

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СО РАН
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
АССОЦИАЦИЯ АКАДЕМИЙ НАУК И НАУЧНЫХ ОБЩЕСТВ
СТРАН АЗИИ (ААССА)

**ВОДНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
СИБИРИ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ**

(в двух томах)

Т. II

Труды II Всероссийской научной конференции
с международным участием

(25-29 августа 2014 г., Барнаул)

Барнаул 2014

УДК 556.01 + 556.02

ББК 26.22

В623

Редакционная коллегия:

Васильев О.Ф., академик РАН; Винокуров Ю.И., д.г.н.; Безматерных Д.М., к.б.н.; Зиновьев А.Т., к.ф.-м.н.; Кириллов В.В., к.б.н.; Пузанов А.В., д.б.н.; Красноярова Б.А., д.г.н.; Папина Т.С., д.х.н.; Трошкин Д.Н., к.ф.-м.н.; Рыбкина И.Д., к.г.н.

В 623 Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии
[Текст] : труды Всероссийской научной конференции с международным
участием : в 2 т. – Барнаул, 2014. – Т. II. – 360 с.

ISBN 978-5-7904-1714-3 (т. II)

ISBN 978-5-7904-1713-9

В сборнике рассматриваются результаты теоретических и прикладных гидрологических и гидрофизических исследований, связанных с проблемами формирования водных ресурсов суши в условиях климатических изменений и антропогенных воздействий, современные методы изучения и мониторинга биологических сообществ (фитопланктона, зоопланктона, зообентоса, макрофитов и рыб), химического загрязнения и экологического состояния поверхностных и подземных вод, атмосферы. Уделено внимание вопросам анализа и оценки состояния окружающей природной среды в условиях изменения климата на территории Сибири и Арктики, изучению проблем рационального природопользования и водопользования, а также разработке стратегий по улучшению водно-экологической обстановки в регионах Сибири и Центральной Азии. Приводятся данные математического моделирования исследуемых процессов и материалы экспериментального изучения водотоков, водосемов и водосборов, оценки экологических последствий различных видов антропогенного воздействия (нефтегазового комплекса, угледобывающей и горнорудной промышленности, гидростроительства) и природных процессов (аридизации).

УДК 556.01 + 556.02

ББК 26.22

Печатается по решению оргкомитета конференции и при финансовой поддержке гранта РФФИ № 14-05-20014 г.

ISBN 978-5-7904-1714-3 (т. II)
ISBN 978-5-7904-1713-9

© Институт водных и экологических
проблем СО РАН, 2014

Научное издание

**ВОДНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
СИБИРИ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ
(в двух томах)
Т. II**

Труды Всероссийской научной конференции с международным участием,
(25-29 августа 2014 г., Барнаул)

Подготовка оригинал-макета – Д.Н. Трошкин
Фото на обложке – А.Т. Зиновьев

*Публикуется в авторской редакции. Ответственность за приведенный
в статьях цифровой и фактографический материал несут авторы.*

Подписано в печать 13.08.2014, Формат 60x84/16.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 20.93
Тираж 300 экз. Заказ 845.

Институт водных и экологических проблем СО РАН
656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1

Отпечатано в типографии «ГРАФИКС»
Лицензия ПД № 12-0150 от 14 ноября 2001 г.
г. Барнаул, Ползунова, 45б/Красноармейский, 15
т./ф. 63-77-02, 63-93-23, 65-98-14,
e-mail: graphxd@yandex.ru
www.graph-x.ru

Роль водно-болотных угодий Казахстана в сохранении диких сородичей культурных растений. Иващенко А.А., Нелина Н.В., Кашеварова Т.Г., Ишков Л.Е.	315
Методология оценки ландшафтно-экологического состояния территории для целей рационального природопользования. Бекарыстанова Л.Б., Плохих Р.В.	322
Ландшафтно-индикационные основы комплексных программ экологически безопасного природопользования и охраны окружающей среды (на примере Казахстана). Плохих Р.В.	330
Трансграничный бассейн озера Балкаш: сценарии сбалансированного водопользования. Мальковский И.М., Толеубаева Л.С.	337
Анализ антропогенной преобразованности ландшафтов (на примере Кожевниковского района Томской области). Фирстова Ю.Г., Козлова И.В. ...	344
Оценка экологического состояния почвенного покрова района разработки полезных ископаемых. Горюхин М.В.	349

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ РАЦИОНАЛЬНОГО
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Бекарыстанова Л.Б., Плохих Р.В.

ТОО «Институт географии» МОН РК, Алматы (Казахстан)

(l_bekarystan@mail.ru, rplokhikh@gmail.com)

METHODOLOGY OF ASSESSMENT OF LANDSCAPE-ECOLOGICAL STATE
OF TERRITORY FOR RATIONAL NATURE MANAGEMENT

Bekarystanova L.B., Plokhikh R.V.

JSC «Institute of Geography» of the MES of the RK, Almaty (Kazakhstan)

Аннотация. Представлено современное состояние оценки и учета ландшафтно-экологического состояния территории для целей рационального природопользования в Казахстане. Приведены примеры и аргументы в поддержку использования предлагаемой методологии для решения задач рационального природопользования на примере Карагандинской области Республики Казахстан.

Annotation. Current state of the assessment and accounting of the landscape-ecological state of the territory for the purposes of rational nature management in Kazakhstan is presented. Examples and arguments for support of the use of the proposed methodology for decision of problems of the rational nature management by example of the Karaganda oblast' of Kazakhstan are presented.

В современных условиях ландшафтно-экологические исследования в Казахстане приобретают особую актуальность, поскольку охрана окружающей среды и рациональное использование ее природно-ресурсного потенциала признаны важнейшими факторами, определяющими перспективы успешного развития экономики и социальной сферы. Ландшафтно-экологически сбалансированное развитие территории предполагает обеспечение экономического роста, снижение экологической нагрузки на окружающую среду и должно в максимально возможной мере удовлетворять потребностям общества не в ущерб следующим поколениям [1].

Неоднородность природных условий на территории Карагандинской области, располагающейся, преимущественно, в пределах полупустынной и пустынной природных зон, и высокая степень уязвимости естественных ландшафтов к хозяйственному освоению выражаются неблагоприятием и нестабильностью экологического состояния природно-территориальных комплексов (ПТК) сельскохозяйственного назначения. Современная ландшафтно-экологическая ситуация формируется под влиянием природных и антропогенных факторов, важнейшими из которых стали: интенсивное развитие горнодобывающей промышленности и длительное пастбищное использование аридных ПТК. Нарастивание добычи сырья для

металлургической и химической промышленности, освоение нефтегазовых месторождений, высокая агрессивность извлекаемого сырья влияют на процессы интенсивного загрязнения всех компонентов аридных ландшафтов (микроклимат, поверхностные и грунтовые воды, почвенный и растительный покров). В результате антропогенного воздействия активизируется и получает развитие комплекс процессов деградации аридных ландшафтов и ухудшения экологической ситуации: деградация пастбищ, водная и ветровая эрозия, подтопление и заболачивание, засоление, импультверизация, загрязнение атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод и др.

Специфика хозяйственной освоенности территории Карагандинской области выражается в формировании ареалов повышенной производственной активности и заселенности территории, обуславливающих границы ландшафтно-экологических зон: стабильного, удовлетворительного и напряженного состояния. В настоящее время выделяется четыре участка с повышенной хозяйственной активностью: 1) долины рек Нура, Шерубай-Нура, Шидерты и прилегающие к ним относительно приподнятые равнины степного и сухостепного типа на северо-востоке; 2) северное побережье озера Балкаш на юго-востоке; 3) долины рек Сарысу и Атасу, относительно опущенные равнины полупустынного типа в центральной части; 4) междуречье рек Каракенгир и Жезды вплоть до горно-сопочного массива Улытау в западной части. Ландшафты остальной территории испытывают, главным образом, сельскохозяйственное воздействие, т.к. используются в качестве сезонных пастбищ. На территории Карагандинской области имеется несколько военных полигонов. В том числе: военный полигон Сарышаган (южная часть территории Шетского, Жанааркинского и Улытауского административных районов), бывший Семипалатинский полигон (северо-восточная часть территории Каркаралинского административного района), 11 участков падения отдельных частей космических ракет [2].

Высокоинформативная и объективная основа для разработки стратегии рационального природопользования, предупреждения и нейтрализации негативных процессов и явлений – ландшафтно-экологическое зонирование территории и создание картографической пространственно-подобной модели. Карта ландшафтно-экологического зонирования территории Карагандинской области по уровню экологической напряженности масштаба 1 000 000

базируется на серии тематических и специальных карт, преемственность и соподчиненность которых выполняет при картографировании определяющую роль. Особое прикладное значение имеют ландшафтная карта и карта антропогенно-нарушенных ландшафтов, отражающие общий характер и особенности ландшафтной структуры территории, типы использования земель, основные факторы антропогенного нарушения и загрязнения окружающей среды [3–5]. В качестве дополнительных материалов использовались: государственная топографическая основа масштаба 1:1 000 000 (2012 г.); геоморфологическая карта-схема масштаба 1:1 500 000; почвенная карта масштаба 1:2 500 000; карта кормовых угодий 1:1 500 000; космический 7-канальный снимок со спутника Landsat TM и космические снимки Google Earth 6.2.2.6613. При анализе и оценке современного ландшафтно-экологического состояния территории Карагандинской области использованы следующие данные: статистическая информация из районных акиматов за 2004–2011 гг. и департамента статистики Карагандинской области за 2008–2013 гг.; материалы Республиканской СЭН за 2005–2011 гг.; аналитические материалы Казгидромет по метеостанциям (свх. Родниковский, Корнеевка, с-х оп. ст. Карагандинская, з/свх им.Чкалова, Берлик, Караганды, Каркаралинск, Бес-Оба, Жарык, Аксу-Аюлы, Жанаарка, Агадыр, Кызылжар, Актогай, Кызылтау, Жезказган, Кулжамбай, Бектауата, Коктас, Саяк, Балкаш, Жетыканыр, остров Алгазы, Сарышаган, Бетпақдала) за период 1971–2004 гг.; сводные данные из статистического ежегодника «Регионы Казахстана» за период 1990–2013 гг.; сводные поквартальные данные о состоянии окружающей среды за 2003–2012 гг. («Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды» РГП «Казгидромет» МООС РК); другие опубликованные сборники, монографии и научные статьи.

Изучение современной ландшафтной структуры территории осуществлялось поэтапно и заключалось в выявлении закономерностей пространственной организации природных и природно-антропогенных ландшафтов, включая определение типа и степени их антропогенной трансформации, поскольку происходящие негативные изменения ландшафтно-экологического состояния территории развиваются на фоне природных режимов функционирования, поддерживающих инвариантное состояние ПТК (табл. 1).

Таблица 1

Факторы антропогенной трансформации ландшафтной структуры территории Карагандинской области

Факторы		Краткая характеристика
Физико-географические	Климатические	Осадки, температура, скорость и направление ветра, продолжительность солнечного сияния, потенциальная эвапотранспирация, песчаные бури, воздушные вихри
	Почвенные	Каменность, механический состав, содержание органического вещества, структура, водопроницаемость, опасность эрозии, засоление, тип и подтип почв, площадное распространение
	Гидрологические, гидрогеологические, геологические и инженерно-геологические	Типы грунтов и подземных вод; запасы, доступность и состояние подземных вод; концентрации химических веществ; потребность в воде; период водопотребления; количество и режим эксплуатации водозаборов – непрерывный или периодический с изменениями во времени (по сезонам года, в течение месяца, суток); расстояние от водосточника до потребителя и состояние водовода; водоносные горизонты и комплексы; геологическое строение
	Орографические	Уклон поверхности; экспозиция; положение на склоне
Биологические	Геоботанические	Растительные сообщества, их состояние и системе охраны; проективное покрытие древесной и травянистой растительности, продукция надземной биомассы, флористический состав, агроценозы, урожайность, редкие, эндемичные, реликтовые виды растений
	Зоотехнические	Вид скота, поголовье, состав стад, расчетная норма кормов
Экономические и социально-демографические	Землепользование и ведение хозяйства	Типы землепользования, структура земельного фонда; традиционное хозяйство; инфраструктура; преобладающий тип используемого топлива; нарушенность и освоенность земель; санитарное состояние территории наличие и состояние особо охраняемых территорий (ООПТ); статус, ценность, назначение, расположение и площадь ООПТ; объекты историко-культурного наследия – состояние, перспективы сохранения и реставрации
	Расселение и социально-демографическая обстановка	Количество населенных пунктов; ареалы системы расселения; коммуникации и инфраструктура; демографическая ситуация – численность, занятость и уровень жизни населения, структура и прирост населения, медико-биологические условия и заболеваемость
	Социальные и мировоззренческие установки	Социальные конфликты; миграции населения и перекочевки; восприятие окружающей среды

Оценка роли и соотношения зональных и региональных явлений и процессов в пространственной структурной организации ландшафтов – важный этап ландшафтно-экологического зонирования и предопределяется палеогеографическими особенностями территории, орографическими, литологическими и климатическими факторами, гидрологическим режимом,

особенностями почвенно-растительного покрова и направленностью современных физико-географических процессов (табл. 2).

Таблица 2

Некоторые формы антропогенной трансформации ландшафтов и природные явления–аналоги на территории Карагандинской области

Форма антропогенной трансформации	Природные явления–аналоги	Частота проявления	Распространенность
1	2	3	4
Скотобой и в результате перевыпаса	Вытаптывание и выедание трав дикими животными в засушливые периоды, грызунами в годы массового размножения, стайными саранчовыми	Обычны	Региональная
Нарушение естественного возобновления древостоя в результате выпаса в лесах и интенсивной рекреационной деятельности	Нарушение процесса лесовозобновления при высокой численности диких копытных, скоплении их у водоемов	Обычны	Региональная
Лесоповал (вырубка)	Ветровалы в лесах (частичный аналог)	Обычны	Локальная
Пожары	Пожары	Редки	Региональная
Нарушение почвенного покрова при строительстве, использовании тяжелого гусеничного транспорта, при открытых горных разработках	Нарушение почвенного покрова оползнями, образование осыпей на склонах	Обычны	Локальная
Промышленное загрязнение атмосферного воздуха	Пыльные бури (частичный аналог)	Обычны	Локальная
Осушение и дренаж земель	Усыхание почвы и растительности при понижении уровня грунтовых вод в засушливые годы	Редки	Локальная
Усыхание озер и появление плесов в долинах рек в связи с забором воды на орошение	Исчезновение воды в озерах и реках в засушливые климатические периоды в степной, сухостепной и полупустынной зонах	Редки	Региональная
Лиманное орошение	Весенние и летние разливы в долинах рек	Обычны	Локальная
Создание прудов и водохранилищ	Естественные запруды на реках, завальные и старичные озера	Обычны	Локальная
Сооружение водохранилищ с резкими сезонными изменениями уровня	Разливы рек с образованием соров и заполнением понижений в пойме	Редки	Локальная
Прокладка грунтовых дорог	Тропы диких животных	Редки	Локальная
Загрязнение и покрытие почвы асфальтом	Аналогов нет	–	–
Распашка и посев	Аналогов нет	–	–
Застройка территории	Аналогов нет	–	–

Ландшафтная карта послужила основой для выявления и изучения антропогенных модификаций ландшафтов в условиях развития процессов их деградации. На территории Карагандинской области согласно характеру антропогенного воздействия и степени трансформации естественных ландшафтов выделено шесть классов их антропогенных модификаций: сельскохозяйственный (пашня, пастбища), дорожно-техногенный (железные дороги, автомагистраль, дороги с твердым покрытием, грунтовые и проселочные дороги), техногенный (карьеры по добыче полезных ископаемых, нефтепровод, газопровод, водопровод, линии электропередачи), лесной (пустынная, тугайная и горная древесно-кустарниковая растительность), селитебный (города, рабочие поселки, сельские населенные пункты); аквальный (антропогенно-измененные реки и озера, водохранилища, канал Ертис–Караганда, ирригационные каналы) [6–7].

Ландшафтно-экологическое состояние (ЛЭС) анализировалось и оценивалась в пределах 9-ти административных районов Карагандинской области (Абайского, Актогайского, Бухар-Жирауского, Жанааркинского, Каркаралинского, Нурина, Осакаровского, Улытауского, Шетского) на основе учета степени экологической нарушенности природных комплексов и их отдельных компонентов (геолого-геоморфологическая основа, атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почвенно-растительный покров), а также характера и тенденций развития современных физико-географических процессов. Важным инструментом оценки стал ландшафтно-индикационный метод. Качество воды, состояние лесов и земель сельскохозяйственного назначения относятся к обязательной группе индикаторов. Последняя группа включает показатели развития процессов деградации ландшафтов (засоление, заболачивание, заиление и разрушение каналов, потеря плодородия, эрозия, уплотнение, пастбищная дигрессия, дефляция и др.), состояния почв и растительности, агроразнообразия и технологий обработки земель.

Высокая интенсивность антропогенного воздействия стала причиной проявления неблагоприятных процессов и явлений: изменение режима

гидрообъектов – рек Нура, Шерубай-Нура, Сарысу, Кенгир, Тоқырау, Шидерты и др., озера Балкаш; повышение или понижение уровня грунтовых вод; изменение минерализации и загрязнение поверхностных и подземных вод; изменение площадей дефляционно-опасных земель и увеличение активности эолового рельефообразования (подвижные, оголенные пески); вторичное засоление и увеличение площадей солончаковых пустошей; интенсификация эрозионных процессов; износ и выход из строя гидротехнических сооружений; изменение физических и химических свойств почв и, прежде всего, водно-солевого режима; снижение естественного плодородия почв; изменение видового состава растительных сообществ; снижение проективного покрытия и уменьшение урожайности пастбищных и сенокосных угодий; изменение ареалов коренных сообществ и замена их антропогенными модификациями; снижение численности редких и эндемичных видов растений [3–5].

Литература

1. Мукашева М.А. Биогеохимические особенности и экологические аспекты Центрального Казахстана // Қарағанды ун-тінің хабаршысы. Биология. Медицина. География сер. = Вестник КарГУ. Сер. Биология. Медицина. География. – 2008. – № 4. – С. 49–52.
2. Капарова А.К. Протон – экологическая проблема регионального масштаба // Казахстан в XXI веке: образование, наука, общество. Этюды молодых: матер. X ежегод. межд. науч. конф. студ., магистрантов, аспирантов и соискателей, 30 марта 2011 г. (г. Алматы, Казахстан). – Алматы, 2011. – Вып. 10. – Т. 1. – С. 649–655.
3. Плохих Р.В. Особенности ландшафтной структуры Карагандинской области // Вестник КазНУ. Серия географ. – 2007. – № 1(24). – С. 8–12.
4. Плохих Р.В. Ландшафтно-экологическое обследование Карагандинской области // Экология и развитие общества: тр. X межд. конф., 24-29 июня 2007 г. (г. Санкт-Петербург, Российская Федерация). – С. 254–263.
5. Плохих Р.В. Актуальные проблемы охраны окружающей среды Карагандинской области // Актуальные проблемы экологии и

- природопользования в Казахстане и сопредельных территориях: межд. научн.-практ. конф., организ. в Павлодарском гос. ун-те им. С. Торайгырова, 23-24 октября 2007 г. (г. Павлодар, Казахстан). – С. 99–101.
6. Реестр экологических проблем Карагандинской области [Электронный ресурс] // Нура-Сарысуйский департамент экологии Комитета экологического регулирования и контроля Министерства охраны окружающей среды: каталог экологических проблем Карагандинской области. 2006–2014. – URL: <http://karecology.kz/katalog-ekologicheskikh-problem-karagandinskoy-oblasti/> (дата обращения 01.05.2014).
 7. Акпамбетова К.М. Эколого-географические проблемы малых рек городских территорий (на примере г. Караганды) // География в школах и вузах Казахстана. – 2012. – № 5. – С. 5–6.