

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

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, Бетпакдала) 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 водоводника 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 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. Эподы 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.

ЛАНДШАФТНО-ИНДИКАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНЫХ
ПРОГРАММ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ КАЗАХСТАНА)

Плохих Р.В.

ТОО «Институт географии» МОН РК, Алматы (Казахстан) (rplokhikh@gmail.com)

LANDSCAPE-INDICATION FOUNDATION OF INTEGRATED PROGRAM
OF ECOLOGICALLY SAFE NATURE MANAGEMENT AND PROTECTION
OF ENVIRONMENT (BY EXAMPLE OF THE KAZAKHSTAN)

Plokhikh R. V.

JSC «Institute of Geography» of the MES of the RK, Almaty (Kazakhstan), rplokhikh@gmail.com

Аннотация. Представлено современное состояние ландшафтно-индикационного обеспечения комплексных программ экологически безопасного природопользования и охраны окружающей среды в Казахстане. Указаны наиболее перспективные направления развития ландшафтной индикации в период 2015–2017 годы. Приведены аргументы в поддержку использования ландшафтной индикации для решения проблем экологически безопасного природопользования и охраны окружающей среды в Казахстане.

Annotation. Current state of the landscape-indication support of the integrated programs of ecologically safe nature management and protection of environment in Kazakhstan is presented. Most promising directions of the landscape indication for the period 2015–2017 are presented. Arguments for support of the use of landscape indication for decision of problems of the ecologically safe nature management and protection of environment in Kazakhstan are presented.

В Казахстане оформились два взгляда на использование ландшафтной индикации для подготовки комплексных программ экологически безопасного природопользования и охраны окружающей среды: традиционный и инновационный. В развитых странах исследования инновационного характера имеют планомерный характер и четкую организацию и важное следствие этого – участие ландшафтной науки и ее индикационного направления в создании специальных государственных программ. Более 180 странами мира согласовано изменение парадигмы экологически безопасного природопользования и охраны окружающей среды в контексте сбалансированного развития (sustainable development), что накладывает обязанности на выбор национальных моделей природопользования и охраны окружающей среды с учетом требований мирового сообщества в целом и стран-соседей в частности. Ландшафтная среда – наиболее значимый объект пересечения интересов в вопросах поиска путей экологически безопасного природопользования и охраны окружающей среды в Казахстане, т.к. характеризуется особой ролью в формировании природного и хозяйственного каркасов территории. Особенно значима ландшафтно-индикационная информация для трансграничных территорий страны с

ресурсоориентированной экономикой. Функционирование предприятий ресурсных отраслей, их экономические и социальные характеристики часто находятся в противоречии с концепцией экологически безопасного природопользования. Ситуацию осложняет специфика процессов освоения территории Казахстана, выражающаяся в: концентрации производства в ограниченных ареалах на фоне общей слабой освоенности территории; незавершенности ресурсных циклов при высоких потерях сырья; применении экологически опасных способов освоения природно-ресурсного потенциала в условиях низкой технической оснащенности производства; слабом уровне развития спланированной инфраструктуры, в частности транспортной, а также высокой степени уязвимости как семиаридных, так и аридных ландшафтов к антропогенному воздействию и др.

Успешное решение проблем повышения экологической безопасности природопользования и охраны окружающей среды в Казахстане основывается на создании и развитии систем территориального планирования, мониторинга и регулирования антропогенного воздействия на ландшафтную среду. Формирование экологически неблагоприятных очагов на территории Казахстана и ухудшение ситуации в их пределах подтверждает недостаточную эффективность современной системы управления природопользованием и важность разработки ландшафтно-экологического направления перехода к экологически безопасному территориальному развитию [1, с. 10].

До настоящего времени недостаточно адресных методик установления и использования ландшафтно-индикационных свойств территории для планирования и управления уровнем экологической безопасности природопользования. Важность разработки ландшафтно-индикационных основ экологически безопасного природопользования и охраны окружающей среды в Казахстане определяет несколько аспектов: широкий спектр применения ландшафтных индикаторов для оценки и картографирования экологического благополучия территории; важность своевременной идентификации оптимального комплекса индикаторов для сохранения необходимых качеств ландшафтной среды; обнаружение возможностей для развития новых для страны направлений применения ландшафтных индикаторов в изучении

антропогенной нарушенности; информационное обеспечение государственной системы управления природопользованием и охраной природы ландшафтно-индикационными данными и др. Картографические инвентаризационные, оценочные и рекомендательные модели, созданные на ландшафтно-индикационной основе учитывают пространственное распределение индикаторных признаков и являются необходимой предпосылкой экологически безопасного развития территории Казахстана [1, с. 10–11].

С целью формирования ландшафтно-индикационных основ экологически безопасного природопользования и охраны окружающей среды в Казахстане определены и получают решение в 2015–2017 годах 10 приоритетных фундаментальных проблем: 1) экотоки в мозаике ландшафтов; будут изучаться следующие два главных вопроса: а) как скорость ландшафтно-экологических явлений и процессов варьирует в пространстве и между иерархическими уровнями; б) насколько изменчивы свойства ландшафтов под воздействием природопользования разной интенсивности?; 2) источники, процессы и последствия природопользования и изменений ландшафтной среды; ключевые вопросы – структура, функционирование и динамика ландшафтов под воздействием селитебного, сельскохозяйственного, производственного, пространственно-увязывающего (транспортного и коммуникационного), рекреационно-туристского, средоохранного (водоохранного, природоохранного) природопользования; 3) нелинейная динамика и сложность ландшафтной организации; ключевые вопросы – эмерджентные свойства, фазовые переходы и критические пороги, характеризующие поведение ландшафтов как проявления нелинейной динамики в пространственно-разнородных геосистемах; 4) масштабирование и решение проблемы противоречия между региональным масштабом природопользования и локальным масштабом сбора данных; основной вопрос: как информация, полученная для одного масштаба, может быть распространена на другой масштаб пространства и времени?; 5) методология и методики пространственного ландшафтного анализа и учета устойчивости ландшафтов; Ключевые вопросы: какова корректность применения, контроль эффективности и экологическая интерпретация методов ландшафтного анализа для учета

устойчивости ландшафтов?; 6) соотношение ландшафтно-экологических метрик и процессов; ключевые вопросы – какие изменения пространственных свойств считать статистически и экологически значимыми и возможно ли создание синтетических метрик, отражающих ландшафтно-экологическую гетерогенность?; 7) оптимизация ландшафтной структуры и управление ландшафтной организацией территории; ключевые вопросы – как создать оптимальную пространственную структуру природопользования согласно составу, конфигурации и свойствам ландшафтов с учетом целей управления, сохранения разнообразия, достижения устойчивости?; 8) охрана ландшафтов; основной вопрос: как выработать специальные ландшафтно-экологические основы сохранения разнообразия и устойчивости территории, соотнесенные с масштабом в пространстве и времени?; 9) получение мониторинговых данных и оценка их корректности; ключевые задачи – сбор репрезентативных ландшафтно-экологических данных на пространственно-разнородной территории, тестирование их ошибок и неопределенностей, получение временных рядов пространственных данных для мониторинга; 10) изучение и прогноз двух основных конфликтов ландшафтной среды и природопользования: экономико-экологического и эстетико-хозяйственного.

Число ландшафтоведов, а тем более специалистов в области ландшафтной индикации, работающих в настоящее время в Казахстане, ничтожно мало в сопоставлении с представителями других отраслей науки. Отставание национального ландшафтно-индикационного направления, с экономической точки зрения, недопустимо. Прикладные изыскания, опирающиеся на современную теорию и отечественные традиции, на знание природной специфики огромной территории страны должно стать гарантом эффективной конкуренции продукции всех отраслей национальной экономики на мировом рынке, гарантом конструктивного использования положительных аспектов концепции экологически безопасного территориального развития на ближайшие 20–40 лет. Опираясь на мировой научный опыт, необходимо сосредоточить усилия на наиболее сложных и трудно решаемых фундаментальных проблемах ландшафтной индикации, обеспечив базу для ее прикладного применения. Современные социально-экономические условия в

стране не формируют спрос на качественные ландшафтно-индикационные прикладные разработки и технологии, отвечающие мировому уровню. Мало востребованы специальные прикладные программы по ландшафтному управлению, планированию и проектированию. Спрос на такие разработки скромнен и определяется, преимущественно, государственным заказом. В этом отношении Казахстан сильно отстает не только от стран Европейского Союза, США и Австралии, но и от некоторых развивающихся государств.

Важная и требующая решения задача – систематизация информации на основе современных геоинформационных технологий и создание инвентаризационных, оценочных, прогнозных и рекомендательных картографических моделей для планирования и проектирования экологически безопасного природопользования и охраны окружающей среды. Оценка и картографирование ландшафтной среды хозяйствования и жизнедеятельности населения Казахстана как комплексного индикатора отклика и устойчивости к любым изменениям природного и антропогенного характера, установление закономерностей ее функционирования, имеют первостепенное значение для экологически безопасного природопользования в контексте развития «зеленой» экономики в республике. Актуальность задачи усиливает полное отсутствие детальных и комплексных исследований закономерностей ландшафтной дифференциации всей территории Казахстана, а также комплекса из научно-обоснованных требований, картографического обеспечения и адресных мероприятий для территорий основных видов природопользования. Советская система экологической экспертизы была одной из лучших в мире, но она разрабатывалась для социально-экономических, экологических и природоохранных условий советского времени и не может использоваться в независимом Казахстане. После распада СССР сельскохозяйственное производство в Казахстане приобрело тенденцию к сокращению. Ранее использовавшиеся агроландшафты были заброшены. Информация о ландшафтно-экологических условиях этих земель и прогнозе их изменений очень фрагментарна. В данной ситуации важно научиться соотносить масштабы, характер и содержание деятельности по организации территории с возможностями ландшафтов претерпевать преобразования без потери

устойчивости, использовать ландшафтные компоненты и процессы для восстановления и улучшения характеристик окружающей среды.

Устойчивость ландшафтной среды к антропогенному воздействию в ходе природопользования определяется самоочищающей способностью и порогом допустимых нагрузок. В перспективе следует определить зависимость устойчивости ландшафтов от таких показателей, как: режим и интенсивность ветров, интенсивность осадков и модуль поверхностного стока, количество дней с грозами, гидротермический режим почвогрунтов, гидрологический режим, суммарное количество солнечной радиации и др. Другой аспект проблемы – это идентификация основных составляющих самоочищающей способности: вынос загрязняющих веществ за пределы ландшафта водными, воздушными потоками, рассеивание и разбавление загрязнителей за счет геохимической активности и др.

Карта ландшафтно-экологических рисков природопользования – своеобразный «светофор», регулирующий интенсивность и экологически безопасные пределы хозяйственного освоения территории. На ее основе может быть разработана эффективная схема планировочной организации территории. Методика предусматривает выделение ландшафтно-экологического каркаса: территории повышенного экологического риска; зоны со строго ограниченным режимом использования; зоны интенсивного хозяйственного обустройства. Решение проблемы основывается на планировочных принципах разрешения конфликтов природопользования: 1) поляризованное сохранение ландшафтного и развитие хозяйственного каркасов территории или решение экономико-экологического конфликта ландшафтной среды и природопользования; 2) учет морфо- и экотипов при использовании ландшафтов разной экологической ценности и устойчивости согласно геотопам и катенам: водоразделы, долины, низины, склоны и др.; 3) развитие «ландшафтно-экологических решеток», обеспечивающих обособление и формирование природно-обусловленных пространственных общностей через систему хозяйственных подцентров и территорий с разным режимом природопользования; 4) формирование ландшафтно-экологической композиции природопользования и охраны окружающей среды, удовлетворяющей требованиям разнообразия и

уникальности, упорядоченности и банальности для решения эстетико-хозяйственного конфликта; 5) разработка алгоритмов решения задач экологически безопасного природопользования и охраны окружающей среды, в том числе определение допустимой меры освоения ландшафта, размещения открытых и застроенных пространств на элементах рельефа, формирования границ эколого-хозяйственных модулей, поляризации, компоновки связей открытых и застроенных пространств, геопластики и экологической компенсации территории и др.

В ходе выполнения комплекса работ в 1998–2010 и последующие годы нами определены общие индикационные свойства ландшафтной среды и принципы разработки комплексных программ конструирования экологически безопасной системы природопользования и охраны окружающей среды для условий Республики Казахстан. Полученные результаты иллюстрируют разработанные ландшафтно-индикационные процедуры оценки и картографирования для планирования экологически безопасного природопользования и охраны окружающей среды. В их числе: индикация ландшафтно-экологического состояния территории как элемента долгосрочного планирования территориального развития; индикация ландшафтно-экологического состояния территориальной рекреационной системы с использованием ГИС-технологий; ландшафтная индикация для целей рационального землеустройства фермерского хозяйства; индикационное картографирование закономерностей распределения снежного покрова в ПТК; индикация экологического состояния и процессов деградации ландшафтов при ирригационном освоении территории; ландшафтная индикация для создания региональной экологической сети и охраняемых территорий [1, с. 191–270].

Литература

1. Плохих Р.В. Ландшафтно-индикационные основы экологически безопасного развития территории Республики Казахстан [Текст]: дис. ... д-ра геогр. наук: 25.00.23: защищена 29.11.2010; утв. 13.12.2011 / Плохих Роман Вячеславович. – Алматы, 2010. – 300 с. – Библиогр.: – С. 285–300. – 0510РК00689.