гг., превышение концентраций составило в среднем более чем в 2 раза.

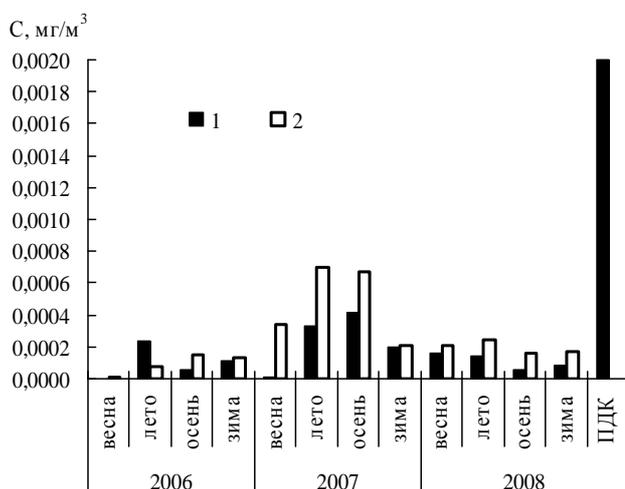


Рис. 3. Изменения концентрации **Cu** в воздухе г. Алматы.
1 – ПНЗ № 1, 2 – ПНЗ № 12.

В среднем, содержание ТМ в воздухе г. Алматы выше зимой по сравнению с весенне-летними месяцами, что согласуется с многими исследованиями загрязнения воздуха других городов [2, 10]. **Cd** и **Cu** содержались в воздухе г. Алматы постоянно, но их концентрации не превышали ПДК. Максимальные концентрации **Pb** зафиксированы в осенне-зимний период 2007 г., превышение ПДК составило от 1,0 до 1,8. В заключении подчеркнем, что нижняя (северная) часть города имеет более высокие концентрации ТМ в воздухе, чем верхняя. Это связано с физико-географическими, метеорологическими параметрами, а так же с высокой концентрацией промышленных и тепловых предприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимова Т.А., Кузьмич А.П., Хаскин В.В. Экология – Природа – Человек – Техника / Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА. – 2001. – 250 с.
2. Белан Б.Д., Ивлев Г.А., Пирогов В.А. и др. Сравнительная оценка состава воздуха промышленных городов Сибири в холодный период // География и природные ресурсы. Спец. выпуск. – 2004. – С. 152-157.

3. Будрейко Е. Н. Экология городов. Загрязнение почв, воды и воздуха // Естествознание. – 2009. – № 10. – С. 9-13.
4. Быков А.А., Неверова О.А. Моделирование загрязнения атмосферы и экологическое зонирование территории г. Кемерово // Инженерная экология. – 2002. – № 6. – С. 25-32.
5. Григорьев В.А., Огородников И.А. Проблемы экологизации городов в мире, России, Сибири: Аналит. обзор. – Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2001. – 151 с.
6. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы «Санитарно-эпидемиологические требования к атмосферному воздуху», 18.08.2004 г., № 629.
7. Систер В.Г., Мирный А.Н., Гюнтер Л.И. Экологические проблемы мегаполисов. – М.: Акад. коммун. хоз-ва, 2004. – 431 с.
8. Статистический сборник / Под редакцией Д.Д. Раисова. Алматы: 2009 – 58 с.
9. Тетиор А.Н. Городская экология. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 230 с.
10. Тез. докл. / Всерос. науч. конф. РГГМУ «Экологические и метеорологические проблемы больших городов и промышленных зон» – СПб.: 1999. – 179 с.

КазНПУ им. Абая, г. Алматы

Центр гидрометеорологического мониторинга г. Алматы

КазНАУ

АУЫР МЕТАЛЛДАРДЫҢ АЛМАТЫ ҚАЛАНЫҢ АТМОСФЕРАСЫНЫҢ ЛАСТАНУЫН ДИНАМИКА

Биол. ғылымд. канд. Б.Н. Мынбаева
 П.К. Шингисова
 Г.Д. Анарбекова

Алматы қаласының тұрақты өркендеуі және қоршаған ортаны қорғау бойынша статистикалық құжаттарды зерттеу негізінде ақпараттық қоры пайда болды. Алматы қаласының ауасының құрамында (Cd, Pb, Cu) ауыр металдардың кездесетіні көрсетілген, сонымен қатар 2006...2008 жылдар аралығында олардың өзгеру динамикасы зерттелген. Cd және Cu бойынша ШМК жоғары мөлшері анықталмаған, ал Pb-нің мөлшері ШМК 1,8 есе асады(2007 жылдың күзі), 2006 ж. қыс мерзімінде ШМК мәніне жақын мөлшері байқалған. Қаланың астыңғы бөлігінде ауа көбірек ластанады.

УДК 577.4:551.4(574.1)

**ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
ЗОНИРОВАНИЯ КАЗАХСТАНСКОГО ПРИКАСПИЯ**

Доктор геогр. наук Ф.Ж. Акиянова
 О.В. Радуснова
 К.Б. Самарханов
 Р.К. Темирбаева

В статье рассмотрены социально-экономические условия Атырауской и Мангистауской областей с акцентом на ресурсы и особенности хозяйственного использования земель, изучено современное экологическое состояние компонентов природной среды Казахстанского Прикаспия, влияющих на природно-ресурсный потенциал. Рассмотрена методология и представлен фрагмент карты функционального зонирования.

Проблемы природопользования Казахстанского Прикаспия обусловлены совокупностью природных, социально-экономических, нормативно-правовых и экологических факторов, под влиянием которых формируются конкретные виды хозяйственной деятельности или определенные типы функциональной деятельности. В основу выполненных исследований легли материалы Института географии по геолого-геоморфологическому строению, почвам, растительности, социально-экономическому развитию, изучению процессов деградации и опустынивания земель, собранные и обработанные за последние 15 лет в рамках фундаментальных и прикладных работ [1, 5, 6, 7, 9].

Устойчивое развитие природно-хозяйственных систем Казахстанского Прикаспия в значительной степени предполагает реализацию принципов комплексного управления геосистемой «море – прибрежная зона – суша». Причем прибрежная зона является переходной и наиболее сложной подсистемой, она состоит из территорий и акваторий. В пределах рассматриваемой геосистемы, на природные факторы (физико-географические, природно-экологические) накладывается антропогенное воздействие в виде социально-экономических (сельскохозяйственных, промышленных, транспортных, рекреационных) и культурно-исторических факторов. Это связано с тем, что территория взаимодействия суши и моря издревле являлась источником природных ресурсов, служила важным звеном для транспортных коммуникаций и торговли, была для людей наиболее ценной средой обитания и отдыха, т.е. территорией мно-

гофункционального использования. В результате взаимодействия создается сложное сочетание различных, часто и взаимоисключающих интересов природопользователей. В связи с этим, в условиях конкуренции и назревших конфликтов, необходима разработка основ устойчивого управления, ориентированного на улучшение жизни населения, рациональное освоение ресурсов, устранение конфликтов, улучшение экологического состояния и координацию деятельности природопользователей.

Управление сложными системами требует интегрированного подхода, когда ресурсы используются с максимальной социальной, экономической и экологической пользой. Функциональное зонирование определяет, на основе современного социально-экономического освоения природной среды и экологического состояния ресурсов для каждой из зон те типы природопользования, которые могут предотвратить или снизить уровень конфликтов, стимулировать наиболее выгодные с социально-экономической и экологической точки зрения отрасли.

В связи с изложенным детально рассмотрены социально-экономические условия Атырауской и Мангистауской областей с акцентом на ресурсы и особенности хозяйственного использования земель, изучено современное экологическое состояние компонентов природной среды Казахстанского Прикаспия, влияющих на ресурсный потенциал. Рассмотрена методология функционального зонирования, составлена серия карт по типу использования земель и экологического состояния территории.

Функциональное зонирование предполагает, прежде всего, проведение анализа существующего природопользования и включает покомпонентную характеристику природной среды, анализ социально-экономической и экологической ситуации территории. Изучаются и картографируются типы природопользования, создается классификация с точки зрения воздействия на природную среду.

Основными этапами функционального зонирования являются:

- Сбор и оценка данных о компонентах природной среды территорий с составлением комплекса тематических карт;
- Оценка экологического состояния компонентов природной среды;
- Оценка социально-экономического развития территории и типы землепользования;
- Оценка и картографирование типов использования земель;
- Анализ использования земель, выявление экологических конфликтов, анализ причин, поиск приемлемых решений;

- Определение оптимального варианта использования территории секторами деятельности с выделением зон, требующих изменения характера использования.

Сбор и оценка данных о компонентах природной среды содержит информацию о состоянии основных компонентов природной среды: климате, природных водах, рельефе, почвах, растительном и животном мире и является основой для территориальной организации. Она включает в себя оценку природных условий и ресурсов, их значимости и степени их современного использования.

Оценка и картографирование социально-экономического развития территории и типов существующего природопользования является важным этапом функционального зонирования. Практически все земли используются в природном или экономическом плане, изменение природопользования приводит к перераспределению земель между секторами. К примеру, территории, отводимые под селитебные или промышленные объекты, выводятся из сельскохозяйственного землепользования, земель запаса или других категорий земель. Через некоторое время, вследствие их деградации, они уже не будут иметь той природной стоимости, которой они обладали до перераспределения. На картах фактического природопользования выделяются территории, используемые основными типами землепользования:

1. селитебный,
2. промышленный,
3. сельскохозяйственный,
4. транспортный,
5. лесохозяйственный,
6. водохозяйственный,
7. рекреационный, туристский,
8. природоохранный.

Для составления карты существующего землепользования и проведения функционального зонирования необходимо уточнить основные целевые функции секторов деятельности (табл.), определяющие необходимость использования территории или акватории.

Для каждого сектора деятельности составляется отдельная карта землепользования в зависимости от его главной целевой функции. Специфические особенности землепользования (например, для сельского хозяйства – пашня, пастбища, сенокосы, сады) выделяются на карте фактического землепользования, для чего вводятся соответствующие обозначения на карте.

Целевая функция типов землепользования

Тип землепользования	Целевая функция
Селитебный	Расселение населения; Размещение объектов инфраструктуры населенного пункта.
Промышленный	Размещение объектов промышленности с санитарно-защитными зонами.
Транспортный	Размещение объектов транспорта и связи, включая трубопроводный, линии электропередач.
Сельскохозяйственный	Растениеводство (в том числе дачное), Животноводство.
Рекреационный, Туристский	Размещение объектов инфраструктуры и использование территории для целей отдыха и оздоровления населения и туризма.
Лесохозяйственный	Лесопользование, лесовосстановление.
Водохозяйственный	Размещение объектов водного хозяйства для целей снабжения населения водой, рыбного хозяйства, промышленности и орошения.
Природоохранный	Сохранение природных территорий и качества окружающей среды. Восстановление территорий для целей сохранения природных объектов.

Следующим блоком работ, в соответствии с рис. 1, является социально-экономическая характеристика и картографирование каждого из выделенных типов землепользования и последующий их анализ с учетом их экологического состояния. При этом ГИС-картографирование является одним из основных средств для целей функционального зонирования, т.к. существенным является возможность совмещения различных слоев информации по заданному алгоритму и получение интегральной карты землепользования.

Оценка социально-экономического развития – процедура сложная, т.к. анализировать тенденции гораздо сложнее. Однако в рамках базового обзора могут быть приведены основные признаки наметившихся перспектив для различных отраслей. Более важны перспективы на местном и региональном уровне и связаны с основанной на них политикой. Кроме рентабельности, должны быть учтены такие показатели, как значение отрасли для экономики, принимая во внимание ее процентный вклад в структуре регионального дохода.

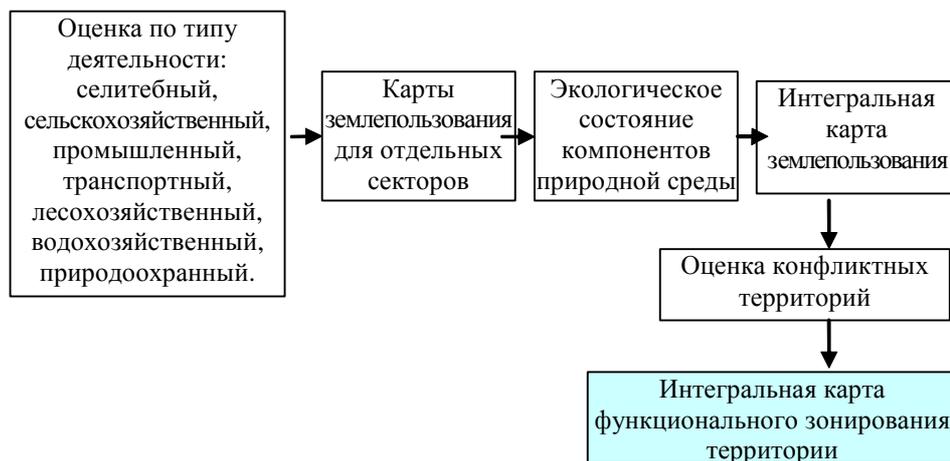


Рис. 1. Логическая схема проведения функционального зонирования.

Обзор социально-экономической ситуации не только коротко описывает текущую ситуацию, но и определяет возможности для развития. Результаты исследований, отражающие географическую характеристику района, социально-демографическую ситуацию и экономическое состояние территории интерпретируются для представления их в ГИС в виде интегральных оценок, отражающих состояние и тенденцию изменения исследуемого компонента. На основе социально-экономического анализа формируются приоритетные направления развития экономики с учетом функционального зонирования, определяющего условия бесконфликтного использования прибрежных территорий.

Методика функционального зонирования заключается в выявлении конкретных видов использования территории. При этом одна или несколько выполняемых функций при определенном уровне использования могут негативно воздействовать друг на друга, создавая конфликтные ситуации. Для их оценки необходимо выявление конфликтных ареалов, которые могут быть монофункциональными, полифункциональными или комплексными (наложение монофункциональных и полифункциональных конфликтов) [8]. На рис. 2 приведен фрагмент карты функционального зонирования Прикаспийского региона, на котором показаны ареалы распространения выявленных конфликтов. Монофункциональный конфликтный ареал образуется на территориях с выраженным преобладанием отдельной функции, когда степень интенсивности использования территории и возросшая степень антропогенной деградации приводят к уменьшению или вообще к выводу данной территории из хозяйственного оборота.

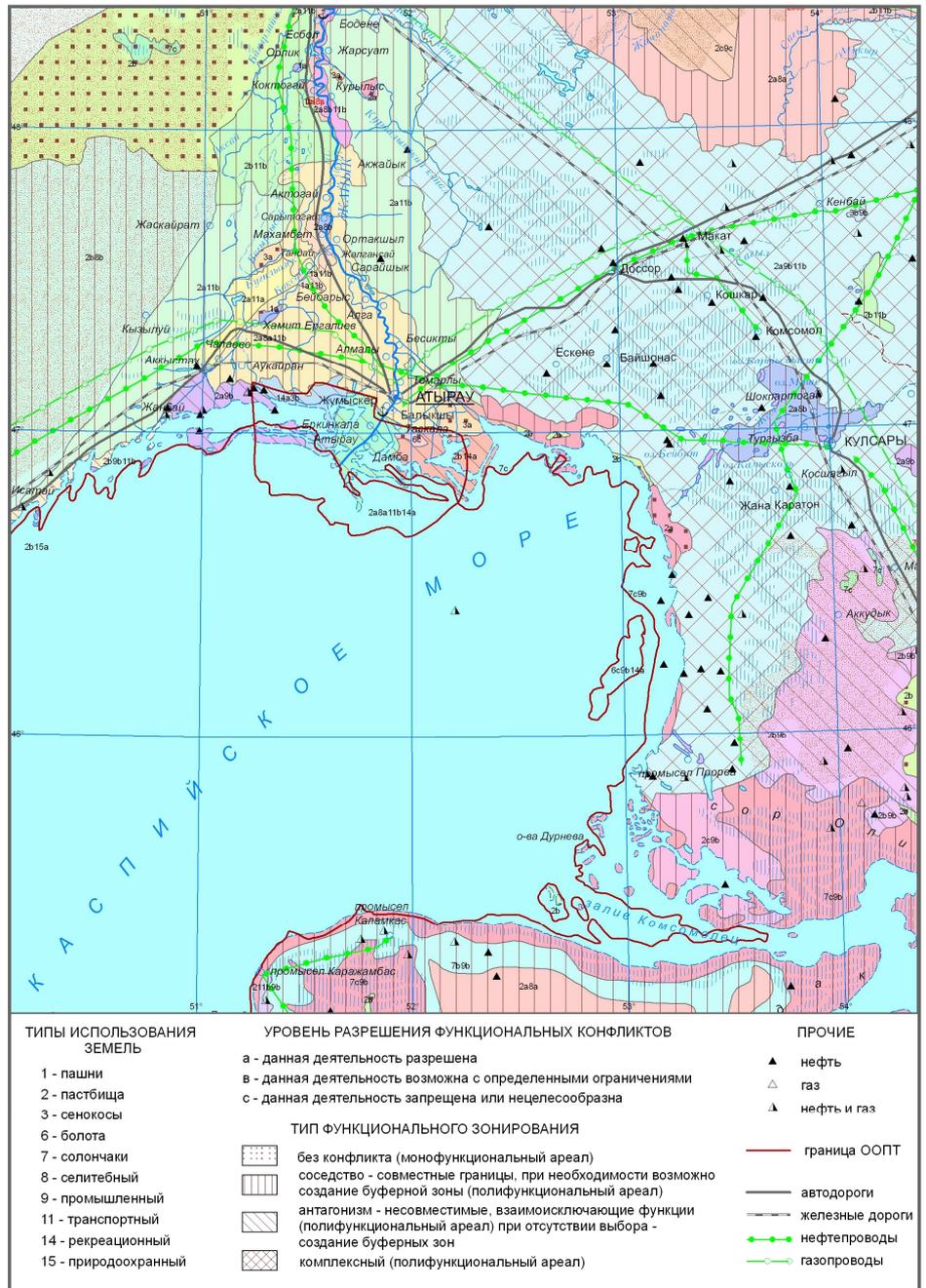


Рис. 2. Фрагмент карты функционального зонирования.

К примеру, это орошаемое земледелие в дельте р. Жайык (Урал), приведшее к активизации процессов вторичного засоления и практически вывода этих земель из сельхозоборота. Полифункциональный конфликтный ареал форми-

руется при одновременном использовании земель двумя или более функциями, к примеру селитебная и природоохранная в современной дельте р. Жайык, или селитебная и промышленная у оз. Кошкарата, промышленная и природоохранная на шельфе Каспийского моря и т.д. Формирование таких конфликтных ситуаций происходит в результате высокоинтенсивных функций, что ограничивает возможность использования территории для осуществления других видов деятельности. Полифункциональный конфликтный ареал образуется, как правило, на ограниченной территории и для его выявления важно определить пространственные сочетания функций.

Можно выделить три основных вида пространственных сочетаний функций на территории: симбиоз, соседство и антагонизм. При симбиотических отношениях функции без конфликта реализуются в пределах единого участка территории даже при условии наложения друг на друга. Функции-соседи имеют общие границы и их взаимное воздействие друг на друга незначительно. Антагонизм функций возникает при одновременном использовании территории видами деятельности, несовместимыми друг с другом. К таким функциям-антагонистам относятся: селитебная – природоохранная, селитебная – промышленная, рекреационная – промышленная, природоохранная – транспортно-промышленная, селитебная, сельскохозяйственная. В связи с этим возникают трудности, так как должны быть учтены интересы антагонистических функций. Это возможно за счет создания буферных зон, поглощающих воздействие антагонистов друг на друга.

Наиболее сложным видом конфликтного ареала является комплексный территориальный конфликт, сочетающий признаки монофункционального и полифункционального конфликта. Для данного вида характерно быстрое превышение параметров экологического порога емкости территории и формирование окружающей среды с низкими качественными характеристиками. Формирование комплексного конфликтного ареала происходит на территориях, характеризующихся как несовместимостью функций, так и нарушением одной (или нескольких) функций из-за превышения порога емкости для конкретного вида использования территории.

От оптимизации деятельности и разработки механизмов разрешения конфликтов в конфликтных ареалах зависит возможность рационального и устойчивого природопользования. Анализ карты показывает, что основные площади земель, пригодные для пастбищного использования, составляют в настоящее время около 93 % от общей площади земель сельскохозяйственного использования. Затем по убыванию занимаемой площади в процентах к площади исследований идут неиспользуемые земли, техногенно-

используемые, используемые под населенные пункты и дорожно-транспортные коммуникации, линии электропередач, орошаемые земли.

По природным условиям и кормовым ресурсам пастбища подразделяются на 4 вида, причем развитие их по площадям показано в процентах к общей площади пастбищных земель: песчаные (27,2 %), засоленные (60,0 %), суходольные (6,8 %) и заливаемые (6,0 %). Приведенные соотношения отражают природные характеристики пастбищепригодных земель [3]. К засоленным пастбищам в первую очередь относятся значительные пространства денудационных равнин Манкыстау и плато Устюрт, сложенных с поверхности элювиально-делювиальными карбонатно-гипсоносными суглинками. Почвы бурые, серо-бурые солонцевато-солончаковые, растительный покров формируют белопопынно-биюргуновые, боялышевые и тетыровые ассоциации [2, 4].

Около трети площадей пастбищ приходится на пастбища песчаных массивов, наиболее крупными из которых являются Нарынкумы, Прикаспийские Каракумы, пески Бостанкум-Карынжарыкского района. Примерно одинаковые площади заняты суходольными и заливаемыми пастбищами. К заливаемым отнесены пастбища дельт и морских берегов, сезонно затапливаемые во время половодья и сгонно-нагонных явлений.

К неиспользуемым землям на территории исследований относятся: основная часть крупных переуглубленных сорových понижений с крутыми расчлененными склонами, чинки плато Устюрт, большая часть Горного Мангышлака, участки подвижных песков, сорových равнин, подтапливаемых морем низменных побережий.

Более 3 % исследуемых земель занята объектами нефтегазодобывающей отрасли, развивающейся в регионе около 110 лет. Добыча углеводородного сырья, занимающая в составе промышленного производства Прикаспия ведущее место, привела в большинстве случаев к резкому ухудшению экологического состояния региона. На территориях месторождений, а в пределах Атырауской и Мангистауской областей разведано около 200 и эксплуатируется около 70 месторождений нефти и газа, активизировались процессы дефляции, подтопления, засоления, но наиболее опасными для экологического состояния региона являются процессы загрязнения почв, подземных вод нефтепродуктами, тяжелыми металлами и радиационное загрязнение. Новые природоохранные технологии, применяемые в настоящее время, позволяют несколько снизить техногенную

нагрузку в регионах нефтедобычи, но это не решает проблему крайне тяжелого экологического состояния данных территорий.

Под населенными пунктами занято 7,5 % земель региона. Этот тип землепользования характеризуется также усилением процессов опустынивания вследствие пастбищной дигрессии у населенных пунктов, разрушения почвенно-растительного слоя при строительстве объектов жилья и прокладке магистралей, трубопроводов, активизации процессов дефляции, овражной эрозии и других негативных проявлений современного рельефообразования. Площади этого типа землепользования увеличиваются, что связано с наращиванием темпов освоения природных ресурсов Прикаспийского региона.

Одним из важных типов землепользования в исследуемом районе является орошаемое земледелие. Площади пахотнопригодных земель ограничены и тяготеют к источникам орошения. В исследуемом регионе они расположены на аллювиально-дельтовых равнинах р. Жайык и частично Волги. Основным направлением является выращивание овощных и кормовых культур. Под орошаемое земледелие в Атырауской области занято 0,3 % территории, а в Мангистауской составила 0,05 % от площади области.

Картографический анализ типов использования земель показывает, что большая часть территории исследований, занятая аккумулятивными и денудационными равнинами, является монофункциональной и используется под пастбища. Степень антропогенной деградации этих земель связана с увеличением пастбищных нагрузок близ населенных пунктов, созданная конфликтная ситуация грозит выведением этих земель из хозяйственного оборота. Локальными участками пастбищепригодные земли заняты объектами промышленности и транспорта, т.е. конфликтные ареалы формируются при одновременном использовании земель этими двумя функциями. Полифункциональные конфликтные ареалы на этих землях связаны с негативными изменениями качества окружающей среды в зоне более высокоинтенсивных функций объектов нефтегазового сектора, что ограничивает возможность использования территории для осуществления пастбищной или иной функции. Определение пространственного сочетания функций при данной конфликтной ситуации возможно лишь по антагонистическому виду с созданием буферных зон вокруг месторождений.

К симбиотическому виду бесконфликтной или слабokonфликтной ситуации относятся локальные ареалы совместного использования пастбищных земель и водного фонда. Бесконфликтную ситуацию на исследуемой территории создает наложение земель лесного и водного фондов

по типу функции-соседи. Они имеют общие границы и их взаимное взаимодействие очень незначительно, что позволяет сохранять параметры развития обеих функций.

Наибольшее внимание на исследуемой территории следует уделить площадям с одновременным использованием несовместимых друг с другом (антагонистический вид) видов деятельности. К таким функциям-антагонистам относятся: селитебная – природоохранная (к примеру села Пешное, Дамба, Таскала и др. в Атырауской области, расположенные в пределах ООПТ), селитебная – промышленная (с. Сарыкамыс, с. Каратон и Тенгизский газоперерабатывающий завод), рекреационная – промышленная (заповедная зона в Северной части Каспийского моря и разведка и подготовка к разработке нефтегазовых месторождений шельфа Северного Каспия), природоохранная – транспортно-промышленная (заповедная зона в Северной части Каспийского моря – развитие морских транспортных коридоров) и др. Интересы антагонистических функций могут быть учтены посредством создания буферных зон, поглощающих воздействие антагонистов друг на друга. От оптимизации деятельности и разработки механизмов разрешения возникших или возможных конфликтов в конфликтных ареалах зависит возможность рационального и устойчивого природопользования территории Казахстанского Прикаспия.

Картографический анализ типов использования земель показывает, что большая часть территории исследований, занятая аккумулятивными и денудационными равнинами, является монофункциональной и используется под пастбища. Степень антропогенной деградации этих земель связана с увеличением пастбищных нагрузок близ населенных пунктов, созданная конфликтная ситуация грозит выведением этих земель из хозяйственного оборота. Пастбищепригодные земли заняты объектами промышленности и транспорта (локальные участки), т.е. конфликтные ареалы формируются при одновременном использовании земель этими двумя функциями. Полифункциональные конфликтные ареалы на этих землях связаны с негативными изменениями качества окружающей среды в зоне более высокоинтенсивных функций объектов нефтегазового сектора, что ограничивает возможность использования территории для осуществления пастбищной или иной функции. Определение пространственного сочетания функций при данной конфликтной ситуации возможно лишь по антагонистическому виду с созданием буферных зон вокруг месторождений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акиянова Ф.Ж. Геоморфология шельфа Казахстанской части Каспийского моря // Геология регионов Каспийского и Аральского морей. – Алматы, 2004. – С. 188-195.
2. Димеева Л.А., Синяева Н., Лысенко В. Оценка биоразнообразия Атырауской области для организации охраняемых территорий. // Поиск, 1998. – С. 28-36.
3. Карта экологического состояния природных кормовых угодий Атырауской области Республики Казахстан, М 1:500 000 «Казгипрозем», 1992.
4. Курочкина Л.Я. Растительность песчаных пустынь Казахстана // Растительный покров Казахстана. Том. 1. – Алма-Ата, 1966. – С. 191-592.
5. Национальный Атлас Республики Казахстан. Том. 1. Природные условия и ресурсы. Том 2. Социально-экономическое развитие. Том 3 Экология и окружающая среда. Алматы, 2006.
6. Нурмамбетов Э.И., Акиянова Ф.Ж. Современное рельефообразование на побережье и шельфе Каспийского моря (Казахстанский сектор) // Географические основы устойчивого развития Республики Казахстан, Алматы: Гылым, 1998. – С. 338-344.
7. Республика Казахстан. Том 3: Окружающая среда и экология // Под ред. Н.А. Искакова, А.Р. Медеу. Алматы, 2006 – 518 с.
8. Чуканова О.А. Функциональное зонирование Черноморского побережья России для рационального природопользования: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – М., 2004. – 16 с.
9. Nurmambetov E. Tectonic characteristics of Kazakhstan Caspian seaside relief // Materials of a conference «Caspian sea level change», Almaty, 2006, P. 99-102.

Институт географии, г. Алматы

**ҚАЗАҚСТАНДЫҚ КАСПИЙ МАҢЫ АУМАҒЫНЫҢ
ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ЗОНАЛАРҒА БӨЛҮДІҢ
ГЕОГРАФИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ**

Геогр. ғылымд. докторы Ф.Ж. Акиянова
 О.В. Радуснова
 Қ.Б. Самарханов
 Р.К. Темирбаева

Мақалада Атырау және Маңғыстау облысының ресурстарына және жер пайдаланудың шаруашылық тұрғыларына негізделген әлеуметтік-экономикалық жағдайлары қарастырылып, табиғи-ресурстық мүмкіншіліктеріне әсер ететін қазақстандық Каспий маңы табиғи ортасы компоненттерінің қазіргі экологиялық жағдайлары зерттелген. Функционалдық зоналарға бөлудің әдістемесі және картасы қарастырылды.

УДК 91:504

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ
АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ**

	В.С. Крылова
Канд. геогр. наук	А.У. Маканова
Канд. геогр. наук	Р.Ю. Токмагамбетова

Устойчивое развитие Атырауского региона имеет особое значение не только потому, что здесь сосредоточены громадные запасы нефти и газа, но и потому, что город Атырау расположен в прибрежной зоне крупного внутреннего водоема. При неразумной экологической политике рост загрязнения морской среды может привести к нарушениям состояния морской экосистемы, в конечном итоге отрицательно сказываться на благополучии людей. По мнению ученых, состояние экосистем в Атырауской области характеризуется как предкризисное. В случае непринятия комплекса защитных мер региону грозит экологическая катастрофа с тяжелыми последствиями.

На протяжении многих десятилетий в Казахстане складывалась преимущественно сырьевая система природопользования с экстремально высокими техногенными нагрузками на окружающую среду, кардинального улучшения экологической ситуации на данном этапе не произошло. На сегодняшний день Казахстан все еще остается государством с определенными экологическими проблемами и нерешенными задачами обеспечения экологической безопасности в современных условиях. Экологическая безопасность Республики Казахстан и улучшение условий жизни граждан в значительной мере связаны с глубокими социально-экономическими преобразованиями, происходящими в стране, количественными и качественными изменениями воздействия на окружающую среду основных отраслей экономики [7].

Исследования устойчивости развития региона проводится на основе экономических индикаторов, исходя из того, что экономические индикаторы первичны по отношению и к социальным, и к экологическим. Индикаторы устойчивости развития региона не являются неизменными, раз и навсегда установленными. Они будут меняться по мере стабилизации экономики региона, и обуславливаться сдвигами в социально-экономическом состоянии общества, приоритетах его развития.

Экологическая ситуация в стране постепенно становится все более важным фактором развития, влияющим на все сферы экономического и социального благополучия государства. Устойчивое развитие Атырауского региона имеет особое значение не только потому, что здесь сосредоточены громадные запасы нефти и газа, вкладываются значительные инвестиции в освоение углеводородных ресурсов, что должно позволить улучшить качество жизни населения прикаспийского региона и всего народа Казахстана, но и потому, что город Атырау расположен в прибрежной зоне крупного внутреннего водоема. При неразумной экологической политике это может повлечь рост загрязнения морской среды и привести к нарушениям состояния морской экосистемы, в конечном итоге отрицательно сказываться на благополучии людей [2, 6].

Атырауская область располагается на западе Республики Казахстан, регион обладает уникальными полезными ископаемыми широкого спектра, главным образом углеводородного сырья. Помимо углеводородного сырья, в области имеются запасы различных полезных ископаемых: запасы глины для кирпичного производства оцениваются в 52,7 млн. т; калийной соли – 697,0 млн. т; строительного песка – 41,2 млн. м³; гипса (21,0 млрд. т); поваренной соли (687,0 млн. т); песчано-гравийной смеси (12,0 млн. м³); известняка (1,9 млн. м³); мела (95,2 млн. т); бешофита (50,0 тыс. т); минеральной воды, насыщенной диоксидом натрия, хлорида кальция, хлорида магния, сульфата магния, её запасы составляют 898 млн. м³ [5, 10].

Уникальный комплекс химического сырья области связан с Индерским соляно-купольным поднятием, основными составляющими которого являются боратовые руды, калийные соли, соединения магния, кальция, брома, поваренная соль и сопутствующие рассеянные и редкие элементы. Разведанные и утвержденные запасы природных ископаемых на территории Индерского района Атырауской области позволяют начать здесь строительство крупного химического комплекса по выпуску борной кислоты и производных на основе бора, сульфатов калия и магния, соды, калийных удобрений [5].

Наличие на территории области месторождений кирпичного и керамзитового сырья, строительного камня, песка, песчано-гравийной смеси, гипса, мела, известняка, ракушки, силикальцита, имеющих промышленное значение, создает благоприятные условия для развития здесь современной строительной индустрии.

Первый нефтяной фонтан, давший начало развитию нефтяной промышленности области и в целом Казахстана забил в 1899 году. В 1911 году было открыто месторождение нефти промышленного значения – Доссор; в 1913 году было открыто второе месторождение – Макат. В 1914 году на этих двух месторождениях было добыто свыше 200 тыс. т нефти. Следует отметить, что в начале 20-х годов были обнаружены небольшие по своим запасам, месторождения Бек-Бике, Южный Макат, Южный Байчунас [5, 8, 11].

Проведенные мероприятия по расширению сырьевой базы Атырауской области принесли определенные результаты: в 1936 году были открыты крупные месторождения нефти Байчунас, Кульсары, Южное Ескене. В начале 40-х годов были открыты и начали эксплуатироваться, такие месторождения, как Кошкар, Комсомольск, Жолдыбай, Тентексор; были сооружены нефтепроводы Комсомольск – Макат, Кошкар – Сагиз. К началу 60-х годов в пределах Гурьевской (Атырауской) области было открыто 16 месторождений с суммарными геологическими запасами порядка 100 млн. т. С середины 80-х годов по настоящее время в области открыто уже 88 месторождений, в том числе Тенгиз, имеющий статус уникального месторождения. По величине начальных извлекаемых запасов нефти Тенгизское месторождение уступает в СНГ лишь известному самотлорскому месторождению в Тюменской области России. По оценкам в Тенгизе сосредоточено свыше 2,5...3,0 млрд. т нефти, свыше 1800 млрд. м³ попутного газа [8, 11].

В последние годы в области ведутся интенсивные работы по освоению шельфа Каспийского моря. По прогнозным оценкам, добыча нефти в 2010 г. должна достигнуть 55 млн. т, а к 2030 году 74...75 млн. т в год. Увеличение объёма добычи нефти и газа требует ускоренного решения проблем транспортировки внутри и за пределами страны [4, 9]. Освоение месторождения Тенгиз привело к созданию нового промышленного района, развитию инфраструктуры, социальной и культурной сфер, подъему экономического потенциала как Атырауской области, так и всей республики в целом. Месторождение Кашаган, расположенное в 80 км к юго-западу от Атырау, является первым крупнейшим морским месторождением в Казахстане. Завершение только опытно-промышленной установки освоения Кашагана позволит увеличить добычу нефти ещё на 22 млн. т.

Природные ресурсы, минерально-сырьевая база является основой развития экономики Атырауской области. Приоритетными направлениями развития экономики области являются топливно-энергетическая, обрабаты-

вающая, агропромышленная и рыбная отрасли, производство строительных материалов.

Помимо добывающей в области хорошо развиты и отрасли обрабатывающей промышленности. Необходимо отметить, что основное развитие данной отрасли осуществляется за счет производства нефтепродуктов на Атырауском нефтеперерабатывающем заводе, доля которого достигает 88 % от общего объема обрабатывающей промышленности. На современном этапе развития промышленность Атырауской области характеризуется положительной динамикой роста. По данным Агентства Республики Казахстан по статистике и департамента статистики Атырауской области объем промышленного производства в 2008 г. составил 2148,9 млрд. тенге в действующих ценах, что на 17,5 % больше, чем за соответствующий период 2007 г. В горнодобывающей промышленности по сравнению с январем – декабрем 2007 г. объем производства повысился на 20,3 %, в обрабатывающей промышленности – на 3,5 %, в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды – на 1,0 % [5].

В 2008 г. промышленными предприятиями Атырауской области произведено продукции (включая малые, подсобные предприятия, сектор домашних хозяйств) в действующих ценах на 2148,9 млрд. тенге, что к уровню 2007 г. составило 117,5 % [5].

В горнодобывающей промышленности в 2008 г. произведено продукции на 1973,1 млрд. тенге, что выше соответствующего периода 2007 г. на 20,3 % за счет увеличения добычи нефти (на 20,6 %), газа нефтяного попутного (на 23,3 %) (Рис.) [5].

В обрабатывающей промышленностью в 2008 г. произведено продукции на 158,7 млрд. тенге, что выше уровня 2007 г. на 3,5 %. Продукции сельского хозяйства произведено на 13,3 млрд. тенге. В том числе: 0,1 тыс. т зерновых культур (в весе после доработки); 42,1 тыс. т овощей; 11,2 тыс. т картофеля; 22 тыс. т мяса (в убойном весе); 52,7 тыс. т молока; 1,7 млн. штук яиц [6]. В целом, в общем объеме производимых товаров и услуг в стране доля Атырауской области составляет 20...22 %. Большой удельный вес в объеме промышленной продукции занимает Жылыойский район, на долю которого приходится порядка 80 % от общего объема. Здесь расположены основные производственные мощности нефтегазового комплекса, которые формируют основу промышленного потенциала Атырауской области [5, 10].

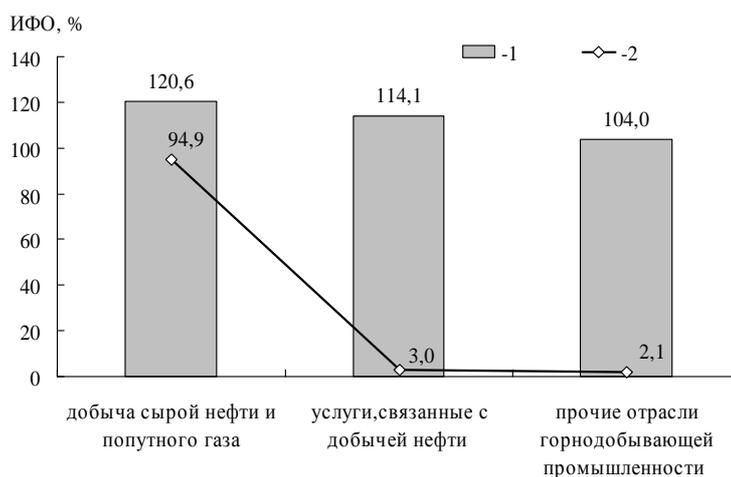


Рис. Индексы физического объема в % соответствующему периоду прошлого года (1) и удельный вес отдельных видов деятельности горнодобывающей промышленности (2) в 2008 г. [5].

Перспектива развития нефтегазового сектора в последние годы связана с дальнейшим освоением ТОО «Тенгизшевройл» нефтяных месторождений Тенгиз, Королевское. Начато строительство газоперерабатывающего завода. Для развития экономики Атырауской области важным направлением является создание инфраструктуры по поддержке морских нефтяных операций. В этом направлении акиматом области инициирована разработка ТЭО на создание морского флота с местом базирования в г. Атырау, с привлечением специализированных проектных организаций и производственных предприятий России, строительство завода по выпуску судов класса река-море, реконструкция и модернизация судоремонтного завода. В рамках реализации межгосударственного соглашения будут продолжены работы по освоению нефтяных месторождений Курмангазы и других, расположенных на границе между Республикой Казахстан и Российской Федерацией. Рост объемов добычи сухого газа в период до 2007 г. в основном был достигнут за счет увеличения добычи нефти на месторождении Тенгиз, где в 2007 г. добыча газа составляла 7,4 млрд. м³ в год [5, 10].

В структуре промышленного производства самый высокий удельный вес занимает добыча сырой нефти и попутного газа, перегонка нефти, производство и распределение электроэнергии. Наибольший удельный вес в добыче сырой нефти области занимают ТОО «Тенгизшевройл» и ПФ «Эмбаунайгаз» РД КМГ. В 2007 г. в Атырауской области было добыто 17,9 млн. т нефти, в том числе: ТОО «Тенгизшевройл» – 13,9 млн. т нефти, газа попутно-

го – 7247,7 млн. м³; ПФ «Эмбаунайгаз» – 2813,9 тыс. т нефти, газа попутного – 105 млн. м³. Если в 2000 г. в Атырауской области добычу сырой нефти осуществляли 11 предприятий, то к 2008 г. их количество достигло 14 [5].

За период 2000...2007 гг. объем производства нефтепродуктов вырос в 2 раза и составил в 2007 г. 3701 тыс. т. При этом доля Атырауской области составила свыше 30 % от общереспубликанского объема по переработке нефти. Нефтехимическая промышленность является важным компонентом нефтегазовой индустрии. Атырауский нефтеперерабатывающий завод (АНПЗ) самый старый перерабатывающий завод в Казахстане. Он был построен в 1945 году. В настоящее время ассортимент выпускаемых нефтепродуктов достиг 15 наименований, имеет место недогрузка производственных мощностей завода. За более чем шестидесятилетний период работы АНПЗ превратился в современное предприятие по выпуску нефтепродуктов топливного назначения. В последние годы осуществляется поэтапное строительство нефтехимического комплекса в районе станции Карабатан, города Кульсары и города Атырау [5, 9, 10].

Современная ландшафтно-экологическая ситуация в регионе формируется под влиянием природных и антропогенных факторов, важнейшими из которых являются бурное развитие нефтегазового комплекса и подъем уровня Каспийского моря. Нарастание добычи углеводородного сырья, высокая агрессивность извлекаемого сырья влияют на процессы интенсивного загрязнения всех компонентов ландшафтов (микроклимат, поверхностные и грунтовые воды, почвенный и растительный покров). В результате антропогенного воздействия происходит деградация естественных ландшафтов, ухудшение экологической ситуации: загрязнение атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод и др. При разработке месторождений и добыче полезных ископаемых формируются экологически опасные зоны воздействия: терриконы, отвалы, карьеры, буровые скважины. Происходит отчуждение огромных территорий, вывод из оборота площадей, существенно превышающих площади горных выработок [7].

За последнее десятилетие усиление промышленного освоения нефтегазовой отрасли территории Западного Казахстана, привело к увеличению техногенного воздействия на природные ландшафты региона. Одной из основных экологических проблем нефтепромыслов является проблема утилизации попутного газа при добыче нефти. По данным Министерства энергетики и минеральных ресурсов РК (МЭМР) в целом по республике площадь, занятая нефтедобычей составляет 5069,5 км². Всего на территории РК зарегистрировано 12176 действующих скважин, 395 – бездейст-

вующих и 812 скважин находилось в консервации. Наибольшее количество скважин находится в Атырауской области – 2450 [1, 4].

Территории нефтегазового комплекса, где происходят нарушения природных ландшафтов под воздействием техногенного воздействия, связаны с прокладкой нефтепроводов и газопроводов, линий электропередач, транспортных магистралей. При этом, безусловно, происходят процессы изменения естественных ландшафтов. Интенсивное развитие горно-нефтедобывающих секторов привело к тому, что основу современной промышленности страны составляют наиболее опасные для окружающей среды горнодобывающая и топливно-энергетическая отрасли. На их долю приходится более 80 % всех выбросов в окружающую среду. Загрязнение природной среды газообразными, жидкими и твердыми веществами, вызывающими деградацию ландшафтов, остается одной из наиболее острых экологических проблем, имеющих приоритетное социальное и экономическое значение [1, 4, 7].

Загрязнение атмосферного воздуха Атырауской области имеет промышленное происхождение и характеризуется приуроченностью населенных пунктов к нефтяным и газовым месторождениям. Атмосферный воздух в области характеризуется как «умеренно загрязненный». В процессе эксплуатации нефтепромыслов в атмосферу выделяются твердые частицы, сернистый ангидрид, окись углерода, оксиды азота и углеводороды. Санитарно-экологическое состояние воздушного бассейна области характеризуется как удовлетворительное, так содержание основных загрязняющих воздух веществ (углеводородов, сероводорода, окислов серы, азота, фенола, взвешенных частиц) незначительно превышают предельно допустимые концентрации (ПДК). Эти вещества попадают в атмосферу и адсорбируются подстилающей поверхностью. Максимальный уровень загрязнения атмосферы сероводородом отмечалось в 1999 г., а окислами серы и азота – в 2000 г. В водах Каспия идет накопление вредных химических элементов, фенолов, нефтепродуктов и тяжелых металлов, отмечается закисление воды [1, 4].

Предприятия нефтяной промышленности обеспечивают основную долю (80...85 %) в загрязнении воздушного бассейна. На горнодобывающую промышленность региона приходится 17,1 % выбросов. В 2007 г. выбросы вредных веществ в атмосферу области от стационарных источников составили 107,7 тыс. т, что на 12,7 тыс. т больше, чем в 2006 г. Считается, что источником углеводородного загрязнения Северного Каспия является

транспортировка нефти, естественное просачивание углеводородов, промышленные сбросы и нефтеперерабатывающая индустрия [1, 4, 10].

Причиной загрязнения окружающей среды могут быть конструктивные недостатки морского нефтепромыслового технологического оборудования; низкий уровень автоматизации и телемеханизации процессов бурения и эксплуатации скважин; несовершенство технологических процессов; отсутствие технических средств охраны атмосферы и морской среды, а также эффективных методов очистки и утилизации токсичных технологичных отходов бурения и нефтегазодобычи, аварии и т.д.

Комплексная оценка экологического состояния региона включает большое количество параметров. Прогрессирующие изменения в экономической сфере приводят к негативным последствиям: загрязнению атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почвенного покрова; неконтролируемому росту количества отходов производства и потребления; деградации видовой разнообразия растительных сообществ; ухудшению состояния здоровья населения и др..

Подъём уровня моря может привести к появлению зон сероводородного заражения, как в связи с гибелью растений на мелководьях, так и в результате затопления действующих нефтяных и газовых промыслов, территории которых загрязнены нефтепродуктами. Нарастивание добычи нефти и газа, высокая агрессивность извлекаемого сырья влияют на процессы интенсивного загрязнения атмосферы, поверхностных и грунтовых вод, а через них – почвенного и растительного покрова, в которых накапливаются тяжелые металлы, радионуклиды и нефтепродукты [4, 7].

Экологическая обстановка в г. Атырау и в промышленных рабочих поселках непосредственно зависит от предприятий химической и топливно-энергетической промышленности, выбрасывающих в атмосферу большое количество вредных веществ, а также от выбросов выхлопных газов постоянно растущего количества автотранспорта. В городском воздухе Атырау содержится много загрязняющих примесей, не встречающихся в сельской местности. При ночном радиационном выхолаживании образуется температурная инверсия. Это способствует накоплению загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы. Это отрицательно влияет на организм человека [3].

В Атырауской области вместе с нефтью добывается большое количество попутной пластовой воды, а также газа, которые должным образом не утилизируются. Часть нефтепродуктов поступает в море при эксплуатации прибрежных нефтяных скважин и их затоплении, а также при пере-

возке нефти водным путем, тем самым, нанося огромный вред акватории Каспийского моря.

На территории области отмечено несколько участков радиоактивных аномалий, в основном на нефтепромыслах и вокруг территории бывших военных полигонов. На полигоне в районе поселка Азгир в 70...80 годах прошлого века было произведено 17 подземных ядерных взрывов в целях создания подземных полостей для стратегических запасов топлива, в т.ч. нефти. Работы по ликвидации последствий испытания ядерного оружия на Азгире не ведутся. Выявлено 275 участков радиоактивного загрязнения природными радионуклидами – ураном, радием и торием, концентрации, которых в десятки и сотни раз превышают радиационный фон [3].

В последнее десятилетие неблагоприятная экологическая обстановка в области усугубилась с ростом нефтедобычи на Тенгизском месторождении. В связи с освоением и развитием нефтедобычи в прибрежных районах северо-восточной части Каспийского моря на месторождениях Тенгиз и Прорва, экосистема наиболее подвержена загрязнению серой и серосодержащими соединениями, которыми очень богата казахстанская нефть. Тенгизский газоперерабатывающий комплекс допускает сжигание попутного газа на факелах, вызывая загрязнение воздушного бассейна региона. На открытом воздухе хранится более 3,7 млн. т комовой серы [1, 4].

Значительные площади залиты выбросами нефти и буровыми растворами. В почвах всех месторождений валовые формы тяжелых металлов (кадмий, ртуть, медь, кобальт, селен, сурьма, свинец) не превышают ПДК, за исключением отдельных участков на Тенгизском месторождении, где содержание свинца составляет 60 мг/кг (2 ПДК). Накопление в почвах тяжелых металлов происходит в основном через техногенные выбросы в атмосферу пыли, дыма, аэрозолей. В растениях происходит накопление тяжелых металлов (меди, цинка, кобальта, свинца, кадмия). Однако их содержание значительно ниже максимально-допустимого уровня (МДУ) для кормов, исключая никель. Высокой поглощающей способностью обладают сочные солянки. Загрязнение почвы тяжелыми металлами происходит вследствие нерационального использования природных ресурсов, в том числе при нефтегазодобыче. Основными источниками загрязнения биосферы при нефтедобыче являются строительство нефтяных и газовых скважин (сточные буровые воды и шламы, выбросы из скважин, горюче-смазочные материалы и др.), сбор и транспортировка нефти по магистральным трубопроводам; подготовка нефти к пе-

переработке; внутрипромысловая переработка нефти и хранение, сливно-наливные операции [1, 3].

Техногенные нарушения отмечаются на всей территории области и являются доминирующей формой антропогенной деградации ландшафтов, в результате которой почвенный покров уничтожается полностью или частично. Они связаны с неупорядоченным движением автотранспорта, разведкой и освоением нефтегазовых месторождений, строительством линий связи и передачи электроэнергии, различными строительно-монтажными работами, отчуждением земельных участков под складирование промышленных и бытовых отходов, карьеров.

В настоящее время с особой остротой встала проблема предотвращения загрязнения нефтью и нефтепродуктами акватории Каспийского моря в связи с близостью нефтяных месторождений, которые находятся в затопленном состоянии. Загрязнение происходит также за счет стоков рек Волги и Урала (Жайык). Из Волги ежегодно попадает в море 77 тыс. т нефтяных углеводородов. Значительное количество нефти попадает в море при аварии судов, особенно нефтеналивных. На экологическое состояние прикаспийского региона, помимо внутренних источников, отрицательно влияют нефтепромысловые и газоперерабатывающие предприятия соседних областей [1, 4].

Экологические последствия вредного воздействия на природную среду Прикаспийского региона разнообразны. Загрязнение прибрежной полосы нефтью и нефтепродуктами, ядовитыми газами является причиной гибели планктона и других видов морской флоры и фауны. Наносится существенный вред здоровью жителей нефтедобывающих районов. На побережье казахстанской части Каспийского моря отмечено фронтальное умеренное опустынивание, крупные очаги сильного и очень сильного локального опустынивания – в районах нефтепромыслов [3, 7].

Анализ экологической ситуации в Атырауской области свидетельствует о том, что экологическая обстановка остается неблагоприятной, а загрязнение природной среды – высоким, несмотря на то, что осуществлялся целый комплекс природоохранных мер [3, 7].

Специалисты считают, что повышение загрязнения нефтью природной среды Северного Каспия на 10 ПДК может привести экосистему региона к катастрофе. Казахстанская часть Каспийского моря является экологической системой, наиболее уязвимой и чувствительной к внешним воздействиям. Влияние загрязнителей на экосистему здесь в 100 раз сильнее, чем на остальной акватории моря [1].

Для предотвращения деградации окружающей среды необходим профилактический подход, проведение оценки воздействия на окружающую среду, использование «чистых» методов производства, рециркуляция, контроль, строительство и совершенствование воздухоочистительных и водоочистных сооружений. Следует создавать приемные портовые сооружения для сбора остатков нефти и химических веществ и мусора с судов, региональные центры по ликвидации нефтяных и химических разливов. Для обеспечения жизненных потребностей нынешнего поколения людей и сохранения таких возможностей для будущих поколений необходим переход к устойчивому развитию городов, промышленности, энергетики, сельского хозяйства, транспорта, разработке и внедрению высокоэффективных методов и средств мониторинга окружающей среды, регулярное его проведение. Переход на модель устойчивого развития представляет длительный и сложный процесс, обусловленный разнообразными противоречиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дубинчин П.П. Радиоэкологическое обследование нефтеносных регионов // Вестник НЯЦ РК. Радиоэкология. Охрана окружающей среды. – 2000. – Вып. 3. – С. 49 – 53.
2. Интыкбаева С.Ж. Теоретические основы устойчивого развития / Вестник университета «Туран». – 2003. – № 1-2. – С. 22-26.
3. Ищанова Н.Е., Дюсенов Б. Тяжелые металлы в почве и растениях Тенгизского нефтегазосного месторождения Атырауской области // Академик Сатпаев и его роль в развитии науки, образования и индустрии в Казахстане: Тр. Междунар. симп., посвящ. 100-летию со дня рожд. К.И. Сатпаева. – Алматы: КазНТУ, 1999. – Ч. 1. – С. 288-290.
4. Кенжегалиев А.К., Хасанова А.А., Моисеева Г.П. Экологическое состояние Атырауской области в связи с промышленным освоением шельфа Каспийского моря // Вестник Атырауского института нефти и газа. – 2002. – № 1-2. – С. 171 – 173.
5. Куанышева М. Начинается разведка месторождения // Казахстанская правда. – 2003. – 1 августа.
6. Регионы Казахстана, 2007. Статистический сборник. – Алматы, 2006. – 430 с.
7. Республика Казахстан. Том 3. Окружающая среда и экология. – Алматы, 2006. – 518 с.
8. Рождается морская нефтегазовая индустрия // Казахстанская правда. – 16.08.2003. - № 236 - 238.

9. Состояние окружающей среды и природных ресурсов Атырауской области за 2006 год / Отчет Атырауского областного территориального управления охраны окружающей среды в МООС РК. – Астана, 2006.
10. Социально-экономическое развитие Атырауской области. – Атырау, 2009. – 235 с.
11. Тасмагамбетов И.Н. Нефтегазовый комплекс – двигатель экономики Казахстана // Нефть и газ. – 1999. – № 3 (7). – С. 3-6.

Институт географии, г. Алматы

АТЫРАУ ОБЛЫСЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ- ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ

В.С. Крылова
Геогр. ғылымд. наук А.У. Маканова
Геогр. ғылымд. наук Р.Ю. Токмагамбетова

Атырау аймағының тұрақты дамуы, бұл жерде ірі мұнай мен газ қорлары шоғырланғандықтан ғана емес, сонымен қатар Атырау қаласының ірі тұйық суқойманың жағалық зонасында орналасуына байланысты ерекше маңызға ие. Дұрыс ойластырылмаған экологиялық саясатта теңіз ортасының ластануының өсуі теңіз экожүйесінің бұзылысына алып келуімен қатар, соңында адамдарға да теріс ықпалын тигізуі мүмкін. Ғалымдардың пікірі бойынша Атырау облысы экожүйесінің жағдайын дағдарыс алды деп сипатталады. Қорғау шаралар кешендерін қолданбаған жағдайда аймаққа ауыр салдарлары бар экологиялық апат төнеді.

УДК 504.4.06.(262.81-18)

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ПРИБРЕЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ В
ПРЕДЕЛАХ АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ**

Канд. техн. наук	М.К. Баекенова
Канд. техн. наук	А.Т. Базарбаев
	А.А. Базарбаева
	Э.М. Ермаханова
	Ж.К. Уашпаев

В статье изложены результаты исследований загрязнения воды, почвы и донных отложений нефтепродуктами, пестицидами и тяжелыми металлам на прибрежной территории и акватории Каспийского моря.

Широкое освоение государством углеводородных ресурсов Каспийского моря увеличивает масштабы негативного воздействия на морские и прибрежные экосистемы. В условиях неопределенности статуса моря существенные значения приобретают внешние экологические угрозы трансграничного характера. Предстоящее интенсивное освоение углеводородного сырья в Казахстанском секторе моря представляет потенциальную угрозу экологической безопасности страны.

Рамочной конвенцией по защите окружающей среды Каспийского моря и региональной стратегией приоритетных действий определяются основные направления по использованию ресурсов Каспийского моря и общему взаимодействию между прикаспийскими странами в отношении предстоящих мероприятий по охране экосистемы Каспия. Среди регионов и зон экологического бедствия Казахстана особое место занимает Прикаспийская низменность в административных границах Атырауской области. Как показали результаты натурных исследований РГП «КазНИИЭК» за 2005...2007 годы, на территории ТОО «Тенгизшевройл» почва не загрязнена нефтяными разливами, растительный покров почти не нарушен. Однако, растительный покров имеет угнетенный вид (месторождение Тенгиз), это особенно заметно по состоянию деревьев на территории завода.

Состояние атмосферного воздуха в Атырауской области определяется объемами выбросов загрязняющих веществ от предприятий нефтегазового комплекса и энергокоммунальных хозяйств, а также транспортных

средств и других объектов экономики. Основная доля (80...85 %) загрязнения воздушного бассейна области приходится на предприятия, занимающиеся нефтегазодобывающей и нефтеперерабатывающей деятельностью. Согласно данным информационно-аналитического отчета за 2008 год Каспийского Департамента экологии при Комитете экологического регулирования и контроля, Министерства охраны окружающей среды, в воздушный бассейн области от основных учтенных стационарных источников поступило 144,6 тыс. тонн загрязняющих веществ, что на 9 тыс. тонн больше, чем в 2007 г. Состав выбросов загрязняющих веществ представлен следующими ингредиентами: оксид углерода – 31,9 тыс. тонн (30 %), углеводороды – 37,7 тыс. тонн (35 %), диоксид серы – 15,0 тыс. тонн (14,1 %), диоксид азота – 13,5 тыс. тонн (12,6 %) и прочие 8,9 тыс. тонн (8,3 %).

На загрязнение атмосферы наиболее сильное влияние оказывают доминирующие в области такие промышленные предприятия, как ТОО «Тенгизшевройл», ПФ «Эмбаунагаз», ТОО «Атырауский нефтеперерабатывающий завод», АО «Теплоэлектроцентраль», ЗАО «Интергаз Центральная Азия», ЗФ АО «Казтрансойл».

По данным ДПП «Атырауский центр гидрометеорологии» в 2008 г. средние концентрации веществ, выбрасываемых в атмосферу г. Атырау составили: диоксид азота – 0,05 мг/м³, диоксид серы – 0,005 мг/м³, сероводород – 0 мг/м³, аммиак – 0,01 мг/м³, что не превышает предельно-допустимых концентраций по этим веществам. Случаев высокого и экстремально-высокого загрязнения по указанным загрязняющим веществам в 2008 г. не наблюдалось.

Как отмечалось выше, негативное воздействие на состояние воздушного бассейна области оказывают крупные промышленные предприятия нефтегазопереработки, нефтедобычи и теплоэнергетики, о чем свидетельствует сделанный анализ выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников за период с 2005...2008 гг., табл. 1.

Таблица 1

Общий валовой выброс и выбросы от стационарных источников в атмосферу Атырауской области за период с 2005...2008 гг., тыс. тонн

Год			
2005	2006	2007	2008
Общий валовой выброс			
118,0	131,1	135,6	144,6
Выброс от стационарных источников			
91,0	104,1	109,6	107,6

В сентябре 2008 г. сотрудники РГП «КазНИИЭК» участвовали в комплексной экспедиции, организованной «Национальным центром биотехнологий РК». В рамках научно-технической программы «Комплексное эколого-эпидемиологическое обследование биоценоза Каспийской акватории и разработка мер по его оздоровлению на 2008...2010 гг.» было проведено исследование состояния прибрежной территории Каспийского моря в пределах Атырауской области. Было организовано два маршрута: первый по акватории моря на катере и второй наземный – от г. Атырау до с. Сарыкамыс Жылыойского района, далее до месторождения Жанаталап. В табл. 2 приведены координаты точек отбора проб.

В ходе полевых исследований отбирались пробы почвы, донных отложений и воды из р. Жайык (Урал) и Каспийского моря для выявления наличия тяжелых металлов, пестицидов и нефтепродуктов.

По результатам анализов было отмечено превышение значений ПДК в донных отложениях по Бета-ГХЦГ на пункте отбора №5 (согласно табл. 2) – 1,03 ПДК. В пункте №12 – 1,3 ПДК. Больше в отобранных пробах донных отложений и почвы превышение ПДК по пестицидам не замечено [1]. В почвах наблюдалось превышение пестицидов на месторождении Косчагыл, по Бета-ГХЦГ в 18,22 ПДК, по Гамма-ГХЦГ в 1,45 ПДК.

Отобранные пробы воды анализировались на наличие нефтепродуктов. По результатам анализов, в воде р. Жайык и Каспийском море содержание нефтепродуктов повсеместно превышало предельно-допустимые концентрации вредных веществ для водных объектов, используемых в рыбохозяйственных целях (ПДК_{рх} = 0,05 мг/дм³) [2].

Содержание нефтепродуктов определялось двумя методами: гравиметрическим и хроматографическим. Содержание нефтепродуктов в воде Каспийского моря по гравиметрическому методу колеблется в от 26 ПДК_{рх} (№9) до 10 ПДК_{рх} (№8), а в р. Жайык от 22 ПДК_{рх} до 2 ПДК_{рх} (№4, согласно табл. 2). По хроматографическому методу содержание нефтепродуктов в воде Каспийского моря колеблется от 16 ПДК_{рх} до полного отсутствия, т.е. в анализах с помощью разных методов имеются расхождения. В р. Жайык содержание нефтепродуктов колеблется от 18 ПДК_{рх} до полного отсутствия. Самое главное, что вода, р. Жайык и Каспийского моря загрязнена нефтепродуктами.

Таблица 2

Координаты точек отбора проб воды и донных отложений с акватории Каспийского моря и р. Жайык в сентябре 2008 г.

№ п.п.	Место отбора проб	Координаты места отбора проб	
		широта	долгота
1.	р. Жайык, пос. Птицефабрика	47°10,891'	51°55,968'
2.	р. Жайык	47°09,452'	51°55,514'
3.	р. Жайык	47°07,430'	51°54,930'
4.	р. Жайык, р/н Авангард	46°57,093'	51°55,514'
5.	р. Жайык у берега, пос. Буровиков	47°12,805'	51°55,951'
6.	Каспийское море, квадрат №8	46°55,483'	51°22,669'
7.	Каспийское море, квадрат №8, у камышовых зарослей	46°57,068'	51°22,867'
8.	Каспийское море, Квадрат №9	46°55,210'	51°25,624'
9.	Каспийское море, Квадрат №9, у камышовых зарослей	46°55,210'	51°25,624'
10.	Каспийское море, Квадрат №10	46°54,099'	51°27,943'
11.	Каспийское море, Квадрат №10, у камышовых зарослей	46°57,477'	51°31,103'
12.	Каспийское море, Квадрат №11, у камышовых зарослей	46°52,013'	51°33,205'
13.	Каспийское море, Квадрат №12, у камышовых зарослей	46°50,419'	51°32,547'
14.	Каспийское море, Квадрат №13, у камышовых зарослей	46°49,872'	51°32,204'
15.	Квадрат №13, при впадении р. Жайык в Каспийское море	46°49,978'	51°32,064'
16.	Урало-Каспийский канал, п/о Пешной	46°54,630'	51°39,404'
17.	Урало-Каспийский канал, на 25 км от моря	47°00,033'	51°48,658'

донных отложениях содержание нефтепродуктов, аналогично воде определялось двумя методами. В виду отсутствия загрязнения нефтепродуктами в почве, расчет выполнен относительно фонового содержания нефтепродуктов, равного 0,1 мг/кг. По результатам гравиметрического метода анализы в донных отложениях р. Жайык (точка №5) нефтепродукты составляют 87 ПДК, по хроматографическому – 80 ПДК. В точке №4 – 1451 ПДК и 1437 ПДК соответственно (рис. 1). В донных отложениях Каспийского моря содержание нефтепродуктов изменяется от нуля в точке №11, до 1793 ПДК в точке №10. Таким образом, в донных отложениях р. Жайык и Каспийского моря содержание нефтепродуктов значительно превышает их фоновые значения.

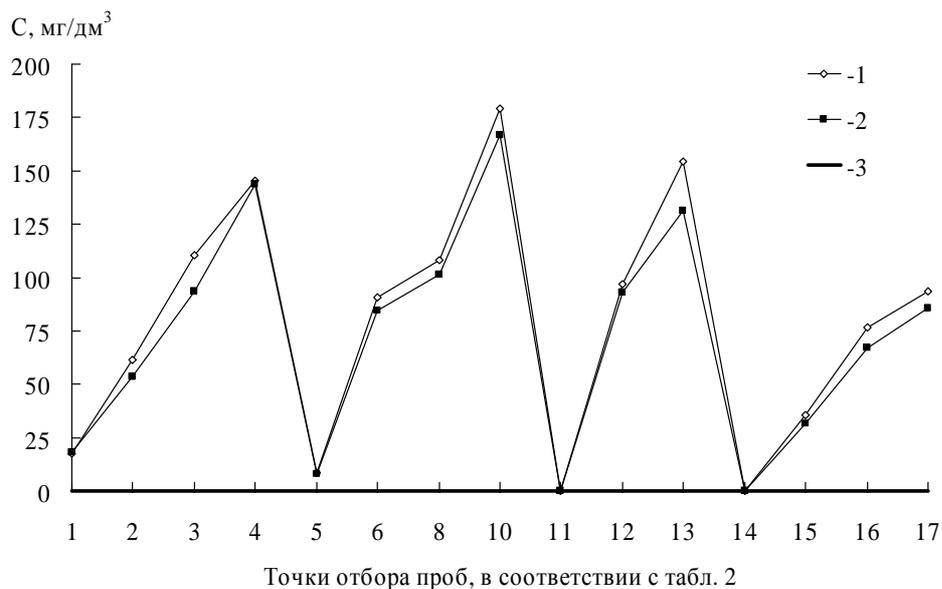


Рис. 1. Содержание нефтепродуктов в донных отложениях Каспийского моря и р. Жайык. 1 – нефтепродукты по гравиметрическому методу, 2 – нефтепродукты по хроматографическому методу, 3 – ПДК_{рх}.

На рис. 2 приведены результаты анализов проб воды на нефтепродукты с помощью обоих методов. На рис. 2 видно, что в воде р. Жайык и Каспийском море содержание нефтепродуктов превышает ПДК_{рх}. Содержание нефтепродуктов при гравиметрическом анализе колеблется в Каспийском море от 26 ПДК_{рх} (точка №8) до 10 ПДК_{рх} (точка №6), а в р Жайык от 22 ПДК_{рх} (точка №3) до 2 ПДК_{рх} (точка №4).

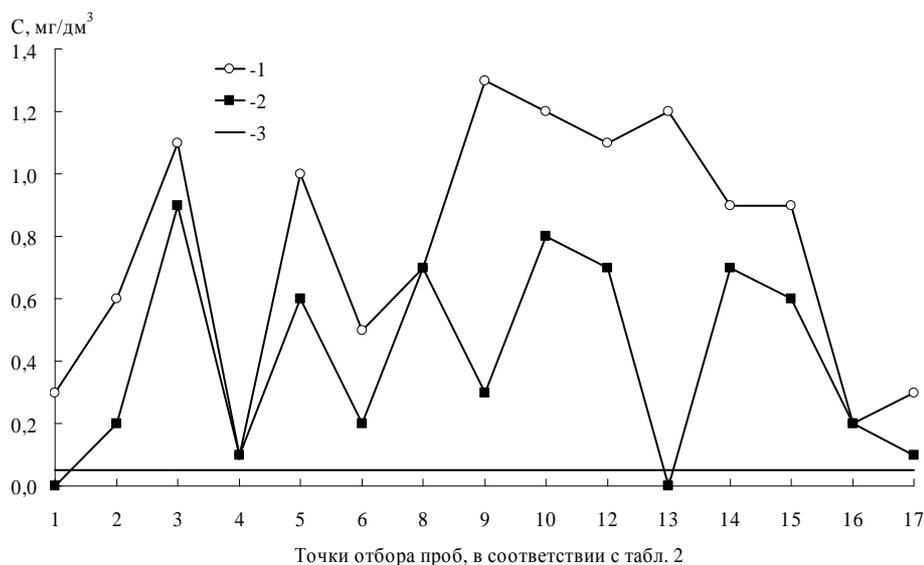


Рис. 2. Содержание нефтепродуктов в воде Каспийского моря и р. Жайык. 1 – нефтепродукты по гравиметрическому методу, 2 – нефтепродукты по хроматографическому методу, 3 – ПДК_{рх}.

При хроматографическом анализе в Каспийском море содержание нефтепродуктов колеблется от 16 ПДК_{рх} до полного отсутствия, т.е. в анализах имеются расхождения. По этому методу для р. Жайык содержание нефтепродуктов колеблется от 18 ПДК_{рх} до полного отсутствия. Главное, как показывают анализы, как р. Жайык, так и Каспийское море загрязнены нефтепродуктами.

Лабораторным анализом определено содержание тяжелых металлов в воде Каспийского моря и р. Жайык (рис. 3). Превышение ПДК_{рх} наблюдается по цинку, меди, хрому, железу и ртути, а по свинцу, мышьяку, кадмию нет. В Каспийском море превышение ПДК_{рх} по цинку наблюдается в пределах от 3,5 ПДК_{рх} (Точка №6) до значений меньше ПДК_{рх}. В море медь не обнаружена; хром изменяется от 5,6 ПДК_{рх} (Точка №12) до 1,4 ПДК_{рх}; железо изменяется от 50 ПДК_{рх} (Точка №12) до 2 ПДК_{рх}, содержание ртути от 37,1 ПДК_{рх} (Точка №6) до 2,2 ПДК_{рх}.

В р. Жайык наблюдается повышенное содержание цинка от 3,5 ПДК_{рх} (Точка №4) до значений меньше ПДК_{рх}, медь от 5 ПДК_{рх} (Точка №4) до полного их отсутствия, хром изменяется от 7,4 ПДК_{рх} (Точка №16) до 2,2 ПДК_{рх}, железо изменяется от 67 ПДК_{рх} (Точка №16) до 11 ПДК_{рх} (Точка №17), ртуть от 9,9 ПДК_{рх} (Точка №1) до полного их отсутствия [1].

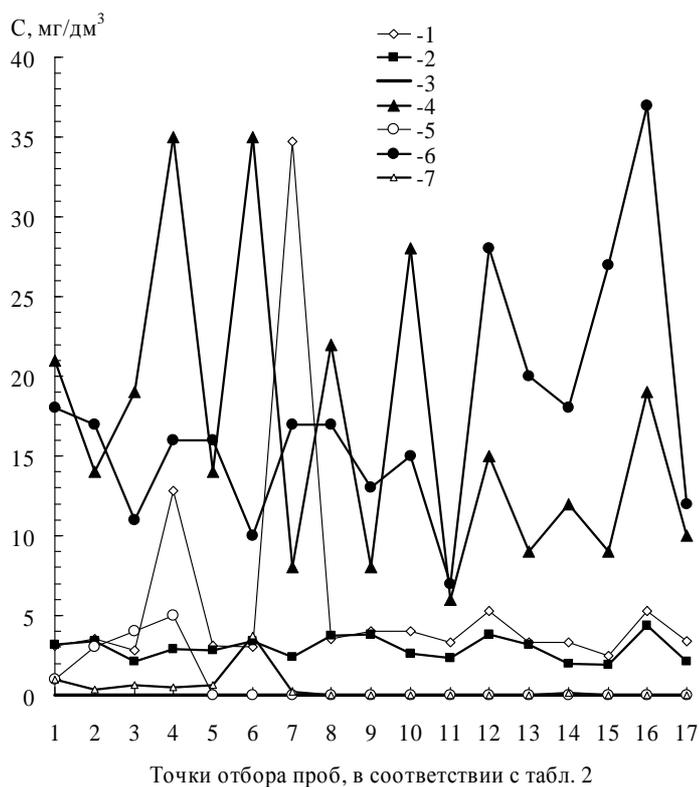


Рис. 3. Содержание тяжелых металлов в воде Каспийского моря и р. Жайык. 1 – Pb; 2 – As; 3 – Cd; 4 – Zn; 5 – Cu; 6 – Cr; 7 – Hg.

Отобранные пробы донных отложений также подверглись анализу на выявление тяжелых металлов. По результатам анализов в донных отложениях р. Жайык и Каспийского моря содержание свинца не превышает ПДК, содержание мышьяка изменяется от значений меньшего ПДК до максимального значения 3,67 ПДК (Точка №15). В р. Жайык содержание мышьяка в донных отложениях изменяется от значений меньше ПДК до 1,835 ПДК (Точка №16), кадмий не обнаружен.

Содержание цинка, меди, хрома и ртути в донных отложениях как р. Жайык, так и Каспийского моря не превышает ПДК. Содержание железа в море изменяется от 1,74 мг/дм³ до 17,98 мг/ дм³ (Точка №15), а в реке от 5,3 мг/ дм³ до 15,21 мг/ дм³ (Точка №17). Для почв ПДК по железу отсутствует, поэтому не выполнено сопоставление с ПДК.

Ниже приведены результаты анализа воды рек Жайык (Урал), Кигач, Шароновка, Жем, Боксал-Озек, Дружино-узек и Каспийского моря на содержание тяжелых металлов, по материалам 2006 года, табл. 3 [3].

Таблица 3

Результаты анализа проб воды в Каспийском море, реках Жайык (Урал), Кигач, Шароновка, Жем на содержание тяжелых металлов по материалам 2006 г.

Дата	Место отбора проб	Концентрация, мг/дм ³					
		Zn	Cu	Pb	Cd	Ni	Co
	ПДК	0,01	0,001	0,1	0,005	0,01	0,01
28.08	р. Урал – с. Бесикты	н/о	н/о	0,056	н/о	н/о	0,024
12.09	р. Урал – с. Сарайшык	н/о	0,002	0,024	н/о	0,002	0,034
12.09	р. Урал – с. Махамбет	н/о	0,002	0,03	0,002	н/о	0,042
28.08	р. Урал – п. Алга	0,012	0,002	0,026	0,002	0,008	0,02
10.09	р. Урал – с. Жамбыл	н/о	0,006	0,026	0,002	0,016	0,038
05.09	Каспий, створ мест. Балгинбаева	0,016	0,032	0,5	0,064	0,29	0,67
05.09	Каспий, створ с. Жамбай	0,014	0,032	0,24	0,032	0,154	0,402
05.09	Каспий, створ с. Забурунье	0,068	0,008	0,11	0,018	0,078	0,188
06.09	р. Дружино-узек	н/о	0,006	0,004	н/о	0,06	0,034
07.09	р. Кигач – с. Шортанбай	0,01	0,004	н/о	н/о	н/о	0,004
07.09	р. Кигач – с. Утеры	н/о	0,008	0,018	н/о	н/о	0,016
07.09	р. Шароновка – с. Шортанбай	н/о	0,002	0,004	н/о	н/о	0,016
08.08	р. Шароновка – с. Ганюшкино	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	0,028
01.09	р. Жем – с. Тургизба	0,004	0,008	0,14	0,02	0,088	0,188
01.09	р. Жем – г. Кульсары	0,012	0,024	35	0,042	0,168	0,45
04.09	Боксал-Озек – п. Ергалиева	н/о	н/о	0,044	0,002	н/о	0,022

Как видно из результатов анализа, наблюдается уменьшение кобальта от верхнего створа к нижнему, а в остальных элементах такой закономерности нет.

В целом, как показывают результаты анализов, в Каспийском регионе как на акватории моря, так и на прибрежной территории сохранена тенденция загрязнения тяжелыми металлами, нефтепродуктами и частично пестицидами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комплексное эколого-эпидемиологическое обследование биоценоза каспийской акватории и разработка мер по ее оздоровлению на 2008...2010 годы. – Отчет РГП «КазНИИЭК» по НИР НТП 0.0458 Инв. № 0109РК00030 – г. Алматы, 2008. – Отв. исп. А.Т. Базарбаев.
2. Справочник мелиорация и водное хозяйство. Т. 5. / Под ред. И.И. Бородавченко. – М.: Агропромиздат, 1988. – 399 с.
3. Современная экологическая обстановка в прибрежной части Каспийского моря в пределах Атырауской и Мангистауской областей в связи с интенсивной разработкой углеводородного сырья / Под ред. А.Т. Базарбаева. – Алматы: РГП «КазНИИЭК» МООС, 2007. – 353 с.

Казахский научно-исследовательский институт экологии и климата, г. Алматы

АТЫРАУ ОБЛЫСЫ АЙМАҒЫНДА КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ ЖӘНЕ ЖАҒАЛАУЫНЫҢ ҚОРШАҒАН ОРТАСЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫН ЗЕРТТЕУ

Техн. ғылымд. канд.	М.К. Бакенова
Техн. ғылымд. канд.	А.Т. Базарбаев
	А.А. Базарбаева
	Э.М. Ермаханова
	Ж.К. Уашпаев

Бұл мақалада Каспий теңізінің және жағалауының қоршаған ортасын зерттеу нәтижелері келтірілген. Зерттеу барысында каспий теңізінің суының және табанының топырағының теңіз жағалауының топырағының ауыр металдармен, пестицидтармен және мұнаймен ластануы анықталған.

УДК 91:504.06

**КОНЦЕПЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТЬЮ**

Канд. биол. наук М.А. Аскарова

В статье рассмотрена концепция управления экологической безопасностью, которая представляется посредством реализации двух управленческих блоков – базы знания и информации, а так же основ действия.

Обоснование проблемы управления экологической безопасностью. К середине 20 в. человечество существенно деформировало окружающую среду вследствие изменения отношения к природе и оценки своего места в ней [1, 2, 3]. На первый план выходит проблема безопасного существования и развития цивилизации, создания общества социально-эколого-экономического устойчивого сбалансированного развития посредством разработки управляющей системы обеспечения экологической безопасности. В этом контексте начальная и основная стадия реализации идей экологической безопасности, во-первых, является знание и информация об экологических вызовах угроз, об уровнях свойств и качеств окружающей природной среды, их изменений под воздействием техногенной нагрузки, влияния трансформированных состояний на уровень и качество жизни людей. Вторая важная часть управления экологической безопасностью связана с действием по целенаправленной минимизации отрицательного экологического воздействия (рис. 1).

Таким образом, управляющая система обеспечения экологической безопасности состоит из двух блоков: базы знаний и информации, основы действий, включающих:

- научно-прикладное обоснование проблемы управления экологической безопасностью;
- идентификацию и оценку экологических вызовов и угроз;
- оценку экологического состояния;
- анализ альтернатив и научное обоснование управленческих решений;
- реализацию управленческих решений и осуществление контроля на постоянной основе.

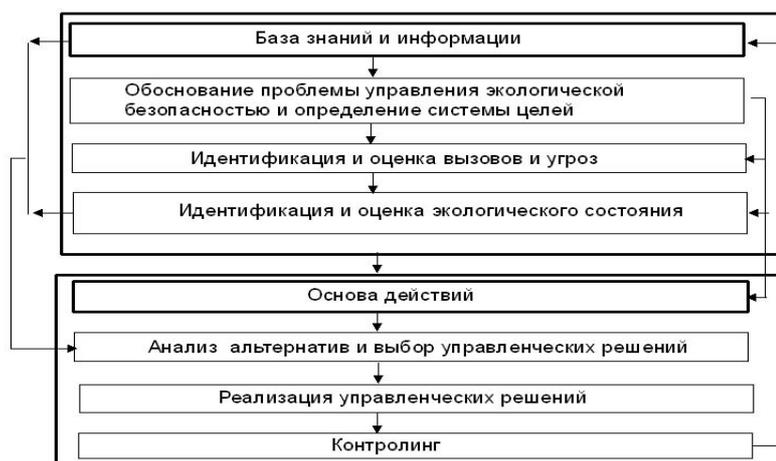


Рис. 1. Алгоритм концептуальной схемы управления экологической безопасностью.

Информация на начальной стадии разработки проблемы и получения нового знания или ее приращения требует получение достоверных и надежных фактов, осуществленных на основе сбора, обработки, систематизации информации, с созданием базы данных, использование которых необходимо для создания образа исследуемой проблемы и достижения целей исследования.

Информация. Все источники информации по вызовам и угрозам и об экологическом состоянии окружающей среды территории Казахстана, могут быть условно подразделены на несколько групп: материалы стационарной сети наблюдений; статьи, справки, монографии, научно-технические отчеты; данные международных организаций.

Информация, содержащаяся в этих источниках, также не является полной. Периоды, рассматриваемые в различных источниках, в совокупности, не создают единого временного ряда. Имеющаяся информация характеризуется существенной разнородностью, что является обстоятельством, осложняющим ее систематизацию.

Используя понятия современной теории информации, можно сказать, что имеющиеся сведения об экологическом состоянии природно-хозяйственных систем необходимо обработать и осуществить интерпретацию в соответствии с поставленными целями. При этом структуризованная систематизация данных, с созданием базы, должна основываться на возможности преобразования информации, посредством их кодифицирования. Общие принципы структуризации данных заключаются в следующем. Структура данных, в целом должна обеспечивать достижение конечной це-

ли исследования, составные части ее – соответствовать подцелям более низкого иерархического уровня. Она должна отражать связи явлений «часть – целое», причинно-следственные, а также между группами данных, соответствующими фрагментам информации об этих явлениях. Данные могут иметь разный уровень общности. Минимальный уровень общности должен позволять идентифицировать явления в исследуемом аспекте, максимальный – обеспечивать генерацию разработок частных вопросов общей проблемы. В последнем случае возможно использование установление ассоциативных (неиерархических) связей между группами данных.

В соответствии с информационными моделями разрабатываются макеты таблиц, карт, концентрирующие собранные данные по фактам и источникам экологических нарушений, обуславливающим экологические риски. Вся собранная информация анализируется с целью определения ее значимости и достаточности. Значимость данных устанавливается в результате сопоставления с комплексом целей. В результате такого анализа производится и дифференциация данных по частным задачам общего исследования. После определения значимости данных происходит либо их запоминание (формирование памяти) для последующего использования, либо непосредственное целенаправленное использование.

Одновременно производится оценка достаточности совокупности данных для достижения цели исследований, и определяются последующие действия, направленные на получение недостающих данных (увеличение глубины ретроспекции, проведение экспедиционных специализированных обследований изучаемой территории и т.д.).

Знания, полученные на основе сбора, анализа информации, основываются на идеологии взаимоотношений человека с природой, которая нашла отражение в итоговом документе конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро «Повестка-21» (1992 г.), а затем саммита по устойчивому развитию в Йоханнесбурге (2002 г.).

Устойчивое развитие – это развитие, обеспечивающее гарантированный уровень безопасного развития личности, общества и окружающей среды, коэволюцию общества и природы.

Устойчивое развитие – это безопасное развитие, при этом одним из главных его характеризующих критериев является *экологическая безопасность*. Не случайно принципы устойчивого развития провозглашают право каждого человека на здоровую, плодотворную жизнь в экологически чистой и благоприятной среде, в гармонии с природой. И если вначале во

Всеобщей декларации прав человека не было экологического права (они появились в третьем поколении прав), то сейчас экологическое право выходит на приоритетное место в системе прав человека. Без его реализации не могут соблюдаться и другие права (при отсутствии соответствующих экологических условий). И только устойчивое развитие может сделать это право реальным, ибо в постиндустриальном обществе оно практически не могло полностью быть реализованным.

Для претворения в жизнь стратегии устойчивого развития необходимы новые подходы к решению проблемы обеспечения экологической безопасности. Необходима разработка и активное продвижение нового экологического мировоззрения, основанного на новых идеях. Философское осмысление именно экологической безопасности может стать основой для построения общенаучной теории безопасности, поскольку экологические императивы должны являться вектором экономической безопасности, определения безопасных направлений социальной деятельности, создания биосферосовместимых технологий. Философия экологической безопасности неразрывно связана с комплексной безопасностью и является составной частью философии устойчивого развития.

Поскольку императивами 21 в. являются устойчивость и безопасность, в развитых государствах мира разрабатываются не только научная система взглядов, совокупность конструктивных подходов, но и конкретные программы по снижению экологических угроз и рисков с определением субъектов управляющих структур. Эффективность функционирования таких систем возможна при четком понимании и обосновании стратегии и миссии управления экологической безопасностью, корректном формировании проблемы и определении фундаментальных, стратегических и тактических целей.

Предотвращение экологических рисков и снижение тяжести их последствий может быть обеспечено их управлением. Основой управления экологической безопасностью является стратегический менеджмент. Определяющим событием для процесса становления стратегического менеджмента как самостоятельной дисциплины была Питсбургская конференция, на которой он был определен как процесс, связанный с ростом и обновлением организации и разработкой стратегии, которая должна управлять работой организации. В дальнейшем функции стратегического менеджмента расширились, и теперь он используется для решения главных стратегических вопросов в различных сферах деятельности. В качест-

ве центральных, наиболее значимых функций экологически ориентированного менеджмента, выделяются следующие: определение миссии и целей; определение стратегических возможностей и оценка потенциала; сопоставление внутреннего потенциала и стратегических возможностей; совершенствование системы управления; проектирование организационной структуры, соответствующей выбранному варианту стратегии, без которой она не может быть успешно реализована. Кроме того, особенностями стратегического менеджмента являются разработка и последующая реализация стратегий более низкого уровня, обязательный ситуационный анализ, принятие стратегических решений только на основе результатов предварительно проведенного анализа, последовательная, поэтапная реализация стратегии. Стратегический менеджмент – это деятельность, направленная на достижение целей, позволяющая наилучшим образом использовать ресурсный потенциал, сохраняя способность адекватно реагировать на изменение внешних условий. Научное обоснование проблемы управления экологической безопасностью предполагает обоснование миссии управления, формулирование проблемы, а также фундаментальных, стратегических и тактических целей (рис. 2).



Рис. 2. Алгоритм формирования управленческих проблем и целей.

Миссия – это общественное предназначение, удовлетворение определенной общественной потребности или выполнение общественно-необходимой функции определенными способами. С течением времени миссия может меняться. Определение миссии означает выявление определенного сегмента общественных потребностей, которое может быть удовлетворено наиболее эффективным способом. Для эффективного управления необходимо определение миссии и четкое формулирование проблемы, стремления, как к наибольшему охвату, так и к излишней детализации, широкой пространственности и локализации, целесообразно формулирование проблем разного уровня: основополагающей проблемы, фундаментальной проблемы, подпроблем.

Формулирование, определение проблем является творческим процессом, требующим распознавания истинного характера проблем и предвидения вероятных последствий, определения объема ресурсов, необходимых для ее решения. Основными стадиями понимания и формулирования проблемы являются: детальное описание ситуации, анализ поля сил, выявление причин фундаментальных проблем, описание последствий и проявлений проблемы. Результатом решения проблем является достижение определенных целей.

Миссией управления экологической безопасности является вклад в устойчивое развитие, которое определяется как необратимое увеличение эффективности и масштабов общественного производства, повышения уровня жизни людей, удовлетворение потребностей нынешнего поколения без ущерба для будущих поколений. Экологическая безопасность и устойчивое развитие общества – взаимосвязанные понятия, имеющие большое значение при выборе ориентиров и путей достижения высокого материального и духовного уровня людей.

Формулирование фундаментальной проблемы управления экологической безопасностью и подпроблем различного уровня может осуществляться исходя из следующего. Горные и равнинные районы республики обладают большим разнообразием природных условий и естественных ресурсов, которые активно подвергаются хозяйственному освоению. Это обусловлено наличием здесь, в Казахстане, многочисленных полезных ископаемых, развитого сельского хозяйства и промышленности. В то же время республика относится к воднодефицитному региону. Окружающая среда испытывает огромный антропогенный прессинг. Жизнедеятельность в некоторых промышленно развитых регионах сопряжена с большими экологическими рисками.

В прошлом, в условиях директивной социалистической экономики учет рисков и снижение их являлись исключительно функциями государства. Переход к рыночной экономике, приватизация объектов сельскохозяйственного и промышленного назначения, а также сферы услуг ослабили роль государства в планировании и возможности реализации природоохранных мероприятий. «Дикий» капитализм, руководствующийся стремлением получения сиюминутной выгоды, не воспринял необходимость уменьшения экологических рисков, а даже привел к их увеличению. Таким образом, образовался дисбаланс между освоением территорий и обес-

печением их экобезопасности. В этих условиях одной из важных проблем управления экологической безопасностью является их коммуникация.

Управление экологической безопасностью должно быть научно-обоснованным. В настоящее время научно-методическая база разработки и внедрения в области охраны окружающей среды способов защиты выполняется в ряде научно-исследовательских и проектных организациях в рамках единой программы. В то же время эта программа, охватывая значительный круг вопросов, не является комплексной и не имеет целевую направленность. Поэтому одной из важных подпроблем управления экобезопасностью является отсутствие концептуальных основ и методологии экологического менеджмента.

Следующим этапом эко-менеджмента является формулирование целей управления. Непременным условием принятия решения управленческого характера на основе принципов системного подхода является четкое формирование целей [4]. При этом система целей должна удовлетворять следующим требованиям: иметь комплексный характер, соблюдать иерархию, согласованность и взаимную поддержку целей, четкую количественную определенность, различия по срокам.

Фундаментальные цели определяют общую направленность управления, являются исходным пунктом построения дерева целей управления. Фундаментальными целями управления экобезопасностью является обеспечение безопасного функционирования природно-хозяйственной системы. Экологическая безопасность достигается путем научно-обоснованного управления экологическим менеджментом, которое осуществляется с учетом путей социально-экономического развития, инвестиционных намерений государства, с использованием инновационных технологий и коммуникации рисков.

Эко-менеджмент включает стратегию и тактику управления. Стратегия управления – это генеральное направление и ключевые способы достижения поставленной цели. Этому способу соответствует адекватный набор правил и ограничений, в рамках которого вырабатывается решение. Стратегия позволяет сконцентрировать усилия на тех вариантах решения, которые не противоречат принятой стратегии и отвергать не соответствующие ей. Стратегия эко-менеджмента – это искусство управления риском, основанное на его оценках и знании приемов его снижения и включает набор определенных правил, на основе которых принимаются решения. Приемы эко-менеджмента состоят из средств избежания и снижения риска.

Стратегия безопасности – это совокупность наиболее значимых решений, направленных на достижение приемлемого уровня безопасности. Стратегические цели управления экобезопасностью – это их снижение до максимально возможного уровня с помощью превентивных мероприятий, реагирования на возникновение экологической угрозы, страхования.

Тактикой управления называют совершенно определенные методы и приемы для достижения цели в конкретных условиях. Задачей тактики управления является выбор наиболее оптимального решения и наиболее приемлемых в конкретной ситуации методов и приемов управления.

Тактические цели основаны на стратегических целях, которые направлены на поддержку тактических и обеспечивают перевод стратегических целей в термины и показатели, которые могут быть использованы при принятии решений. Тактические цели более конкретны и мобильны стратегических целей. Тактическими целями управления экобезопасностью является снижение их с помощью наиболее приемлемых способов (и их комбинации) снижения вероятности возникновения экологических угроз, уменьшение ущерба с помощью повышения защищенности реципиентов.

Управление – интегрированный процесс. Действие или их отсутствие в одном направлении влияют и на остальные направления. Процессам управления должен предшествовать анализ всей структуры и определения самой ее устойчивости, необходимых изменений структурных взаимосвязей, определения оптимального компонента для внесения в них управляющих воздействий, их периодичности и характера с целью добиться необходимой тенденции развития. Эти задачи управления решаются на стадии стратегического планирования.

Стратегический менеджмент включает в себя стратегическое планирование и стратегический контроль. Стратегическое планирование предполагает формирование и оценку альтернативных стратегий, выбор предпочтительной стратегии и разработку планов по воплощению выбранной стратегии в практику. Планирование представляет собой обоснованное определение основных направлений и пропорций с учетом материальных источников обеспечения. Назначение планирования как функции управления состоит в стремлении заблаговременно учесть все внутренние и внешние факторы, обеспечивающие благоприятные условия для реализации управленческих решений. Планирование осуществляется на базе прогнозных оценок экологического состояния территории и включает постановку задачи, установление сроков ее выполнения, определение ре-

сурсного обеспечения, корректировку плана с конкретизацией сроков выполнения плана, увязку между отдельными стадиями планов, поставками, производственными операциями. Может существовать несколько планов, приоритеты которых определяются лицами, принимающими решение. Планы предусматривают последовательность воздействий в виде направления, характера и вида управления экобезопасностью.

Одним из возможных приемов составления планов является составление сценариев управления. Они создаются на базе сценариев возникновения экологических угроз и их управляющего воздействия. Каждому воздействию должен соответствовать базовый план мероприятий. С учетом текущих характеристик объекта и окружающей среды пространство базовых планов конкретизируется в пространстве рабочих планов, составление и реализация которых происходит с помощью современных инструментальных средств и включает различные виды планирования (финансовое, материальное, организационное).

Организационные аспекты предполагают постановку целей и задач для различных иерархических ступеней управления, распределения ответственности между ними за различные типы принятия управленческих решений. Стратегический контроль гарантирует, что выбранная стратегия выполняется успешно и ее реализация приводит к ожидаемым результатам.

В связи со сложностью проблемы экологической безопасности при проведении ее исследований весьма плодотворным является синергетический подход, поскольку именно синергетика ориентирована на раскрытие сущности сложных систем любого типа: как природных, так и человекомерных. Синергетический подход в данном случае может быть применим в нескольких аспектах: при рассмотрении механизмов эволюции и самоорганизации как сложных экосистем, так и социосферы и как методология исследования экобезопасности.

Основой синергетического подхода в виде выявленных и естественно научно описанных механизмов эволюции сложных систем является теория самоорганизации – согласованного взаимодействия частей, приводящего к самопроизвольному возникновению системных связей и эффектов пространственного и временного характера, формирование порядка из хаоса. Руководящим понятием является аттрактор – структура, отличающаяся особой устойчивостью к различного рода шумам. Одна из задач синергетики – поиск относительно устойчивых структур, на которые неизбежно выходят процессы в открытых и нелинейных системах – аттракторов, используя ме-

ханизмы самоорганизации природы. Иными словами самоорганизация – процесс отбора устойчивых вариантов из многообразия, создаваемого разрушающим воздействием среды. Самоорганизация помогает выдержать обычные и аномальные воздействия, но вызывает заметные усложнения структуры сложной системы, стремящейся к динамическому равновесию. Именно с таких позиций должно подвергаться анализу состояние биосферы, его изменение под воздействием антропогенной нагрузки, природных катаклизмов, потепления и т.д., а также вынужденные под воздействием обратных связей деформации состояний социосферы.

Синергетический подход в процессе исследования проблемы управления экологической безопасностью обеспечивает продуктивный выбор для анализа ключевого звена из разнообразных знаний, вокруг которого, в результате самоорганизации процесса исследований, реорганизуется проблемное поле, формируется новое понимание путем отбрасывания малосущественного и самодостраивания, самосборки целого образа из разрозненных его частей, путем кристаллизации знаний, выхода на определенную структуру. Полученное таким образом, новое знание можно расценивать как точку бифуркации дальнейшего развития исследований в переоцененной и измененной научной картине проблемы экологической безопасности.

В качестве инструментария синергетического подхода в исследовании проблемы экологической безопасности может быть использована квалиметрическая оценка антропогенно измененного состояния природной среды и обусловленного им качества жизни людей. В настоящее время комплексные количественные оценки качества все больше и больше внедряются в различные сферы человеческой деятельности. Активно развивается научное направление, ориентированное на количественное описание качества предметов (явлений, процессов), область научного знания, изучающая методологию и проблематику разработки комплексных, а в некоторых случаях и системных количественных оценок качества любых объектов, получившая название квалиметрии [4].

Такой синергетический подход с использованием квалиметрической оценки позволяет перейти от оценки состояния окружающей среды, базирующейся на традиционной загрязняюще-ресурсной парадигме, т.е. на оценках соотношений концентраций загрязняющих веществ и их ПДК, к количественным оценкам качества социоприродной среды, а затем и степени экологической безопасности в целом.

Синергетика позволяет структурировать многообразие процессов, происходящих в результате взаимодействия различных конструктов социотехно-природной среды, а квалиметрия – генерализовать информацию о состоянии и качестве компонентов системы, имеющую различную природу, размерность, степень полноты и значимости. Синергетический подход позволяет выявить системообразующие факторы, конфликты развития системы и внешней среды, влияние на процессы развития системы механизмов управления и самоуправления, экологически безопасную траекторию развития.

Для исследования и оценки степени экологической безопасности важным является введение и анализ таких показателей, которые характеризуют уровень экологического риска и экологической безопасности, адекватно отражают состояние не только окружающей среды, но социума, позволяют выявить и классифицировать экологически опасные факторы, обуславливающие негативные воздействия на организм человека и вызывать экологически зависимые заболевания.

Качественное проведение такого анализа представляется возможным лишь при наличии адекватных критериев выбора оптимального уровня безопасности в рамках тех требований, которые предъявляет ему общество. Критерием может выступать качество жизни, качество компонентов природной среды. Так, категория *качество жизни* является интегральной качественной характеристикой жизни людей, раскрывающей не только жизнедеятельность, жизнеобеспечение, но и жизнеспособность общества, как целостного социального организма. Качество жизни имеет довольно сложную структуру: качество здоровья популяции, качество образования, качество природной среды. Обобщенными показателями качества здоровья популяции являются: коэффициент рождаемости, коэффициент продолжительности трудовой активности, коэффициент смертности, средне-статистическая ожидаемая продолжительность предстоящей жизни. Каждый конкретный случай какого-либо заболевания или смерти не может быть однозначно связан с определенной вредной экспозицией, но на уровне популяционного здоровья неблагоприятный эффект экологического неблагополучия может быть установлен и количественно определен. Оценка популяционного риска может быть дана в показателях числа случаев заболевания или смерти.

Исследования и оценки экологической безопасности осуществляются для разработки и принятия решений по ее повышению в целях реализации устойчивого развития. Стабильное развитие зависит от того, как быстро про-

изойдет переход от декларирования к реализации отмеченной выше новой парадигмы «выживания и развития», которая должна быть, на наш взгляд, основана на управленческих действиях, принципах «предвидеть и предотвратить». Эти принципы, в практической плоскости, включают систему управленческих мероприятий: при естественном развитии экологических ситуаций, при фоновой экологической нагрузке, при возникновении внезапных, экстремального характера, экологических ситуациях и связанных с постэкстремальными экологическими нарушениями.

На каждом этапе реализации управленческих действий необходимо осуществлять анализ возможности принятия альтернативных решений и разработку алгоритмов механизма реализации управленческих решений с осуществлением возможности их контролинга.

Таким образом показана роль информации, как условия получения знания, обоснованы синергетические и квалиметрические подходы в качестве обоснования решения управленческих мероприятий, которые рассматриваются с четырех позиций: при естественном режиме развития экологических ситуаций; при фоновой экологоопасной нагрузке; в период экстремальных экологических ситуаций; постэкстремальных экологических ситуаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Игнатов В. Г., Албастанова Л. Н. Теория управления. – М.: 2006. – 459 с.
2. Исаков Н. А. Устойчивое развитие: наука и практика. – М.: 2008. – 466 с.
3. Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007...2024 гг. – Астана, 2007. – 43 с.
4. Мишин В.М. Исследование систем управления. – М.: 2005. – 527 с.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІКТІ БАСҚАРУ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫ

Биол. ғылымд. канд. М.А. Аскарова

Мақалада білім, ақпарат және іс-әрекет негіздері базаларын басқаратын блогтарды жүзеге асыру арқылы экологиялық қауіпсіздік басқару концепциясы қарастырылған.

УДК 505.55.003.572

**МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК ПОЧВЫ**

Канд. физ.-мат. наук Е.С. Андасбаев

В работе представлен метод определения гидрофизических характеристик, основанные на решении так называемых коэффициентных обратных задач. В этом случае по известным начальным и краевым условиям и результатам изменения влажности (или потенциала) внутри слоя почвы определяется искомая зависимость входных параметров. При этом обратные задачи позволяют получить такие зависимости в широком диапазоне изменений влажности и не требуют специальных условий проведения эксперимента.

Во многих численных моделях динамики атмосферы для нахождения температуры и влажности почвенной среды используется уравнение баланса тепла. Гидрофизические характеристики почвы разнообразны, в результате чего даже и на небольших расстояниях потоки влаги над различными типами почвы могут резко различаться и тем самым влиять на влажные процессы в нижних слоях атмосферы.

Для определения гидрофизических характеристик почвы, к основным из которых относится потенциал почвенной влаги, коэффициент влагопереноса, коэффициент фильтрации, в настоящее время используются различные экспериментальные методы. Не останавливаясь на их достоинствах и недостатках, отметим, что все они, как правило, трудоемки и требуют немало времени. Поэтому одновременно с развитием экспериментальных методов при определении характеристик почвы необходимо привлекать такие методы исследования, которые позволили бы извлечь максимальную информацию об изучаемом предмете при сравнительной простоте систем, особенно в натуральных условиях.

Перспективными здесь представляются методы определения гидрофизических характеристик, основанные на решении так называемых коэффициентных обратных задач. В этом случае по известным начальным и краевым условиям и результатам изменения влажности q (или потенциала) внутри слоя почвы определяется искомая зависимость входных параметров. При этом обратные задачи позволяют получить такие зависимости в

широком диапазоне изменений влажности q и не требуют специальных условий проведения эксперимента. Распределение количества влаги в почве q определим из уравнения:

$$\rho_w \frac{\partial q}{\partial t} = \frac{\partial Q_s}{\partial z}, \quad (1)$$

или

$$Q_s = D_q \rho_w \frac{\partial q}{\partial z} - K_q \rho_w, \quad (2)$$

$$D_q = K_q \frac{\partial \psi}{\partial z}, \quad (3)$$

где Q_s – поток влаги в почве, K_q – гидравлическая проводимость, ρ_w – плотность воды, z – вертикальная координата, D_q – коэффициент диффузии, t – время, $0 \leq t \leq T$, $0 \leq z \leq H$. С учетом (2) и (3) уравнение (1) перепишем в компактной форме:

$$\frac{\partial q}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(D_q \frac{\partial q}{\partial z} \right) - \frac{\partial K}{\partial z}, \quad (4)$$

где введена величина диффузивности

$$D_q = K(q) \frac{\partial \psi}{\partial q}. \quad (5)$$

Сформулируем исходную обратную задачу. Пусть наряду с заданными краевыми условиями

$$q|_{z=0} = q_1(t) \text{ и } q|_{z=H} = q_H, \quad (6)$$

и начальным профилем

$$q|_{t=0} = q_0(z) \quad (7)$$

известны «измерения» влажности во внутренних точках

$$0 \leq z_1, z_2, \dots, z_n < H. \quad (8)$$

Опираясь на эти исходные данные (4), (6)...(8), требуется найти характеристики уравнения влагопереноса $\psi(q)$ и $K(q)$. От такой достаточно общей постановки обратной задачи перейдем к следующей. Предположим, что вид зависимостей $\psi(q)$ и $K(q)$ нам известны, т.е. известны функциональные соотношения

$$\psi = \psi(q, c_1, c_2, \dots), \quad (9)$$

$$K = K(q, s_1, s_2, \dots),$$

и необходимо определить лишь известные параметры c_j, s_j .

Введем в рассмотрение обобщенный вектор неизвестных параметров \vec{P} :

$$\vec{P} = (P_1, P_2, \dots, P_n). \quad (10)$$

Для нахождения \vec{P} , сведем задачу к экстремальной постановке. Составим функционал качества

$$I(P) = \int_0^T \int_0^H \left[q(z, t, \vec{P}) - f_l(z, t) \right]^2 \eta(z, t) dz dt, \quad (11)$$

представляющий собой суммарное квадратичное отклонение решения уравнения влагопереноса (4) при каком-то векторе \vec{P} от заданных измерений $f_l(z, t)$. Теперь необходимо найти такой вектор \vec{P}^* , который бы минимизировал функционал качества (4), т.е. на котором $I(\vec{P})$ достигает своего наименьшего значения:

$$\inf I(\vec{P}) = I(\vec{P}^*) = I^*, \quad (12)$$

при этом будем полагать, что функция $I(\vec{P})$ является выпуклой, так что минимум у неё существует.

В приведенной постановке обратная задача сводится к задаче минимизации функции многих переменных. Для решения последней имеется множество методов оптимизации [1, 2]. Общий принцип всех их заключается в построении с помощью какого-либо итерационного алгоритма такой последовательности \vec{P}^k , $k = 0, 1, 2, \dots$, что $\lim I(\vec{P}^k) = I^*$. Применительно к задаче минимизации функционала $k \rightarrow \infty$ заметим следующее. На каждой итерации для вычисления очередного приближения \vec{P}^k , требуется, очевидно, обращение к решению исходного уравнения влагопереноса (4) и, таким образом, в процессе минимизации $I(\vec{P})$ необходимо многократное решение прямой задачи. Поэтому желательно использовать методы оптимизации с высокой скоростью сходимости. Одним из наиболее эффективных среди них является получивший широкое распространение метод сопряженных градиентов [3, 4]. Кроме высокой скорости сходимости они обладают хорошей обусловленностью, т.е. слабой чувстви-

тельностью к форме поверхности функционала $I(\vec{P})$, экономичностью, простотой реализации.

Метод сопряженных градиентов заключается в построении последовательности векторов $\{\vec{P}_k\}$ по правилу

$$P^{k+1} = P^k - \beta_k S^k, \quad k = 0, 1, \dots, \quad (13)$$

где S^k – так называемый вектор спуска, определяемый как

$$S^0 = U^0, \quad S^k = U^k + \xi_k S^{k-1}, \quad k = 1, 2, \dots, \quad (14)$$

здесь $U^k \equiv I'(P^k)$ – градиент целевой функции, а величина ξ_k определяется по формуле

$$\xi_k = \frac{\|U^k\|^2}{\|U^{k-1}\|^2}, \quad (15)$$

или в конечном пространстве

$$\xi_k = \frac{\langle U^k, U^k - U^{k-1} \rangle}{\|U^k\|^2}. \quad (16)$$

Выражение в фигурных скобках в числителе означает скалярное произведение. Величина β_k находится из условия

$$I(P^k - \beta_k S^k) = \min_{\beta \geq 0} I(P^k - \beta S^k), \quad (17)$$

которое является условием минимизации вдоль направления спуска S^k , поэтому величина β_k называется шагом или глубиной спуска. Отметим, что если положить в (14) все $\xi_k \equiv 0$, то метод сопряженных градиентов переходит в известный метод скорейшего спуска.

Практически найти величину β_k из условия (17) затруднительно, поэтому для нее применяют различные аппроксимации, неизбежно накапливают погрешности и они могут привести к тому, что векторы S^k перестают указывать направления убывания функционала и сходимость метода нарушается. Поэтому на практике «метод сопряженных градиентов» время от времени «обновляют», полагая в (14) $\xi_k \equiv 0$. Следует сказать, что

вопрос выбора шага спуска ξ_k является одним из центральных и во многом определяет успешную работу алгоритма сопряженных градиентов.

Для вычисления градиента функционала (11) воспользуемся методом множителя Лагранжа. Рассмотрим функцию Лагранжа

$$L(q, \vec{P}) = I(\vec{P}) + \int_0^T \int_0^H q^*(z, t) \left\{ \frac{\partial q}{\partial t} - \frac{\partial}{\partial z} D \frac{\partial q}{\partial z} \right\} dz dt, \quad (18)$$

где $D = k(q, \vec{P}) \partial \psi(q, \vec{P}) / \partial q$, $q^*(z, t)$ – множитель Лагранжа.

Вариация функционала L имеет вид:

$$\begin{aligned} \delta L = & \int_0^T \int_0^H 2\eta(z, t) \left[q(z, t, \vec{P}) - f_l(z, t) \right] \delta q dz dt + \\ & + \int_0^T \int_0^H q^*(z, t) \left\{ \frac{\partial \delta q}{\partial t} - \frac{\partial}{\partial z} \left[D \frac{\partial \delta q}{\partial z} \right] - \frac{\partial}{\partial z} \left[\frac{\partial D}{\partial \vec{P}} \cdot \frac{\partial q}{\partial z} \right] \delta \vec{P} \right\} dz dt. \end{aligned} \quad (19)$$

Приращение δq удовлетворяет дополнительным условиям при $z = 0$:

$$D \frac{\partial \delta q}{\partial z} + \frac{\partial D}{\partial \vec{P}} \frac{\partial q}{\partial z} \delta \vec{P} = 0; \text{ при } z = H: \delta q = 0, \text{ при } t = 0: \delta q = 0$$

С учетом этого преобразуем второе слагаемое в (19) с помощью интегрирования по частям. Тогда получим

$$\begin{aligned} & \int_0^H \left\{ -\frac{\partial q^*}{\partial t} - \frac{\partial}{\partial z} \left[D \frac{\partial q^*}{\partial z} \right] + 2\eta(z, t) [q - f_l] \right\} \delta q dz dt + \delta \int_0^T \int_0^H \left\{ -q^* \frac{\partial}{\partial z} \left[\frac{\partial D}{\partial \vec{P}} \frac{\partial q}{\partial z} \right] \right\} dz dt + \\ & \delta \vec{P} \int_0^T -q^* \frac{\partial D}{\partial \vec{P}} \frac{\partial q}{\partial z} dt + \int_0^H q^* \delta q \Big|_{t=T} + \int_0^T q^* D \frac{\partial \delta q}{\partial z} \Big|_{z=H} + \int_0^T D \frac{\partial q^*}{\partial z} \delta q \Big|_{z=0} dt. \end{aligned} \quad (20)$$

Учитывая условие стационарности $\delta L = 0$, и пользуясь свободой в выборе $\delta q(z, t)$, приведем к условиям для множителей Лагранжа $q^*(z, t)$:

$$\frac{\partial q^*}{\partial t} - \frac{\partial}{\partial z} D \frac{\partial q^*}{\partial z} + 2\eta(z, t) [q - f_l] = 0. \quad (21)$$

Сопряженное уравнение (21) решается при следующих начально-краевых условиях:

$$\text{при } z = 0: q^* = 0; \text{ при } z = H: q^* = 0; \text{ при } t = T: q^* = 0. \quad (22)$$

В силу соотношения (1)...(9), (21), (22) из (20) получим формулу для вычисления производной функционала (11) по параметру \vec{P} :

$$\frac{\partial I}{\partial \vec{P}} = \int_0^T \int_0^H \left[-\frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\partial D}{\partial \vec{P}} \frac{\partial q}{\partial z} \right) \right] q^* dz dt + \int_0^T q^* \frac{\partial D}{\partial \vec{P}} \frac{\partial q}{\partial z} \Big|_{z=0} dt.$$

Интегрируя по частям и учитывая краевые условия, находим

$$\frac{\partial I}{\partial \vec{P}} = \int_0^T \int_0^H \frac{\partial D}{\partial \vec{P}} \frac{\partial q}{\partial z} \frac{\partial q^*}{\partial z} dz dt + 2 \int_0^T q^* \frac{\partial D}{\partial \vec{P}} \frac{\partial q}{\partial z} \Big|_{z=0} dt. \quad (23)$$

Таким образом, общая схема определения неизвестных параметров P заключается в следующем. Выбрав начальное приближение, далее решается прямая задача с начальными и краевыми условиями (6)...(7) и следом сопряженная задача (18) для определения множителя Лагранжа $q^*(z, t)$. Далее определяется градиент функционала (11) по параметру P . Затем с помощью алгоритма сопряженных градиентов (13)...(17) определяются следующие приближения P^1 и так далее. На практике итерации (13) продолжают до тех пор, пока не выполняется какой-либо критерий окончания счета, например $\|P^{k+1} - P^k\| \leq \varepsilon_1$ или $\|I^1(P^{k+1})\| \leq \varepsilon_2$, где $\varepsilon_1, \varepsilon_2$ – заданные числа. Надо сказать, что к различным условиям окончания счета следует относиться критически, поскольку они могут выполняться и вдали от искомой точки минимума. В нашем случае в качестве нужного критерия имеет смысл взять условие

$$\|I(P^{k+1})\| \leq \delta, \quad (24)$$

где δ – точность вычисления функционала I , которая должна быть связана с той точностью, с какой заданы соответствующие измерения $f_1(t)$. Так, если ошибка измерения $f_1(t)$ есть $\lambda_s(t)$ в качестве δ можно взять величину

$$\delta = \sum_{l=1}^L \int_0^T \lambda_l^2(t) dt. \quad (25)$$

При использовании описанной модели выполнен ряд методических численных экспериментов с целью уточнения параметров описанной модели. В качестве исходных данных выбраны зависимости [5]:

$$(q) = \psi_0 (q_0 \cdot q^{-1})^C, \quad D(q) = D_0 (q \cdot \Pi)^S, \quad (26)$$

где D_0 – коэффициент фильтрации, Π – пористость почвы, ψ_0, q_0 – реперное значение потенциала и соответствующее ему значение влажности.

Рассмотрим почву со следующими гидрофизическими характеристиками:

$$\psi_0 = -1350 \text{ Дж/кг}, \quad D_0 = 0,32 \text{ см/ч}, \quad q_0 = 0,207 \text{ (долей объема)},$$

$$c = 6,78, \quad s = 16,06, \quad p_w = 1,2 \text{ г/см}^3.$$

Все параметры взяты из экспериментальных данных. При решении задачи толщина слоя почвы была равна $H = 70$ см, общий промежуток времени $T = 24$ ч. В качестве начального профиля $q(z)$ равновесный, на нижней границе $z = H$ задавалось постоянное значение влажности $q(H, t) = \text{const}$, на поверхности почвы задавался ход влажности

$$q(0, t) = (59 + 22 \cos \alpha + 11 \sin \alpha - 3 \cos 2\alpha + 4 \sin \alpha) / 100, \quad \alpha = \pi(t - 4) / 12.$$

Пусть на двух уровнях $z_1 = 15$ см и $z_2 = 25$ см нам известны временные зависимости влажности $f_1(t)$ и $f_2(t)$ (они получены первоначально из уравнения влагопереноса при указанных выше входных данных и изображены на рис. 1 ($a, б, в$ сплошными линиями)). Будем теперь считать, что из определяющих зависимости (26) параметров нам неизвестны оба (C и S) показателя степени. Необходимо определить их, опираясь на измерения f_1 и f_2 . Решения уравнения (14) осуществлялось на основе консервативной неявной разностной схемой. Шаг интегрирования по времени брался равным 10 мин, а шаг по координате 2 см. Учитывая нелинейность задачи, при решении (14) проводили также итерацию по коэффициентам. Сопряженная задача (14) решалась в обратном направлении по времени. В алгоритме минимизации функционала (21) для нахождения вектора спуска (11) величина ξ_k вычислялась по формуле (16). Для нахождения шага спуска β_k на каждой итерации метода выбирался определенный начальный шаг и затем, двигаясь вдоль направления спуска, проверялось условие монотонности функционала $F(\beta) = I(P - \beta_k s^k)$, так что в результате приближенно находились $\text{in}F(\beta)$ и соответствующее значение β_k .

Восстановление входных параметров C и S проводилось для различных начальных приближений C_0 и S_0 , причем последние выбирались достаточно далекими от реальных значений. Численные эксперименты показали, что используемый метод восстановления обладает быстрой сходимостью и устойчивостью от выбора начального приближения параметров модели.

При минимизации функционала качества (11) представляет интерес, какова форма ее поверхности для данной конкретной задачи. Были проделаны необходимые численные расчеты функционала $I(P)$ на плоскости (C, S) . На рис. 2 представлена карта изолинии функционала

$I(P)$, $P = (C, S)$, содержащая точку минимума. Как ожидалась, что функционал качества (11) не является выпуклой во всей плоскости (C, S) , а выпуклой малой области, содержащей точку минимума. Этот признак говорит о том, что задача более широкой области плохо обусловлена. Отметим, что метод сопряженных градиентов позволил успешно решить задачу оптимизации входных параметров.

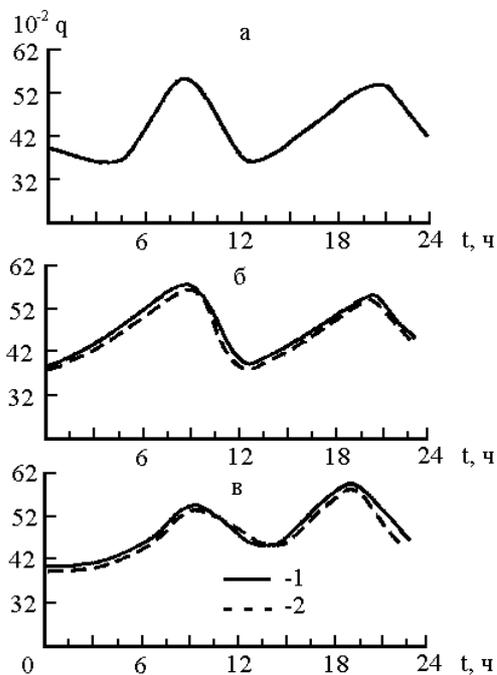


Рис. 1. Краевые условия при $z = 0$ (а) и динамика влажности на глубине $z_1 = 15$ см (б) и глубине $z_2 = 25$ см (в). Заданные «изменения»: 1 – $C = 6,78$, $S = 16,06$; 2 – $C = 18,2$, $S = 9,5$.

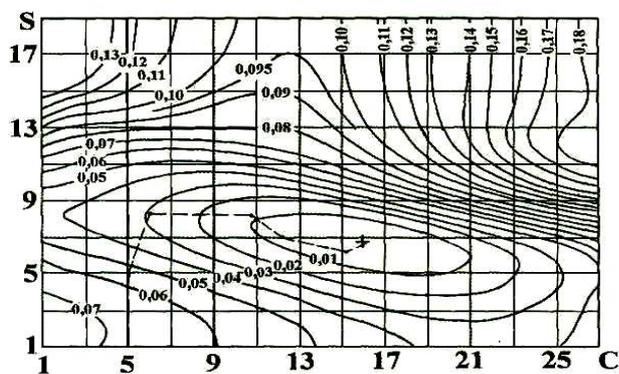


Рис. 2. Изолинии функционала качества на плоскости (C, S) , знаком «+» отмечена точка минимума.

При численном решении задач, уточнении данных модели одним из важных моментов является оценка чувствительности основных функций состояния к вариациям входных параметров. Поэтому возникает необходимость в разработке специальных способов оценки вариаций решений или функционала качества от решений, в зависимости от вариаций параметров и предсказания поведения модели в окрестности известного состояния при наличии возмущения. Такие возможности вышеизложенного алгоритма представляет формула (23), характеризующая скорость изменения функционала $I(P)$ в направлении соответствующих компонентов вектора $P = (C, S)$. В данном случае оказалось, что уравнение (4) не столь чувствительно к вариациям параметров C, S как это можно было ожидать. Следовательно, при решении задач диффузии влаги и использования для потенциала $\psi(q)$ и коэффициента $D(q)$ в выражении (26) показатели степеней C и S можно в известных пределах варьировать, причем параметр S – в большей мере.

Изложенный метод можно использовать не только для определения параметров модели, но и для нахождения функциональных зависимостей гидрофизических характеристик почвы $\psi(q)$ и $D(q)$. Например, искомую зависимость $\psi(q)$ можно представить в виде разложения

$$\psi(q) = \sum_{j=1}^N c_j \Phi_j(q), \quad (27)$$

где Φ_j – полный набор базисных функций, так что в этом случае задача сводится к определению параметров c_j .

Применение этого метода к более сложным системам уравнений, рассмотрение областей со сложными конфигурациями и пространственным расположением измерительных систем приводят к возможному введению нерегулярной сетки. Необходимость пространственно-временной интерполяции данных расчета на множестве точек, где проводятся наблюдения, усложняют процедуру решения основной и сопряженной задач.

В заключении отметим, что выполненный численный пример указывает на принципиальную возможность использования модели усвоения данных наблюдений с целью восстановления пространственно-временной структуры метеоэлементов рассматриваемого объема, что позволит в достаточной мере провести анализ развития отдельных динамических структурных образований, оценить изменчивость динамических процессов в различных пространственно-временных масштабах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдула Ж., Асилбеков А., Сатаев Б.О. Математические модели для прогнозирования состояния окружающей среды // Механика и моделирование процессов технологий. – Тараз, 2005. – №2. – С. 309-315.
2. Абдула Ж., Мамытбеков Е., Асилбеков А., Сатаев Б.О. Модельное исследование радиационного загрязнения атмосферного воздуха уранодобывающей промышленностью // Механика и моделирование процессов технологий. Тараз, 2006. – №1. – С. 135-139.
3. Айдосов А.А., Дюсенова Ж.А., Айдосов Г.А., Кожаметов С.Н. Исследование состояния воздушного бассейна с учетом взаимодействия природно-климатических условий и техногенных факторов // Труды 7-ой Международной научно-практической конференции. – Алматы, Т. II. – 2005. – С. 283-289.
4. Айдосов А.А., Дюсенова Ж.А., Айдосов Г.А., Кожаметов С.Н. Моделирование процесса распространения активных примесей в нижнем слое атмосферы // Труды 7-ой Международной научно-практической конференции. – Алматы, том II. – 2005. – С. 315-320.
5. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. – М.: Наука, 1982. – 321 с.

Жетысуский государственный университет им. Жансугурова, г. Талдыкорган

ТОПЫРАҚТЫҢ ГИДРОФИЗИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН АНЫҚТАУ ӘДІСІ

Физ.-мат. ғылымд. канд. Е.С. Андасбаев

Қазіргі кезде топырақтың гидрофизикалық сипаттамасын анықтауға арналған әртүрлі эксперименттік әдістер қолданылады. Мұнда гидрофизикалық сипаттамаларды анықтайтын кері есептеу коэффициенті әдісінің болашағы үлкен. Бұл жұмыста топырақтың ішкі қабатындағы ылғалдылықтың өзгеру нәтижесі белгілі бастапқы және шектік шарттармен кіріс параметрлердің ізделіп отырған тәуелділігі арқылы анықталады. Сонымен қатар кері есептеу ылғалдылық өзгерісінің кең диапазонында ізделінген тәуелділік арқылы анықталынып, эксперимент жүргізу үшін арнайы шарттрады қажет емпейді.

ӘӨК 91(091)

ТУРИЗМДІ ДАМУДАҒЫ РЕСУРСТЫҚ ФАКТОРЛАРДЫҢ РӨЛІ

О.Б. Мазбаев

Мақалада туризмдегі туристік рекреациялық ресурстар тобына талдау жасалынған климаттық жағдайының туризмдегі рөліне тоқтала отырып, оның ресурстық әлеуеті талданады. Туризмдегі ландшафтылық, климаттық факторлардың туристік іс әрекеттерді ұйымдастырудағы қажеттілігі айтылады.

«Туристік қызмет» туралы заңда жазылғандай – Туристік қызмет нысандары, ресурстары саяхат кезіндегі немесе туристік іс-әрекет барысында туристердің қажетін қанағаттандыра алатын сан-сапалалы нысандар жиынтығын айтамыз. Өкінішке орай Туристік іс әрекеті заңының баспа беттерінде және ресми басылымдарда қате «Туристік қызмет» деп аталып, жазылып жүруі еліміздегі туризм саласының мамандарының қажетті деңгейге жетпегендігінің белгісі. Туристік іс әрекетке орай туристік қызмет түрлері шығады. Бұл мәселе өз алдына жеке қарастырылуға тиісті [2].

Туризмдегі туристік ресурстар тобы деп – географиялық ортадағы ресурстардың жиынтығын айтамыз. Оларға Литосфера, Гидросфера, Атмосфера және Биосфера қабатындағы кездесетін табиғат ресурстар кіреді. Ландшафт адамдардың туризмге деген сұранысының негізгі көрсеткіші.

Таулы рельеф оның құрамдас бөліктері Қазақстан жерінде Алтай, Сауыр-Тарбағатай, Жетісу Алатауы (Жонғар Алатауы) Солтүстік, Батыс Тянь-Шань тау сілемдері, Қаратау, Мұғалжар, Сарарқа өңірінің таулары құрайды. Өзендер мен көлдері өзіндік сипатқа ие. Балқаш, Алакөл, Каспий теңізі болашақ сауықтыру демалыс, емделу зонасына айналуы тиісті.

Бұлардан өзге Сарыарқа өңіріндегі көлдер, таудағы көлдер туристік нысан ішінде өзіндік орнын әлі таппай отыр. Қазақстан жері табиғат ландшафтысының барлық түрлерін қамти отырып шөл, шөлейт зонасыннан бастап таулардағы мәңгі мұз, мұздықтар әлемімен туристерді таныстыруына мүмкіндігі бар бірде бір ел.

Өсімдіктер мен жануарлар дүниесі экологиялық және танымдық туризмдегі негізгі көрсеткіш. Туризмдегі ландшафт тобын құрайтын туристік ресурстар туризмнің танымдық, экологиялық, аңшылық, балық, аулау, емдік, шытырман оқиғалы, спорттық туризмді дамытудың алғышартын

жасайды.Туристік сұраныс ішінде адамдардың қызығушылығына қарай туристік өнім ретінде пайдаланылып жүр.

Шетелдіктерді қызықтыратын Қызыл кітапқа енген жануарлар мен өсімдіктер әлемі әсіресе Қазақстан жеріне бейімделген эндемикалық түрлері Қазақстан жерінің шөл,шөлейт,дала,орманды дала,және биік таулы белдеуде орналасуы оның флора мен фаунасының ерекшелігін құрайды.

Туризмнің дамуына климаттық жағдай тікелей ықпалын тигізеді. Климаттық жағдайдың туризмнің маусымдық дамуындағы алатын орны ерекше. Климаттық ресурстар:су, теңіз суы, минеральды емдік бұлақ суы, таулы, жазық жер ауасы. Осы ресурстарды аурудың алдын алу, емдік, мақсатта, демалысқа,сауықтыру мақсатында игеру экскурсиялық мақсатқа пайдалану оның туристік мәнін көрсетеді.

Кеңестік дәуір тұсында түркі тілдес халықтар мекендейтін территорияларда туризмді дамыту ісі әртүрлі идеологиялық себептермен өз деңгейінде жүргізілмеді. Бүгінгі әлемдік экономикалық интеграцияға ену, туризмнің маңыздылығы жайындағы пікірлер мен түсініктер, оның ұлттық стратегиялық дамудағы алатын орнын, даму мақсатын, функциясын, перспективасын айқындайтын базисі болып отыр. Өкінішке орай бұл бағыттағы зерттеулер аз.

Туризмнің функциональдық маңыздылығы жайлы көптеген анықтамалары бар, ол бір жағынан занды да. Өйткені қоғамдағы туризмді дамытуға катысты концепция осы саладағы шешімін таппаған мәселелерді жан-жақғы, яғни экономикамен, экология және әлеуметтік-мәдени өмірмен тығыз байланыста қарастырады. Осыдан келіп туризм жайында әртүрлі түсініктер қалыптасқан [1].

Туризм жүйе ретінде адамдар өмірінің мәні секілді, жоғарғы дәрежедегі күрделі, көпқырлы, тарихи дамып, әртүрлі өзгерістерге ұшырап отыратын құбылыс. Сондықтан да «туризм» ұғымына түсінік бергенде туристік қызметтің табиғаты мен мәні жайлы әртүрлі пікірлерді, тіпті бірін-бірі жоққа шығаратын кереғар пікірлерді де кездестіруге болады.

ДТҰ-ның жоғарыда аталған декларациясында туризмді: мемлекеттің әлеуметтік, мәдени ағарту және экономикалық өмірі мен халықаралық қалыптастыруды реттеуге ықпалы зор адамдар өміріндегі іс-әрекет, қызмет ретінде: әлеуметтік-экономикалық өмірдің құрамдас бөлігіндей құбылыс ретінде: адамдардың демалуға деген құқығы мен демалыстың және саяхаттың еркіндікті іске асырушы адам қызметінің түрі ретінде, адамдардың жеке тұлғалық дамуының сапалық элементі ретінде қарастырылады.

Еліміздегі туризм индустриясын дамыту оның геосаяси, географиялық және тарихи-мәдени кеңістігіндегі инфрақұрылымын жасау жайындағы бағдарлама, ұлттық территориямызды Трансазиядағы туристік байланыстың маңызды бөлігіне айналдыруға негізделген. Туризм жүйесі белгілі-бір қоғамдық мақсат жетістіктеріне бағынышты ең күрделі мақсаттылық жүйелеріне жатады. «Туризм» жүйесіне де басқа жүйелер сияқты ақпараттың берілуі мен басқару процесі тән. Жүйелілік туризм мен оның инфрақұрылымын дамыту мәселелері оның компоненттерінің өзара әрекетті жүйесінің бірыңғайлылығы ретінде қарастырылуы қажет. Сондықтан бұл жүйенің қоғамдық функциясы мен басқару құрылымын, даму перспективасын айқындау үшін алдымен оның мақсаты мен шағын жүйелерінің мақсатын айқындап алу қажет.

«Туризм» жүйесінің жұмыс істеуінен «қоғам» дәрежесіндегі туризмге қатысты саясатты үйлестіруде туризмнің басымдылығын заң жүзінде айқындайтын мемлекеттік саясат басты роль атқарады.

Туризм жүйесін дамытудағы мақсат: туристерді табиғи-географиялық және тарихи-мәдени құндылықтармен, көркем шығармашылықтың және өндірістік мақсаттағы бірегей орындарды көрсетіп таныстыру: туристік саяхаттар мен сапаларды ұйымдастыру, еліміздің азаматтарын басқа елдердің табиғи және мәдени мұраларымен таныстыру: Қазақстан Республикасының халықаралық гуманитарлық байланыстарын нығайту және кеңейту: туристік қызметті экономикалық жоғарғы табысты салаға айналдыру деп тұжырымдалынған.

Осылайша танымдық, ұйымдастырушылық, саяси және экономикалық тұрғыдан белгілеу, жалпы мақсатты көпсатылы жүйелілік негізде кішігірім мақсаттарға «туризм» жүйесін дамытудың жоспарлы әдісін калыптастыру көзделген.

Туризм жүйесінің көп қырлы функцияларының біріне рекреациялық ресурстары жатады. Рекреациялық ресурс деп-рекреациялық сұранымды қанағаттандыруға кәзіргі технологиялық компоненті болып есептелінетін, рекреациялық салаға тартылған объектілерді (табиғи, табиғи-этникалық геожүйе мен оның элементтерін). Адамдардың дене және рухани күштерін, оның денсаулығы, еңбек ету қабілетін калпына келтіріп, арттыруға және де курорт пен туристік қызметтегі тұтыну мен өндіруге, сондай-ақ туризмнің әртүрлі түрлерінің сұранымдарын қанағаттандыруға қатысты қолданылатын табиғи және мәдени-тарихи кешендер мен оның элементтерін айтамыз. Туризмде қолданылатын мақсатты туристік-рекреациялық ресурстар қатарына:

- емдік демалыс ресурстары: минералды су, климаттық жағдайларды (орман, дала, теңіз);
- сауықтыру туризмнің ресурстары: ландшафты климаттық жағдайлар қолайлы жыл мезгілінің ұзақтығы, өзен жүйесі, теңіз жағасы, суға түсу маусымын;
- спорттық туризм ресурстары: табиғи ортаның әсемдері (жабдықталған, әдемілік, өзгелерге ерекше болып көрінетін ерекшеліктер), оның өзіне тән ерекшеліктерін өзгеге қиын, кедергілер, халықтың сирек орналасуы, т.с.с.);
- экскурсиялық туризм ресурстары: тарихи, мәдени, археологиялық ескерткіштер, табиғаттың көрікті орындары, этнографиялық және шаруашылықтық объектілер, мұражай және тағы басқаларын жатқызуға болады.

«Рекреациялық ресурстар» бұл тек қана ТМД елдерінде тараған түсінік. Оның маңызы мен жіктемесі жайлы біздің елімізде де шет елдерде де бірыңғай анықтамасы жоқ. ДТҰ Бас Ассамблеясының IV сессиясында мақұлданған туризм Хартиясында «табиғи», «жасанды», «мәдени» сондай-ақ «туристік», «табиғаттық» ресурстар деген ұғымдар қолданылған.

Рекреациялық ресурстар жөнінде әртүрлі терминологиялық айырмашылықтар болғанмен олардың барлығы да оған белгілі бір объектілер мен құбылыстарды: табиғи ландшафттың компоненттерін, тарихи-мәдени зандылықтар мен кешендерін, халықтық қолданбалы және көркем шығармашылығының этномәдени құндылықтарын, инфрақұрылымын, еңбек ресурстарын және басқаларды қарастырады.

«Рекреациялық ресурстар» мен «туристік ресурстар» ұғымдары өздерінің мәндерін жағынан өте жақын ұғым, олар адамдардың демалуы, мен рекреацияға, танымдық және коммуникативтік танымдарын қанағаттандыруға қатысты қарастырылады. Осы объекті мен құбылыстар жиынтығын шатастырмау үшін «туристік рекреациялық ресурстар» деп қарастыру дұрыс болып отыр. Туристік нарық қызметінің саласын тандауда немесе оның ары қарай жіктеуіне базистік факторға туристер жағынан толастатпайтындай табиғи географиялық ресурстардың болуы жатады. Табиғи жаратылыстық ресурстарға технологиялық құрамдық, жайлылық, сыйымдылық, тұрақтылық, кешендік және т.б. жатады.

Табиғи кешендерді туристік қызмет өндірісіне қолдануда табиғат ресурстары шешуші фактор болып қалады. Табиғи климаттық жағдайдың сипаттамасы туристік кешен, жол бағыттарды айқындайтын фактор болып есептеледі. Себебі туристердің демалу мен саяхатқа шығу маршруттарын

тандауда табиғи ресурстар шешуші роль атқарады. Туристік шаруашылықты ұйымдастыруда қайсы бір территорияның жерінің маңызы ерекше. Туристер көбінесе ландшафтар мен ауа-рай, өсімдіктер әлемінің сан қилығы, аң мен баулық аулау мүмкіндіктері, сондай ақ демалумен спорттың тиімді түрлерімен айналысуды қалайды.

Сонымен бірге таулы аймақтардағы көрікті орындар әсемдігі, туристерді тартатын, өзіндік ерекшеліктері, ауасының тазалығы, альпинизм, тау шаңғысы мен аң аулау және т.б. істермен шұғылдануға ыңғайлы маршруттар ашуға сұраныстар туғызғанымен, туристік объектілер мен коммуникация құрылыстарын жүргізу көптеген техникалық-экономикалық қиындықтарға кезігеді, алайда осындай қиындықтарға кідрамастан жұмсалған шығын тез арада-ақ өзінің орның толтыратыны белгілі. Еліміздің табиғи-рекреациялық ресурстары өзінің жан-жақтылығымен ерекшеленеді. Солтүстіктен Оңтүстікке қарай табиғат зоналары: орманды дала, шөлейт және шөл орналасқан. Республикамыздың оңтүстік-шығысында Тянь-Шань, Жоңғар Алатауы, Саура, Тарбағатай және Алтай тау ирімдері жатыр. Күнгеі Алатау, Теріскей Алатау, Жетісу Алатауының жоталары мен Хан Тәңірі массивінде тау туризмін, тау шаңғысы спортын және халықаралық альпинизмді дамытуға қолайлы орындар көптеп саналады.

Табиғат зонасының осындай таулы аймақтарында таулы жермен жаяу жүру, спорттық және спорттық сауықтыру мақсаттағы әртүрлі базалар салуға болады. Орта-таулы аймақтардың табиғаты мен ауа-райы жағдайы бұл жерлерде туризм мен демалудың, спорттың қысқы түрлерін ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Елімізде тропиктік және экваторлық климаттық белдеуден басқа белдеулердің барлығы бар. Климаттық факторлар мен минералды су көздерін, емдік батпақ орындарын қамтитын емдік-ресурстық фонд, емдік-сауықғыру туризмі мен рекреациялық шаруашылықты дамытуға жол ашады. Сауықғыру туризмнің ресурстары қолайлы ландшафтық-климаттық жағдайлармен, жайлы кезеңнің ұзақтығымен, жетілген көз-өзен жүйесінің болуымен, жылы теңіз жағалауымен, туристік-рекреациялық қызметтің түрлері: қыдыру, суға түсу-жағажай, су спортын дамытуға арналған орындардың болуымен анықгалады. Қолайлы кезеңнің ыстық(комфорт), салқын (субкомфорт) және суық (дискомфорт) күндердің санымен есептеледі.

Республикамыздың теритроиясында жыл бойына күн сәулесінің түсу ұзақтығы да мол болып келеді. Оңтүстікте 3000-дай сағат болса, солтүстікте

2000-нан аса сағатқа созылады. Қолайлы кезеңнің ұзақтығы солтүстік-шығысына 40...50 күндей, ал оңтүстікте 120...150 күндей болып келеді, таулы жерлердегі сауықтыру туризмін дамытуға қолайлы аймақтардың қысы жұмсақтау болып келеді (орташа температура 2 °С-ден 8 °С-дейін) ал жазы құрғақ-ыстық болып келеді (орташа температура 20...27 °С).

Арал теңізінің оңтүстік жағалауында, Балхаш көлінің маңында және еліміздің оңтүстік-шығысында қолайлы кезеңнің ұзақтығы 120 күнге ұласады. Алматының сондай-ақ Аралдың солтүстігіндегі дисккомфорт күндердің ұзақтығы 30 күнге созылса, Оңтүстік Қазақстанда 70, ал Балхаш көлінің маңайында қолайлы кезең 40 күнге созылады.

Суға түсу-жағажайлық, су-спорты мен қыдырыстық туризм түрлерін дамытуға өзен-көлдердің тығыз байланысуының ықпалы зор. Біздегі құрғақ климаттық ауа-райында өзен, көлдік жүйелер нашар дамыған. Солтүстік аудандарындағы жазықта өзендер 100 км 2...3,5 км ұзындықта таулы жерлерде 20...40 шаршы км дейін көбейеді. Жазық жерлердегі тартылып кететін сулардың катамаран- салда серуендеуді ұйымдастыруға өте ыңғайлы болып келеді.

Тау өзендері су ағысының жылдам болуы және температурасының төмендегіден спорттық туризмге ғана жайлы болып отыр. Ішкі тау өзендері Шарын, Шелек, Ақсу, Қараталда, және Ертіс, Іле Сырдарияда аса көп ағынды қажет етпейтін су туризмінің дамытуға мүмкіндіктер бар.

Республикамыздың көлемінде ірі-ірі теңіз, көлдерді Каспий, Арал теңіздері мен Балхашты қоспағанда ірілі-мықгы 48 мың көлдер бар. Оның жалпы көлемі 20 мың шаршы метрден көп. Алакөл, Зайсан, Балхаш өзендері мен Қапшағай, Бұқтырма, Шардар су қоймаларында туризмнің спорттық және суға түсу жағажайлық түрлерін дамытуға қажетті бірден-бір қолайлы жағдай бар.

Минералды сулар гидрогеологиялық ресурстардың ішіндегі емдік қасиеті жөнінен жоғары бағаланады. Бүгінгі күндері елімізде минералды судың 500-дей көздері табылып, 120 емдік батпақтар табылған. Ерекше қозғалатын территорияға жататын Солтүстік Қазақстан мен Шығыс және Оңтүстік Қазақстанның таулы аймақтарында орналасқан ерекше аймақтар қатарын құрайды.

Қазақ халқының құс салып, құмай тазымен аң аулау түрлерін, жалпы арнайы-ғылыми, оқу-танымдық, оқу-ағартушылық, лицензияланған спорттық-аңшылық түрлерді дамытуда, еліміздегі табиғат саябақтары, қорықтардың табиғат ескерткіштерінің сондай-ақ мемлекеттік және кез-

келген аң аулау шаруашылықтарының шектеулі болса да өте сирек кездесетін өзіндік ерекшелігі бар мүмкіндіктерге ие.

Орманды дала және таулы аймақтар жануарлар әлеміне өте бай. Қазақстандық жануарлар әлеміне сүтқоректілердің 150 түрі, құстардың 485 түрі, балықтардың 150-дей түрлері кездеседі. Мұның барлығы белгілі-бір дәрежеде аңшылық, акбөкендердің, сирек кездесетін құстардың мекендейтін жерлеріне зоологиялық, орнитологиялық турлар ұйымдастыруға жол ашады. Туристік қызметке құнды табиғи-рекреациялық ресурстарды тартуда кәсіпкерлерден қоршаған ортаны қорғау мен табиғатты тиімді пайдалануға қатысты біліктілікті талап етеді.

Табиғи-рекреациялық ресурстардың қолдану сипатына орай, оның мақсаты мен қорғау тәртібіне орай, Ерекше қорғалатын табиғат аймақтарына қатысты Занда көрсетілген туризм мен туристік қызметті ұйымдастыруға қатысты шектеулі шаруашылықтың жұмыстарын жүргізуге рұқсат береді немесе тыйым салып отырады.

Атрактивтік (француз тілінен атгасііо-табиғи) ресурстарды өзіне тарту шақыру мінездемелері экзотикалық пейзаждық әркелкілігі арқылы беріледі. Табиғи ландшафттарды эстетикалық бағалау табиғатты мезгілдік динамикасымен есептеледі, рельефтің сипаттпмасы болып табылады.

Табиғи ресурстардың мақсаттылығы – бұл әлеуметтік экономикалық бүгінгі мүмкіншіліктің пайдасында. Табиғи ресурстардың беріктігі – белгіленген туристік зоналар және экологиялық жекелеген рекрациондық эксплуатациялық жүктемесінің ұстамдылығын айтамыз.

Комплекстік туризм және демалыстық ресурстардағы әртүрлі болжамдағы ресурстарды пайдалануды көрсетеді. Табиғи объектілер және комплекстер туристік рекреациялық ресурстар емес екендігін айтуымыз керек. Туристік шаруашылықта олар еңбектік пән болып ол белгіленген туристік қызметтер туристік өндірістің өнімі ретінде шығады. Табиғи объектілер және комплекстер туристік рекреациялық іскерліктің қажеттігі шарт ретінде саналады. Табиғи ресурстар алдыңға айтылғандай туристік қызмет ету өндірістік мақсаттан қолданудағы жетекші факторлардың бірі болып табылады. Табиғи шарттардың мінездемесі туристік комплекстің даму факторын, трасса және маршруттарды белгілейді. Өйткені табиғи ресурстар туристердің өздеріне қажетті демалу аудандары мен саяхаттық маршруттарды белгілейді. Таңдаулы болып табылады. Туристік шаруашылықты дамытудағы маңызды мәселе берілген территорияның басқа да территориялардың жоғарғы мінездемесі өте маңызды туристер

ландшафтың негізгілерін және климаттық шартты өсімдіктер әлемінің әртүрлілігін аң аулау және балық аулау мүмкіндіктерін және сонымен бірге әртүрлі активті спорттық және демалыстың түрлерін ескереді. Сонымен бірге туристер жергілікті таулы рельефтердің әсемдігін ландшафтардың әрдайым ауысып тұруы демалушылармен туристерді сұнғатты пейзаждармен өзіне тартатын сауықтыру таулы ауасы және альпинизм, тау шаңғы спортымен айналысу үшін туристік маршруттар жасауға мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Александро́ва .А.Ю. География туризма. – М.: 2007.
2. Туристік қызмет туралы заң. – Алматы, Юрист. – 2008.

КазНПУ им. Абая, г. Алматы

РОЛЬ РЕСУРСНЫХ ФАКТОРОВ В РАЗВИТИИ ТУРИЗМА

О.Б. Мазбаев

В статье рассматриваются возможности туристско-рекреационных ресурсов в туризме и влияние климатических факторов. Анализируется ресурсный потенциал туризма. Ландшафтно-климатический фактор имеет определенную роль в организации туристской деятельности.

УДК 911.6:502(574)

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ КАЗАХСТАНСКОЙ
ЧАСТИ РУДНОГО АЛТАЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ**

И.О. Сыдыкова

Геоэкологическое районирование Казахстанского Рудного Алтая предоставляет возможность определить состояние окружающей среды и выявить причины и следствия экологических воздействий. Способствует созданию геоэкологической карты с выделением ареалов острых экологических ситуаций.

Геоэкологическое районирование призвано отразить пространственные закономерности современной ситуации в области охраны окружающей среды, отражающиеся на экологической оценке определенной территории. Однородность природных свойств регионов, в пределах которых рассматривается та или иная геоэкологическая ситуация, позволяет рекомендовать в границах однородных геосистем столь же однородную систему природоохранных мероприятий. Последние направлены на предотвращение экологической дестабилизации географической среды, или же на восстановление ее динамического равновесия и стабильности [2].

В сложных естественно-географических регионах горных местностей, к числу которых относится Казахстанский Рудный Алтай (КРА), в качестве критерия однородности геологических условий, мы вынужденно принимаем комплекс взаимосвязанных и разновозрастных структурно-геологических образований (например, нерасчлененный по возрасту комплекс верхнепалеозойских отложений).

В качестве основы для геоэкологического районирования были использованы: ландшафтная карта и карта экологической дестабилизации природной среды КРА. Были также использованы работы Н.А. Гвоздецкого и В.А. Николаева [1], разработки института географии МОН РК [3], данные А.В. Чигаркина [6], сотрудников Восточно-Казахстанского университета А.С. Чурсина [8], А. В. Егориной [4] и др.

На основе этих материалов были уточнены границы и фактические данные о природе, экономике, геоэкологии и охране природы Казахстанской части Рудного Алтая.

Комплексный анализ экологической информации, положенный в основу карта-схемы геоэкологического районирования КРА, позволил систематизировать фактический материал по признаку остроты сложившейся геоэкологической ситуации. Это понятие охватывает такие изменения окружающей среды, которые вызывают ухудшение нормальных условий жизнедеятельности и здоровья людей, истощение или утрату природно-ресурсного потенциала. Причинами негативных экологических ситуаций в геосистемах является техногенез, реже – они бывают спровоцированы природными процессами и внутренней структурой геосистем.

Как отмечает А.В. Чигаркин геоэкологическое районирование ставит конечной целью анализ в пространственном аспекте остроты экологической ситуации в конкретном природно-хозяйственном регионе и далее, пишет он, это понятие охватывает такие изменения окружающей человека среды, которые вызывают ухудшение нормальных условий жизнедеятельности и здоровья людей, истощение или утрату природных ресурсов, снижение или утрату средо- и ресурсоформирующих свойств геосистем [7]. Причинами геоэкологической напряженности являются как антропогенез и техногенез, так и природные процессы, спровоцированные внешними экологическими катаклизмами и внутренней структурой к изменчивости геосистем [6].

В конечном итоге, изменение структуры геосистем связано с уровнем экологической напряженности окружающей среды в процессе ее функционирования и развития. В определенной степени понятие экологическая напряженность несет в себе прогностический аспект, он и положен нами в содержание карта-схемы геоэкологического районирования КРА (табл.).

Таблица

Схема геоэкологического районирования КРА

№ районов и анклавов	Геоэкологические районы (1-15)	Природные (п) и антропогенные (а) факторы, определяющие экологическую напряженность	Интегральный показатель экологической напряженности (баллы)
	Геоэкологические анклавов (4 а)		
1	Убинско-Шемонаихинский предгорно-равнинный, горно-степной горно-промышленно-сельскохозяйственный	п -расчлен. рельефа, эрозия, опустынивание; а -горнодобывающая пром., карьеры, отвалы; интенсивное сельское хозяйство (с/х)	IV
2	Тигирецко-Убинский сред-	п - эрозии, сели;	I

№ районов и анклавов	Геоэкологические районы (1-15) / Геоэкологические анклавы (4 а)	Природные (п) и антропогенные (а) факторы, определяющие экологическую напряженность	Интегральный показатель экологической напряженности (баллы)
	негорный таежно-лесной, природоохранно-рекреационный	а - лесное хозяйство (л/х) и рекреация (рекр.)	
3	Иртышско-Глубоковский предгорно-равнинный, горно-промышленно-с/х	п -водная и ветровая эрозия, выветривание; а -горнорудная пром., цвет. металлургия; с/х	V
4	Усть-Каменогорский горно-долинно-низко-горно-степной урбопр.	п -расчлен. рельеф, эрозия, сели, гравитационные процессы; а -горноруд., л/х, с/х	VI
4 а	Усть-Каменогорский межгорно-долинно-котловинный урбопр. геоэкологический анклав	п -призем. инверсии темп. воздуха в зимний период, застаивание воздуха, штили; а -урбаниз. террит., пред. цв. металлур.	VII
5	Коксуйско-Убинский среднегорный, горно-лесной и горно-луговой, заповедно-рекреационный	п -сильно расчлененный рельеф, вероятность селей, обвалов; а -лесопольз., рекреация, животноводство	I
6	Ивановско-Риддерский, среднегорно-межгорно-котловинный, лесо-луговой, урбопромыш.- л/х	п -расчлен. рельефа, сели, оползни, обвалы; призем. темп. инверсии; а - рекреация, л/х	VI
6 а	Риддерский межгорно-котловинный горностепной урбопромыш. анклав	п -котловинный рельеф, безветрие, приземные инверсии; а -горнорудная пром., цв. метал., урбанизация	VII
7	Ульбинско-Коксуйский среднегорный горно-лесной и горно-луговой, заповедно-природоохранный	п -расчлен.рельеф, водная эрозия, сели, просадки грунта; а - л/х, рекреация	I
8	Холзунский среднегорный, лесо-лугово-степной, рекреационно-природоохранный	п -резко расчлен. рельеф, эрозия, сели, просадки грунта; а -л/х и рекреация	II
9	Листвяго-Буктырминский	п -глубоко- расчлен.	III

№ районов и анклавов	Геоэкологические районы (1-15)	Природные (п) и антропогенные (а) факторы, определяющие экологическую напряженность	Интегральный показатель экологической напряженности (баллы)
	Геоэкологические анклавов (4 а)		
	среднегорно-предгорно-равнинный, лесопром.-с/х	рельеф, эрозия, сели; а-л/х, рекр, животновод.	
10	Ульбинско-Прииртышский (Приертисский) низкогорно-предгорно-степной, горно-пром. с/х	п-водная и ветровая эрозия, колебания ур. режима водохр.; а-горнодобыв.пром., с/х	V
11	Буктырминско-Зыряновский среднегорно-межгорно-котловинный, урбо-промышленно- с/х	п-расчлен. рельефа, эрозия, отвалы, сели; а-горноруд. пром., л/х. и рекреация, с/х	VI
11 а	Зыряновский межгорно-котловинный урбопромышленный геоэкологический анклав	п-котловинный рельеф, темп. инверсии, штили как фактор загрязнения среды; а-урбаниз. территория и горнодобыв.пром.	VII
12	Буктырминско-Тарбагатайский, низкогорный, лесо-лугово-степной, лесопромыш.-рекреацион.	п-эрозия, сели, обвалы; а-л/х и с/х, рекреация	III
13	Ульбинский низкогорно-предгорно-равнинный, лесо-лугово-степной, лесопромышленно-с/х	п-расчлен. рельеф, водная эрозия; а-л/х, земледелие, животноводство	III
14	Буктырминско-Нарымский предгорно-равнинный, сухо-степной, водохоз.-живодноводческий	п-опустынивание, водная и ветровая эрозия; а-техноген. опустынивание, селитьба, землед.-е, животновод.	IV
15	Убинско-Буктырминский участок долины р. Ертиса с пойменными лесами и луговыми степями, комплексного водохоз. использования	п-подтопление, заболачивание, абразия Берегов Усть-Каменогорского водохр., селитьба; а-пром.стоки горноруд. предприятий	V

В геоэкологическом отношении рассматриваемая нами территория относится к Алтайско-Саянской горной стране, Алтайской горной области, Западно-Алтайской горной провинции [7]. Последующее разделение провинции в условиях горных стран возможно на ландшафтно-типологической

и региональной основе. В первом случае – провинцию можно разделить на высотные ярусы (в нашем случае – высокогорно-луговой, лесо-лугово-степной и горно-степной пояса). В другом случае, возможен вариант регионального разделения провинции на геоэкологические районы (включая в них локальные отрезки или фрагменты перечисленных выше высотных ландшафтных поясов) и геоэкологические анклав.

Выделение геоэкологических регионов различного таксономического достоинства осуществлялось по ряду признаков:

1. Признаку генетической общности и единства всего комплекса природных условий;

2. С учетом важнейших природных факторов, благоприятствующих или затрудняющих процессы экологической стабилизации окружающей среды, как в настоящее время, так и в перспективе;

3. По признаку общности осуществления как современных, так и рекомендуемых мероприятий в области рационализации природопользования и охраны природы.

В качестве низшей единицы геоэкологического районирования был принят – геоэкологический анклав, который является частью физико-географического района, а иногда совпадает с ними [6]. Как уже было упомянуто выше, геоэкологический анклав – это ареал острой экологической ситуации, обусловленной антропогенной деятельностью. Геоэкологические анклавы в нашем понимании наиболее полно соответствуют специфике природного районирования территории с точечным, локальным уровнем экологической деструкции окружающей среды. Именно к этой категории ПТК принадлежат геосистемы межгорных котловин КРА.

Геоэкологическое районирование ставит целью пространственное отражение экологического состояния каждого из выявленных регионов. Каждый из выделенных геоэкологических районов характеризуется определенной однородностью орографии рельефа, геологического строения, почвенного покрова и биоты. Геоэкологические особенности регионов раскрываются сквозь призму современных факторов антропогенного воздействия на природную среду через характеристику фона экологической напряженности окружающей среды.

На основе ландшафтной карты КРА и других материалов в соответствии с данной классификацией, нами составлена карта-схема геоэкологического районирования Казахстанской части Рудного Алтая (рис.).

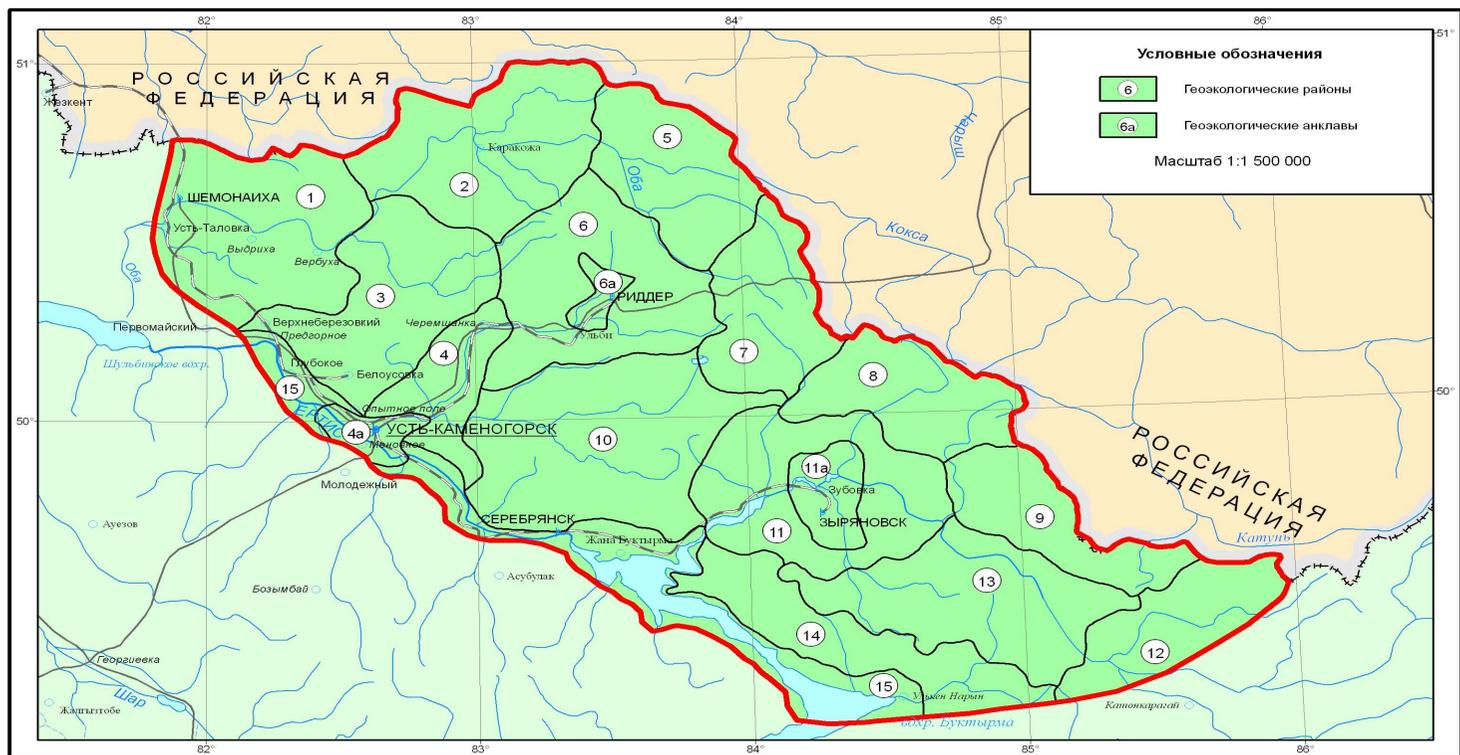


Рис. Карта-схема геозоологического районирования Казахской части Рудного Алтая. Цифрами (1-15) обозначены геозоологические районы, а цифрами 4 а, 6 а, 11 а обозначены геозоологические анклавы урбопромышленных геосистем.

Анализ карта-схемы геоэкологического районирования КРА показывает, что на большей части территории (до 23 %) преобладают регионы устойчивого и весьма устойчивого уровня экологической напряженности, не вызывающие особых опасений при современном уровне развития техногенеза. Вместе с тем на части территории, уровень экологической напряженности, характеризующий возможное будущее геосистемы, определяется как малоустойчивый (25,6 %).

На преобладающем фоне благоприятного и относительно устойчивого уровня экологической напряженности (13,8 % территории) резко выделяются очаги локального, неустойчивого (17,8 %) и крайне неустойчивого уровня экологической напряженности (3,5 %) территории. Они, как правило, связаны с городами, урбопромышленными узлами, мощными горнодобывающими предприятиями, связанными с добычей полезных ископаемых.

Как указывалось выше, подобные ограниченные по площади очаги экологической дестабилизации окружающей среды, отличающиеся более высоким уровнем экологической напряженности по сравнению с экологическим фоном вмещающей их геосистемы, вслед за [7] именуем геоэкологическими анклавами.

Анализ геоэкологических (ландшафтно-экологических) данных позволил нам выделить в КРА 3 геоэкологических анклава, располагающихся в пределах межгорных котловин с крупными урбопромышленными комплексами [5]. Каждый из них отличается повышенным уровнем экологической напряженности на фоне относительного экологического благополучия окружающей среды региона, в котором располагается данный анклав. Именно в пространственных пределах геоэкологических анклавов (в нашем случае – урбопромышленных геосистем межгорных котловин) следует предпринять неотложные меры по экологической реконструкции и охране окружающей среды КРА.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гвоздецкий Н.А., Николаев В.А. Казахстан. Очерки природы. – М.: Мысль, 1973.
2. Географический энциклопедический словарь: Понятия и термины. – М.: Советская энциклопедия, 1988. – 432 с.
3. Гельдыева Г.В., Веселова Л.Н. Ландшафты Казахстана. – Алма-Ата: Гылым, 1992. – 176 с.
4. Егорина А.В. Барьерный фактор в развитии природной среды гор.– Барнаул, 2003. – 344 с.

5. Сыдыкова И.О. Экологическая дестабилизация окружающей среды внутригорных котловин Казахской части Рудного Алтая // Труды 9-ой Международной научно-технической конференции «Новое в безопасности жизнедеятельности». – Алматы: КазНТУ, 2007. – Ч. 2. – С. 63-67.
6. Чигаркин А.В. Геоэкология Казахстана (географические аспекты природопользования и охраны природы). – Алматы: Казак университеті, 2006. – 414 с.
7. Чигаркин А.В. Геоэкология Казахстана – Учебное пособие. – Алматы: Санат, 1995. – 160 с.
8. Чурсин А.С. Геоэкологическая роль процессов туманообразования в условиях ороклиматического барьера (юго-западного Алтая): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Барнаул, 2004. С. 8-10.

Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, Алматы

**ОРНЫҚТЫ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ДАМУ МАҚСАТЫНДА
ҚАЗАҚСТАННЫҢ КЕНДІ АЛТАЙ БӨЛІГІН ГЕОЭКОЛОГИЯЛЫҚ
АУДАНДАСТЫРУ**

И.О. Сыдыкова

Қазақстанның Кенді Алтай бөлігін геоэкологиялық аудандастыру қоршаған ортаның экологиялық жағдайын және экологиялық ықпалдың салдарын анықтауға мүмкіндік туғызады. Өткір экологиялық ахуалдары бар аралдарды бөле отырып, геоэкологиялық карта жасауға көмектеседі.

ӘӨК 91:801.311 (574)

**Э.М. МУРЗАЕВТЫҢ ГЕОГРАФИЯЛЫҚ ТЕРМИНОЛОГИЯҒА
ҚАТЫСТЫ ЗЕРТТЕУЛЕРІНІҢ МАҢЫЗЫ**

К.Д. Каймулдинова

Мақалада Азия табиғатын зерттеуші географ Э.М. Мурзаевтың географиялық терминология мен топонимиканың байланыстарын зерттеуіне қатысты басты еңбектеріне шолу жасалынған. Талданған деректер негізінде автор ғалымның осы саладағы басты қорытындыларын Қазақстан топонимиясының материалдарымен байланыстырады.

Топонимиканың географиялық бағытын дамытуға үлкен үлес қосқан әйгілі географ Э.М. Мурзаевтың басты еңбектерінің бір тобы географиялық терминологияның топоним қалыптастырушы роліне қатысты жүргізген зерттеулеріне арналған. Ғалым топонимикада бұрын болмаған жаңа бағытқа – жергілікті географиялық терминдердің топоним қалыптастырудағы жетекші маңызына сүйенген зерттеулерге жол ашты. Бұл бағыт ғалымның ұзақ жылғы Азияның көптеген аумақтарында жүргізген географиялық зерттеулері барысында жинақтап, зерделеген жергілікті географиялық терминдердің атаулармен байланысына негізделген болатын. Кейіннен өзі негіздеген бұл тұжырымдар көптеген еңбектерінде кеңінен қарастырылып, талданған болатын [1-3].

Халықтық географиялық терминдердің топонимикалық зерттеулердегі маңызын Э.М. Мурзаев былайша түйіндейді: «Терминдер-топонимиканың негізі, олар географиялық атаулардың мағыналық мазмұнын анықтайтын бөлігі болып табылады... кез келген топонимикалық зерттеу халықтық географиялық терминдерді талдаудан басталуы қажет және қазіргі, сол сияқты түбірлі (субстратты) жергілікті терминология міндетті түрде ескерілуі қажет» [4]. Э.М. Мурзаевтың жергілікті географиялық терминологияға қатысты еңбектерінде талданған мәселелердің Қазақстан топонимикасын дамытудағы маңызы туралы мынадай түйіндер жасадық.

Біріншіден, Э.М. Мурзаев жергілікті географиялық терминдердің еш өзгермеген қалпында, сол күйінде бірден географиялық нысан атауына айналуын көптеген дәлелдер арқылы негіздеп берді. Бұл тұжырымдаманың қазақ халқының климаттық терминологиясына да қатысы бар. Біз жергілікті жердің климат жағдайын бейнелейтін топонимдерге талдау жасау

барысында өзгеріссіз күйде географиялық атау түзетін терминдер қатарын анықтадық. Мысалы, «көктем мезгіліндегі жаңбырлы кезең» дегенді білдіретін *амал* термині Солтүстік Қазақстан облысында екі қоныс атауына негіз болған. Сонымен қатар, осы топтамаға жатқызуға болатын Боран (ауыл, Шығыс Қазақстан обл.), Бұршақ (қоныс, Солтүстік Қазақстан обл.), Дауыл (өзен, Ақтөбе обл.), Жылымшық (құм, Маңғыстау обл.), Нөсер (қыстау, Атырау обл.), Суық (төбе, Ақтөбе обл.), Тұман (қоныс, Ақтөбе обл.), Ызғар (ауыл, Қызылорда обл.) атаулары тіркелді.

Екіншіден, Э.М. Мурзаевтың атап көрсеткеніндей, жергілікті географиялық терминдер күрделі топоним құрамына енген жағдайда, оның мағыналық негізін құрайтын аппелятивке айналады. Құрамында мұндай термин болмайтын атаулар уақыт өте келе қысқарған немесе өңделген топонимдер болуы мүмкін.

Бұл идея кейіннен географиялық атаулар құрамындағы индикатор-терминдер туралы жаңа зерттеулерге негіз болды. Кейде күрделі атау құрамында екі немесе үш халықтық терминнің қатар кездесуі мүмкін. Бұл өз кезегінде географиялық атаудың сипатын нақтылай түседі. Мысалы, Шығыс Қазақстан облысының физикалық-географиялық атаулары арасында осы тектес атаулар тобы тіркелді (кесте).

Кесте

Шығыс Қазақстан облысындағы күрделі топонимдердің құрылымдық топтары

Географиялық терминдер	Қосарланған атаулар	Үш құрамды атаулар
Жон	Жоншоқы	Қара жон тас
Өзек	Бел өзек	Ащы өзек көл
Сай	Сай асу	Өр сай қолат
Табан	Табан сала	Таста бан бұлақ
Тау	Таста у	Өркешқыр тау

Үшіншіден, Э.М. Мурзаев жергілікті географиялық терминнің бастапқы мағынасы табиғат жағдайларының ауысуына, ландшафттағы алмасуларға, тұрғын халықтың шаруашылық әрекетінің өзгерістеріне байланысты өзгеріске түсуі мүмкін екендігі туралы идея ұсынды. Бұл терминдердің миграциясы деп аталынған құбылыспен түсіндіріледі, ол кеңістіктік тұрғыда немесе тілдік жағынан бір-бірінен алшақ жатқан топонимикалық жүйелердің байланыстарын анықтауға көмектеседі.

Қазақстан аумағындағы ландшафттық айырмашылық жасайтын аумақтардың географиялық терминдерін семантикалық тұрғыда

салыстырып, талдау барысында осы құбылыстың шындығында да нақты көрініс табатынын тіркедік. Қазақ топонимиясында *дала* салыстырмалы түрде белсенді термин болып табылады [5]. Терминнің негізгі мағынасы «ашық жазық жер» (Қоңқашпаев, 1951) болғанымен, ландшафттық тұрғыда тауалды жазықтарындағы Жусандала (жазық, Алматы, Жамбыл обл.), Көкпекдала, Қарадала (қоныс, Алматы обл.) атауларының құрамындағы дала жазық өңірлердегі Ақдала (қоныс, Ақтөбе обл.), Сарыдала (қоныс, Оңтүстік Қазақстан обл.), Сарыдала, Сордала (қоныс, Батыс Қазақстан обл.) топонимдері құрамындағы терминнен семантикалық тұрғыда айырмашылық жасайды. Осы ретте біз «қызыл» сөзіне қатысты Шығыс Қазақстан облысындағы оронимдерге талдау жасаған болатынбыз. Бір ерекшелігі, бұл өңірдегі кейбір оронимдер құрамындағы *қызыл* түсті емес, «төбе», «тау» мағынасында семантикалық ығысуға ұшырағаны анықталды.

«Қызыл» сөзін кеңістікті бағдарлауға қатысты термин ретінде қарастыру да жоқ емес. Дегенмен, бұл топтамадағы атауларды біз тау жыныстарының түсімен байланыстырған шындыққа жанасады деген пікірдеміз. Бастапқыда тау жыныстарының түсіне байланысты бұл географиялық нысандар атрибутивті үлгідегі топоним құралу заңдылығына сәйкес, номинатив қызметін атқаратын анықтауыш пен зат есімнің (географиялық аппелятив) байланысуынан қалыптасқан Қызылтау, Қызылтөбе деп аталуы мүмкін. Кейіннен қоршаған ортадағы осы тектес басқа географиялық нысандардан айырмашылық жасайтын доминантты белгі болып табылатын түс атауы (қызыл) аталған таудың жалқы есіміне айналған деп топшылауымызға әбден негіз бар. Бұл Қызыл деген атаулар тобын (4 тау атауы, 3 қыстау атауы) қалыптастырған.

Біртіндеп бір Қызылды екіншісінен айыру, даралау мақсатында анықтауыштар немесе меншік сипатын білдіретін антропонимдер қосарласа бастаған. Бұл ретте біз Шығыс Қазақстан аумағы бойынша Биікқызыл (тау), Болатқызыл (тау), Борлыққызыл (тау), Егізқызыл (тау және төбе), Жекеқызыл (тау), Кіндікқызыл (тау), Құсайынқызыл (тау), Сабырбайқызыл (тау), Тасқызыл (тау), Түлкіқызыл (төбе), Ұлыобақызыл (тау), Шәкеннің Қызылы (төбе), Шоңқызыл (тау) деген оронимдерді мысалға келтіре аламыз.

Төртіншіден, Э.М. Мурзаев географиялық терминдердің таралу ареалы бар екендігін анықтау негізінде олардың ландшафттық шоғырлануы туралы заңдылықты негіздеп берді. Бұл өз кезегінде географиялық терминнің ғана емес, оның негізінде қалыптасқан

топонимдердің ареалдарын анықтауға көмектеседі. Осы тұрғыда Э.М. Мурзаев *эндемик-терминдер* деп атаған таралу ареалы шектеулі географиялық терминологияны зерттеуге мүмкіндік туады.

Аталған заңдылықтың Қазақстанның физикалық-географиялық нысандары атауларында көрініс табуын талдау барысында біз бірнеше нақты айғақтар таптық. Қызылорда облысында Сырдария өзенінің сол жақ жағалауында Қармақшы және Жалағаш аудандарындағы қара сексеуіл араласқан бұйырғынды, тасбұйырғынды-қаражусанды-сұржусанды өсімдіктер өскен, құм араласқан тақыр топырақтардағы шөл ландшафтысы тән аумақта *асар* (төбе мағынасында) термині негізінде қалыптасқан 16 атаудың шоғырлануы; ал Батыс Қазақстан облысындағы бұталы-теріскенді өсімдіктер өскен құмды қоңыр топырақты теңіздік жазықтың шөл ландшафтысы мен әртүрлі шөпті-бидайықты, ақжусанды өсімдіктер өскен ашық күрең топырақты шөлейт ландшафтысы таралған аумақта шағыл термині негізінде қалыптасқан 89 топоним шоғырланғандығы анықталды.

Эндемик-терминдер қатарына Үстірт аумағында кең тараған *шың*, Сырдария өзені алабында кездесетін *ыза* терминін жатқызуға болады. Алғашқы термин негізінде Маңғыстау облысында Талшың, Тармақшың, Төңірекшың атаулары қалыптасқан. Түптеп келгенде, Үстірттің ернектеріне қатысты орыс географиялық әдебиеттерінде қолданылатын *чинк* терминін де осы өңірде кең қолданыста болған *шың* терминімен байланыстыруға болады. Оңтүстік қазақтарында еспе суларды *ыза* деп атайтыны белгілі. Еспе сулардың жер бетіне жақын жатқан аудандарын осы терминнің негізінде қалыптасқан атаулармен белгілеу оңтүстік облыстарда тіркелді: Ыза (кұдық, Оңтүстік Қазақстан және Қызылорда обл.), Ызабұлақ (бұлақ, Оңтүстік Қазақстан обл.), Ызакөл (көл, Оңтүстік Қазақстан және Қызылорда обл.), Ызақұдық (құм, Оңтүстік Қазақстан обл.), Ызақыр (кұдық, Жамбыл обл.), Ызалысай (құрғақ арна, Жамбыл обл.).

Бесіншіден, Э.М. Мурзаев географиялық жағдайлар, табиғат ортасы, шаруашылық бағыттары әр халыққа тән географиялық терминологияның жіктелуіне және өзіндік сипатқа ие болатындығы туралы тезис ұсынды.

Ғалым бұл заңдылықты дәлелдеу мақсатында әртүрлі табиғат ортасында әртүрлі шаруашылық түрімен айналысатын халықтардың географиялық терминологиясын келтіреді: славян халықтарында батпақ терминологиясы, түркі-монғол халықтарында жайылым түрлері мен жер

бедерінің микропішіндеріне қатысты терминология жақсы жіктелген сипат алған, шөл тұрғындарында гидрографиялық, ал суармалы егіншілікпен ежелден айналысатын халықтарда ирригациялық терминология күшті жетілген [3].

Осы бағытта Қазақстанның жеке бөліктеріндегі географиялық терминдер негізінде жасалған топонимдердің топтары анықталды. Бұл терминология аумақтардағы ландшафт ерекшеліктері және табиғатты пайдалану сипатына байланысты қалыптасқан. Жазық жер бедері тән Қазақстанның батыс өңірінде *ой* терминінің қатысуымен жасалған 50-ден астам атау, ал аласа таулы жер бедері тән Маңғыстау облысында басқа аумақтарда өте сирек кездесетін *төрткіл* термині негізінде қалыптасқан 10 топоним тіркелді.

Сонымен, Э.М. Мурзаев негізін салған географиялық атауларды кешенді топонимикалық зерттеу оларды аумақтың географиялық сипаты мен оны игеруді бейнелейтін рухани мұра ретінде танып-білуге жол ашады. Бұл топонимиялық жүйені лингвистика, география және тарих тұрғысында зерттеуді тұтас топонимикалық таным үрдісінің әр қыры ретінде бағалауға алғышарт бола алады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Мурзаев Э.М. Местные географические термины // Транскрипция географических названий. – М.: 1960. – С. 69-77.
2. Мурзаев Э.М. Значение местных терминов в образовании географических названий // Питання топоніміки та ономастики. – Киев, 1962. – С. 37-44.
3. Мурзаев Э.М. Местные географические термины и их роль в топонимии // Вопросы географии. Сб. 81: Местные географические термины. – М.: Мысль, 1970. – С. 16-35.
4. Мурзаев Э.М. Очерки топонимики. – М.: Мысль, 1974. – 380 с.
5. Конкашпаев Г.К. Казахские народные географич. термины // Изв. АН Каз. ССР, Серия географич., вып. 3, 1951. – № 99. – С. 3 – 47.

Абай атындағы ҚазҰПУ

ЗНАЧЕНИЕ ТРУДОВ Э.М. МУРЗАЕВА, ПОСВЯЩЕННЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ

К.Д. Каймулдинова

В статье анализируется значение трудов исследователя природы Азии Э.М. Мурзаева, посвященных географической терминологии. Основные научные результаты исследований знаменитого ученого связываются с топонимическим материалом Казахстана.

УДК 630*228:636.083.62

ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ, ПРИЖИВАЕМОСТЬ И РОСТ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ЗООЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ОБРАБОТКИ СВЕТЛЫХ СЕРОЗЕМОВКанд. с.-х. наук А.А. Сычев
А.Ж. Кожобекова

На основании анализа влажности почвы, приживаемости и роста вяза приземистого выявлены эффективные способы основной обработки почвы и схема размещения растений в зоозащитных лесонасаждениях.

Зеленые зонты являются одной из важных мер по защите сельскохозяйственных животных и обеспечения их продуктивности в условиях жаркого климата. Поэтому нами были проведены специальные опыты по созданию зоозащитных лесонасаждений на светлых сероземах полупустынной зоны южного Прибалхашья, в районе плато Бозой.

В этом регионе по многолетним данным М Айдарлы среднегодовое количество осадков составляет 287 мм, но в засушливые годы снижается до 140 мм, температура воздуха равна 8,6 °С, с максимумом в 45 °С и минимумом 42 °С. Относительная влажность воздуха в летние месяцы опускается до 22...28 %, в зимние – поднимается до 71...76 %. Переход температуры через +5 °С весной происходит 28 марта, осенью – 27 октября. Сумма температур выше +5 °С составляет 3776 °С, выше +10 °С – 3515 °С.

В геологическом аспекте плато Бозой сложено альбитофированными туфоловами, туфовыми песчаниками с незначительными пластами известняков [3]. Коренные породы либо образуют поверхность плато, либо прикрыты мало-мощным слоем элювия. По механическому составу светлые сероземы большей частью легкие, формирующиеся на суглинках и супесчаных отложениях, часто подстилаемых щебнисто-галечниковыми отложениями.

Грунтовые воды залегают на глубине 30...80 м [1]. Растительный покров на плато Бозой преимущественно состоит из травянистых форм, среди которых доминирующее положение занимает полынь лессинговидная [2]. По сухим руслам водотоков и частично по сопкам встречаются немногочисленные кустарники.

Опыты по изучению влияния обработки почвы на изучаемые признаки заложены на трех прибрежных участках сухого русла р. Отеген. Из них I участок находится в 1 км на запад от 140 километровой отметки трассы г. Алматы – г. Караганды и в 100 м перед невысокой песчаной грядой. Участок II расположен с другой (западной) стороны этой же гряды, участок III – в 3 км на восток от участка I.

По данным почвенных разрезов мощность гумусового горизонта составляет до 24 см. Твердый карбонатный горизонт, характерный для данных почв и для участков I и III отмечается соответственно на глубине 60...118 см и 113...192 см. В почвенном профиле участка II твердый горизонт отсутствует.

По химизму почвы участок I относится к сильному сульфатно-хлоридному типу засоления (> 150 см: $Cl - 0,0798 \%$, $SO_4 - 0,990 \%$), а участки II и III – к незасоленным типам. Среди них лучшими лесорастительными свойствами характеризуются почвы участка II, получающие дополнительное увлажнение за счет концентрации на нем поверхностного стока атмосферных осадков с вышерасположенных площадей.

Обработка почвы для создания лесонасаждений проводилась по системе черного однолетнего пара и ранней зяби по следующим вариантам:

1. Плантажная отвальная вспашка на глубину 45...50 см.
2. Безотвальная плантажная вспашка на глубину 45...50 см.
3. Отвальная (обычная) вспашка на глубину 25...27 см.

Площадь каждого варианта на каждом из участков составляла до 0,25 га. Размещение вариантов на участках систематическое.

Посадка осуществлялась в весенний период трехлетними саженцами вяза приземистого в подготовленные ямы ямокопателем КЯУ-100. Растения на участках размещались микрокуртинами. В каждую куртину высаживалось по 25 экземпляров вяза с расположением растений 3×3 и 4×4 м. Расстояние между куртинами равнялось 12 м. По принятой схеме в каждом из вариантов размещалось по четыре микрокуртины. При таком расположении зоозащитных насаждений древесные растения размещались в центре куртин по схеме 3×3 м (участки I и II) или (участок III), по краям куртин, за счет разрывов – $3 \times 7,5$ или 4×8 м, по углам куртин – $7,5 \times 7,5$ или 8×8 м. В итоге площадь питания одного растения составляла: в центре – $0...16 \text{ м}^2$; в крайних рядах – $22,5...32 \text{ м}^2$, у угловых деревьев – $56,2...64 \text{ м}^2$.

Уход за зелеными насаждениями включал ранневесеннее закрытие влаги, 1...2 культивации в междурядьях древесных растений, 3...4 полива

в приствольные чаши по 40 дм^3 на одно растение за один полив. Динамика запасов влаги при разных способах основной обработки почвы представлена в табл. 1. Как видно из данных табл. 1, исследование влажности почвы производилось в однолетних посадках, то есть в год создания насаждений или на третий год после вспашки почвы по системе однолетнего черного пара (осенняя вспашка, однолетнее парование почвы, посадка весной следующего года) и на второй год после отвальной зяби (осенняя вспашка, посадка весной следующего года).

Установлено, что к началу мая по черному пару влажность почвы в варианте плантажной вспашки с отвалом существенно выше (24,7 мм) влажности варианта плантажной вспашки без отвала и несущественно (8,4 мм) влажности варианта обычной вспашки (при $\text{НСП}_{0,5} = 22,4$ мм). Но к середине лета (16.07) преимущество по влажности плантажной отвальной вспашки становится бесспорным и перед вариантом обычной вспашки. При $\text{НСП}_{0,5} = 3,5$ преимущество перед вариантом обычной вспашки без отвала составляют 27,2 мм, перед обычной вспашкой – 8,6 мм. Однако осенью (6.11), как и весной, существенное преимущество плантажной вспашки с отвалом отмечено только по сравнению с вариантом плантажной безотвальной вспашки (24,7 мм при $\text{НСП}_{0,5} = 10,0$ мм), причём плантажная вспашка без отвала всегда существенно уступает по влажности обычной вспашке. В отличие от черного пара, при зяблевой вспашке весной, нет преимуществ по влажности ни по одному из вариантов обработки почвы. Различия по метровому слою почвы находятся в пределах – 1,6...4,7 мм при $\text{НСП}_{0,5} = 5,1$, летом же и осенью влажность почвы варианта плантажной вспашки существенно ниже влажности варианта обычной вспашки. Таким образом, на засоленных площадях (участок I) влажность почвы существенно выше при обработке почвы по системе однолетнего черного пара путем плантажной отвальной вспашки на глубину 45...50 см. На не засоленных участках с дополнительным увлажнением за счет концентрации стока атмосферных осадков (участок II) и при проведении отвальной зяби, влажность почвы всегда выше в варианте обычной отвальной вспашки на глубину 25...27 см.

В отношении приживаемости и эффективности роста древесных растений преимущество плантажной вспашки с отвалом проявляется только при определенной площади питания древесных растений (табл. 2). Данные табл. 2 показывают, что плантажная вспашка с отвалом влияет на приживаемость и рост лесонасаждений при площади питания не менее $22,5 \text{ м}^2$ на одно древесное растение.

Таблица 1

Влажность метрового слоя почвы при разных системах и способах основной обработки почвы

Возраст насаждений, лет	Сроки наблюдений	Варианты вспашки	Влажность 0...100 см слоя почвы, мм	Сравниваемые варианты	Разность во влажности между сравниваемыми вариантами	НСР ₀₅
Участок I (обработка почвы по системе однолетнего черного пара)						
Однолетние посадки	6.V	1	106,1	1-2	24,7	22,4
		2	81,4	1-3	8,4	
		3	97,7	2-3	-16,3	
	16.VII	1	119,6	1-2	27,2	3,5
		2	92,4	1-3	8,6	
		3	111,0	2-3	-18,6	
	6.IX	1	90,6	1-2	24,7	10,1
		2	65,9	1-3	-5,6	
		3	96,2	2-3	-30,3	
Участок II (обработка почвы по системе зяблевой вспашки)						
Однолетние посадки	6.V	1	67,6	1-2	-3,1	5,1
		2	70,7	1-3	-4,7	
		3	72,3	2-3	-1,6	
	16.VII	1	90,2	1-2	2,6	9,1
		2	87,6	1-3	-12,2	
		3	102,4	2-3	-14,3	
	6.IX	1	62,9	1-2	1,3	11,0
		2	61,6	1-3	-13,5	
		3	76,4	2-3	-14,8	

Примечание: 1 вариант – плантажная вспашка с отвалом на глубину 40...45 см; 2 вариант – безотвальная вспашка с отвалом на глубину 40...45 см; 3 вариант – отвальная (обычная) вспашка на глубину 25...27 см.

Таблица 2

Приживаемость и рост семилетних насаждений вяза приземистого на светлых сероземах при разной обработке почвы

Индекс площади питания растений	Площадь питания одного растения, м ²	Плантажная вспашка с отвалом (вариант 1)		Обычная вспашка (вариант 3)		Различия по высоте		
		приживаемость, %	рост, см	приживаемость, %	рост, см	сравниваемые варианты	различия, см	t
Засоленный участок – I								
A	56,2	100	417,2±16,9	92,3	347,7±13,6	1-3	69,5	3,2*
B	22,5	95,1	360,5±8,1	89,1	319,8±5,2	1-3	40,7	4,2*
B	9	73,0	288,2±9,2	72,2	296,7±5,6	1-3	-8,5	0,7
Незасоленный участок – II								
A	64	100	438,9±13,3	98,5	364,5±17,8	1-3	74,4	3,3*
B	32	96,7	394,1±8,4	95,9	338,5±10,3	1-3	55,6	4,2*
B	16	74,3	307,3±11,3	73,5	316,5±13,5	1-3	-9,2	0,5
Незасоленный участок – III								
A	56,2	100	416,7±17,5	100	435,4±16,5	1-3	-18,7	-0,7
B	22,5	94,7	341,1±13,3	96,1	377,8±10,2	1-3	-36,7	-2,1
B	9	70,5	326,9±12,5	72,9	326,2±9,4	1-3	0,7	0,04

Примечание:* – различия статистически существенны.

Чем выше от этого показателя площадь питания, тем больше положительное влияние плантажной вспашки с отвалом. Так, на засоленных почвах участка I вариант «А» (при площади питания $56,2 \text{ м}^2$) приживаемость древесных растений равна 100 %, высота $417,2 \pm 16,9$ см, против 92,3 % и $347,7 \pm 13,6$ см в варианте с обычной вспашкой. Преимущество в росте составило 69,5 см и оказалось статистически значимым. У этой вспашки различие сохраняется и по площади питания, равной $22,5 \text{ м}^2$, (40,7 см, но тоже статистически значимо). А вот при площади питания $9 \dots 16 \text{ м}^2$ различия между вариантами обработки стали минимальными ($8,5 \dots 9,2$ см) и несущественными. Аналогичные закономерности проявились и на незасоленных почвах участка II по вариантам «А» и «В». В то же время на незасоленных почвах участка III, хотя различия составляют ($18,7 \dots 36,7$ см), они оказались несущественными. Более выраженными являются закономерности изменения приживаемости и роста растений по площади их питания. Её уменьшение с $56,2 \dots 64 \text{ м}^2$ до $22,5 \dots 32,0 \text{ м}^2$ и далее до $9 \dots 16 \text{ м}^2$ в варианте плантажной вспашки, снижает показатели приживаемости со 100 % до 95,5 % и далее до 72,6 % соответственно, а росвысоте с 424,2 см до 365,2 и далее до 307,4 см соответственно. В варианте обычной вспашки приживаемость изменяется с 96,9 % до 92,6 % соответственно и далее до 72,8 %, а рост – с 382,5 см до 345,3 и далее до 313,1 см.

В целом, за семилетний период опытов выявлено преимущество плантажной вспашки перед обычной, оно составляет по приживаемости порядка 7,7 %, а по росту – 63,5 см. Получено, что минимально возможная площадь питания древесных растений при создании лесонасаждений-зонтов в полупустынной зоне равна $22,5 \text{ м}^2$ и это соответствует размещению растений по схеме не менее чем 4×6 м или 5×5 м.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмедсафин У.М. Подземные воды Южного Прибалхашья. – Алма-Ата: 1980, 127 с.
2. Курочкина Л.Я., Османова Л.Т., Карибаева К.Н. Кормовые растения пустынь Казахстана. / Справочное пособие. – Алма-Ата: 1986. – 206 с.
3. Соколов С.И., Ассинг И.А. и др. Почвы Казахской ССР. Вып. 4. Алма-Атинская область. – Алма-Ата: АН КазССР, 1962. – 424 с.

КазНИИ лесного хозяйства

**ТОПЫРАҚ ЫЛҒАЛДЫЛЫҒЫ, АШЫҚ ТҮСТІ СЕРОЗЕМДЕРДІ
ӘРТҮРЛІ ӨНДЕУ ТӘСІЛДЕРІМЕН ЗООҚОРҒАУШЫ
ОТЫРҒЫЗУЛАРДА АҒАШ ТҰҚЫМДЫ ӨСІМДІКТЕРДІҢ
ТҰРАҚТАНУЫ МЕН ӨСУІ**

А.-ш. ғылым. канд. А.А. Сычев
А.Ж. Қожабекова

Бұл мақалада топырақ ылғалдылығының, отырғызылған ағаштардың жерсінуі мен өсімінің көрсеткіштері, оны негізгі өңдеу түрлеріне байланысты екені анықталды.

УДК 504.05

**РОСТ ОТХОДОВ СУМГАИТСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА,
КАК ФАКТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Канд. геогр. наук А.И. Ислам-Заде

В статье рассмотрена динамика промышленных отходов, выбрасываемых в окружающую среду г. Сумгаита с 1955 по 1985 гг. Выявлено изменение количества промышленных отходов.

На загрязнение окружающей среды, влияет, множество, как объективных, так и субъективных факторов. В каждом случае оно проявляется различными характерными особенностями, зависящими от изменяющейся мощности производства, исторического периода развития, уровня применяемой технологии, культуры производства и т.д. Очень важно то, что при анализе технологических показателей производств, входящих в Сумгаитский промышленный узел (СПУ), было установлено, что основную массу отходов составляет небольшое число крупных производств, в то время как на долю остальных приходится незначительное количество отходов.

Для анализа и оценки загрязнения окружающей среды все производства, входящие в состав СПУ, условно были разделены на три основные группы:

- I – хлорорганического синтеза,
- II – нефтехимического синтеза,
- III – смешенного характера.

Были рассмотрены среднегодовые отходы за 30 летний период (1955...1985 гг.) активного развития производств, при этом объемы залповых и аварийных выбросов не учитывались. Общий объем отходов за вышеуказанный период был принят за 100 %, а отходы за отдельные годы выражены в процентах от общего значения. Таким образом, наше исследование сфокусировано на определении тенденции роста объемов отходов по основным производствам СПУ и усилении воздействия на окружающую среду города. Результаты этих расчетов дадут возможность предотвратить ошибки на стадии обоснований проектирования производств, так как пройденное историческое развитие СПУ, показывает допущение крупных просчетов при формировании безопасных промышленных систем и обоснованных требований к

их использованию. Это, в свою очередь, привело к концентрации в отдельных отраслях промышленности недопустимо большого числа производств, с большими высокотоксичными отходами, результатом которых стали негативные последствия для населения и окружающей среды.

Для выявления общей тенденции изменения объемов отходов во времени был использован широко применяемый в статистическом анализе метод скользящих средних значений. Метод позволяет рассчитать среднюю долю значений, относящихся к определенному периоду времени, и полезен при сглаживании случайных выбросов.

Производства I группы являются определяющими в СПУ как в экономическом, так и в экологическом плане [3, 5, 7]. В данную группу входят крупнотоннажные производства:

- хлора и каустической соды (ртутным методом);
- хлора и каустической соды (диафрагменным методом);
- хлора и едкого калия (диафрагменным методом);
- сульфанола I и II очереди;
- эпихлоргидрина;
- дихлорэтана и др.

В 80-е годы в связи с сильным загрязнением окружающей среды на предприятиях СПУ было приостановлено производство гексохлорана, ДДТ, гербицидов (2,4 дихлорфенокси-уксусной кислоты), хлористого алюминия, депрессатора и др. Вся эта продукция является высокотоксичной и представляет опасность для окружающей среды и населения. Особая опасность отходов этих производств обусловлена их высокой стабильностью в природе и живых организмах, чрезвычайной биологической активностью и способностью к биопереносу в природе. Даже в ничтожных концентрациях в окружающей среде они подавляют иммунную систему организмов, повышая их чувствительность к инфекционным, особенно вирусным заболеваниям, снижают способность к адаптации в изменяющихся условиях внешней среды.

Графическое изображение результатов анализа показывает прямую корреляцию между ростом количества отходов и загрязнением окружающей среды. Чем больше крутизна кривой отходов (см. рис. 1), тем выше объем отходов на соответствующем отрезке времени. Графическое изображение результатов анализа показывает прямую корреляцию между такими процессами. Поэтому, как видно на рис. 1 резкое увеличение количества хлорорганических отходов, начиная с семидесятых годов обусловлено вводом в эксплуата-

тацию нового производства хлора и едкого калия на заводе «Органический синтез» в 1973 г. С вводом в строй этого производства выпуск продукции вырос в 8 раз и в 1985 г. достиг 151 тыс. т в год. За этот же период в окружающую среду было выброшено около 80,5 % от общего объема всех отходов за весь период функционирования этого производства.

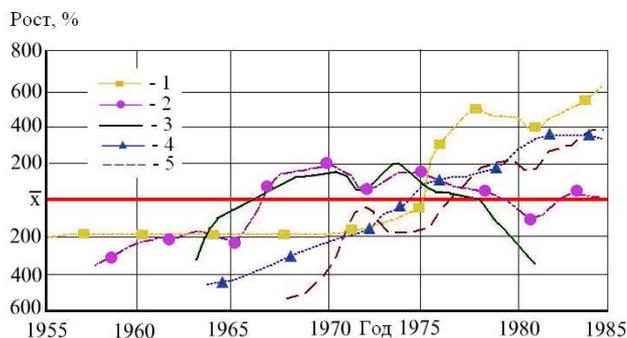


Рис. 1. Динамика отходов производств I группы. 1 – производство хлора и каустической соды (ртутным методом), 2 – производство хлористого алюминия, 3 – производство хлора и каустической соды (диафрагменным методом), 4 – производство эпихлоргидрина, 5 – производство сульфанола.

Характерным для динамики объема отходов на производствах хлорорганического синтеза является то, что спад на одном из них сопровождался подъемом на других. С другой стороны, для производств сульфанола и эпихлоргидрина характерным является то, что за этот период производственные мощности и соответствующие объемы промышленных отходов интенсивно росли.

Рост выбросов при производстве сульфанола наблюдается, начиная с 1973 г., а при производстве эпихлоргидрина с 1977 г. С этого времени и до 1985 г. они составили 82,2 % при производстве сульфанола и 66,9 % отходов при производстве эпихлоргидрина.

Большими объемами газообразных выбросов отличалось производство хлористого алюминия. Здесь можно выделить периоды интенсивного роста (1963...1969 гг.), период стабилизации (1969...1975 гг.) и спада (1975...1981 гг.). В 1981 году ввиду сильной амортизации технологического оборудования и чрезмерного загрязнения окружающей среды это производство было остановлено на реконструкцию, а в конце 1987 г. закрыто полностью. Кривая, характеризующая объемы отходов производства хлористого алюминия, дважды пересекает линию среднеарифметического значения. Между этими пересечениями и отмечаются максимальные объемы отходов, составляющие 78,7 %. Обобщая вышеизложенное, можно заключить, что про-

дукция и отходы на производствах I группы интенсивно росли, начиная с 1965 г. Очевидно, что предприятия этой группы оказывали существенное влияние на осложнение экологической ситуации в СПУ.

Динамика отходов производств II группы. По сравнению с I группой производства II группы наносят меньший вред окружающей среде [2, 4]. Для производств II группы характерен высокий уровень конвертирования исходного сырья в товарную продукцию, утилизация побочных продуктов, а также высокая степень обезвреживания газообразных выбросов и малые объемы сточных вод. Однако многообразие продуктов нефтехимического синтеза сопровождается многочисленными отходами и делает данную группу производств потенциально опасными для окружающей среды. Самыми крупными промышленными объектами данной группы в пределах СПУ являются производства, входящие в состав предприятий «Синтез каучук», «Оргсинтез» и ЭП-300 (Этилен-Пропилен – 300 тыс. т в год) (введенные в эксплуатацию в конце 80-х годов). Загрязнение окружающей среды отходами производств II группы происходит в результате недостаточной герметизации оборудования и трубопроводов, а также при нарушениях технологических циклов. Однако при соблюдении технологического режима установок объемы организованных выбросов в окружающую среду очень низки. На производствах этой группы в атмосферу выбрасываются в основном предельные, непредельные и ароматические углеводороды.

На рис. 2 и 3 приведена динамика отходов на производствах, входящих во II и III группы. Как видно на рис. 2 изменение объемов отходов не так значительны по сравнению с объемами отходов в I группе производств.

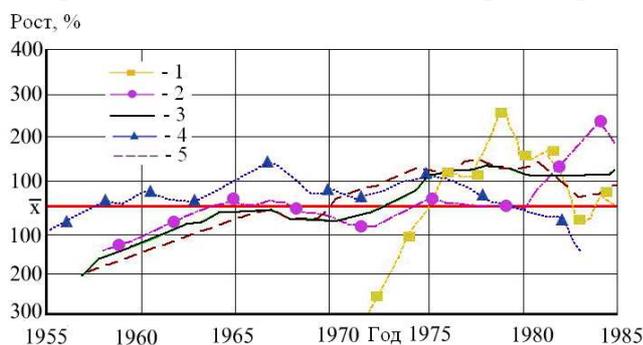


Рис. 2. Динамика отходов производств II группы. 1 – производство стирола, 2 – производство этилового спирта, 3 – производство бутадиена, 4 – производство бутилкаучука, 5 – производство бутадиен-стирольного каучука.

Однако и здесь имеется тенденция роста, которая во многом объясняется сильной амортизацией эксплуатируемого оборудования, а также

вводом новых мощностей. Отличительной чертой данной группы является то, что значительные объемы твердых и жидких отходов утилизируются и используются как вторичные ресурсы. С другой стороны, для оздоровления экологической обстановки в последние годы были закрыты более десяти производств, которые имели большие объемы токсичных отходов. Несмотря на это, кардинальных изменений не произошло, поскольку были введены в эксплуатацию другие крупные объекты (ЭП-300 и Полимер-120).

Динамика отходов III группы производств. В эту группу включены предприятия, отличающиеся большими объемами сбрасываемых отходов, образующихся при технологических процессах получения алюминия, суперфосфатных удобрений, серной кислоты и других продуктов, а также при сгорании топлива [1, 6]. При функционировании производств данной группы, сильному загрязнению подвергается атмосферный воздух, который благодаря своей динамичности на Абшеронском полуострове загрязняет и другие природные среды. Здесь за весь период функционирования лишь незначительно менялись объемы отходов на производствах алюминия. Объемы загрязняющих веществ на ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 при отсутствии очистных установок во многом зависят от роста энергопотребления и объемов используемого жидкого топлива.

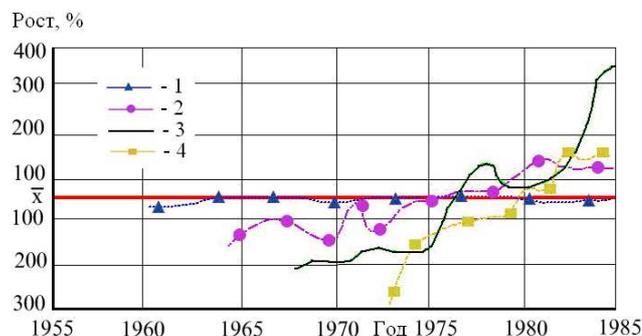


Рис. 3. Динамика отходов III группы производств. 1 – производство алюминия, 2 – производство гранулированного суперфосфата, 3 – производство фтористого алюминия, 4 – производство простого суперфосфата.

В заключение можно отметить, что после распада СССР и разрыва традиционных экономических связей Сумгаитские предприятия, как и вся промышленность Азербайджана, значительно сократили объемы производства. Как следствие это привело к сокращению выбросов в окружающую среду. Но подчеркнем, что это произошло не за счет проведения природоохранных мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балансовые отчеты Сумгаитского Алюминиевого и Суперфосфатных заводов за 1955...1985 годы.
2. Балансовые отчеты Сумгаитского завода «Синтезкаучук» за 1955...1985 годы.
3. Балансовые отчеты Сумгаитского ПО «Химпром» и «Органический синтез» за 1955...1985 годы.
4. Исследование и проведение натурных работ по охране окружающей среды от загрязнения продуктами производств на Сумгаитском заводе СК: Отчет о НИР / Государственный проектный научно-исследовательский институт «Гипрокаучук». № ГР 81020957. – Воронеж, 1981.
5. Определение удельных выбросов вредных веществ в окружающую среду на единицу продукции производств хлорной промышленности. Стерлитамакский филиал «ГосНИИхлорпроект». № гос. регистрации 81083071. Стерлитамак, 1981.
6. Составление балансов отходов по предприятиям алюминиевой промышленности: Заключительный отчет / Всесоюзный научно-исследовательский и проектный институт алюминиевой, магниевой промышленности (ВАМИ). № ГР 810845185. – Л., 1981.
7. Islamzadeh A.I. Sumgayit, Soviet's pride, Azerbaijan's Hell. Azerbaijan International 1994, № 4, P.O. BOX 5217, Sherman Oaks, CA 91413, USA.

Сумгаитский Центр Экологической Реабилитации, г. Сумгаит, Азербайджан.

**ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ЛАСТАУШЫ ФАКТОР РЕТІНДЕГІ
СУМГАИТ ӨНЕРКӘСІП ҚАЛДЫҚТАРЫ КӨЛЕМІНІҢ
ҰЛҒАЮ ДИНАМИКАСЫ**

Геогр. ғылымд. канд. А.И. Ислам-Заде

Мақалада 1955...1985 жж. Сумгаит қаласының қоршаған ортасын ластаушы заттардың өзгеру динамикасы қарастырылған. Олардың динамикасының өзгеру барысын, ластану себеп-салдарына талдау жасалды.

ӘӨК 91(091)

**ТУРИЗМ МЕН ДЕМАЛЫСТЫ ДАМУДАҒЫ БАЛҚАШ-АЛАКӨЛ
ӨҢІРІ ТАБИҒАТЫН ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ МӘСЕЛЕЛЕРІ**

Б.Қ. Асубаев

Мақалада Балқаш-Алакөл өңіріндегі туризм ді дамытудың табиғатты ұтымды пайдалану жолдары қарастырылады. Өңірдің табиғат кешендеріне ант ропогендің салмақ көрсеткіштері талданған. Осы өңірде демалыс пен туризмді дамытудағы психологиялық жайлылық мәселелері қарастырылған.

Табиғатты туристік мақсатта тиімді пайдалану мәселелері туризм мен демалысты дамыту барысында табиғат байлықтарын ұтымды пайдалану арқылы қоршаған ортаның тепе-теңдігін сақтай отырып, тұрақты дамудың оңтайлы жолдарын іздестіруді көздейді [1].

Табиғат кешендері табиғатты туристік мақсатта пайдаланудың қызметтік үлгісінде жетекші орында тұрады. Белгілі бір өңірді туристік пайдалану барысында табиғат кешендерінің ауданы, сиымдылығы, әр гектарға шаққандағы адамдардың түсіретін салмағы өзгеріске тұрақтылығы, тартымдылығы, өзгеріске беріктігі сыяқты арнайы қасиеттері өзгереді. Балқаш-Алакөл өңірінде туризм мен демалысты дамыту барысында демалушылар тарапынан табиғат кешендеріне түсірілетін рекреациялық салмақты оқып-үйреніп, әр түрлі ландшафттарға түсірілетін салмақтың рұқсат етілген шегін жасап шығаруға баса назар аудару қажет. Сонымен қатар туризм мен демалыс инфрақұрылымдарын салу, құрылған бағыттар мен туристік мекемелерді пайдалану барысында техногендік әсерін, жергілікті тұрғындар тарапынан табиғат кешендеріне түсіретін тұрмыстық салмақты есепке алыудың да маңызы зор.

Балқаш-Алакөл өңірі табиғатын туристік мақсатта тиімді пайдалану мен тұрақты дамуды көздейтін аталған аумақтық жүйе төмендегі тармақтардан тұрады:

- туризмнің материалдық базасы мен рекреациялық инфрақұрылым тарапынан табиғат кешендеріне түсірілетін техногендік әсерді басқару;
- рекреациялық іс-әрекеттің табиғат кешендеріне әсерін басқару;
- табиғат кешендеріне тұрмыстық және антропогендік әсерді басқару;

– рекреациялық ресурстарға тұрмыстық және антропогендік әсерді басқару.

Балқаш-Алакөл өңірінде туризм мен демалысты дамыту барысында табиғатты пайдалануды төменде көрсетілген екі жолмен шешкен дұрыс:

1. рекреациялық мақсатқа пайдалануға жарамды жерлерді қызметіне қарай жіктеу арқылы;
2. аумақтарды пайдаланудың қызметтік жүйесін құру жолымен.

Рекреациялық мақсатта қолданылатын жерлерге халықтың бұқаралық сипаттағы демалысы мен туризмді дамытуға арналған белгіленген тәртіппен бөлінген жер телімдері жатады. Рекреациялық іс-әрекеттерді дамыту мақсатына арналған жерлерде өз қызметін жүзеге асыруға кедергі келтіретін шаралардың барлығына тиым салынады.

Зерттелетін аумақтың рекреациялық мамандану деңгейіне қарай өңірдегі рекреациялық мақсатта жерді пайдаланудың төменде көрсетілген негізгі үш түрі бар:

1. Алакөл мен Балқаш жағалауларындағы, өзен аңғарларындағы, сонымен қатар, ірі өндірістік қалалар мен аудан орталықтарындағы рекреациялық мақсатта қарқынды түрде пайдаланылатын бақтар жағажайлар және басқада бұқаралық сипаттағы демалыс аймақтары;
2. рекреациялық іс-әрекеттер орташа қарқында пайдаланылатын өндірістік және экологиялық мақсатта қолданылатын қала мен ауылдық елді мекендер маңындағы көп жылдық жасыл желектер мен эрозияға қарсы қызмет атқаратын орман алқаптары;
3. рекреацияның сыбағалы салмағы онша жоғары емес аумақтар.

Зерттеу жұмысының барысында жиналған ғылыми жазба деректер жасалған талдау қорытындылары Балқаш-Алакөл өңірінде табиғатты пайдаланудың төрт негізгі түрі мен оның шегінде мына қызметтік аймақтарға бөліп қарастыруға болатынын айқындадық:

1. Ғылыми қызметкерлер мен іс-тәжірибеден өтетін жоғарғы оқу орындарының білімгерлеріне сынақтар мен ғылыми зерттеулер жұмыстарын жүргізу, ал көпшілік үшін арнайы бөлінген аумақтардағы туристік соқпақтарда қысқа мерзімді танымдық жорықтар мен саяхаттар ғана рұқсат етілген белгілі ландшафттарды табиғи қалпында сақтап, түлету мақсатында **құрылған ерекше қорғауға алынған және қорықты аймақтар.**

Қысқа мерзімдік саяхаттарға ғана рұқсат етілетін ерекше қорғауға алынған аймақтарға негізінен көл жағалаулары мен шөл ландшафттарын

қорғауды көздейтін Тоқты, Қоқан, Төменгі Іле, Тораңғылы, Бекет ата мемлекеттік зоологиялық және ботаникалық қорықшалары аумақтары жатады. Қызметтік шегінде кез-келген шаруашылық әрекетін жүргізу мен рекреациялық мақсатта пайдалану тиім салынған аумаққа Алакөл мемлекеттік қорығы жатады.

2. Ұзақ мерзімді демалыс пен туризмді дамыту қызметін атқаратын қала маңындағы, сонымен қатар қала сыртындағы бақтар мен қалыпты деңгейде тұрақты түрде пайдаланылатын өзен аңғарларындағы тоғайлар мен орман ландшафттарын басқада табиғат кешендерін қамтитын **рекреациялық табиғат пайдалану аймағы**. Бұл аймақта өзен бойларында балық аулау, шомылу, жидек теру сияқты қарқынды рекреациялық іс әрекеттерге рұқсат береді. Бұл аймақ негізінен Іле, Қартал, Көксу, Ақсу, Сарқан, Басқан, Лепсі, Тентек, Аягөз, Қатынсу, Еміл өзендерінің аңғарындағы елді мекен маңындағы тоғайлар мен бақтарды, тоғандар мен бөгендердегі жағажайларды, саяжайларды, туристік базалар мен соқпақтарды қамтиды. Ұзақ мерзімді пайдаланылатын рекреациялық аймақты төменде көрсетілген тармақтарға бөліп қарастыруға болады:

- Қазақстан Республикасының заңнамасында белгіленген тәртіпке сәйкес табиғи емдік кешендер мен емдік-сауықтыру орындары орналасқан және оларға жапсарлас жатқан жер телімдерін ластану мен тозудан қорғау мақсатын көздейтін **санитарлық қорғау аймақтары**;

- көл жағалаулары мен өзен аңғарлары мен елді мекендер маңындағы **рекреациялық аймақ**;

- қысқа мерзімді демалуға келушілерді қабылдауға арналған көліктік қатынас, байланыс, қоғамдық тамақтандыру, демалыс пен ойын-сауық кәсіпорындарымен қамтамасыз етілген арнайы ұйымдастырылған **демалыс аймағы**.

3. Күнделікті пайдалануға арналған қалалық бақтар мен скверлерді қамтитын **урбанданған табиғат пайдалану**. Ол төмендегі топқа бөлінеді:

- қонақтарды қабылдап қонатын туристік қызымет көрсету орындарына орналастыру, мәдени-тұрмыстық, ақпараттық қызымет көрсетуді қамтитын **келушілерді қабылдау аймағы**;

- тарихи-мәдени нысандарды қорғау қызметін атқаратын **мәдени-тұрмыстық нысандарды қорғау аймағы**;

- көрікті орындарды таныстыру, экологиялық сауаттылықты арттыруды ұйымдастыру қызметін атқаратын **танымдық туризм аймағы**.

Балқаш-Алакөл өңірінде рекреациялық іс-әрекеттерді дамыту барысында табиғатты рекреациялық пайдалану барысында табиғат кешендеріне теріс әсері салдарынан болатын өзгерістерден қоршаған орта тепе-теңдігінің бұзылуына сақтау мәселелерін шешуді қажет етеді. Өңірде рекреациялық ресурстардың белгілі мөлшерде қоры бар. Олардың сарқылуын болдырмас үшін белгілі бір аумаққа түсірілетін рекреациялық салмақтың шегінен айырмау қажет. Одан асқан жағдайда рекреациялық ресурс өзінің тартымдылығын біртіндеп азайтып жоғалту бағытында өзгеріп, деградацияға ұшырай бастайды. Сондықтан өңір шегіндегі рекреациялық мақсатта қарқынды пайдаланылатын тартымды ресурстарды шектен тыс пайдалану олардың жойылу қаупін тудырады. Осыған орай бұқаралық сипаттағы туризм қарқынды дамыған Алакөлдің оңтүстігі мен солтүстік шығысындағы, Балқаш көлінің оңтүстік-шығысындағы демалыс пен емдік-шипажайлық және қалалар, ауылдық елді мекендер маңындағы рекреациялық аймақтарда жалпыға бірдей қол жетімді құнды табиғат кешендерін қорғау қағидаларын ескере отырып оларды қорғау мәселерін тәжірибелік және ғылыми теориялық тұрғыдан қарастыра отырып шешуді қажет етеді. Ғылыми тұрғыдан алғанда бұл мәселе табиғат кешендерінің рекреациялық сиымдылығы түсінігімен тікелей байланысты. Тәжірибелік астары табиғат кешендерін рекреациялық пайдалануды жоспарлау жобалау және іс жүзінде қолдану қоршаған ортаға түсірілетін салмақтың шегін ғылыми тұрғыдан негіздеуді қажет етеді. Табиғат кешендерін рекреациялық мақсатта пайдаланудың кері әсері субъективті себептердің салдары нәтижесінде деградацияға ұшыраумен аяқталады. Олар негізінде рекреанттардың табиғатты пайдалану мәдениетінің төмендігінен туындайды. Соның салдарынан өңірдегі Рай, Қоссор, Жалаңашкөл сыяқты бірқатар рекреациялық аралдар емдік-сауықтыру мен демалысты ұйымдастыруға қажетті қасиеттерін жоғалтуда. Туризм мен демалыстың қарқынды дамуына орай Балқаш-Алакөл өңірі мен Қазақстанның басқа аумақтарындағы бірегей табиғат ескерткіштерін, емдік-шипажайлық маңызы бар минералды бұлақтары мен балшықтары сақталған аумақтардың басым көпшілігін резервациялап оларды мемлекет тарапынан қорғау мәселелерін республикада шешу қажеттілігі туындап отыр. Бүгінгі таңда өңірдегі сексеуіл ормандарын шектен тыс кесу шөл ландшафттарының рекреациялық тартымдылығын кемітумен қатар шөлдену мен сусымалы құмдардың жылжу үрдісін арттыруда.

Тұрақты даму тұғырнамасына сай жоғарыда аталған табиғатты рекреациялық мақсатта тиімді пайдалану мәселелерін оңтайлы шешу үшін

туризм мен демалысты дамытуға қолайлы жағдай тудыруды қамтамасыз ету қажет. Аталған келелі мәселелерді дұрыс шешу үшін адамдардың қарқынды саяхатына пайдалану тұрғысынан табиғатты рекреациялық пайдаланудың негіздері ретінде ландшафттардың құрылымын, даму динамикасын оқып-үйреніп болжау қажет. Табиғатты рекреациялық мақсатта пайдаланудың жалпы жүйесі өңірде туризм мен демалысты дамыту барысында қоршаған ортаны қорғаудың төменде көрсетілген үш тетігін қамтиды:

1. табиғатты пайдалануды шектеу жүйелерін қамтитын әкімшілік-құқықтық тетіктері;
2. табиғатты пайдаланудың көп мақсатты нұсқаларының ішіне ең тиімді әрі оңтайлы нұсқаларының бірін таңдау мүмкіндігі бар жоспарлы-экономикалық тетіктері;
3. табиғатты пайдалану барысындағы қоршаған ортаға келтірілетін зыян мен шығынды өтеуді көздейтіп табиғатты ақылы пайдалану.

Аумақтық табиғат кешендерін қорғау міндеті бар табиғатты рекреациялық тиімді пайдалану технологиясы ондағы рекреациялық ресурстардың рекреациялық қажеттілікке сәйкестігі жоғары болатын аумақтық ұйымдастыру қағидалар мен әдістерге негізделі отырып, рекреациялық аумақтарды оңтайлы пайдалануға мүмкіндік береді. Аумаққа түсірілетін рекреациялық салмақты реттеудің тиімді әдістеріне рекреациялық аудандау және аймақтарға бөлу әдістерін жатқызуға болады. Аталған әдістер жекелеген аудандар мен аймақтарға түсірілетін салмақ оларда қабылданған тәртіпке сай реттеуге мүмкіндік береді. Әр бір аудан немесе аймақтың рекреациялық құндылығына, табиғат кешендерінің түсірілетін салмаққа тұрақтылығына және басқада факторларға тәуелді болатын табиғатты рекреациялық пайдалану қарқынының сәйкес келетін деңгейі болуы тиіс. Олардың қатарына негізінен рекреациялық іс-әрекеттердің қандайда бір түрлерінің нышаны, ерекшеліктері, сипаты мен олардың табиғатқа қоятын талаптары, рекреациялық аудандарға рекреанттарды кеңістіктік-уақыттық бөліну заңдылықтары жатады.

Белгілі бір аумақтың рекреациялық игеру деңгейі мен оған сәйкес келетін адамдардың рекреациялық әрекетінің арасындағы тәуелділік табиғатты рекреациялық пайдаланудың ең күрделі мәселелерінің бір болып табылады. Себебі, аумақтың құрал-жабдықтар мен рекреанттарға шектен тыс қанығуы ландшафттар көркінің өзгеруімен қатар табиғатағы тепе-теңдік бұзып, оның салдары рекреациялық ауданның өзін-өзі жоюына әкеп

соқтырады. Осыған орай Балқаш-Алакөл өңірінің туристер мен демалушылар қарқынды пайдаланатын жағажайлары мен ірі елді мекендер мандарындағы демалыс аймақтарындағы табиғат кешендерін деградацияға ұшырауына болдырмай рекреациялық іс-әрекетке қолайлылығын сақтау мақсатында оларға түсірілетін салмақты оңтайландыру мәселелерін ғылыми негізде дұрыс шешу қажеттілігі туындап отыр. Аталған түйінді мәселенің мәні табиғат кешенінің қалпына келу шегінен асыпайтын деңгейде түсірілетін экологиялық салмақты негіздей отырып, рекреациялық әсердің шектерін белгілеу болып табылады.

Әлемдік тәжірибесінде табиғат кешендерін рекреациялық пайдалану шегінің әркелкілігі байқалады. Мысалы, жағажайдың бір рекреантқа шаққандағы шегі әр түрлі елдерде 5...15 м² аралығында ауытқиды. Біз ұйымдастырған экспедициялық зерттеулер нәтижесінде жиналған деректер жазғы шомылу маусымында әсіресе сембі, жексембі күндері Алакөл мен Балқаш жағалауларындағы жағажайларда, халық тығыз қоныстанған Қаратал, Іле, Тентек өзендері аңғарындағы демалыс аймақтарында жоғарыда аталған шектер сақталмайтынын көрсетті.

Табиғат кешендері мен оның құрамдас бөліктерінің түсірілетін рекреациялық салмаққа тұрақтылығы жағынан бір-бірінен айырмашылықтары болады. Аумақтық табиғат кешендерінің түсірілетін **рекреациялық салмаққа тұрақтылығы** белгілі бір шекке дейін қарсы тұрып, өзін-өзі қалпына келтіру қасиетін сақтай алу қабілеті арқылы көрініс табады. Рекреациялық салмақ белгілі бір уақыт ішінде аудан бірлігіне шаққанда белгілі бір аумақтық табиғат кешендеріне келетін рекреанттардың саны арқылы есептеледі. Рекреациялық салмақ шектен тыс, шектен тысқа таяу және рұқсат етілген шектегі болып бөлінеді. Аумақтық табиғат кешендеріне түсірілетін рекреациялық салмақ аудан бірлігіне шаққандағы демалушылардың санымен өлшенеді.

Жүргізілген экспедициялық зерттеулер Балқаш-Алакөл өңірінің Талдықорған, Сарқан, Үшарал Балқаш қалалары мен аудан орталықтарының мандары демалыс аймақтарында және көл жағалауларындағы жағажайларда демалушылар санының көп болуына орай рекреанттар тарапынан аумақтық табиғат кешендеріне түсірілетін рекреациялық салмақтың артқаны, тұрмыстық қалдықтар мен ластана бастағаны байқалуда. Осыған орай жазғы шомылу маусымында аумақтық табиғат кешендеріне түсірілетін салмақ артып қоршаған ортаның экологиялық тепе-теңдігін қалыпты жағдайда сақтау үшін төменде көрсетілген бірқатар шараларды жүзеге асыруды ұсынамыз:

1. жергілікті тазалық және індетті бақылау бекеттері жағажайлар мен қала маңы демалыс аймақтарында бақылауын күшейтіп, сынамалар алып оларды зерханалық сараптамадан өткізіп көл суындағы зиянды заттардың рұқсат етілген шектен аспауын қадағалап отыруы қажет;
2. жергілікті әкімшілік пен жағажайлар қала маңы демалыс аймағының меншік иелері арнайы штат бөліп күнделікті тазалықты сақтап демалушыларға қолайлы жағдай тудыруы тиіс;
3. жергілікті әкімшіліктің облыстық туризм және спорт басқармасының туризмді дамыту бөлімінің қолдауымен студенттер мен жастардың «жасыл ел» қозғалысының мүшелерін жазғы деалыс кезінде рекреациялық аймақтарда көгалдандыру жұмыстарын жүргізу арқылы тартымды ландшафттарды қайта қалпына келтіріу, демалушылардың экологиялық сауатын ашу бағытында экологиялық тәрбие іс-шараларын жүзеге асыру;
4. өңірдегі демалушылар көп келетін жағажайларын заман төңіріне сай жоспарлау, басқару, туристік инфрақұрылымын қалыптастыру, қызмет көрсету сапасын арттырып білікті мамандармен қамтамасыз ету мәселелерін шешуді көздейтін ғылыми зерттеулер жүргізу.

Балқаш-Алакөл өңірінің табиғи тепе-теңдігін сақтап туризмді тұрақты дамыту үшін рекреациялық көптеген отандық және көршілес Ресей зерттеушілерінің тбиғат пайдалану саласындағы зерттеулеріне негіз болған белгілі ғалым Н.С. Казанская ұсынған «рекреациялық дигрессия» кезеңдері туралы ережені басшылыққа ала отырып, өңірдегі туризм мен демалыс қарқынды дамып келе жатқан аумақтардың ландшафттарына түсірілетін салмақтың өзін өзі реттеу арқылы табиғи- тепе-теңдіктің сақталу шегінен асырмады қадағалап отыру қажет [1].

Өңірге ұйымдастырылған экспедициялық зерттеулердің деректер халық тығыз қоныстанған Балқаш пен Алакөлге құятын ірі өзен аңғарларындағы демалыс аймақтары таралған тоғайлардың біртіндеп рекреациялық дигрессияға ұшырай бастағанын көрсетті. Жиналған деректерге жасалған талдаулар Талдықорған, Сарқан, Үшарал қалаларының маңындағы тоғайлар мен шалғындар таралған аумақтарда рекреациялық дигрессия екінші үшінші деңгейге жеткен деген қорытынды шығауға мүмкіндік берді. Оған қазіргі кезеңде ағаштар саны сиреп ылғал сүйгіш өсімдіктерді біртіндеп жусан, бетеге сыяқты құрғақшылыққа төзімді өсімдіктердің ығыстыра бастауы дәлел болады.

Аталған өзекті мәселе демалушылардың әрекетімен қатар өзен суларын шаруашылықтық мақсатқа шектен тыс қолданумен тығыз байтланысты.

Алакөлдің оңтүстік-шығыс жағылауындағы сазды шалғындардың жалпы ауданы 1970...1980 жылдары 6...8 мың гектар болса малды шектен тыс жаюан және жерасты сының деңгейінің төмендеуінен қазір аталған аумақ шөлге айналған Мұндай үрдіс Алакөлдің оңтүстігіндегі Іле, Қаратал, Ақсу, Лепсі өзендерінің сағасындада байқалуда. Аридті аймақта орналасқан зерттелетін өңірде көл жағалауындағы сазды-батпақты шалғынды ландшафттардың шөлденуіне қарсы шараларды жүзеге асыру қажет. Қоқан, Төменгі Іле Тораңғылы қорықшалары таралған аумақтардың шөлденуі органикалық дүниесіне нұқсан келтірумен қатар табиғи ландшафттардың тартымдылығын кемітеді. Қалалар мен ірі ауылдық елдімекендердің маңындағы рекреациялық салмақ көп түсетін урбанданған ландшафттарды рекреациялық дигрессияға ұшыраудан сақтау үшін уақыр бірлігімен алғандағы адам санының аудан бірлігіне қатысымен есептелінетін аумаққа түсірілетін салмақтың шегін белгілеу қажет. Егер бұл түсінікке аумақты тәулік ішіндегі қарқынды рекреациялық пайдалану кезеңі ұғымын біз табиғат кешендеріне түсірілетін салмақтың шегін анықтауға мүмкіндік беретін біршама нақты дерек аламыз.

Туризм мен демалысты дамытуға кеңінен қолданылатын қала маңы мен көл жағалауларындағы ландшафттық кешендердің жағдайы мен олардың қызметтік мүмкіндіктерінің төмендеуі тұрақты үрдіске айналуға. Аталған мәселені шешу үшін қала маңындағы урбанданған ландшафттардың қалыпты жағдайда сақталуын басқару жүйесінің тиімділігін арттыру қажет. Оны аумаққа түсірілетін рекреациялық салмақтың шегін белгілеу негізінде ғана шешуге болады. Белгілі бір табиғат кешендеріне түсірілетін рекреациялық салмақтың шегін жасау қандайда бір аумақтың қалыпты қызметінің тұрақтылығын сақтауды қамтамасыз ететін пайдалану көлемі мен тәртібін анықтауға ға мүмкіндік береді. Сондықтан рекреациялық салмақ рекреациялық іс-әрекеттің ландшафттық кешендерге үйлесімді әсерін анықтайтын көрсеткіш болып саналады. Қазіргі кездегі қолданыстағы рекреациялық салмақтың шектерінің төменде көрсетілген ерекшеліктері бар.

1. Шегін анықтайтын әсер ету көз ретінде рекреанттардың саны алынғанымен демалушылардың көлік құралдары, әр түрлі инфрақұрылымдық нысандарды салу сыяқты рекреациялық әсердің

факторлары ескерілмейді. Осыған орай шын мәнінде рекреациялық салмақ емес, демалушылардың, туристер мен экскурсанттар ағынын шектеу жүргізіледі.

2. Рекреациялық салмақты өлшеу жүйесінде де біртұтас көзқарас жоқ болғандықтан әр түрлі автор төмендегі көрсеткіштерді пайдаланады:
 - аумақ бірлігіне шаққандағы белгілі бір уақытта болғатын адам саны;
 - пайдалану мерзімінде аумақтың аудан бірлігіне шаққанда белгілі бір уақытта болғатын адам саны;
 - тәулік, маусым ішінде рекреациялық нысанға келетін туристердің саны;
 - уақыт бірлігі ішінде аудан бірлігіне шаққандағы демалушылар саны.
3. Рекреациялық салмақтың шегі: 1 ландшафттың құрамдас бөліктерінің бірі; 2 әр түрлі ландшафттық кешендер; 3 рекреациялық іс-әрекеттің жеке түрлері; қызыметі әртүрлі ландшафттық жүйелер; әртүрлі үйлесімді нұсқалар негізінде жүргізіледі.
4. Пайдалану мақсаты бір текті нысандар үшін рекреациялық салмақты анықтау технологиялық, психологиялық немесе экологиялық қағидаларына сәйкес әртүрлі болуы мүмкін.

Табиғат кешендеріне түсірілетін салмақтың шегін анықтау мәселелерін шешудің акі астары бар. Олар сандық және сапалық. Сандық астары аумақтық аумаққа келушілердің саны мен белгілі бір уақыттағы рекреациялық салмақ бағаланады. Сондықтан түсірілетін шынайы рекреациялық салмақ толық көрсетілмейді. Тек реакциялық салмақтың сандық астары аудан бірлігіне шаққанда уақыт бірлігінде рекреациялық нысанға келетін рекреанттардың саны ғана емес, олардың сол нысанда болу ұзақтығы да көрініс табуы тиіс. Бірдей тіркеу кезеңінде тіркелген рекреанттар саны түсірілетін рекреациялық салмақтың ұзақтығы жағынан бірдей болмауы мүмкін. Аталған жағдай салмақты өлшеу әдістерін құру мен рекреациялық ресурстық әлеуетін анықтау барысында ескерілуі тиіс. Рекреациялық салмақтың шегін әр түрлі қағидаларын жеке емес, олардың ара салмағын, алуан түрлі рекреациялық іс-әрекеттердің технологиялық ерекшеліктеріне, жекелеген ландшафттардың психологиялық қолайлылығы мен антропогендік салмаққа тұрақтылығын ескере отырып анықтау қажет. Түсірілетін рекреациялық салмақтың шегі рекреациялық нысанды пайдаланудың рұқсат етілген шегінен аспауы тиіс. Аумақты рекреациялық пайдаланудың көлемінің рұқсат етілген шегі емес іс-әрекеттерді ескере отырып есептелінеді.

Түсірілетін рекреациялық салмақтың шегін анықтаудың сапалық астары аумақтың ландшафттық және шаруашылық-қызыметтік құрылымына талдау негізделеді. Алуантүрлі табиғат кешендердің ішіндегі рекреациялық қызымет атқаратқару мақсатында түлетілген және басқарылатын табиғи және антропогендік ландшафттарды анықтап алу қажет. Олардың қатарына қала шегі мен көлдер мен өзен жағалауларындағы демалыс аймақтары жатады. Қалалардың ландшафттық құрылымындағы орта түзетін урбандалған ландшафттар қатарына бабиғи-қорықтық зообақтар, дендробақтар, табиғат ескерткіштері, орманды-шалғынды, мәдени - мемориалды және гидробақтар жатады. Рекреациялық салмақтың шегін анықтаушы факторлардың бірі ретінде өзін-өзі тазалау, қандайда бір рекреациялық іс-әрекеттерге тұрақтылығы сыяқты ландшафттық кешендердің экологиялық әлеуетінің ауқымы жетекші орын алады. Соның негізінде ландшафттық кешеннің тұрақтылығын қамтамасыз ететін төмендегі шектер анықталады: 1 ландшафттардың қалыпты жағдайын сақтауды қамтамасыз ететін деңгейде аумаққа түсірілетін бергіленген рекреациялық салмақтың шегі; 2 аумақты көгалдандыру, ойын алаңдарын салу, өсімдіктер егу, арқылы аумақты көлалдандыру шараларын қолдану негізінде ландшафттарды қалыпты жағдайын сақтауды қамтамасыз ететін деңгейге қайта оралту шектері. Оларды қазіргі жағдайдағы және болашақтағы шектер деп екіге бөлуге болады.

Зерттелетін аумақта туризм мен демалысты дамыту барысында табиғатты рекреациялық мақсатта тиімді пайдалану мәселелеріне жасалған талдаулар төменде көрсетілген ұсыныстарды енгізуге негіз болды:

1. Табиғатты туристік тиімді пайдалану үшін қоршаған ортаның рекреациялық іс-әрекетке тұрақтылығын сақтауға мүмкіндік беретін антропогендік салмақтың шегін белгілеу арқылы еліміздің туризм мен демалыс қакынды дамыған аумақтарындағы ландшафттық кешендердің рекреациялық дигрессияға ұшырауын болдырмау.

2. Өңір табиғатының тепе-теңдігін сақтай отырып экологиялық туризмді дамытуды, сирек кездесетін өсімдіктер мен жануарлар таралған батпақты сулы және құмды шөлді алқаптардың рекреациялық маңызы бар табиғи экожүйелеріні, бірегей табиғат ескерткіштері таралған аумақтарды резервациялау мәселелерін оңтайлы шешу қажет. Экотуризмді дамытуға Балқаш-Алакөл өңірі аумағындағы «Алакөл» мемлекеттік қорығы, «Қоқан», «Төменгі Іле» «Бектауата», «Тораңғылы» мемлекеттік (зоологиялық) қорықшалары және оларда сақталғ табиғат ескерткіштері, ерекше қорғауға

алынған өсімдіктер мен жануарлар дүниесі, Рай, Көлтабан сыяқты олар шағын көлдер мен емдік балшықтары мүмкіндік береді [2].

3. Балқаш-Аталған өңірде туризм мен демалысты дамыту барысында табиғатты тиімді пайдалану үшін Алакөл мен балқаш көлдері жағалауындағы жағажайларда рекреанттардың көалыпты демалысын қамтамасыз ететін әлеуметтік-тұрмыстық маңызы бар туристік инфрақұрылымдарды қоршаған орта жағдайларының ерекшеліктерін ескере отырып салу арқылы жағажайлық демалыс пен қатар су туризмінің бұқаралық сипаттағы түрлерін дамыту.

4. Туризм мен демалыстың әсерінен аумаққа түсірілетін рекреациялық салмақ пен табиғат кешендерінің рекреациялық дигрессияға ұшырап, экожүйенің қайтарымсыз өзгерістерге ұшырап жұтаңдануын болдырмас үшін қала маңдары мен көл жағалауларындағы тарымдылығымен еренкшеленетін демалыс аймақтарында тұрақты түрде экологиялық мониторинг жүргізу арқылы қоршаған ортаға түсірілетін салмақтың қандайда бір рекреациялық іс-әрекетке тұрақтылығының шегінен аспауын қадағалау. Экологиялық мониторинг барысында үздіксіз бақылау жүргізу нәтижесінде табиғаттың жағдайын тұрақты бақылау жасай отырып, адамның әрекетінен туындайтын сыртқы әсерге қоршаған ортаның жауап әрекетін анықтауға мүмкіндік береді. Қоршаған ортаны қорғаудың кепілі экологиялық тәрбие мен білім беру, экологиялық сауаттылықты көтеру және Балқаш-Алакөл өңірінің экологиялық жағдайы туралы ақпараттардың халыққа дер кезінде жеткізілуі болып табылады.

5. Туризм мен демалысты дамыту барысында аумақты тиімді басқару үшін өзара байланысқан барлық аумақты қамтитын алаңдардан, желілі элементтерден тұратын торлар және олар бірін-бірі толықтыратын кешен түзу арқылы өңірдің рекреациялық әлеуетін игеру мен туристік-рекреациялық мақсатта пайдалану мәселелерін шешуде табиғатты рекреациялық пайдалану жағдайында табиғат кешендерін сақтаудың ғылыми әдістерін жасап, оны жүзеге асыру қажет.

6. Туристік кәсіпкерлікті ұйымдасқан және реттелген деңгейде біршама жақсы жолға қойып, қоршаған ортаға келтірілетін залалдың мөлшерін ең төменгі мөлшерге дейін кеміту үшін табиғатты туристік мақсатта пайдалану барысында қоршаған ортамен қарым-қатынас мәдениетін қалыптастырып, болашақ ұрпақ үшін табиғатты бастапқы қалпында сақтау қажет. Ол үшін қорықшалар мен табиғат ескерткіштері шоғырланған аумақтарда экологиялық соқпақтар мен бағыттарды заман төңіріне сай

жабдықтау, қала маңындағы жасыл белдеуде, су қоймалары мен өзен аңғарының жағалау сызықтарының шегінде, шаруашылық әрекетін жүргізуге толық немесе ішінара тиім салу, бұқаралық сипаттағы демалыс пен туризм аймағын құру, сыртқы ортаның әсеріне төзімді өсімдіктер отырғызу, туристік соқпақтар жасау арқылы аумақтың рекреациялық сыйымдылығын жасанды жолмен арттыру мәселелерін шешу керек.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Кусков А.С., Голубева В.Л., Одинцова Т.Н. Рекреационная география. – М.: Флинта, 2005. – С. 163-169.
2. Чигаркин А.В. Памятники природы Казахстана (Примечательные ландшафты и их охрана). – Алма-Ата: Қайнар, 1980. – 144 с.

КазНПУ им. Абая, г. Алматы

ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА И ОТДЫХА В БАЛХАШ- АЛАКОЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

Б.К. Асубаев

В статье рассмотрены вопросы рационального природопользования для развития туризма и отдыха в Балхаш-Алакольском регионе. Раскрыты показатели допустимый антропогенный рекреационный нагрузки на природный комплекс. Определен средний допустимый психологический комфорт при организации туризма и отдыха в данном регионе.

ӘОК 551.4

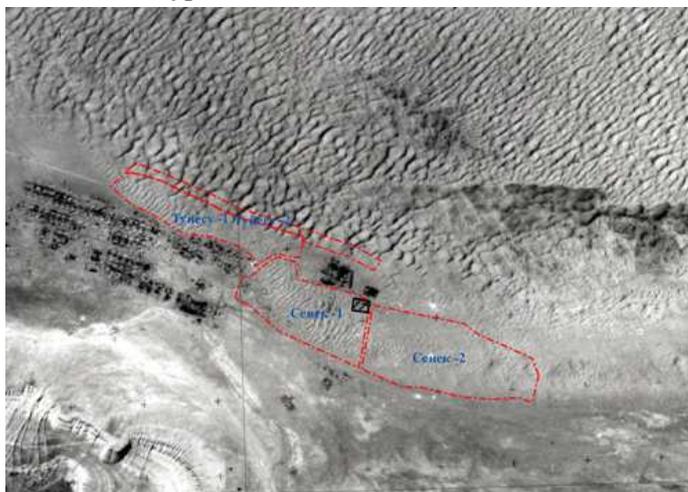
СЕНЕК АУЫЛЫНЫҢ МАҢЫНДАҒЫ ЖЫЛЖЫМАЛЫ ҚҰМДАРДАҒЫ МЕХАНИКАЛЫҚ МЕЛИОРАЦИЯ ЖҰМЫСТАРЫ

Қ.Б. Самарханов

Мақалада Маңғыстау облысы Қарақия ауданы Сенек ауылының мысалында селитебтік нысандарға басып қалу қаупі төнген жылжымалы құмдарға қарсы қолданылған кешенді шаралар құрамындағы механикалық қорғаныс шаралары қарастырылған.

Маңғыстау облысының облыстық табиғатты пайдалану басқармасы мен Маңғыстау облысының аймақтық қоршаған ортаны қорғау басқармаларының тапсырысымен 2003 ж. Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігінің География Институты Маңғыстау облысы Қарақия ауданының Сенек ауылындағы жылжымалы құмдарды тоқтату жобасын дайындады. Зерттеу жұмысында жылжымалы құмдармен күресудің әлемдік тәжірибе, далалық ізденіс нәтижелері ескеріліп, жылжымалы құмдарды мелиорациялаудың кешенді әдісі ұсынылды [1].

2004...2007 жылдар аралығында География институты ұйымдастырған шығармашылық топ аталған жобаны тәжірибе жүзінде жүзеге асырды. Геоақпараттық жүйелер көмегімен аумақтағы іс-шаралар картасы дайындалды (сурет 1).



Сур. 1. Аэрофотосурет көмегімен құрастырылған «Сенек» және «Түйесу» учаскелеріндегі мелиорациялық іс-шаралар картасы.

Ең алдымен, 2003 жылғы жұмыс нәтижесінде ұсынылған әдістерге сай, қарастырылған аумақтың қарқынды игерілуіне дейін бұл жерде орын алған шөл ландшафттарының табиғи жолмен қалпына келуіне мүмкіндік беру үшін, Сенек ауылы маңындағы ең тұрақсыз деген құм пішіндерін адам мен үй жануарларының кедергісіз кесіп өтуіне жол берілмеуі тиіс еді. 2004 жылдан бастап, мелиорацияны ауадай қажет еткен, шартты түрде «Сенек-1» (58 га), «Сенек-2» (80 га), «Түйесу-1» (68 га) аталған учаскелердің аумақтары қоршалды (сурет-2).



Сур. 2. Сенек ауылының солтүстігіндегі «Түйесу-1» учаскесінің қоршауы.

Кешенді мелиорация жұмыстарының бір бағыты – «Сенек-1», «Сенек-2» учаскелерінің аумағындағы құмдар белсенді түрде жылжыған аумақтарда, пайдаланылған материалға негізделген мелиорацияның механикалық әдістері: қамыс қалқанды қорғаныс, яғни қамыс қалқандарын қатарластырып және тор түрінде орналастыру, сонымен қатар, борпылдақ сазды материалды қорғаныс, яғни, саз себу жүзеге асырылды (сурет 3).



Сур.3. Сенек ауылының шығысында құмдағы мелиорацияның кешенді әдісі.

Биіктігі 60...70 см қамыс қалқандары ылғалды құмға 35...40 см тереңдікке қатарластырып, ал құм жылжуы барлық бағыттарда байқалатын орындарда тор түрінде орнатылды. Бұл мақсатта қатардың бойымен әр 2 м сайын оған перпендикуляр қамыс қалқаны пайдаланылып, нәтижесінде өлшемдері 2×2 м торлар алынды (сурет 4).



Сур. 4. Қамыс қалқандарынан жасалған тор.

Механикалық қорғаныстың кешенді түрінің элементі ретінде, қарастырылып отырған аумақта саз пайдаланылды. Құмға саз себудің оң әсері бар: оның бойында өсімдік өсуіне қажетті қоректік заттар болады және ол ортаны улы заттармен ластанбайды. Жел ұшырып әкетпейтін қабық қалыптасу үшін сазға су бүркілді.

Басқа жағдайда, аталған саздақты қабық жел үрлеп әкететін құмды беткейлерде басым жел бағыттарына перпендикуляр етіп орналастырылған, биіктігі 10...20 см болатын үйінділер жасау арқылы қолданылуы мүмкін. Аталаған әдіс бойынша 1 м² ге 3...4 дм³ су бүрку қажет [2]. Сазды немесе үшкіртасты пайдаланудың негізгі мақсаты – желмен құм құрамындағы жеңіл фракцияның ұшып кетуінің алдын алу. Нәтижесінде, біріншіден, салыстырмалы түрде арзан, қол жетімді, қоршаған орта үшін зияны жоқ материал пайдаланылып, екіншіден, одан біршама қымбат қамысты үнемдеуге көмектеседі, үшіншіден, булану мөлшерін азайта отырып, шөл өсімдіктерінің өсімін жоғарылатуға мүмкіндік туды. Осы механикалық қорғаныс әдістерінің барлығы зерттеу аумағында эолдық пішіндердің тұрақтануы үшін пайдаланылды. Сол арқылы жергілікті псаммофит өсімдіктерге 2...3 жыл көлемінде тұрақты өніп-өсуі үшін жағдай жасады. Олардың негізгі кемшілігі – қолданылудың бірінші жылы оларды құм басады, алайда жоғарғы беткейде қоршау мен механикалық қорғаныс әсерінен өсімдіктің өзіндік өсіп-өнуіне қолайлы жағдай туындайды.

Жоғарыда аталған жылжымалы құмдардан механикалық қорғаныс шаралары жылжымалы құмның басып қалу қаупі жоғары Маңғыстау облысындағы Үштаған, Тұщықұдық елді мекендерінде қолға алынуда, сонымен қатар Қазақстан Республикасының аумағындағы қоршаған ортаны қорғау шараларының жүзеге асырылуы барысында қолданыс табуы мүмкін.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Разработка проекта по пескозадержанию в населенном пункте Сенек Каракиянского района: Отчет РГКП «Институт географии» МОН РК по природоохранному проекту. Договор №14 от 14.07.2003 г. с Мангистауским областным управлением по природопользованию. Алматы, 2003. – 105 с.
2. Хамраев Г.О. Применение комплексных способов защит инженерных сооружений полуострова Мангистау от песчаных заносов и выдувания // Тезисы докладов научно-практической конференции молодых ученых СНГ «Человек. Природа. Общество» (часть II). Ашхабад, 1992. – С. 61-62.

Институт географии, г. Алматы

ОПЫТ РАБОТ ПО МЕХАНИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ ПОДВИЖНЫХ ПЕСКОВ У СЕЛА СЕНЕК

К.Б. Самарханов

В статье приведены методы механической защиты от заносов подвижными песками, являющиеся составной частью метода комплексной защиты селитебных объектов от песчаных заносов на примере села Сенек Каракиянского района Мангистауской области.

УДК 634.0.2(574.51)

**ЗАВИСИМОСТЬ СТЕПЕНИ АДАПТАЦИИ ИНТРОДУЦЕНТОВ
ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ ОТ СТЕПЕНИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В
АРБОРЕТУМЕ АО «ЛЕСНОЙ ПИТОМНИК»
АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Канд. с.-х. наук Д.Н. Сарсекова

В статье приведены данные по изменению среднемесячных и среднегодовых температур воздуха за 40 лет на территории арборетума АО «Лесной питомник». Дальнейшее изменение климата может стать причиной будущего сокращения в его коллекции интродуцированных видов древесных пород.

Изучая степень успешности акклиматизации ряда интродуцентов в арборетуме АО «Лесной питомник» Алматинской области, мы попытались проанализировать характер изменения климата в районе расположения объекта наших исследований, используя методы математической статистики.

Блилежащие метеостанции – Иссык, Капчагай и Чилик; из них наиболее близкой по абсолютной высоте (605 м) к территории арборетума является М Чилик. Поэтому для характеристики климата района расположения АО «Лесной питомник» мы использовали данные названной метеостанции.

В табл. приведены среднееголетние значения основных климатических характеристик для дендрария за период 1987...1997 гг.

Таблица

Основные климатические характеристики района расположения арборетума за период 1987...1997 гг. (по данным М Чилик)

Месяц												Год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Средняя температура воздуха, °С												
5,5	3,6	3,5	12,4	17,4	22,8	24,9	23,1	18,2	10,3	2,9	1,9	10,4
Относительная влажность воздуха, %												
70	68	64	54	52	46	47	46	48	57	66	70	57
Сумма осадков, мм												
19,3	14,8	16,4	29,5	24,9	17,2	24,9	13,5	9,1	22,6	32,3	20,2	244,9

Многолетняя среднегодовая температура воздуха составляет 10,4 °С. Самым холодным месяцем является январь (-5,5 °С), самым жарким – июль (24,9 °С). Абсолютный минимум и максимум температуры

воздуха, соответственно $-43\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $+42\text{ }^{\circ}\text{C}$, составляют абсолютную годовую амплитуду $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ и подчёркивают континентальность климата [1].

Суточный и годовой ход относительной влажности воздуха противоположен суточному и годовому ходу температуры. Наиболее высокая среднемесячная влажность воздуха ($68\text{...}70\text{ }\%$) наблюдается зимой, минимальная ее величина ($46\text{...}47\text{ }\%$) отмечена летом.

Среднегодовое количество осадков составляет 245 мм с колебаниями по годам от 135 до 360 мм . Наибольшее количество осадков выпадает весной в апреле-мае и осенью – в октябре и ноябре.

Снеговой покров незначительный (в среднем 15 см) и неустойчивый, обычно устанавливается в декабре, окончательно сходит в марте.

Средняя дата устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ весной около 23 марта, осенью – примерно 6 ноября, продолжительность вегетационного периода в среднем 228 дней, сумма температур за этот период в среднем $4072\text{ }^{\circ}\text{C}$. Устойчивый переход температур через $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ весной происходит в среднем 5 апреля, осенью – 19 октября, продолжительность периода активной вегетации 196 дней, сумма температур за этот период $3842\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Средняя дата последнего весеннего заморозка – около 16 апреля, первого осеннего заморозка – примерно 17 октября, продолжительность безморозного периода около 184 дней. Число дней с морозом составляет 181 день. Из приведенных данных видно, что суммы активных температур в районе исследования достаточны для вегетации многих теплолюбивых древесных пород. Однако продолжительность безморозного периода меньше продолжительности периода с активными температурами в среднем на 12 дней. При этом первый осенний заморозок практически совпадает с датой перехода температур через $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (разница в среднем 2 дня). В сравнении с датой перехода температур через $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$, первый осенний заморозок наступает на 23 дня раньше. Последний весенний заморозок случается почти на месяц (24 дня) позже начала вегетационного периода (переход температур через $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$) и в среднем на 11 дней позже начала периода активной вегетации (переход через $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$). Таким образом, поздневесенние заморозки – обычное явление в районе расположения арборетума, они отрицательно влияют на состояние древесных интродуцентов и, особенно, на их цветение и плодоношение.

Как известно, большая часть территории Казахстана находится в пустынной и полупустынной ландшафтных зонах. Поэтому даже незначи-

тельные изменения климатических характеристик могут привести к необратимым последствиям.

По М Чилик климатические показатели имеются с 1935 года. При выборе продолжительности базисного периода для сравнения с современным климатом мы исходили из того, что этот период должен быть согласован с циклами колебаний солнечной активности, оказывающими существенное влияние на климат. Исследователями обнаружены 22-х летние циклы солнечной активности, в течение которых происходят крупномасштабные перестройки преобладающих типов циркуляции атмосферы, вызывающие изменения величин осадков и температуры. Поэтому для сравнения были выбраны 22-х летние периоды: 1935...1956 гг. и 1975...1996 гг.

По этим периодам были рассчитаны среднеарифметические температуры по месяцам ($M_{cp.} = \sum V/n$), квадратические отклонения

($\sigma = \pm \sqrt{\sum V^2 - M_{cp.}^2}$), ошибки средних ($m = \sigma/\sqrt{n}$), разности между

средними значениями ($M_2 - M_1$) и оценена разность между средними значениями по коэффициенту Стьюдента ($t = (M_2 - M_1) / \sqrt{(m_1^2 + m_2^2)}$). По таблице для малых выборок различия между средними признаются реальными для доверительной вероятности 0,95 при t не менее 1,96.

В среднем за эти годы среднегодовая температура воздуха повысилась на 1,3 °С. При этом наибольшее потепление произошло в сентябре – на 1,0 °С, в ноябре – на 2,8 °С, в декабре – на 4,7 °С и в январе – на 2,3 °С. Вполне обоснованно можно сделать вывод о том, что по этим месяцам произошли вполне статистически надёжные повышения среднемесячных температур ($t > 1,96$). Отклонения за февраль также большие (1,7 °С), но, т.к. дисперсия средних температур по этому месяцу широкая, разница температур статистически значима лишь при доверительной вероятности 0,9.

На рис. приведены результаты оценки изменения среднемесячных и среднегодовых температур воздуха за 40 лет. Меньшее по величине, но статистически значимое увеличение температуры произошло в июне (на 0,9 °С). В весенние месяцы – март, апрель, май – отклонения оказались в пределах ошибки средних, так же, как в летние – июле, августе, а также сентябре. Как следствие, в холодное время года участились оттепели, вызывающие преждевременную вегетацию растений, для которых весенние заморозки оказываются особенно губительными.

Дальнейшие изменения климата в таком направлении могут привести к необратимым последствиям уже в недалеком будущем. В связи с серьезными негативными последствиями изменения климата сохранение и

увеличение лесов должно стать одним из приоритетных задач государственной политики нашего государства.

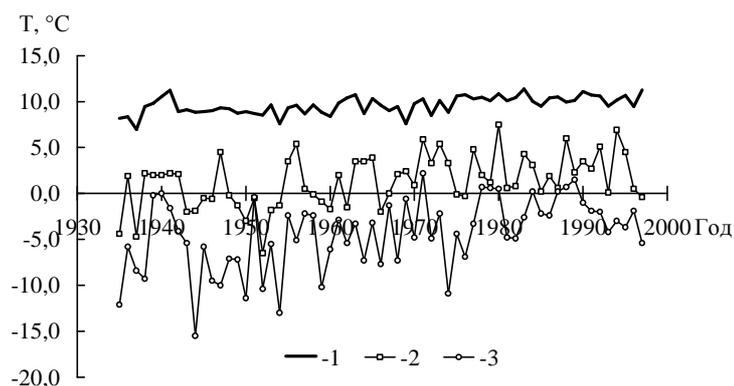


Рис. Среднегодовая температура(1) и среднемесячные температуры ноября (2) и декабря (3) за период с 1936 по 1997 годы.

Что касается непосредственно АО «Лесной питомник», то нельзя исключать вероятность будущего сокращения в его коллекции интродуцированных видов древесных пород, поскольку систематическое и устойчивое потепление климата, а также повышение его засушливости, сокращают границы условий произрастания, находящихся в лимите. Поэтому наши заключения о степени адаптации интродуцированных древесных видов, таких как сосна обыкновенная, сосна крымская, сосна желтая, ель европейская, дуб черешчатый и ясень обыкновенный следует считать достоверными лишь относительно настоящего времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматический справочник по Алма-Атинской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1961. – 219 с.

Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ «ЛЕСНОЙ ПИТОМНИК» АҚ АРБОРЕТУМЫНДА КЛИМАТТЫҢ ӨЗГЕРУ ДӘРЕЖЕСІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ ЖЕРСІНДІРІЛГЕН АҒАШ ТҮРЛЕРІНІҢ БЕЙІМДЕЛУ ДӘРЕЖЕСІНЕ ТӘУЕЛДІЛІГІ

А.-ш. ғылымд. канд. Д.Н. Сәрсекова

Мақалада АҚ «Лесной питомник» арборетум аумағында 40 жыл бойы орташа айлық және жылдық температурасының өзгерген нәтижесі келтірілген. Климаттың одан әрі қарай өзгеруі ағаштардың жерсіндірілген түрлерінің болашақта асаю мүмкіндігін көрсетеді.

УДК 551.324

О ЛАВИННЫХ КАТАСТРОФАХ И МЕТОДАХ БОРЬБЫ С НИМИ

В.В. Жданов

Проведена оценка несчастных случаев, связанных с лавинами, произошедших в горах Казахстана за последние несколько лет. Учитывались только сведения из архива Гидрометцентра. Анализировалась повторяемость и причины несчастных случаев. Данная статья предназначена для широкого круга читателей: сотрудников МЧС, работников туристических организаций и любителей походов в горы.

В настоящее время наблюдается процесс массового освоения горных территорий и резкое увеличение количества отдыхающих в горах. Это связано со строительством большого числа туристических и горнолыжных комплексов, интенсивным развитием внутреннего туризма в Казахстане. Увеличению массы отдыхающих способствует рост финансового благосостояния населения и появление большого количества недорогих внедорожников. В ближайшем будущем планируется строительство курортов международного уровня, а в туристический бизнес вкладываются огромные инвестиции. Вследствие этого количество отдыхающих должно увеличиться многократно.

Данная ситуация вызывает беспокойство у специалистов в области изучения и прогнозирования лавин. При освоении горных территорий люди всегда сталкиваются с лавинной опасностью, а увеличение количества отдыхающих приводит к росту количества несчастных случаев. В последнее время произошло несколько чрезвычайных происшествий (ЧП), о которых много говорилось в средствах массовой информации.

Для анализа были взяты сведения о лавинах, повлекших за собой ущерб или жертвы. Все данные брались из архива «Гидрометцентра». Информация о лавинах собирается сотрудниками снеголавинных станций в горах Иле Алатау, а так же при проведении снегосъемок в горных районах. Данные за период 2003...2009 гг. приведены в табл.

Всего за период 2003...2009 гг. зарегистрировано 18 несчастных случаев в разных регионах Казахстана. Анализируя таблицу можно сделать следующие выводы:

Таблица

Данные о лавинах, прошедших в горах Иле Алатау в период 2003...2009 гг.

Дата ЧП	Место ЧП	Причина схода	Жертвы, ущерб
03.03.03	Шымбулак, Иле Алатау, Алматинская область	Спровоцирована при профилактическом спуске лавины	Погиб сотрудник Казселезащиты
25.03.03	Турбаза Алма-Тау, Иле Алатау, Алматинская область	Лавина спровоцирована лыжниками	Погиб лыжник (иностраный турист)
20.02.04	С. Пантелеймоновка, ВКО	Лавина спровоцирована лыжниками	Погиб 1 человек
01.04.04	г. Шаган, 50 км от г. Талдыкорган, Джунгарский Алатау, Алматинская область	Лавина спровоцирована рабочими	Пострадали сотрудники телеретранслятора «Шаган»
09.01.05	Пик Молодежный, Иле Алатау, Алматинская область	Лавина спровоцирована альпинистами	Пострадал альпинист
06.02.05	Горельник, Иле Алатау, Алматинская область	Спровоцирована при профилактическом спуске лавины	Погиб сотрудник Казселезащиты
26.02.05	Шымбулак, Иле Алатау, Алматинская область	Лавина спровоцирована лыжниками	Пострадал лыжник
23.03.05	Космостанция, Иле Алатау, Алматинская область	Лавина спровоцирована лыжниками	Пострадал лыжник
15.01.06	Ущелье Бутак, Иле Алатау, Алматинская область	Лавина спровоцирована туристами	Погибли 2 человека
10.02.06	Автодорога Усть-Каменогорск – Зыряновск, Осиновский перевал, ВКО	Самопроизвольный сход лавины	Засыпало 2 машины. 1 человек пострадал
29.03.06	Чимбулак, Иле Алатау, Алматинская область	Лавина спровоцирована лыжниками	Пострадал лыжник
08.04.06	Шымбулак, Иле Алатау, Алматинская область	Лавина спровоцирована лыжниками	Погиб сотрудник канатной дороги

04.04.07	Шымбулак, Иле Алатау, Алматинская область	Спровоцирована при профилактическом спуске лавины	Пострадал сотрудник СЛС Чимбулак
01.03.08	Ивановский хребет, 10 км от г. Риддер, ВКО	Лавина спровоцирована лыжниками	Погибли 2 человека
29.12.08	Р. Сильбили приток р. Сайрам, 10 км от с. Тонкерис, ЮКО	Лавина спровоцирована наблюдателями снегомерного маршрута	Пострадали 2 наблюдателя снегомерного маршрута
21.01.09	Автомаршрут Усть-Каменогорск – Зыряновск, ВКО	Спровоцирована при профилактическом спуске лавины	Погиб сотрудник Казселезащиты
26.02.09	Солдатское ущелье, Иле Алатау, Алматинская область	Лавина спровоцирована лыжниками	Погибли 2 человека
04.03.09	Пик Амангельды, Иле Алатау, Алматинская область	Лавина спровоцирована альпинистами	Пострадали 2 альпиниста

- Девять случаев (50 %) имели летальный исход – погибло двенадцать человек. Из восемнадцати приведенных случаев двенадцать (67 %) произошли в горах Иле Алатау, в окрестностях г. Алматы. Вероятнее всего, что такое количество ЧП в этих местах связано с наибольшей освоенностью и посещаемостью туристами и горнолыжниками.
- Пять случаев (28 %) произошло на горнолыжном курорте «Шымбулак». Это самое посещаемое туристами место отдыха.
- Большинство лавин (17 случаев – 94 %) было спровоцировано людьми. В восьми случаях (44 %) в лавины попадали лыжники – четыре случая со смертельным исходом.
- Пять несчастных случаев (28 %) – производственные несчастные случаи, произошли при выполнении снегомерных и снеголавинных работ в горах, из них четыре во время проведения профилактических спусков лавин, три из них со смертельным исходом.
- Альпинисты два раза попадали в лавины (11 %) без смертельных исходов, все случаи в горах Иле Алатау.

Повторяемость несчастных случаев в различные годы приведена на рисунке. В среднем за этот период наблюдалось по три несчастных случая в год и приходится по двое погибших в год. Наибольшее количество ЧП приходится на 2005 г. и 2006 г., а количество погибших на 2006 г. и 2009 г.

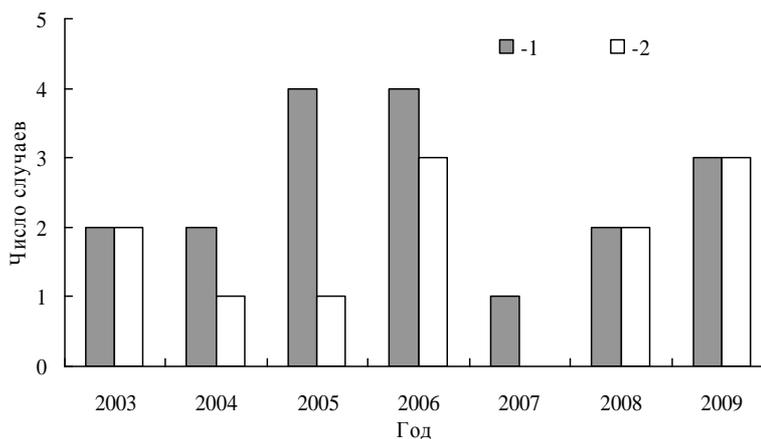


Рис. Число несчастных случаев, связанных со сходом лавин за период 2003...2009 гг. 1 – число несчастных случаев, 2 – число погибших.

Описанные несчастные случаи можно условно подразделить на три группы – сход лавин естественным путем, сход лавин, спровоцированный людьми и сход лавин при производстве снегомерных и снеголавинных работ.

Первая группа немногочисленная – 6 %. Лавины являются естественным природным процессом в горных районах. Методами борьбы с лавинами являются: прогнозирование, профилактические спуски лавин с помощью взрывчатых веществ и артиллерии, инженерная защита (лавинорезы, лавинные галереи, лавиноотбойные стенки, снегозадерживающие щиты) и пропаганда в местах массового отдыха. Предупреждения о лавинной опасности составляются при экстремальных погодных условиях, сильных снегопадах и интенсивных оттепелях. Они носят в основном консультативный характер и передаются в СМИ. Дорогостоящим средством является строительство противолавинных защитных сооружений. Их применяют для защиты зданий и дорог в лавиноопасных зонах. Для защиты горнолыжных трасс целесообразно применять укатывание склонов и профилактические спуски. В местах массового отдыха необходимо устанавливать щиты и плакаты, предупреждающие о лавинной опасности. Наиболее эффективны комплексные методы защиты от лавин.

Ко второй группе можно отнести ЧП, связанные с так называемым «человеческим фактором». Во всех этих случаях сход лавин спровоцирован самими участниками трагедий. Люди выходили на лавиноопасные склоны вопреки предупреждениям о лавинной опасности, подобные лавины не прогнозируются. В основном в лавины попадают горнолыжники и сноубордисты. Альпинисты и туристы попадают в лавины гораздо реже. В последние годы становится модно заниматься экстремальными видами спорта. В связи с этим резко увеличилось количество несчастных случаев, связанных с попаданием фрирайдеров в лавину. Любители спуска по неукатанному склону игнорируют все предупреждения о лавинной опасности и постоянно выходят за пределы безопасных подготовленных горнолыжных трасс. Их не останавливают даже вывески о лавинной опасности и предупреждения спасателей. Часто фрирайдеры сами оказываются квалифицированными спасателями или гидами. В участвовавших случаях попадания фрирайдеров в лавины есть доля вины администраций некоторых горнолыжных курортов. В погоне за прибылью они включают канатную дорогу в любое время и при любой снеgolавинной обстановке.

К третьей группе относятся несчастные случаи на производстве, а именно – при заложении взрывчатых веществ в ходе профилактического спуска лавин. В практике лавинной службы Казахстана применяется метод заложения взрывчатых веществ непосредственно в зоне зарождения лавины. Следует отметить, что данный метод сам по себе опасен, поскольку связан непосредственно с выходом людей на лавиноопасные склоны. Он требует

профессионализма от участников спуска и строгого соблюдения всех норм техники безопасности. В мировой практике существует множество других методов профилактического спуска лавин: сброс зарядов с вертолета, обстрел лавиноопасных склонов из артиллерийских орудий или пневматических «Аваланчеров», заранее установленные заряды, установки принудительного спуска лавин «GazEx» и т.д. Следует отметить, что в настоящее время снеголавинная служба в Казахстане испытывает нехватку финансирования и квалифицированных кадров. Спецодежда и страховочное снаряжение не закупается, а специалистов-лавинщиков в Казахстане не готовят.

Из вышесказанного можно сделать следующие выводы: развитие туристического бизнеса и освоение новых горных территорий должно учитывать существующую лавинную угрозу; вовремя организованная защита от лавин позволит избежать жертв и разрушений; для обеспечения безопасности населения и хозяйственных объектов государство должно уделять больше внимания развитию существующей снеголавинной службы. Тем более, что в 2011 г. в Казахстане будут проводиться 7-е зимние Азиатские игры.

Известный американский специалист по лавинам М. Отуотер говорил: «Лыжников, бизнесменов и чиновников необходимо пугать лавиной не реже, чем раз в три года. Иначе они начинают думать, что лавины это плод чьего-то больного воображения... А консультанта по лавинам обычно вызывают после катастрофы. Хотя если бы его вызвали раньше, катастрофы могло не быть» [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отуотер М. Охотники за лавинами. – М.: Изд-во «Мир», 1980. – 252 с.
ДГП «ЦГМ г. Алматы»

ҚАР КӨШКІНІНІҢ АПАТЫ ЖӘНЕ ОНЫМЕН КҮРЕСУ ӘДІСТЕРІ ТУРАЛЫ

В.В. Жданов

Сонғы бірнеше жылдар бойынша Қазақстан тауларында болған қар көшкінінен байланысты апаты жағдайларға бағалау жүргізілген. Тек Гидрометорталықтың мұрағатындағы мәліметтер пайдаланылды. Апатты жағдайлардың болу себептеріне және олардың қайталануына бақылау жасалған. Бұл мақала кең ауқымды оқырмандарға: арналған ҚЖМ қызметкеріне, туристік мекемелерге, тауға жорыққа шығатындарға арналған.

УДК 551.510.42

**О СОСТОЯНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН ЗА 3 КВАРТАЛ 2009 ГОДА**

П.К. Шингисова

Г.Н. Баспакова

Информация о состоянии окружающей среды подготовлена по результатам работ, проведенных на наблюдательной сети национальной гидрометеорологической службы Республики Казахстан.

Состояние воздушного бассейна

Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха выполняются в наиболее крупных городах и промышленных центрах республики. Перечень подлежащих контролю загрязняющих веществ установлен с учетом объема и состава выбросов в атмосферу. Основными критериями качества являются значения предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе населенных мест [1, 5]. Уровень загрязнения атмосферы оценивается по величине комплексного индекса загрязнения атмосферы (ИЗА), который рассчитывается по пяти веществам с наибольшими нормированными на ПДК значениями с учетом их класса опасности [4].

В 3 квартале 2009 г. наблюдения за состоянием атмосферного воздуха проводились на 55 стационарных постах наблюдений (ПНЗ) в 22 населенных пунктах республики: г. Актау (1 ПНЗ), г. Актобе (1 ПНЗ), г. Алматы (5 ПНЗ), г. Астане (4 ПНЗ), г. Атырау (2 ПНЗ), г. Балхаше (3 ПНЗ), г. Жезказгане (2 ПНЗ), г. Караганде (4 ПНЗ), г. Кокшетау (1 ПНЗ), г. Костанайе (2 ПНЗ), г. Кызылорде (1 ПНЗ), г. Риддере (2 ПНЗ), г. Павлодаре (2 ПНЗ), г. Петропавловске (2 ПНЗ), г. Семее (2 ПНЗ), г. Талдыкоргане (1 ПНЗ), г. Таразе (4 ПНЗ), г. Темиртау (3 ПНЗ), г. Усть-Каменогорске (5 ПНЗ), г. Шымкенте (4 ПНЗ), г. Экибастузе (1 ПНЗ) и пос. Глубокое (1 ПНЗ).

По данным наблюдений в 3 квартале 2009 года наибольший уровень загрязнения воздуха наблюдался в г. Алматы ($ИЗА_5 = 12,1$). К загрязненным городам ($ИЗА_5 \geq 7$) отнесено 8 городов (Алматы, Шымкент, Усть-Каменогорск, Актобе, Темиртау, Тараз, Караганда, Атырау).

В 8 городах отмечены средние концентрации диоксида азота в пределах 1,1...2,5 ПДК (наибольшая средняя в г. Усть-Каменогорске) и взвешенных веществ (пыли) – в пределах 1,2...5,3 ПДК (наибольшая средняя в г. Атырау), в

7 городах концентрации формальдегида в пределах 1,3...4,3 ПДК (наибольшая средняя в г. Шымкенте) и фенола в пределах 1,3...2,7 ПДК (наибольшая средняя в г. Темиртау). Средняя концентрация диоксида серы в г. Кызылорде и г. Усть-Каменогорске составила 1,6 ПДК, в г. Риддере – 1,5 ПДК, аммиака в г. Темиртау – 1,5 ПДК, в г. Шымкенте – 1,1 ПДК.

Разовые концентрации диоксида азота выше ПДК наблюдались в 19 городах, в пределах 1,1...4,7 ПДК (наибольшая максимальная в г. Алматы), взвешенных веществ – в 14 городах, в пределах 1,2...9,6 ПДК (наибольшая максимальная в г. Астане), оксида углерода – в 10 городах, в пределах 1,2...4,8 ПДК (наибольшая максимальная в г. Темиртау), фенола – в 8 городах, в пределах 1,1...5,5 ПДК (наибольшая максимальная в г. Темиртау), формальдегида – в 3 городах, в пределах 1,4...1,9 ПДК (наибольшая максимальная в г. Шымкенте) и фтористого водорода в пределах 1,8...3,5 ПДК (наибольшая максимальная в г. Астане).

Разовая концентрация диоксида серы в г. Балхаше составила 9,9 ПДК, в г. Усть-Каменогорске – 1,8 ПДК, аммиака в г. Темиртау – 1,4 ПДК, хлористого водорода в г. Павлодаре – 2,6 ПДК, в г. Усть-Каменогорске – 2,5 ПДК. В г. Темиртау разовая концентрация сероводорода составила 3,5 ПДК (табл. 1).

Таблица 1

Загрязнение атмосферного воздуха городов Республики Казахстан
в 3 квартале 2009 г.

Примесь	Число городов	Кратность превышения ПДК средних концентраций		Число городов, где концентрации превышали ПДК	
		из средних	из максимальных	средние	max
Взвешенные вещества	23	1,1	2,1	8	14
Диоксид серы	21	0,4	0,8	3	3
Оксид углерода	22	0,4	1,3	0	10
Диоксид азота	21	1,1	2,2	8	19
Оксид азота	4	0,3	0,2	0	0
Аммиак	4	0,9	0,7	2	1
Сероводород	5	0,0	1,3	0	2
Фтористый водород	3	0,6	2,6	0	3
Серная кислота	2	0,2	0,2	0	0
Фенол	10	1,4	2,2	7	8
Формальдегид	8	3,0	1,0	7	3
Хлор	2	0,1	0,1	0	0
Хлористый водород	2	0,6	2,5	0	2

Высокого и экстремально высокого загрязнения атмосферного воздуха в 3 квартале не зарегистрировано.

В 3 квартале 2009 года в сравнении с 3 кварталом 2008 года в городах Актобе, Балхаш, Костанай, Кызылорда, Павлодар, Петропавловск, Риддер, Семей, Тараз и Экибастуз уровень загрязнения атмосферного воздуха значительно не изменился, в городах Атырау, Усть-Каменогорск и пос. Глубокое – возрос, в городах Актау, Астана, Алматы, Караганда, Жезказган, Темиртау и Шымкент – снизился (табл. 2).

Таблица 2

Приоритетный список городов Республики Казахстан по уровню загрязнения атмосферного воздуха

Населенный пункт	ИЗА ₅		Отрасль промышленности
	3 квартал 2008 г.	3 квартал 2009 г.	
Алматы	13,3	12,1	автотранспорт, энергетика
Шымкент	13,1	11,2	цветная металлургия, химическая, нефтеперерабатывающая
Усть-Каменогорск	7,5	10,5	цветная металлургия, энергетика
Актобе	8,9	8,3	черная металлургия, химическая
Темиртау	9,8	7,4	черная металлургия, химическая
Тараз	7,4	7,2	химическая
Караганда	8,2	7,1	энергетика, угледобывающая, автотранспорт
Атырау	4,7	7,1	нефтеперерабатывающая
Риддер	6,9	6,5	цветная металлургия, энергетика
Жезказган	6,9	6,0	цветная металлургия, энергетика
пос. Глубокое	2,3	5,6	цветная металлургия
Астана	6,5	4,9	энергетика, автотранспорт
Семей	3,4	4,0	энергетика, строительные материалы
Петропавловск	4,2	3,9	энергетика, приборостроение
Кызылорда	3,8	3,4	энергетика
Костанай	3,2	3,3	энергетика
Павлодар	2,3	3,1	нефтеперерабатывающая, энергетика
Актау	4,9	2,7	химическая
Балхаш	2,4	1,9	цветная металлургия, энергетика
Экибастуз	1,0	1,1	энергетика, угледобывающая
Талдыкорган*		0,9	энергетика
Кокшетау		0,6	энергетика
Средний ИЗА	5,88	5,24	

Примечание: * в г. Талдыкоргане ИЗА рассчитан по 2 примесям

Качество поверхностных вод

Сеть наблюдений за качеством поверхностных вод суши включает действующие гидропосты национальной гидрометеорологической службы. Основными критериями качества вод по гидрохимическим показателям являются значения предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ для водоемов рыбохозяйственного водопользования [3].

Уровень загрязнения поверхностных вод суши оценивается по величине комплексного индекса загрязненности воды (ИЗВ), который используется для сравнения и выявления динамики изменения качества вод [2].

Данные мониторинга загрязнения поверхностных вод приведены по бассейнам рек: Ертис (Восточно-Казахстанская и Павлодарская области), Урал и Эмба (Актюбинская, Западно-Казахстанская и Атырауская области), Есиль (Акмолинская и Северо-Казахстанская области), Нура (Акмолинская и Карагандинская области), Тобол (Костанайская область), Талас, Шу (Жамбылская область), Сырдарья (Южно-Казахстанская и Кызылординская области), Иле (Алматинская область) и оз. Балкаш.

В 3 квартале 2009 г. из общего количества обследованных водных объектов к «чистым» отнесено 11 рек, 3 водохранилища. Наиболее представлен класс «умеренно-загрязненных» водных объектов – 35 рек, 8 водохранилищ, 3 канала и 5 озер. Классу «загрязненных» водных объектов принадлежит 8 рек, 3 озера. К «грязным» водным объектам относятся реки Тихая (ВКО), Илек (Актюбинская), вдхр. Кенгирское и оз. Бийликоль (Жамбылская). К классу «очень грязных» водных объектов отнесена 1 река – Красноярка (ВКО), к классу «чрезвычайно-грязных» водных объектов реки Кара-Кенгир и Шерубайнура (Карагандинская) (табл. 3).

В перечне основных загрязняющих веществ, превышающих значения ПДК, присутствуют 16 ингредиентов, из которых наиболее распространёнными являются медь, сульфаты, железо общее, БПК₅, азот нитритный, фенолы, нефтепродукты, хром (6+) и цинк (2+) (табл. 4).

В 3 квартале 2009 г. экстремально высокое загрязнение (ЭВЗ) поверхностных вод не зарегистрировано. Высокое загрязнение (ВЗ) поверхностных вод на территории Казахстана было отмечено в 42 случаях на 10 водных объектах – реках: Брекса (3 случая ВЗ), Тихая (3 случая ВЗ), Ульби (3 случая ВЗ), Красноярка (3 случая ВЗ) (ВКО), Илек (5 случаев ВЗ) (Актюбинская), Кара-Кенгир (9 случаев ВЗ), Нура (8 случаев ВЗ), Шерубайнура (4 случая ВЗ), (Карагандинская), оз. Бийликоль (5 случаев ВЗ) (Жамбылская), р. Келес (1 случай ВЗ) (ЮКО).

В 3 квартале 2009 года в сравнении с 3 кварталом 2008 года отмечаются следующие изменения качества поверхностных вод.

Таблица 3

Состояние загрязнения поверхностных вод по гидрохимическим показателям в 3 квартале 2009 г.

Класс и характеристика качества воды по величине ИЗВ					
II класс «чистая» ИЗВ 0,31...1,0	III класс «умеренно загрязненная» ИЗВ 1,01...2,5	IV класс «загрязненная» ИЗВ 2,51...4,0	V класс «грязная» ИЗВ 4,01...6,0	VI класс «очень грязная» ИЗВ 6,01...10,0	VII класс «чрезвычайно грязная» ИЗВ > 10
<p>Реки: Урал (Атырауская), Кигач, Шароновка, Эмба, Беттыбулак, Катта-Бугунь, Бугунь, Кара-Ертис (ВКО), Ертис, Буктырма, Орь, Беркара; Вдхр.: Вячеславское, Усть-Каменогорское, Буктырма</p>	<p>Реки: Деркул, Жабай, Есиль, Ак-Булак, Нура, Тобол, Аят, Тогызак, Иле, Коргас, Текес, Баянкол, Каскелен, Турген, Киши Алматы, Есентай, Улькен Алматы, Талас, Шу, Асса, Аксу, Сырдарья, Бадам, Оба, Емель, Аягуз, Урал (ЗКО), Чаган, Утва, Илек (ЗКО), Малый Узень, Шарын, Шелек, Келес, Глубочанка.</p>	<p>Реки: Брекса, Ульби, Большой Узень, Сары- Булак, Есик, Карабалта, Токташ, Каркара Озера: Улькен Шабакты, Султанкельды, Балкаш</p>	<p>р. Тихая, р. Илек (Актюбинская), оз. Бийликоль, вдхр. Кенгирское</p>	<p>р. Красноярка</p>	<p>р. Шерубайнура, р. Кара-Кенгир</p>

<p><u>Вдхр:</u> Капшагай, Баргогай, Куртинское, Самаркандское, Ташуткульское, Шардаринское, Каратомарское, Сергеевское.</p> <p><u>Озера:</u> Копа, Бурабай, Шортан, Шалкар, Улькен Алматы.</p> <p><u>Каналы:</u> Ергис- Караганда, Нура-Есиль, Кушум</p>		
---	--	--

Перечень основных загрязняющих компонентов в поверхностных водах в 3 квартале 2009 г.

Ингредиент	Пределы ПДК	Количество объектов	Название рек и водоемов
Медь	1,3...66,0	55	реки Ертыс, Кара Ертыс, Буктырма, Брекса, Тихая, Ульби, Глубочанка, Оба, Емель, Аягуз, Тобол, Аят, Тогузак, Ак-Булак, Нура (Карагандинская), Кара-Кенгир, Шерубайнура, Иле, Текес, Коргас, Турген, Шелек, Шарын, Баянколь, Каскелен, Каркара, Есик, Киши Алматы, Есентай, Улькен Алматы, Талас, Шу, Асса, Аксу, Беркара, Карабалта, Токташ, Келес, Бадам, Сырдарья (Кызылординская), водохранилища Буктырма, Усть-Каменогорское, Каратомарское, Кенгирское, Самаркандское, Капшагай, Куртинское, Бартогай, Шардаринское, озера Балкаш, Улькен Алматы, Бийликоль, каналы Нура-Есиль, Ертыс-Караганда
Сульфаты	1,1...10,7	30	реки Емель, Аягуз, Малый Узень, Большой Узень, Утва, Тобол, Аят, Тогузак, Убаган, Есиль, Ак-Булак, Сары-Булак, Нура, Шерубайнура, Аксу, Карабалта, Токташ, Келес, Бадам, Сырдарья, водохранилища Каратомарское, Сергеевское, Кенгирское, Шардаринское, озера Шалкар, Копа, Улькен Шабакты, Султанкельды, Бийликоль, кан. Нура-Есиль

Железо общее	1,1...7,3	26	реки Ертис, Кара Ертис, Буктырма, Брекса, Тихая, Ульби, Красноярка, Оба, Емель, Урал (ЗКО), Чаган, Деркул, Есиль (СКО), Иле, Текес, Турген, Шарын, Баянкол, Каскелен, Каркара, Есик, Киши Алматы, Есентай, Сырдарья (Кызылординская), вдхр. Куртинское, Бартогай
БПК ₅	1,6...19,3	22	реки Ертис (Павлодарская), Урал (ЗКО), Чаган, Деркул, Малый Узень, Большой Узень, Утва, Илек (Актюбинская), Орь, Эмба, Сары-Булак, Нура (Карагандинская), Кара-Кенгир, Шерубайнура, Шу, Аксу, Беркара, Карабалта, Токташ, озера Султанкельды, Бийликоль, кан. Кушум
Азот нитритный	1,1...58,4	18	реки Емель, Аягуз, Урал (ЗКО), Чаган, Илек (ЗКО), Есиль (Акмолинская), Сары-Булак, Жабай, Нура, Кара-Кенгир, Шерубайнура, Бадам, Сырдарья (ЮКО), вдхр. Шардаринское, оз. Шалкар, каналы Кушум, Нура-Есиль, Ертис-Караганда
Кремний	1,3...2,1	15	Иле, Текес, Коргас, Турген, Шелек, Шарын, Баянколь, Каскелен, Каркара, Киши Алматы, Есентай, Улькен Алматы, вдхр. Капшагай, Куртинское, Бартогай, оз. Улькен Алматы
Фенолы	1,1...3,0	14	реки Урал (ЗКО), Чаган, Деркул, Малый Узень, Большой Узень, Утва, Илек (ЗКО), Орь, Шу, Аксу, Карабалта, Токташ, вдхр. Самаркандское, оз. Шалкар

Фториды	1,1...11,6	11	реки Ак-Булак, Беттыбулак, Каскелен, Киши Алматы, вдхр. Куртинское, озера Бурабай, Улькен Шабакты, Шортан, Султанкельды, Улькен Алматы, Бийликоль
Цинк (2+)	1,1...22,0	10	реки Брекса, Тихая, Ульби, Глубочанка, Красноярка, Нура (Карагандинская), вдхр. Кенгирское, Самаркандское, оз. Балкаш, кан. Ертис-Караганда
Аммоний солевой	1,2...11,3	9	реки Брекса, Глубочанка, Красноярка, Оба, Тогызак, Убаган, Сары-Булак, Кара-Кенгир, Шерубайнура
Хлориды	1,5...4,6	6	реки Малый Узень, Большой Узень, Убаган, Ак-Булак, озера Шалкар, Султанкельды
Марганец	1,1...3,7	6	реки Ертис (ВКО), Тихая, Ульби, Глубочанка, Красноярка, Оба
Хром (6+)	1,4...2,5	5	реки Урал (ЗКО), Малый Узень, Большой Узень, Илек (Актюбинская), оз. Шалкар
Магний	1,1...2,4	5	реки Келес, Сырдарья, вдхр. Шардаринское, озера Улькен Шабакты, Султанкельды
Нефтепродукты	1,8...8,4	5	реки Сары-Булак, Кара-Кенгир, вдхр. Кенгирское, Самаркандское, оз. Балкаш
Бор	15,9	1	р. Илек (Актюбинская)

Бассейн р. Ертис. Качество воды в реках Ертис (ВКО и Павлодарская), Кара Ертис, Буктырма, Красноярка, Емель, водохранилищ Буктырма и Усть-Каменогорское (ВКО) существенно не изменилось. Уровень загрязненности воды в реках Глубочанка (ВКО) снизился, а в реках Брекса, Тихая, Ульби и Оба (ВКО) – возрос.

Бассейн рек Урал и Эмба. Загрязненность поверхностных вод рек Чаган, Деркул (ЗКО), Орь, Эмба (Актюбинская), Кигач и пр. Шароновка (Атырауская) осталось на прежнем уровне, в реках Малый Узень, Большой Узень, Утва, канал Кушум и озера Шалкар (ЗКО) – возросла.

Бассейн р. Тобол. Загрязненность рек Тобол, Тогызак, Аят существенно не изменилось.

Бассейн р. Есиль. Качество воды рек *Ак-Булак*, Беттыбулак, *озер Кона*, *Бурабай*, *Улькен Шабакты*, *Шортан*, вдхр. *Вячеславское* и канал *Нура-Есиль (Акмолинская)* существенно не изменилось, а в реках *Сары-Булак*, *Жабай (Акмолинская)* и вдхр. *Сергеевское (СКО)* – ухудшилось.

Бассейн р. Нуры. Качество воды в реках Нура (Карагандинская и Акмолинская), Кара-Кенгир, вдхр. Самаркандское и канале Ертис-Караганда (Карагандинская) значительно не изменилось. Загрязненность воды р. Шерубайнура и вдхр. Кенгирское (Карагандинское) – ухудшилось.

Озеро Балкаш. (Карагандинская). Уровень загрязненности поверхностных вод оз. Балкаш возрос.

Бассейн р. Иле. Качество воды рек Иле, Текес, Коргас, Шелек, Баянкол, Каскелен, Есик, Улькен Алматы, водохранилищ Капшагай, Куртинское, Бартогай осталось на прежнем уровне, в реках Турген, Шарын, Каркара и оз. Улькен Алматы ухудшилось, а в реках Киши Алматы и Есентай – улучшилось.

Бассейн рек Талас и Шу. Загрязненность рек Талас, Шу, Аксу, оз. Бийликоль и вдхр. Ташуткельское значительно не изменилась, в р. Асса – возросла, а в реках Карабалта и Беркара – снизилась.

Бассейн р. Сырдарья. Качество воды р. Сырдарья на территории Кызылординской области существенно не изменилось, в пределах Южно-Казахстанской области – улучшилось. Качество воды рек Бадам, Бугунь, Катта-Бугунь (ЮКО) существенно не изменилось, а в р. Келес и вдхр. Шардаринское – улучшилось.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГН 2.1.6.696-98. РК 3.02.037.99. Гигиенические нормативы. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в ат-

- мосферном воздухе населенных мест. – М.: Минздрав России, 1998. – С. 70-201.
2. Методические рекомендации по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям. Госком по гидрометеорологии. – М.: 1988. – 10 с.
 3. Перечень предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. – Роскомрыболовство, 1993.
 4. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. Госком по гидрометеорологии. Минздрав. – М., 1991. – С. 383-425.
 5. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы: «Санитарно-эпидемиологические требования к атмосферному воздуху», 18.08.2004 г., №629, 175 с.
 6. СанПиН 3.02.003-04. Санитарно-эпидемиологические требования по охране поверхностных вод от загрязнения. – Алматы: Министерство здравоохранения РК, 2004.

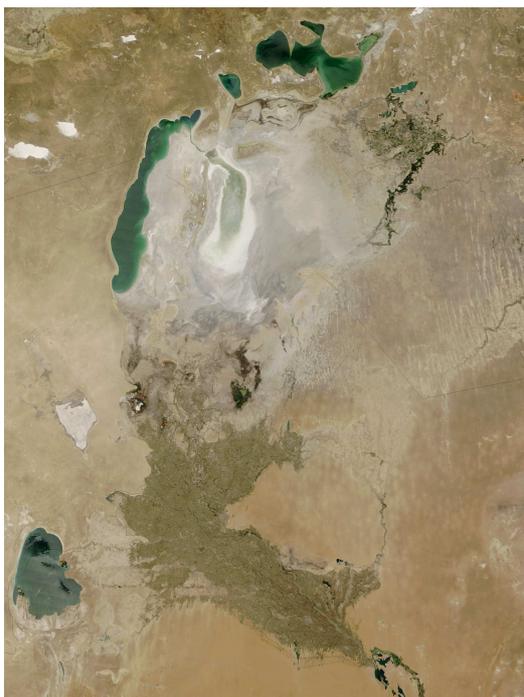
РГП «Казгидромет», г. Алматы

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚОРШАҒАН ОРТАСЫНЫҢ
2009 ЖЫЛДЫҢ ҮШІНШІ ЖАРТЫ ЖЫЛДЫҒЫНДАҒЫ
ЛАСТАНУ ЖАҒДАЙЫ**

П.К. Шингисова

Г.Н. Баспакова

Қоршаған ортаның ластануы туралы ақпарат "Қазгидромет" РМК ұлттық гидрометеорологиялық қызметтің бақылау орындарында қоршаған ортаның экологиялық мониторингін жүргізу жөніндегі арнаулы бөлімшелерінің негізінде дайындалды.



12-15 октября 2009 г. в Санкт-Петербургском научном центре Российской академии наук состоялась первая международная конференция «Арал: прошлое, настоящее и будущее – два века исследований Аральского моря». Конференция была посвящена нескольким значимым историческим датам, а именно: 160-летию экспедиции А.И. Бутакова, 100-летию выхода в свет книги Льва Семеновича Берга «Аральское море», 70-летию организации Барсакельмес-

ского государственного заповедника, 15-летию организации Международного фонда спасения Арала (IFAS).

В конференции приняли участие ученые и представители других областей деятельности стран Европейского Союза (Бельгии, Франции, Германии, Греции, Швеции), а также Израиля, Швейцарии, Японии, Казахстана, России, Украины, США и Узбекистана, изучающие Аральское море или интересующиеся им и другими подобными водоемами.

На конференции заслушано около сорока научных докладов, максимально освещающих многочисленные проблемы бассейна Аральского моря. Был продемонстрирован документальный фильм о современном Арале (авторы Ю. Зуев, Д. Елисеев, И. Аладдин), фильм можно найти по адресу <http://www.zin.ru/labs/brackish/multimedia.html>. По итогам прослушанных докладов и дискуссий было принято заявление. В заявлении выражено выработанное общими усилиями мнение по проблеме Аральского моря, оно было рассмотрено и прокомментировано многими участниками конференции, а также рядом экспертов, не участвовавших в конференции.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ЗАЯВЛЕНИЕ ОБ АРАЛЬСКОМ МОРЕ

1. Аральское море, когда-то являвшееся большим бессточным озером, расположенным в пустынях центральной Азии, претерпело, начиная с 1960-х годов, беспрецедентное уменьшение размеров и осолонение. Эти процессы оказали сильное негативное экологическое воздействие на озеро и дельты двух впадающих в него рек. Население прилегающих к озеру территорий также испытало на себе негативные последствия деградации моря, которое привело к ухудшению состояния окружающей среды, возникновению условий неблагоприятных для здоровья человека, разрушению экономики прилежащих районов, а также к социальному и культурному разобщению.

2. Для того, чтобы адекватно оценить современную регрессию, произошедшую после 1960 г., необходимо понимать, что озеро неоднократно изменяло свой уровень в течение последних 10000 лет. Это происходило в результате естественного изменения климата, развития ирригации в бассейне озера в последние 4000 лет, неоднократных смещений русел, питающих озеро рек Сырдарьи и Амударьи и перенаправлении их стока от Аральского в сторону Каспийского моря или просто в пустыню. Последний фактор, вызванный и природными и антропогенными причинами, по-видимому, и вызывал глубокие регрессии, самая последняя из которых была в средние века (13...16 вв.).

3. Современная регрессия, произошедшая после 1960 г. отличается от предыдущих. Впервые ирригация явилась доминирующим фактором регрессии, более важным, чем отклонение русла Амударьи от озера. Это высыхание является наиболее значительным, по крайней мере, за последние несколько тысяч лет, и скоро станет самым значительным за последние 10 тысяч лет. Главным фактором, приведшим к современному высыханию Аральского моря, было увеличение расхода воды на ирригацию в бассейне озера с середины 1950-х до середины 1980-х годов. Он значительно превысил допустимый, с точки зрения устойчивого развития, вызвав значительное сокращение притока речных вод в озеро. Главной причиной современного высыхания Аральского моря явилась ирригация, второй по важности причиной были природные климатические циклы. Глобальное потепление в последние десятилетия начало сказываться на водном балансе Аральского моря и станет более важным фактором в будущем; однако, до настоящего времени оно не являлось главной причиной высыхания Аральского моря.

4. Поворот (переброска) сибирских рек на юг к бассейну Аральского моря или откачивание воды из Каспийского моря в Аральское – нереалистичные меры для разрешения водных проблем центральной Азии. Такие меры были бы слишком дорогостоящими и сложными, они потребовали бы сложных международных соглашений и имели бы многие потенциально серьезные экологические последствия. Было бы более разумным направить усилия на выработку местных и региональных решений этих ключевых вопросов, таких как повышение эффективности использования воды при ирригации и принятие мер по сохранению и частичному восстановлению сохранившихся частей Аральского моря.

5. Аральское море зависит от поступления вод из рек Амударьи и Сырдарьи. Это поступление вод в свою очередь является ключевым фактором, определяющим размер озера и его экологическое состояние. Следовательно, крайне необходимо обеспечить соответствующее управление водными ресурсами бассейна Аральского моря. Это требует сотрудничества и совместной работы государств, расположенных на территории бассейна Аральского моря, для разрешения важных проблем управления водными ресурсами, включая вопросы совместного использования вод и конфликты, возникающие между странами расположенными в верхнем и нижнем течении рек в связи с потребностью в ирригации по отношению к максимизации выработки гидроэнергии. Самой важной мерой является широкое внедрение современных технологий и методов орошаемого земледелия как части программы реконструкции устаревших неэффективных оросительных систем. Это привело бы к уменьшению изъятия воды странами, расположенными на территории бассейна Аральского моря, что способствовало бы восстановлению уникальной биоты этого водоема. Необходимы действия, направленные на осуществление сельскохозяйственной реформы и рационального водопользования, на всех уровнях управления и общества стран центральной Азии – от индивидуальных пользователей до тех, кто принимает решения. В этот процесс должны быть вовлечены специалисты, а также социально-экологические организации, ассоциации и группы активистов.

6. Изучение Аральского моря имеет длинную и богатую историю, начавшуюся в середине 19 века. Было проведено большое количество тщательных научных исследований высокого качества во времена Российской империи и в последующие годы в Советском Союзе, результатом которых явилось множество превосходных научных публикаций. Со-

временные исследования и исследователи не должны игнорировать ценный научный вклад, сделанный за эти периоды.

7. Сообщения о гибели Аральского моря преждевременны. Хотя в обозримом будущем Аральское море 1960-х годов не будет существовать, значительные части этого озера сохранились. Малое (северное) Аральское море частично и на данный момент очень успешно восстановилось, так что оно вновь имеет важное экологическое и экономическое значение. Хотя восточный бассейн Большого Аральского моря утрачен, западный бассейн может быть частично сохранен и восстановлен, если исследования покажут, что это осуществимо в экономическом и экологическом отношении. Уже предпринимаются достойные похвалы усилия по защите и сохранению частей дельт Сырдарьи и Амударьи.

8. Важно иметь новый научный подход для изучения Аральского моря, дельт рек и окружающего региона. Должно иметь место равновесие теоретических и прикладных исследований, а также сотрудничество ученых – специалистов в различных дисциплинах из возможно большего числа стран. Должны быть предприняты специальные усилия для привлечения молодых ученых и исследователей, чтобы обеспечить длительное научное участие и международный диалог. Международный фонд по спасению Аральского моря должен сотрудничать с ведущими учеными всех стран мира.

9. Следует создать международный комитет по комплексному экологическому мониторингу и изучению Аральского моря. Его задачей должна стать разработка всесторонней оценки экосистем озера и непосредственно прилегающей зоны (в особенности дельт двух впадающих рек). Обязанностью комитета должен стать анализ имеющихся данных как основы для выработки мер по улучшению экологических условий и методов водопользования для Аральского моря и его бассейна. Комитет должен будет тщательно рассматривать идеи по улучшению ситуации на Аральском море и в Приаралье, разработанные Международной рабочей группой Программы по охране окружающей среды ООН (в состав которой входили западные и российские эксперты) с 1990 по 1992 гг. Также необходимо координировать свои действия и сотрудничать с существующим Международным фондом спасения Аральского моря и Приаралья, с тем, чтобы избежать дублирования усилий. Обеспечить наиболее эффективное использование международных донорских средств и избежать вмешательства в важную работу этой организации. Такой комитет должен включать

ученых – специалистов в области различных соответствующих дисциплин, включая следующие (но не ограничиваясь ими): лимнология, экология наземных экосистем, география, геология, ботаника и зоология, орнитология, гидрология, агрономия, почвоведение, метеорология, исторические науки (антропология, археология, история), экономика и ихтиология. Очень важно включить в такой комитет местных политиков и представителей администрации, а также представителей общественных организаций, таких как неправительственные организации, и других ответственных лиц. Также должна быть создана исследовательская группа, которая включила бы экспертов из района Аральского моря, для осуществления долгосрочного научного мастер-плана. В качестве ключевой части этого проекта должно быть выделено финансирование для создания современной хорошо оснащенной лаборатории в соответствующей точке бассейна Аральского моря. Так как многие полезные и имеющие отношение к этой проблеме необработанные данные труднодоступны (например, имеются в виде информации, записанной на карточки) необходимы согласованные усилия для перевода таких данных в легкодоступный цифровой формат. Это облегчит доступ к данным и сделает возможным участие большего числа специалистов из мирового научного сообщества.

УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ,

опубликованных в журнале «Гидрометеорология и экология» в 2009 г.

МЕТЕОРОЛОГИЯ

Анисимов О.А., Жильцова Е.Л., Захарова О.К. Формы атмосферной циркуляции и распределение аномалий температуры воздуха и осадков: анализ для Центрально-Азиатского региона и возможности прогноза. №3, С. 7-21.

Ахмадиева Ж.К. К оценке чувствительности некоторых агроклиматических показателей увлажнения применительно к атмосферным засухам на территории Казахстана. №2, С. 52-58.

Ахмеджанов А.Х., Искаков А.Н. Методика расчета массовых коэффициентов поглощения теплового излучения парниковыми газами в атмосфере по данным спутникового зондирования. №3, С. 94-99.

Ахмеджанов А.Х., Искаков А.Н. Определение коэффициентов объемного поглощения инфракрасного излучения парниковыми газами. №2, С. 72-77.

Ахмеджанов А.Х., Караданов Т.К. Определение оптических параметров атмосферы по данным космического зондирования. №2, С. 84-90.

Брусенская И.С. Влияние горизонтальной разнесенности анемометров на рассчитанные значения вертикальных сдвигов ветра. №2, С. 78-83.

Ерисковская Л.А., Пиманкина Н.В. Колебания климата и баланс массы ледника Туйыксу (Иле-Алатау). №3, С. 78-84.

Лебедь Л.В., Гаврилова Л.П., Царева Е.Г. К агрометеорологическому обоснованию приемов улучшения аридных пастбищ путем фитомелиорации. №2, С. 41-51.

Муратова Н.Р. Алгоритм расчета спектрального альbedo зерновых полей по спутниковым данным. №4, С. 33-38.

Перова М.В. Влияние элементов форм рельефа на средние температуры воздуха на территории Северного, Северо-Западного Кыргызстана. №2, С. 59-71.

Подрезова Ю.А. Грозы во Внутреннем Тянь-Шане. №4, С. 23-32.

Подрезова Ю.А. Режим гроз в Иссык-Кульской котловине. №3, С. 85-93.

Семенов О.Е. О массовой концентрации частиц в пограничном слое ветропесчаного потока. №2, С. 7-27.

Семенов О.Е., Бултеков Н.У., Шапов А.П. Оценка состава песков песчаных массивов Актюбинской области. №3, С. 100-109.

Чердниченко А.В. Климат Казахстана, как отклик на глобальные изменения. №4, С. 7-22.

Чердниченко А.В. О методе оценки доступных водозапасах конвективной облачности на основе данных метеорологического радара. №3, С. 22-35.

Чердниченко А.В. Ресурсы конвективной облачности Северного Казахстана за вегетационной период по данным метеорологических радаров. №2, С. 28-40.

Чердниченко В.С., Кожрахметова Э.П. Колебания климата в Иле-Балхашском бассейне и его связь с уровнем озера. №3, С. 62-77.

Шиварева С.П., Долгих С.А., Петрова Е.Е., Степанов Б.С., Яфязова Р.К., Ли В.И., Голубцов В.В., Попова В.П., Баймагамбетов Б.О. Влияние изменения климата на водные ресурсы бассейнов озера Балхаш и Аральского моря. №3, С. 36-61.

ГИДРОЛОГИЯ

Абдрахимов Р.Г., Чигринец А.Г. Проблемы оценки влияния хозяйственной деятельности на сток некоторых рек Западного Казахстана. №1, С. 18-22.

Бурлибаев М.Ж., Нарбаев Т.И., Нарбаев Марс Т. Совершенствование метода кривых обеспеченности наполнений водохранилища. №2, С. 120-126.

Волчек А.А., Натарева О.Н. Оценка изменений внутригодового стока рек Беларуси по данным гидрометеорологических наблюдений. №3, С. 118-130.

Глазырин Г.Е., Сагдеев Н.З. Оценка вероятности пересыхания малых низкоречных рек. №3, С. 110-117.

Давлетгалиев С.К. Оценка нормы годового стока рек Жайык-Жемского района при отсутствии данных наблюдений. №1, С. 7-17.

Керез Мухтар кызы. Гидроэкологическое районирование бассейна реки Чу. №2, С. 127-131.

Кушникова Л.Б. Качество поверхностных вод реки Бухтарма в 1991...2007 годы. №4, С. 39-47.

Ли М.А. К вопросу борьбы с донными наносами на речных водозаборах. №3, С. 185-190.

Линейцева А.В. Изменение годового стока реки Каратал во второй половине 20-го и начале 21-го века. №1, С. 23-27.

Мамедов Дж.Г. Методика расчёта изменчивости наибольших расходов взвешенных наносов рек Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской Республики). №2, С. 91-96.

Мамедов Х.Б. О некоторых проблемах научного обоснования экологического стока реки Куры и ее основных притоков (в пределах Азербайджанской Республики). №1, С. 33-39.

Мусенова А.Н. Определение ресурсов поверхностных вод малых рек в Нура-Сарысуйском водохозяйственном бассейне Республики Казахстан. №1, С. 28-32.

Саиров С.Б., Ушаков В.Г. Реконструирование рядов максимальных расходов воды весеннего половодья рек бассейна Верхнего Ертиса. №2, С. 103-108.

Степанов Б.С., Яфязова Р.К., Жданов В.В. Водоледяные сели. К механизму формирования водоледяных конструкций. №3, С. 143-152.

Толеубаева Л.С., Сорокина Т.Е., Таиров А.З., Аскаргов А.А. Составление базы данных для интегрированного управления водными ресурсами в воссоздаваемых ветландах дельты Сырдарьи. №3, С. 176-184.

Трофимов Г.Н. Расчет эмпирической обеспеченности максимальных расходов паводков. №3, С. 131-142.

ЭКОЛОГИЯ

Абрамов А.С., Бреусов Н.Г., Рубанюк Н.Н., Шенбергер И.В., Курмангалиева Ш.Г. Особенности загрязнения реки Ертис в Восточно-Казахстанской и Павлодарской областях. №2, С. 162-168.

Абрамов А.С., Бреусов Н.Г., Шенбергер И.В., Степаненко А.С., Рубанюк Н.Н., Курмангалиева Ш.Г. Косвенная оценка экономического ущерба от загрязнения некоторых водных объектов Республики Казахстан. №4, С. 48-58.

Акиянова Ф.Ж., Радуснова О.В., Самарханов К.Б., Темирбаева Р.К. Географические основы функционального зонирования Казахстанского Прикаспия. №4, С. 64-74.

Андасбаев Е.С. Метод определения гидрофизических характеристик почвы. №4, С. 108-117.

Аннаева Г.Н. Особенности использования водных объектов центрального Копетдага для целей рекреации. №1, С. 40-46.

Апушев А.К. Применение расчетных доз удобрений под табак – залог экологической чистоты окружающей среды. №1, С. 47-51.

Аскарова М.А. Концепция управления экологической безопасностью. №4, С. 96-107.

Асубаев Б.Қ. Туризм мен демалысты дамытудағы Балқаш-Алакөл өңірі табиғатын тиімді пайдалану мәселелері. №4, С. 152-163.

Аширбеков М.Ж. Токсичные и нетоксичные соли почв на монокультуре хлопчатника и в севообороте. №1, С. 85-93.

Баекенова М.К., Базарбаев А.Т., Базарбаева А.А., Ермаханова Э.М., Уашинаев Ж.К. Исследования состояния окружающей среды прибрежной территории Каспийского моря в пределах Атырауской области. №4, С. 87-95.

Бажиева А.М., Бурлибаев М.Ж., Турсунов Э.А. Предложения и замечания по методикам оценки загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. №1, С. 76-84.

Бурлибаев М.Ж., Бажиева А.М. Шу өзенінің төменгі ағыстағы деңгейлік тәртібі. №2, С. 109-113.

Бурлибаев М.Ж., Бурлибаева Д.М., Волчек А.А., Волчек Ан.А. Расчеты надежности водохозяйственных систем при оценке состояния речных экосистем. №1, С. 123-144.

Бурлибаев М.Ж., Турсунов Э.А., Турениязова Ж.К. Оценка качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям на примере р. Или. №1, С. 94-101.

Бурлибаев М.Ж., Ортбаева А.У. Есіл өзенінің гидрохимиялық талдауы нәтижелерінен. №1, С. 150-154.

Достай Ж.Д., Әлімқұлов С.Қ. Ағынды қатарларын қалпына келтіру кезінде туындайтын мәселелер. №2, С. 114-119.

Достай Ж.Д., Әлімқұлов С.Қ. Жеткіліксіз ақпарат негізінде қалыпты ағынды шамасын анықтаудың дәлдігін бағалау. №1, С. 102-107.

Ислам-Заде А.И. Рост отходов Сумгаитского промышленного узла, как фактор загрязнения окружающей среды. №4, С. 146-151.

Каймулдинова К.Д. Э.М. Мурзаевтың географиялық терминологияға катысты зерттеулерінің маңызы. №4, С. 134-138.

Крылова В.С., Маканова А.У., Токмагамбетова Р.Ю. Эколого-экономическое состояние Атырауской области. №4, С. 75-86.

Куликова Е.В., Турская Н.А. Особенности накопления и распределения тяжелых металлов в органах и тканях рыб Бухтарминского водохранилища. №2, С. 144-152.

Мазбаев О.Б. Туризмді дамытудағы ресурстық факторлардың рөлі. №4, С. 118-125.

Мирзадинов Р.А., Баязитова З.Е., Мирзадинов И.Р. Классификация экосистем Туркестанского района. №2, С. 153-161.

Муртазин Е.Ж., Макашева Д., Ахмеджанов Г., Кошкина О., Селянинова Н. Состояние водных объектов по гидрохимическим показателям основных водно-болотных угодий Казахстана. №3, С. 161-175.

Мынбаева Б.Н., Шингисова П.К., Анарбекова Г.Д. Динамика загрязнения атмосферы г. Алматы тяжелыми металлами. №4, С. 59-63.

Нуркеев С.С., Жаппарова Ж.М., Оралбаева М.Б. Применение циклической схемы нейтрализации в зависимости от среды фильтрационной воды полигона твердых бытовых отходов. №1, С. 145-149.

Нуркеев С.С., Казова Р.А., Турсбеков Б.С. Физико-географические факторы оценки качества земель на примере города Алматы. №1, С. 108-122.

Садыков Б.К. Выращивание топинамбура (*heliantus tuberosus*) на юге Казахстана. №1, С. 52-59.

Сарсенбаев М.Х., Баженов М.Г., Жанпеисова С.Р. Логистическое управление водными и земельными ресурсами в степной зоне Казахстана. №2, С. 132-143.

Сыдыкова И.О. Геоэкологическое районирование Казахской части Рудного Алтая для целей устойчивого экологического развития. №4, С. 126-133.

Сычев А.А., Кожобекова А.Ж. Влажность почвы, приживаемость и рост древесных растений в зоозащитных насаждениях при разных способах обработки светлых сероземов. №4, С. 139-145.

Томина Т.К. Почвы обсохшего дна Аральского моря. №1, С. 60-75.

Турениязова Ж.К., Бурлибаев М.Ж. Іле алабының климаттық жағдайын зерттеу нәтижелерінен. №2, С. 97-102.

Турениязова Ж.К., Бурлибаев М.Ж. Іле өзенінің ластану деңгейі мен сапасына ақаба сулардың әсері. №3, С. 153-160.

Турсбекова Ф.Ж., Казова Р.А., Нуркеев С.С. Күйдірінді алу технологиядағы қоршаған ортаға келтірілген залал есебі. №1, С. 155-161.

ОБЗОРЫ И КОНСУЛЬТАЦИИ

Бабаханова Г.А., Жданова Т.Л., Криворучко Т.И., Молчанова Н.В., Жданов В.В., Соколова Л.М., Малей Е.В., Аманкулова С.Л. Стихийные гидрометеорологические явления на территории Республики Казахстан в 2007 г. №1, С. 162-180.

Жданов В.В. О лавинных катастрофах и методах борьбы с ними. №4, С. 172-177.

Шингисова П.К., Баспакова Г.Н. О состоянии окружающей среды Республики Казахстан за 1-ое полугодие 2009 г. №3, С. 191-201.

Шингисова П.К., Баспакова Г.Н. О состоянии окружающей среды Республики Казахстан за 3-й квартал 2009 г. №4, С. 178-188.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Аширбеков М.Ж. Исследования грунтовых вод на хлопковых полях Голдной степи. №2, С. 169-172.

Бекмухамедов Б.Э., Юнусов Р.Э., Долгов В.В., Мухамедгалиев А.А. Геоинформационная система космического экологического мониторинга Казахской части Каспийского моря. №1, С. 186-176.

Бекмухамедов Б.Э., Юнусов Р.Э., Долгов В.В., Мухамедгалиев А.А. Создание автоматизированного рабочего места эколога для мониторинга нефтяных загрязнений с использованием аэросъемочных данных. №2, С. 173-176.

Романова С.М. Характеристика гидрохимического режима канала Ертыс-Караганда. Сообщение 6. Качество воды. №1, С. 181-185.

Самарханов Қ.Б. Сенек ауылының маңындағы жылжымалы құмдардағы механикалық мелиорация жұмыстары. №4, С. 164-167.

Сарсекова Д.Н. Зависимость степени адаптации интродуцентов древесных видов от степени изменения климата в арборетуме АО «Лесной питомник» Алматинской области. №4, С. 168-171.

КОНФЕРЕНЦИИ, СЕМИНАРЫ, СОВЕЩАНИЯ

«Арал: прошлое, настоящее, будущее – два века исследований Аральского моря». №4, С. 189-193.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Бурлибаев М.Ж. Ж.Д. Достай «Управление гидроэкосистемой бассейна озера Балкаш». №2, С. 177-179.

Бурлибаев М.Ж. И.М. Мальковский «Географические основы водообеспечения природно-хозяйственных систем Казахстана». №2, С. 180-182.

ХРОНИКА

150 лет со дня первых метеорологических наблюдений в г. Верном. №2, С. 183-186.

О.Е. Семенов (к 70-летию со дня рождения). №2, С. 187-179.