

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ПАВЛОДАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»
МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

На правах рукописи

СМАЙЛОВ СЕЙФУЛЛА ШАЙ-АХМЕТОВИЧ

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В
СТЕПНОМ ПРИИРТЫШЬЕ (ПАВЛОДАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

25.00.36-геоэкология (науки о Земле)

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Научный руководитель
доктор географических наук, профессор
В.С. Ревякин

Павлодар - 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение	4
Глава 1. Проблемы и перспективы устойчивого развития равнинных территорий Казахстана	10
1.1 Теоретические основы устойчивого развития региональных систем и особенности его достижения в разных природных и социокультурных условиях	10
1.2 Рационализация природопользования как основа устойчивого (сбалансированного) развития территории	22
1.3 Природно-ресурсный фактор в обеспечении устойчивого развития региона	32
1.4 Методические подходы к оценке геоэкологических последствий природопользования территории	36
Глава 2. Региональная система природопользования на территории Павлодарской области как индустриально-аграрного региона	55
2.1. Природно-ресурсные предпосылки развития региональной системы природопользования	55
2.2 Этапы формирования региональной системы природопользования	81
2.3 Социально-экономические особенности функционирования региональной системы природопользования	89
Глава 3. Геоэкологические последствия природопользования в Павлодарской области	108
3.1 Пространственно-экологический анализ исследуемой территории... ..	108
3.2. Антропогенная трансформация природной среды	126
3.3 Социально-экономические последствия регионального природопользования	132
3.4 Мероприятия по оптимизации регионального природопользования	134
Заключение	141

Список использованной литературы	144
Приложения	160
Приложение А	160
Приложение Б	164

Введение

Актуальность темы исследования. В стратегии развития Казахстана обеспечению экологически безопасного и устойчивого развития (далее - УР) придается особое значение. Одними из приоритетных задач по реализации Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» (2013) являются повышение эффективности использования природных ресурсов, повышение благополучия населения и качества окружающей среды путем снижения давления на окружающую среду, обеспечение УР за счет модернизации экономики и сбалансированного регионального развития.

К числу актуальных проблем УР территорий относится обострение геоэкологической ситуации в аридных регионах, одним из которых является степное Прииртышье. Павлодарскую область, расположенную на северо-востоке Казахстана в бассейне реки Иртыш, отличает высокий уровень концентрации предприятий теплоэнергетики, черной и цветной металлургии, нефтехимии, горнодобывающей и перерабатывающей промышленности, которые являются основными источниками техногенного загрязнения окружающей среды. Распашка земель и пастбищное животноводство в условиях степной и сухостепной зон усиливают негативное воздействие хозяйственной деятельности человека на природную среду, в результате которого наблюдается ухудшение геоэкологической ситуации в регионе. В связи с этим, одной из актуальных задач при разработке стратегии устойчивого (сбалансированного) развития территории становится комплексная оценка геоэкологических последствий природопользования и выработка рекомендаций по его оптимизации.

Объект исследования: степное Прииртышье в пределах Павлодарской области.

Предмет исследования: региональная система природопользования и возможности его оптимизации в свете глобальных геоэкологических изменений.

Цель исследовательской работы: оценить геоэкологические последствия

природопользования и предложить мероприятия по его оптимизации с учетом глобальных геоэкологических изменений.

Задачи:

- рассмотреть методические подходы к оценке геоэкологических последствий регионального природопользования;
- оценить природно-ресурсные предпосылки развития региональной системы природопользования;
- рассмотреть исторические этапы развития природопользования в регионе;
- оценить современное состояние хозяйственного комплекса региона как основного фактора изменения природной среды и геоэкологические последствия его функционирования за последние десятилетия;
- предложить основные направления оптимизации системы регионального природопользования.

Логика и этапы выполнения исследования (рисунок 1) включают: формирование теоретической базы (глава 1), выявление и анализ природных, исторических и социально-экономических факторов формирования и функционирования РСПП (глава 2), оценку геоэкологических последствий ПП и разработку мер по оптимизации РСПП (глава 3).

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Современная геоэкологическая ситуация на территории степного Прииртышья обусловлена историческим наследием кочевой цивилизации, освоением минерально-сырьевых ресурсов, геополитическими, социально-экономическими процессами второй половины XX и начала XXI вв.
2. Данные земельного кадастра в сочетании с признанными методиками геоэкологического анализа позволяют дать количественную оценку геоэкологических последствий природопользования в регионе.
3. Количественная оценка социально-экономических диспропорций в развитии отдельных частей степного Прииртышья по уровню геоэкологической напряженности и степени антропогенной преобразованности позволяет предложить перечень оптимизационных мероприятий в свете концепции УР

региона.

Теоретическую и методологическую основа исследования составляют научные труды ученых в области геоэкологии, природопользования и ландшафтоведения А.Г. Исаченко, В.С. Преображенского, А.А. Минца, Ю.Д. Дмитриевского, В.И. Данилова-Данильяна, Т.Г Руновой, А.А. Чибилева, К.С. Лосева, С.П. Горшкова, Г.Н. Голубева, П.Я. Бакланова, Б.И. Кочурова, А.А. Тишкова, В.А. Николаева, Б.А. Краснояровой, Г.В. Гельдыевой, А.В. Чигаркина и др., а также материалы региональных исследований Г.Е. Асылбековой, Б.З. Жумадилова, В.А. Камкина, Н.П. Корогод, Ю.М. Леоновой, Т.А. Прозоровой, Б.Х. Шаймардановой и др.

Информационная база. В основу работы положены материалы исследований автора, материалы земельного кадастра, статистические, литературные и картографические данные о природных условиях и ресурсах, социально-экономическом развитии, геоэкологическом состоянии территории Павлодарской области, данные государственных и местных исполнительных органов РК, частично размещаемых на официальных сайтах.

Методы исследования. В ходе исследования использовались литературный, картографический, сравнительно-географический, статистический, математический, исторический, метод оценок, полевые наблюдения и др. методы.

Научная новизна работы.

- проведен анализ исторического развития регионального природопользования, выявлены особенности воздействия видов хозяйственной деятельности на природную среду на разных исторических этапах освоения территории;

- выполнен анализ природно-ресурсных предпосылок развития РСПП и выявлены социально-экономические особенности её функционирования в регионе;

- предложен алгоритм расчёта коэффициента антропогенной преобразованности для исследуемой территории; дана картографическая интерпретация степени антропогенной напряженности;

- оценка степени геоэкологической напряженности на территории Павлодарской области использована при обосновании мер по оптимизации природопользования в регионе с учетом особенностей природных геосистем и региональной специфики социально-экономического развития.

Практическая значимость результатов исследования. Основные положения работы могут служить научным обоснованием при совершенствовании региональных программ по сбалансированному социально-экономическому развитию территории Павлодарской области. Полученные выводы по геоэкологической обстановке в регионе рекомендуется использовать в оперативной практике областных управлений недропользования, окружающей среды и водных ресурсов, земельных отношений, сельского хозяйства, что позволит повысить эффективность планирования мероприятий и принятия решений по экологической политике на уровне области, районов и сельских округов. Результаты исследования внедрены в учебном процессе подготовки специалистов различных служб области.

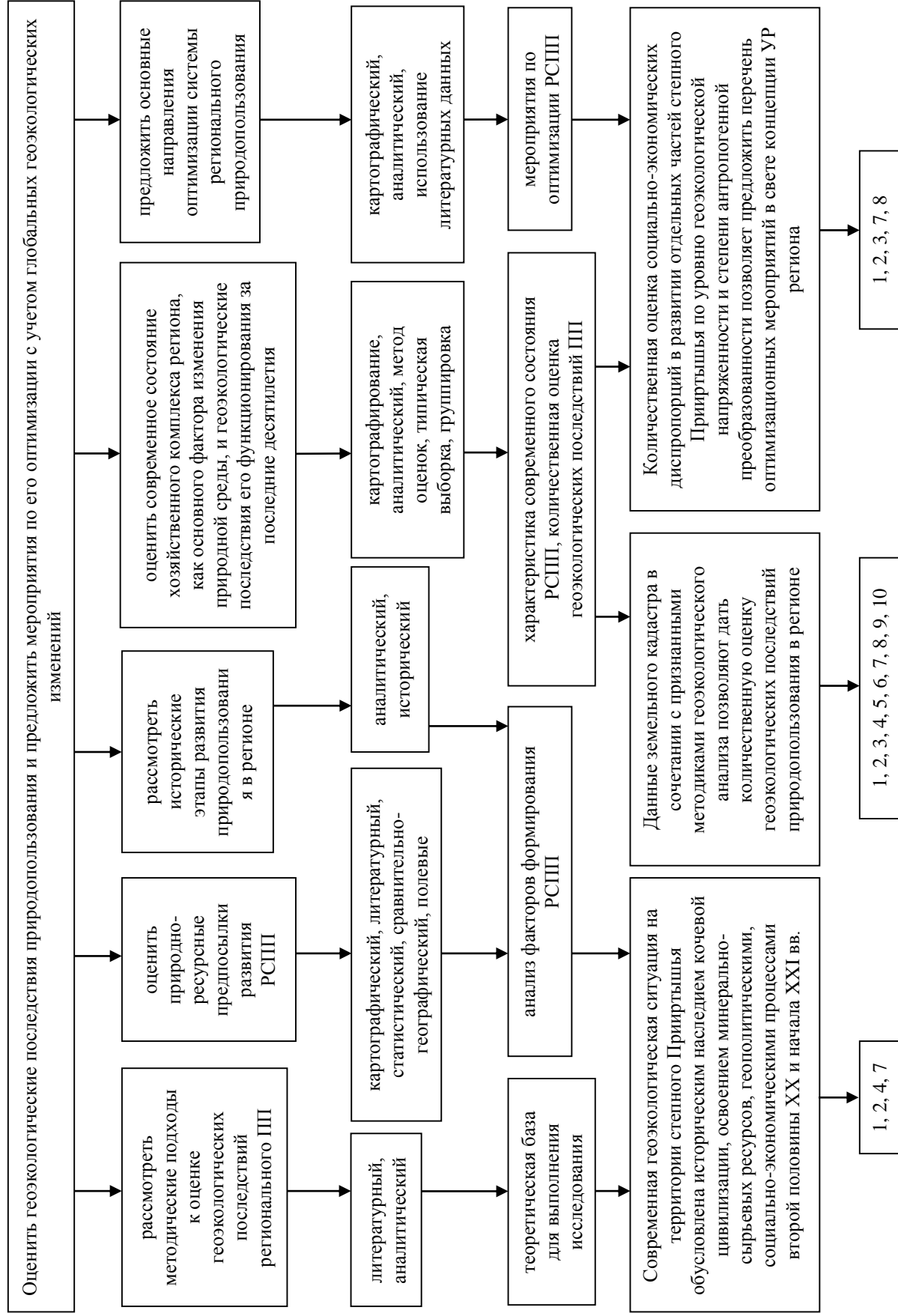
Апробация работы. Основные положения и результаты работы были изложены и обсуждены на конференциях: Международной научно-практической конференции «Экология и здоровье человека», посвященной 90-летию академика Х.Ж. Жубанова (Павлодар, 2002), научной конференции молодых ученых, студентов и школьников «III Сатпаевские чтения» (Павлодар, 2003), региональной конференции «Влияние экологической ситуации в регионе на здоровье и социально-экономическое положение женщин» (Павлодар, 2004), Международной научно-практической конференции «Геоэкологические проблемы трансграничных территорий» (Усть-Каменогорск, 2009), IV Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (Барнаул, 2009), Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы естествознания и образования» (Павлодар, 2015).

Публикации. Автором опубликовано **15** работ, в том числе, **10** по теме диссертации, из них **2** статьи в изданиях, рекомендованных ВАК.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 3 глав,

заклучения, списка литературы, приложения. Работа содержит 159 страницы текста, 19 таблиц, 6 рисунков, список литературы из 179 наименований, 2 приложения.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность научному руководителю, д.г.н., профессору В.С. Ревякину за помощь и поддержку; зав. лабораторией, д.г.н., профессору Б.А. Краснояровой; м.н.с., к.г.н. С.Н. Шарабариной за ценные замечания и рекомендации.



Цель:

Задачи:

Методы:

Результаты:

Защищаемые положения:

Список опубликованных работ по теме диссертации:

Рис. 1. Схема диссертационного исследования

Глава 1 Проблемы и перспективы устойчивого развития степных регионов Казахстана

1.1 Теоретические основы устойчивого развития региональных систем и особенности его достижения в разных природных и социокультурных условиях

В настоящее время понятие «устойчивое развитие» один из самых широко обсуждаемых и применяемых как в научной, так и в общественно-политической жизни. В докладе «Всемирная стратегия охраны природы» (1980), представленном Международным союзом охраны природных ресурсов, подчеркивалось, что для того чтобы развитие было устойчивым, следует учитывать не только экономические аспекты, но также социальные и экологические. В 1980-х гг. проблемы связи экологии и развития особенно активно обсуждались в трудах ученых из исследовательского института «Worldwatch» («Всемирная вахта») в США, и, в частности, его директора Л.Р. Брауна [Алтуфьев, 2009]. С его именем связывают применение термина sustainable development вне рамок экологии, хотя и в связи с ней [Данилов-Данильян, Лосев, 2000].

С момента опубликования доклада МКОСР (Комиссии Брундтланд) «Наше общее будущее» в 1987 году, где использовался термин «sustainable development», переведенный на русский язык как устойчивое развитие (далее – УР), это понятие эволюционировало как всемирное мировоззрение от широко распространенного термина до концепции развития цивилизации. Ныне концепция УР стала предметом исследований различных наук, частью образовательного компонента, «стала неотъемлемой органичной частью процесса управления и планирования» на разных уровнях [Какутич, 2010].

Проблемы УР освещены в работах многих авторов, как отечественных, так и зарубежных ученых: Н.Н. Моисеева (1988, 1990, 1999), В.Г. Горшкова (1990, 1995), П.Г. Кузнецова (1987, 2000, 2003), В. М. Котлякова (1997), В.И. Данилова-

Данильяна, В.А. Лося (2000), В.А. Коптюга (1997), Б.Е. Большакова (2011), А.Д. Урсула (2002, 2008), Ю.В. Алтуфьева (2009), Е.М. Родиной (2006), В.А. Василенко (1997), Н.А. Исакова (2008, 2009), Д.Х. Медоуз, Д.Л. Медоуз (1972), Дж. Форрестер (2003), Х. Боссея (2001), и др.

Концепция УР получила признание после конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (КОСР-2) в 1992 г., и утвердилась на Всемирном саммите по УР в Йоханнесбурге в 2002 г.

Несмотря на то, что сегодня существует большое число определений понятия «устойчивое развитие» - по разным оценкам от нескольких десятков до более ста дефиниций, принято считать классическим определение, предложенное в основных документах и декларациях ООН.

На КОСР-2 широко использовалось, и было закреплено определение, данное Комиссией Брундтланд, в докладе которой дано определение УР как развитию, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но которое не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. Оно включает два ключевых понятия:

- понятие «потребностей», в частности, потребностей, необходимых для существования бедных людей на свете, которые должны быть предметом первостепенного приоритета;

- понятие ограничений, возлагаемых состоянием технологии и организацией общества на способность окружающей среды удовлетворять нынешние и будущие потребности [«Наше общее будущее»].

В концепции УР выделяют три основные составляющие: экономическую, социальную и экологическую.

Экономический подход предполагает рационализацию потребления ограниченного природно-ресурсного потенциала, применение ресурсосберегающих технологий, минимизацию отходов, т.е. условием УР является переход к экологически сбалансированному экономическому развитию.

Социальная составляющая УР ориентирована на улучшение качества жизни человека, направлена на сохранение стабильности социальных и культурных

систем, на необходимости установления более справедливых социально-политических отношений в обществе, создания более эффективной системы принятия решения при активном участии человека в процессах, которые формируют сферу его жизнедеятельности.

Экологическая составляющая основывается на сохранении целостности и стабильности всей биосферы, способности экологических систем к самовосстановлению, необходимости учета предельных антропогенных нагрузок на экосистемы, т.е. с экологической точки зрения под УР понимается такое «развитие, при котором воздействия на окружающую среду остаются в пределах хозяйственной емкости биосферы, так что не разрушается природная основа для воспроизводства жизни человека [Данилов-Данильян, Лосев, 2000].

Главная задача в реализации УР состоит в согласовании всех трех компонентов концепции, в гармонизации отношений между человеком, обществом и природой для удовлетворения потребностей человечества при сохранении систем жизнеобеспечения. После КОСР-2 страны мира начали разработку национальных и региональных программ по УР (таблица 1).

Таблица 1 - Сравнительная характеристика национальных стратегий УР некоторых стран [Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С., 2000, Региональное природопользование, 2003; с дополнениями автора]

Страны	Цели/принципы	Инструменты достижения УР
Австралия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Улучшение благосостояния людей. 2. Обеспечение равенства внутри и между поколениями. 3. Защита биоразнообразия и поддержка систем жизнеобеспечения. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Интеграционные аспекты: улучшение эффективности, разработки, внедрения принципов экологически УР в документы и деятельность государственных органов. 2. Усиление использования ценовых и экономических механизмов, в том числе торговли правами на использование природных ресурсов. 3. Развитие образовательной системы. 4. Принятие мер по разрешению конфликтов и споров.

Продолжение таблицы 1

Страны	Цели/принципы	Инструменты достижения УР
США	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здоровье населения и окружающая среда. 2. Экономическое процветание. 3. Социальная справедливость. 4. Сохранение природы. 5. Рациональное хозяйствование. 6. Устойчивая социальная среда. 7. Гражданская вовлеченность. 8. Стабилизация численности населения. 9. Международная ответственность. 10. Образование. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создание Президентского совета по УР из 7 основных и 2 временных рабочих групп. 2. Разработка стратегии, направленной на то, чтобы экоэффективность и УР стали стандартной практикой компании в промышленности. 3. Разработка краткосрочных и долгосрочных управленческих рекомендаций для УР в области энергетики и транспорта. 4. Исполнение результатов деятельности региональных подгрупп при совершенствовании комплексного подхода к использованию природных ресурсов. 5. Выявление факторов, влияющих на тенденции в потреблении и создании отходов в зависимости от дефических факторов. 6. Разработка рекомендаций по вовлечению общественности в принятие решений.
Дания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гарантия здоровья и благосостояния людей. 2. Защита людей и природы от негативных воздействий эксплуатации, производства и потребления природных ресурсов. 3. Сохранение биоразнообразия в природе. 4. Обеспечение эффективного вовлечения Дании в международное сотрудничество по экологическим проблемам. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объединение секторных планов действий агентства по охране окружающей среды и соответствующих министерств. 2. Экологическая экспертиза законопроектов перед их принятием парламентом. 3. Широкое использование платежей и налогов на производственную продукцию, залоговая система, платежи за использование и административные платежи.
Россия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сбалансированное решение проблем социально-экономического развития и сохранения окружающей среды. 2. Обеспечение стабилизации экологической ситуации. 3. Улучшение состояния окружающей среды. 4. Ведение хозяйственной деятельности в пределах емкости экосистем на основе внедрения ресурсосберегающих технологий, изменения структуры экономики и структуры потребления. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создание правовой основы перехода к УР, включая совершенствование действующего законодательства. 2. Разработка системы стимулирования хозяйственной деятельности. 3. Оценка хозяйственной емкости локальных и региональных систем, определение допустимой нагрузки. 4. Формирование эффективной системы пропаганды идей УР, создание системы воспитания и обучения. 5. Государственное управление процессом УР: разработка стратегии долгосрочного характера, долгосрочных и среднесрочных прогнозов, краткосрочных прогнозов отраслевого, регионального и федерального уровней.

Продолжение таблицы 1

Страны	Цели/принципы	Инструменты достижения УР
Казахстан	<ul style="list-style-type: none"> – вовлечение всего общества в процесс достижения УР; – создание политического базиса для УР; – межведомственная интеграция, системный подход к управлению государством, повышение эффективности прогнозирования, планирования и регулирования ключевых показателей развития; – экономический прогресс в результате активного внедрения высоких технологий в экономику страны, повышение эффективности использования ресурсов; – обеспечение конкурентоспособности науки и образования; – улучшение состояния здоровья населения, демографической ситуации в результате внедрения парадигмы здорового общества; – совершенствование деятельности по охране окружающей среды в качестве важнейшей ноосферной функции общества; – территориальное развитие на основе трансрегионального экосистемного подхода. 	<p>Направления и механизмы перехода к УР:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интеграция механизмов развития. 2. Политический базис УР. 3. Устойчивое развитие общества. 4. Устойчивый экономический прогресс. 5. Экологическая устойчивость. 6. УР регионов. 7. Институциональное обеспечение

Сравнительный анализ национальных стратегий УР отдельных стран мира показывает, что цели по его достижению и механизмы их реализации во многом сходны, так как национальные концепции УР разработаны на основе программных документов КОСР-2.

Национальные стратегии УР большинства стран разработаны с учетом триединой основы концепции УР, в соответствии с которой выдвигается необходимость системности и сбалансированности в достижении трех групп целей: экологического развития, экономического развития, социального развития [Региональное природопользование, 2003].

По мнению ряда ученых, УР предполагает, наряду с едиными, различные

цели на глобальном, государственном и региональном уровнях.

Единые цели УР:

- благополучие ныне живущих и будущих поколений;
- природно-экологические системы жизнеобеспечения;
- развитие производства [Переход к УР, 2002].

Одним из основополагающих принципов УР является международное сотрудничество, основанное на глобальном партнерстве в интересах обеспечения УР. При этом достижение его единых целей возможно только через решение местных, региональных экономических, экологических и социальных проблем. Такие призывы содержатся в документах КОСР-2, в которых было рекомендовано местным органам управления, как одним из решающих факторов в достижении УР, разрабатывать и утвердить «местную Повестку дня на XXI век» [Повестка дня на XXI век].

Следует отметить, что ряд исследователей обосновывает, что реализация УР должна осуществляться в регионах, поскольку они характеризуются комплексностью, целостностью, специализацией и управляемостью; являются исторически наиболее устойчивыми территориальными образованиями, сформировавшимися за период существования; обладают оптимальной структурой для позиционирования на внешнеэкономическом пространстве; имеют значительный опыт совмещения практики стимулирования рыночных преобразований на территориях с политикой регулирования этих процессов [Подпругин, 2012].

В региональном аспекте исследований УР интерес представляет особенности его достижения в странах СНГ, которые, в совокупности занимая 1/6 часть суши планеты, представляют собой один из центров стабилизации состояния окружающей среды. Во многих странах СНГ на основе концепции УР разработаны и приняты национальные стратегии УР (в России в 1996 г., в Белоруссии - 2004 г., в Казахстане – 2006 г. и др.). Для стран, входивших в состав бывшего СССР, приоритетными направлениями в стратегии УР являются:

- преодоление стагнации и в определенных сферах – деградации в

экономическом и социальном развитии;

- преодоление бедности, роста дифференциации в доходах и маргинализации основной части населения;

- утверждение принципов социальной справедливости и социальной ответственности;

- духовное развитие общества;

- формирование эффективных механизмов защиты среды обитания и человека [Умнова, 2012].

В «Экологической доктрине Российской Федерации» 2002 г. на долгосрочный период определены стратегическая цель, направления, задачи и принципы государственной политики России в области экологии.

В Казахстане, второй стране в СНГ по площади занимаемой территории, термин «устойчивое развитие» начал использоваться в конце 1990-х годов. Еще в 1997 году в Казахстане была разработана и принята долгосрочная Стратегия развития страны до 2030 года, в которой одним из главных приоритетов развития республики на ближайшие тридцать лет было определено улучшение условий жизни, улучшение чистоты окружающей среды и экологии, эффективное использование природных ресурсов [Стратегия «Казахстан-2030»].

В 1998 г. был разработан Национальный план действий по охране окружающей среды, в основе которого лежала идея УР.

Концепция УР была положена в основу всех последующих стратегических документов РК. Исходя из приоритетов Стратегии «Казахстан-2030» и с учетом принципов Рио-де-Жанейрской декларации по окружающей среде и развитию, в Казахстане была разработана и утверждена в 1996 г. Концепция экологической безопасности (новый вариант 2003 г., утратила силу в 2011 г.). В ней было определено, что экологическая безопасность является обязательным условием УР и выступает основой сохранения природных систем и поддержания соответствующего качества окружающей среды. Обеспечение оптимального уровня экологической безопасности с достижением нормативных показателей состояния окружающей среды предполагало поэтапную реализацию положений

данного документа [Концепция экологической безопасности]. Концепция послужила методологическим документом для дальнейшего развития государственного правового механизма охраны окружающей среды Казахстана.

В 2006 году была принята Концепция перехода РК к УР на 2007-2024 годы, в которой используется определение понятия «устойчивое развитие» в трактовке МКОСР. В данной Концепции определялось видение принципов, цели, задач и основных механизмов достижения устойчивости во всех сферах жизнедеятельности страны. Предполагалось, что переход к УР для Республики Казахстан будет проходить на поэтапной основе. Для каждого этапа были определены установочные параметры. Целью Концепции обозначалось «достижение баланса экономических, социальных, экологических и политических аспектов развития РК как основы повышения качества жизни и обеспечения конкурентоспособности страны в долгосрочной перспективе» [Концепция перехода РК к УР на 2007-2024 годы, 2006. Утратила силу в 2011 г.].

В целях совершенствования экологического законодательства все ранее действовавшие в республике нормативные акты, регулирующие отношения в области охраны, восстановления и сохранения окружающей среды, природопользования, полностью вошли в Экологический кодекс РК, принятый в 2007 году. В Экологическом кодексе определяются следующие основы УР:

- 1) достижение государством цели по обеспечению благоприятной окружающей среды для жизни и здоровья человека;
- 2) охрана окружающей среды и сохранение биоразнообразия;
- 3) обеспечение и реализация права РК на разработку своих природных ресурсов и отстаивание национальных интересов в вопросах использования природных ресурсов и воздействия на окружающую среду;
- 4) справедливое удовлетворение потребностей нынешнего и будущих поколений;
- 5) развитие устойчивых моделей производства и потребления;
- 6) соответствие экологического нормирования условиям социального и экономического развития с учетом состояния окружающей среды;

7) соблюдение права каждого человека на доступ к экологической информации и всестороннее участие общественности в решении вопросов охраны окружающей среды и УР;

8) обеспечение гласности принимаемых мер в области охраны окружающей среды;

9) глобальное партнерство в целях сохранения, защиты и восстановления здорового состояния и целостности экосистемы Земли;

10) содействие развитию международного права, касающегося ответственности за ущерб окружающей среде;

11) сдерживание, предотвращение переноса и перевода в другие государства любых видов деятельности и веществ, которые наносят серьезный ущерб окружающей среде или считаются вредными для здоровья человека, а также принятие мер предосторожности в случаях, когда существует угроза серьезного или необратимого ущерба окружающей среде [Экологический кодекс РК, 2007].

Наряду с Экологическим кодексом, в области охраны природы и рационального природопользования приняты и другие законы такие, как Лесной, Водный, Земельный кодексы; Законы «Об особо охраняемых природных территориях», «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира». Эти и другие нормативно-правовые акты, представляющие собой правовую основу для экологического управления и природопользования, разработаны на основе международных экологических конвенций, ратифицированных парламентом страны. В настоящее время Казахстан присоединился к важнейшим международным конвенциям по изменению климата, борьбе с опустыниванием и сохранению биоразнообразия, ратифицировал Орхусскую и трансграничные Конвенции Европейской Экономической комиссии, ООН, стал членом Комиссии Устойчивого развития ООН [Габов, 2006].

В 2013 году Указом Президента РК утверждена Концепция по переходу РК к «зеленой экономике», в которой дается определение этому понятию «как экономике с высоким уровнем качества жизни населения, бережным и

рациональным использованием природных ресурсов в интересах нынешнего и будущих поколений и в соответствии с принятыми страной международными экологическими обязательствами, в том числе с Рио-де-Жанейрскими принципами, Повесткой дня на XXI век, Йоханнесбургским планом и Декларацией Тысячелетия» [Концепция по переходу РК, 2013].

В региональном аспекте принятая Концепция РК направлена на сокращение регионального дисбаланса путем повышения производительности сельскохозяйственной отрасли на основе «зеленых» технологий, развития электроэнергетики на возобновляемых источниках, стимулирования развития в регионах рыбоводства и животноводства.

Анализ программных документов РК, направленных на достижение УР, показывает, что в основу стратегического планирования положены принципы и идеи УР, принятые на всемирных форумах в Рио, Йоханнесбурге, Нью-Йорке. Тот факт, что за два десятилетия в Казахстане принимается третий концептуальный документ, свидетельствует о продолжающемся совершенствовании экологического законодательства и механизмов по достижению целей УР.

С другой стороны, по мнению некоторых экспертов, экологическая ситуация в большинстве регионов Казахстана остается напряженной, а в некоторых даже катастрофической. В четвертом Отчете о Целях развития тысячелетия в Казахстане за 2010 год, подготовленном Правительством РК совместно с командой ООН в РК, отмечается, что основные проблемы в области обеспечения экологической устойчивости связаны с отсутствием экосистемного подхода при разработке и реализации экономических и социальных программ, соблюдения принципов комплексного и сбалансированного управления качеством окружающей среды. В то же время, в Отчете о ЦРТ отмечается улучшение показателей Казахстана по ряду позиций, обозначенных индикаторами устойчивого развития [Отчет о Целях развития].

В Концепции по переходу РК к «зеленой экономике» дается анализ текущей ситуации, в котором выделены следующие проблемы:

- неэффективное использование ресурсов во всех основных секторах;

- несовершенство систем тарифо- и ценообразования на энергоресурсы, которое не стимулирует технологическое совершенствование промышленности;
- ухудшение состояния природных ресурсов и окружающей среды по всем наиболее важным экологическим показателям;
- подверженность экспортоориентированной на сырье экономики воздействию внешних колебаний цен;
- территориальный дисбаланс в экономических показателях, в уровне жизни и в состоянии окружающей среды [Концепция по переходу, 2013].

Национальные концепции УР двух крупнейших стран мира – России и Казахстана, которые играют важнейшую роль в обеспечении экологической стабильности Евразийского континента, во многом перекликаются, поскольку в основе их лежат идеи и принципы УР. Общие географические особенности этих стран, такие как огромные размеры территории, разнообразие природных условий и ресурсов обуславливают зависимость экологической ситуации на континенте от экологической устойчивости в России и в Казахстане.

Вместе с тем, с региональными особенностями природных условий, хозяйственной деятельности, освоения территории связаны различия в показателях и подходах к механизмам реализации УР. Так, в России в силу своего федерального устройства социальные, экономические и экологические процессы и управление этими процессами на разных иерархических уровнях, обеспечивающими УР, являются различными [Винокуров, Красноярова, 2003]. В Казахстане особенностью осуществляемой региональной политики является управляемость на уровне государства. Местные органы управления – акиматы областей, городов, районов и сельских округов обеспечивают составление и реализацию локальных планов развития, разработанных с участием общественности на основе национальной политики УР и местных особенностей [Методическое руководство, 2009].

В региональном аспекте УР актуальными являются методические подходы к исследованию региональных систем природопользования (далее – РСПП) с учетом особенностей, характерных для тех или иных территории. Такие

исследования актуальны при обосновании принципов и критериев оптимизации природопользования на региональном уровне.

В наших исследованиях ключевым понятием является «регион», который имеет различные подходы в определении. Трактовки этого понятия содержатся в публикациях А.П. Клемешева, В.А. Лобковского, Е.И. Куценко, Л.Г. Намжиловой, А.С. Протасова и других.

В Географическом энциклопедическом словаре (1988) регион определяется как: 1) район; 2) территория; 3) природный район.

По Н.Ф. Реймерсу, «это пространство, ограниченное физико-географическими, экономико-географическими, административными или какими-либо другими рубежами» [Реймерс, 1990. с.445].

Между тем в научной литературе широко используется и другое понятие «региональная система», которое схоже с регионом по территориальному подходу. В природопользовании под региональной системой понимается «возникшая в результате длительного приспособления к существующим природным и социально-экономическим условиям, совокупность, взаимообусловленное сочетание хозяйственных отраслей и процессов, обеспечивающих оптимальное использование (освоение, утилизацию) природно-ресурсного потенциала данной местности» [Намжилова, 2011].

С позиции триединой концепции УР понятие «устойчивое развитие региона» трактуется как закономерный и непрерывный процесс поддержания его целостности, состояния подвижного равновесия и устойчивости, экономного использования ресурсного потенциала и своевременного предупреждения эндогенных противоречий, на основе приведения в соответствии с целями развития региональной инновационной инфраструктуры [Куценко, 2011].

Выводы. При разработке национальных, региональных стратегий сбалансированного развития учитываются три аспекта, составляющие основу концепции УР: экономический, социальный и экологический. Принципы и идеи УР, принятые на всемирных форумах в Рио, Йоханнесбурге, Нью-Йорке, являются основополагающими в стратегическом планировании стран, в которых

совершенствование экологического законодательства и механизмов по достижению целей УР представляет собой продолжающийся процесс. Достижение глобальных целей УР возможно только через реальные действия на местном уровне, через решение региональных экономических, экологических и социальных проблем. В региональном аспекте УР необходим учет нескольких групп факторов: социально-политической, правовой, природно-экологической, экономической, социокультурной.

1.2 Рационализация природопользования как основа устойчивого (сбалансированного) развития территории

Во второй половине XX – начале XXI вв. отмечается рост глобальных изменений в окружающей среде, под которыми понимаются изменения в природе на всей Земле, имеющих негативные последствия для стабильного развития человечества [Доклад Международного Комитета по глобальным изменениям геологической среды «Geochange», 2010]. Эти изменения наблюдаются во всех геосферах: изменение химического состава атмосферы, природных вод, изменение температурного режима приземного воздуха, сокращение площади ледников, рост катастрофических природных явлений, сокращение биоразнообразия, нарушение природных ландшафтов и др.

Одной из важнейших проблем XXI века является глобальное изменение климата. Под термином «глобальное изменение климата» понимают не только простое повышение температуры, но и перестройку всех геосистем. Потепление климата рассматривают как один из аспектов изменений. Последствия климатических изменений проявляются уже сейчас, в том числе в виде увеличения частоты и интенсивности опасных погодных явлений, распространении инфекционных заболеваний, которые наносят значительный экономический ущерб, угрожают стабильному существованию экосистем, а также

здоровью и жизни людей [<http://www.climatechange.ru/node/1>].

Глобальное потепление климата особенно актуально для территории с засушливым климатом [Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием, 1994]. По высказыванию Н.Н. Моисеева (1999), продуктивность степей Евразии уже к середине XXI в. может заметно сократиться в пределах от 20 до 25 %.

На протяжении тысячелетий природа степных районов Евразии претерпевала изменения под совокупным влиянием естественных и искусственных (антропогенных) факторов. Еще в конце XIX – в начале XX вв. бурно обсуждались проблемы происхождения и развития степных ландшафтов, и факторов их формирования (В.В. Докучаев, Г.И. Танфильев, А.Н. Краснов, Г.Н. Высоцкий, С.И. Коржинский, А.А. Измаильский и др.). Изменению природы степных ландшафтов посвящены работы современных ученых [Тишков, 2003; Чибилев, 1998, 2005; Красноярова, 2012; Брагина, 2013 и др.].

По данным МГЭИК (2007), повышение глобальной приземной температуры воздуха на +0,6 °С во второй половине XX в. - начале XXI в. вызвано несколькими факторами: парниковые газы, аэрозоли, естественные факторы, внутренние вариации. Глобальные изменения климата [Будыко, 1974; Израэль, 1987, 1991, 2002; Моисеев, 1999; Горшков, 2003; Данилов-Данильян, 2003; Худяков, 2003; Йоханнессен, 2005; Переведенцев, 2007; Котляков, 2001, 2012; Алексеева, 2008; Кароль, 2008; Малинин, 2011; Груза, Ранькова, 2012; Корзун, 2012; Кокорин, 2014, и др.], которые зависят от нескольких факторов, привели к разнообразным последствиям, в том числе увеличению площади степных ландшафтов, аридизации засушливых территорий. Глобальному изменению климата способствуют и выбросы парниковых газов [Доклады МГЭИК, 2013; Парижское соглашение, 2015].

По данным Северо-Евразийского Климатического Центра, уже в начале XXI века изменения среднегодовой температуры приземного воздуха значительно превышают стандартные отклонения для большинства стран СНГ. В Северном Казахстане за последние 100 лет средняя годовая температура воздуха

повысилась на 1,5 °С. Для Павлодарской области рост средней температуры воздуха за май-июль за 1965-2005 гг. составил 1,2 °С [Отчет КазНИИЭК, 2010].

Проблемы многоаспектного характера, связанные с воздействием человеческой деятельности на природную среду и использованием природных ресурсов, стали самыми актуальными для современности. Это связано с необходимостью оптимизации природопользования (далее – ПП) в условиях нарастающего антропогенного давления на природную среду.

В конце 1960-х гг., когда возрос интерес к проблемам взаимоотношений природы и общества, в науке стали применять термин «природопользование» [Региональное природопользование, 2003]. Впервые данный термин появился в 1958 г. в работах Ю.Н. Куражского, А.Н. Формозова и Г.Е. Бурдина, которые считали, что это научное направление, занимающееся «разработкой общих принципов осуществления всякой деятельности, связанной с непосредственным использованием природы, ее ресурсов, либо с изменяющимся воздействием на нее» [Куражский, 1969].

Учение о природопользовании возникло в 1970-х гг., в развитие идей которого внесли вклад В.А. Анучин, Д.Л. Арманд, П.Я. Бакланов, Н.А. Гвоздецкий, И.П. Герасимов, Ю.К. Ефремов, А.Г. Исаченко, А.П. Капица, К.К. Марков, А.А. Минц, В.С. Преображенский, Н.Ф. Реймерс, Т.Г. Рунова и др.

Существуют различные дефиниции понятия «ПП». Словарь-справочник Н.Ф. Реймерса (1990) содержит шесть определений: 1) совокупность всех форм эксплуатации природно-ресурсного потенциала и мер по его сохранению; 2) совокупность производительных сил, производственных отношений и соответствующих организационно-экономических форм и учреждений, связанных с первичным присвоением, использованием и воспроизводством человеком объектов окружающей его природной среды для удовлетворения его потребностей; 3) использование природных ресурсов в процессе общественного производства для целей удовлетворения материальных и культурных потребностей общества; 4) совокупность воздействий человечества на географическую оболочку Земли; 5) комплексная научная дисциплина,

исследующая общие принципы рационального (для данного исторического момента) использования природных ресурсов человеческим обществом; б) в формулировке автора термина Ю.Н. Куражсковского.

С позиции географического подхода, П.Я. Бакланов обосновывает существование в пределах некоторого района (региона) регионального ПП, под которым понимается сочетание различных форм непосредственного взаимодействия и взаимоотношений человека (с техническими средствами и технологиями) и природных систем и процессов в пределах определенной территории региона с целью получения общественно значимых продуктов, услуг, энергии [Региональное природопользование, 2003].

В научных публикациях исследователей приводятся различные подходы к типологии ПП. В зависимости от признаков и критериев, положенных в основу выделения видов и типов ПП различают классификации: историческую, географическую, экологическую, компонентно-ресурсную, отраслевую, комплексную и др. Среди ученых, авторов классификации ПП, известны А.Б. Басаликас (1977), В.С.Преображенский (1985), К.В. Зворыкин (1993), Т.Г. Рунова (1993), Б.Б. Прохоров (2005), В.И. Стурман (2011), А.В. Евсеев (2012) и др.

В науке сложилось представление о подразделении ПП на рациональное и нерациональное. В основе такого деления лежит характер последствий влияния деятельности человека на окружающую среду.

Н.Ф. Реймерс [1990, с.405] определяет рациональное ПП как «систему деятельности, призванную обеспечить экономную эксплуатацию природных ресурсов и условий и наиболее эффективный режим их воспроизводства с учетом перспективных интересов развивающегося хозяйства и сохранения здоровья людей». А нерациональное ПП, характерное для экстенсивного хозяйства, приводит к ухудшению состояния окружающей среды, не обеспечивает эффективного использования природных ресурсов.

Под рациональным ПП подразумевают систему ПП, при которой обеспечивается комплексное использование природных ресурсов территории и

минимальное воздействие антропогенной деятельности на окружающую среду. Рациональное, комплексное ПП предполагает соблюдение ряда критериев, в частности экономических, социальных, экологических и других [Поляков, 2013].

Рационализация ПП является одной из актуальных проблем для многих регионов современного мира. Среди них не является исключением Казахстан, который по площади территории занимает 9 место в мире ($S = 2,7$ млн км²). На его территории закономерно сменяют с севера на юг четыре природные зоны: лесостепи, степи, полупустыни, пустыни. Ландшафты Казахстана отличаются низкой степенью устойчивости к антропогенному воздействию. Около 75 % территории Казахстана подвержены повышенному риску экологической дестабилизации окружающей среды. К числу наименее устойчивых геосистем к антропогенезу относятся пустынные (около 45 % от всей площади Казахстана) и горные (20 %). Степень устойчивости ландшафтов к антропогенному воздействию зависит от экологических свойств геосистем, т.е. от взаимодействия природных компонентов в пределах ландшафтов [Чигаркин, 2006].

Известно, что «устойчивость есть способность системы сохранять свою структуру и возвращаться к исходному состоянию после воздействия внешних возмущений, пока эти возмущения не перешли через некоторый критический порог» [Исаченко, 2004]. Общими критериями природной устойчивости геосистем являются высокая организованность, интенсивное функционирование и сбалансированность функций геосистем, включая биологическую продуктивность и возобновимость растительного покрова. Основными факторами неустойчивости геосистем являются недостаток тепла и влаги, гравитационная и тепловая неустойчивость твердого фундамента [Исаченко, 1991].

Степная зона характеризуется двумя группами геоэкологических особенностей, оказывающих влияние на экологическую напряженность в данной природной зоне. С одной стороны, это природные факторы, усиливающие экологическую напряженность: континентальность и засушливость климата, сильные ветры и пыльные бури, ветровая эрозия на почвах с легким механическим составом, редкая речная сеть, неравномерность стока рек по

сезонам года, локальное засоление почв; с другой стороны, ослабляющие ее факторы: наличие речной сети, участки сохранившейся травяной степной растительности, преимущественно равнинный рельеф, неблагоприятный для проявления водной эрозии [Чигаркин, 2006]. Важной отличительной особенностью степей является недостаточное и неравномерное по сезонам года увлажнение, которое в сочетании с количеством тепла определяет биотические компоненты степи. От соотношения тепла и влаги зависит протекание биохимических процессов, образование гумуса, которые являются определяющими факторами устойчивости степных ландшафтов.

Одним из важнейших факторов, влияющих на устойчивость геосистем, является антропогенная деятельность, которая, изменяя ландшафты, чаще всего, понижает ее. «Устойчивость различного рода модификаций и новообразований в геосистемах определяется социально-экономическими критериями, которые могут оказаться в противоречии с естественнонаучными критериями устойчивости. Измененные геосистемы, как правило, менее устойчивы, чем первичные, поскольку механизм саморегулирования в них нарушен» [Исаченко, 1991. с.341].

Природа степей Евразии испытывает антропогенное воздействие в течение всей истории ее хозяйственного освоения, которая насчитывает несколько тысячелетий. В течение длительного периода времени в степи преобладающим типом хозяйствования было кочевое скотоводство, как наиболее приспособленный тип к аридным условиям среды обитания и сбалансированный в экологическом отношении, обеспечивало максимальную утилизацию природных ресурсов среды обитания [Масанов, 1995; Николаев, 1999]. Но к началу XX в. изменился характер антропогенного воздействия на природу степи, который начал становится техногенным. Изменения хозяйственного уклада, развитие промышленного производства привело к значительным преобразованиям природы степи. Отрицательное воздействие имело освоение целинных земель в 1950-х гг., когда посевная площадь увеличилась в несколько раз. В результате распашки целинных земель, вызывавших пыльные бури, выдувание верхнего слоя

почв, по разным оценкам, потери гумуса составили до 30 % от первоначального запаса. При освоении целины уничтожена фауна степей примерно на 70 % территории республики, в основном в северной, центральной и западной частях [Информационно-аналитический обзор, 2009]. С 90-х гг. XX в. в результате проведенных политических и социально-экономических реформ на территории стран бывшего СССР, в связи с переходом на рыночную экономику произошли изменения в структуре экономики, в формах собственности предприятий, в формах организации производства. Геоэкологические аспекты таких изменений требуют тщательного изучения.

В настоящее время степи, наряду с лесостепью, являются наиболее освоенными в хозяйственном отношении природными зонами. Это «основная земледельческая зона Северной Евразии. Пахотные земли в этой зоне занимают в целом 57 %, а в Казахстане достигают 59 %» [Чибилёв, 1998]. Доля пашни от площади территории зоны приближается к предельно допустимым экологическим параметрам.

Степи Казахстана – это не только основной район производства сельскохозяйственной продукции, здесь также сосредоточено крупное производство промышленной продукции. Богатый и разнообразный природно-ресурсный потенциал степной зоны, прежде всего, минеральных ресурсов, обуславливает размещение в этой зоне крупных предприятий различных отраслей промышленности, в том числе и так называемых «грязных производств»: горнодобывающей, топливной, электроэнергетики, металлургической и др.

Хозяйственное использование природных ресурсов степной зоны в значительных масштабах приводит к ухудшению и обострению ее экологической ситуации, к возникновению целого ряда экологических проблем, которые требуют незамедлительного решения. По оценке А.А. Чибилева (1998), «степи Украины, России и Казахстана являются регионом Евразии, характеризующимся наивысшей степенью антропогенной деградации природных ландшафтов. Антропогенные (преимущественно полевые) ландшафты занимают 57 % территории всей степной зоны этого региона, а доля сельхозугодий составляет по

ландшафтными провинциями 80-96 %. На этом фоне в европейских степях во второй половине XIX в., а в степях Казахстана - в середине XX в. произошло катастрофическое обеднение ландшафтного и биологического разнообразия».

К числу негативных последствий антропогенного воздействия на природу степного региона Казахстана относятся: накопление опасных отходов производства; нарушение и деградация земель; снижение плодородия почв; сокращение биологического разнообразия; загрязнение водоемов; загрязнение атмосферы; нарушение экосистем и др.

Одной из актуальных проблем природопользования в степных регионах является проблема развития сети особо охраняемых природных территорий (далее - ООПТ). Принято считать, что организация ООПТ относится к числу эффективных способов обеспечения сбалансированного развития, поддержания экологического равновесия и сохранения геосистем.

В 2010 году на 10-й Конференции сторон Конвенции о биологическом разнообразии в Нагое (Япония) страны взяли на себя обязательство по увеличению площади ООПТ к 2020 году. Под охрану с целью сохранения природных комплексов должно быть взято не менее 17 % сухопутной территории стран и 10 % морской акватории.

В настоящее время в Казахстане доля ООПТ составляет 2,1 % от общей площади территории (по данным Агентства статистики РК). Как отмечают исследователи, в казахстанской части степи существующая сеть ООПТ не полностью охватывает все ландшафтное и биологическое разнообразие. В процентном отношении ландшафты, охваченные заповедниками, составляют 2,35 % от общего количества ландшафтов степной зоны [Брагина, 2013].

В решении проблем природопользования в степной зоне существуют различные научные подходы. Одним из первых, кто разработал мероприятия для борьбы с засухой и повышения продуктивности почв степных районов юга России, был русский ученый-естествоиспытатель, основатель современного научного почвоведения и комплексного исследования природы В.В. Докучаев. В своей знаменитой работе «Наши степи прежде и теперь» ученый разработал

проект преобразования природы степей, который включал: регулирование рек, временных водотоков, оврагов и балок, создание сети прудов и небольших водоемов, выработку норм, определяющих относительные площади пашни, лугов, леса и вод, определение оптимальных приемов обработки почвы и «приспособление сортов культурных растений к местным условиям» [Докучаев, 1953. с.74-76].

А.А. Тишков (2003) предложил десять приоритетов сохранения биоразнообразия степей России: 1) экологизация аграрного производства, которое должно быть сконцентрировано, и оптимизация землепользования, которое должно быть исключительно дифференцированным; 2) создание экономических и социальных стимулов для экологизации аграрного хозяйства; 3) широкомасштабная экологическая реставрация; 4) поддержка традиционных форм степного сельскохозяйственного производства; 5) создание региональных экосетей как обеспечение практики повсеместности охраны природы в староосвоенных регионах; 6) проведение масштабной экономической оценки степных земель; 7) реальное включение степных регионов в международную и национальную систему донорской поддержки на основании учета «экосистемных услуг»; 8) интеграция природоохранной деятельности стран (Украина, Россия, Казахстан, Монголия, Китай) в пределах Евразийского Степного коридора, которая обеспечит взаимодополняемость их национальных экосетей и объединение Панъевропейской и Центрально-Азиатской экосети; 9) обеспечение комплексного управления степными экосетями на региональном уровне; 10) вовлечение местного населения в действия по сохранению природы.

Одним из основоположников современной ландшафтной степеведческой школы А.А.Чибилевым (1998) разработана концепция оптимизации ландшафтов степной зоны. В этой концепции определены следующие направления: оптимизация структуры ландшафтно-земельного фонда и ее решение с учетом предотвращения процессов опустынивания и деградации земель; восстановление и поддержание естественного водного баланса региона и решение вопросов экологически обоснованного управления водными ресурсами; сохранение

ландшафтного разнообразия и природного наследия, создание единого природного каркаса территории, обеспечивающего поддержание экологического равновесия в регионе; восстановление и сохранение биологического разнообразия посредством охраны всех биологических видов, в том числе занесенных в Красные книги; экологизация сельскохозяйственного использования земель и оптимизация агроландшафтов; экологизация горнодобывающей деятельности, промышленного производства; гармонизация и гуманизация ландшафта с учетом сохранения и воссоздания эстетических, этических, исторических, рекреационных и информационных качеств природной среды.

Проблемы сохранения степных экосистем, степного ПП стали предметом обсуждения I Международного симпозиума «Степи Евразии: сохранение природного разнообразия и мониторинг состояния экосистем», который проходил в 1997 г. в Оренбурге, на базе Института степи УРО РАН. В резолюции симпозиума определены приоритетные направления в проблеме сохранения живой природы степей Евразии: составление кадастра природных и нарушенных степных земель; восстановление и поддержание близкого к естественному водного баланса степных регионов; повсеместная охрана сохранившихся участков степей; охрана редких видов растений и животных; экологизация степного сельского хозяйства, введение щадящих режимов землепользования и стимулирование за это землевладельцев; расширение сети ООПТ; создание экологической сети ООПТ; расширение мероприятий по экологической реставрации степных нарушенных земель с использованием природного генофонда сохранившейся степной биоты; проведение детальных исследований биогеографических последствий внедрения чужеродных видов в степные экосистемы («биологического загрязнения») и разработка мероприятий по предотвращению негативных явлений; гармонизация и гуманизация степного ландшафта с учетом сохранения эстетических, этических, исторических, рекреационных и научных качеств среды [<http://savesteppe.org/ru/archives/5589>].

В настоящее время проблема рационализации природопользования в степной зоне рассматривается не только на уровне отдельных стран и регионов, а

имеет международный характер, что связано с общностью вопросов по охране степных экосистем. Наряду с этим, общие проблемы природопользования в степных регионах характеризуются и своими особенностями для каждой отдельной территории.

Регионы в той или иной степени различаются природными условиями и ресурсами и их территориальными сочетаниями, структурой населения и расселения, отраслевой и территориальной организацией и уровнем развития экономики и т.п. [Винокуров, Красноярова, 2003]. Учет региональных факторов, условий и специфики природопользования имеет важное значение при разработке стратегии устойчивого (сбалансированного) развития территории.

1.3 Природно-ресурсный фактор в обеспечении устойчивого развития

Обеспечение УР территории относится к числу важнейших и насущных проблем социально-экономического развития всех стран мира. Эффективность решения задач УР предполагает выявление основных факторов и необходимых условий их реализации. Все факторы, оказывающие влияние на показатели УР территории, можно разделить на две группы – внешние, не зависящие от региона, и внутренние, зависящие от региона, его органов управления [Ускова, 2009].

Ряд исследователей проблем УР региона объединяют факторы в несколько групп. Так, например, В.В. Жукова (2011) выделяет с позиции системного подхода следующие группы: факторы природно-экологического, общественно-политического, экономического и социального характера.

М.О. Подпругин (2012) основные факторы УР региона подразделяет на 7 основных блоков: 1) экологические (природно-климатические условия; техногенные загрязнения); 2) финансово-экономические; 3) промышленно-производственные (наличие производственной базы, минеральных ресурсов; зависимость региона от естественных монополий); 4) наличие в регионе развитой

инфраструктуры; 5) продовольственная безопасность региона; 6) региональный маркетинг (узнаваемость региона в федеральных СМИ; бренды региона; национальные, региональные праздники, торжества); 7) социальная сфера, культура, общественная деятельность.

В целом на УР территории оказывает влияние большое число взаимодействующих факторов. Исходя из концепции УР, необходим сбалансированный учет его экономических, социальных и экологических факторов.

Одним из необходимых условий сбалансированного (устойчивого) развития является реализация мероприятий по рационализации ПП и сохранению благоприятных условий окружающей человека среды, т.е. экологический компонент является важнейшей составляющей УР.

Природно-ресурсный фактор следует отнести к числу внутренних факторов УР региона. Обеспеченность той или иной территории природными ресурсами (далее – ПР) оказывает существенное значение на его развитие, конкурентоспособность, размещение населения и его хозяйственной деятельности. Как естественная база развития экономики страны, природно-ресурсный потенциал влияет на формирование хозяйственной специализации и пространственной организации территории, позволяет решать задачи его социально-экономического развития. Территориальные сочетания природных ресурсов (далее – ТСПР) расширяют возможности комплексного развития регионов и территориального разделения труда.

Во второй половине XX века понимание ограниченности ПР при растущих в них потребностях вызвало появление концепции природно-ресурсного потенциала (далее – ПРП). Ее основоположниками являются А.А. Минц, Ю.Д. Дмитриевский, Н.Г. Игнатенко, В.П. Руденко, Н.В. Соколова и др.

Термин «ресурсы» происходит от французского слова *ressource* (переводится как вспомогательное средство) означает денежные средства, ценности, запасы, возможности, источники средств, доходов.

В Большой советской энциклопедии ПР определяются как «естественные

ресурсы, часть всей совокупности природных условий существования человечества и важнейшие компоненты окружающей его естественной среды, используемые в процессе общественного производства для целей удовлетворения материальных и культурных потребностей общества» [БСЭ, Т.20, 1975, с.593].

А.А. Минц определяет естественные ресурсы «как тела и силы природы, которые на данном уровне развития производительных сил и изученности могут быть использованы для удовлетворения потребностей человеческого общества в форме непосредственного участия в материальной деятельности» [Минц, 1972, с.27].

По Н.Ф. Реймерсу, природные (естественные) ресурсы – природные объекты и явления, используемые в настоящем, прошлом и будущем для прямого и непрямого потребления, способствующие созданию материальных богатств, воспроизводству трудовых ресурсов, поддержанию условий существования человечества и повышению качества его жизни [Реймерс, 1990, с.456]. ПР - это компоненты природы, которые на данном уровне развития производительных сил используются или могут использоваться в качестве средств производства (предметов и средств труда) и предметов потребления.

По определению П.Я. Бакланова в широком смысле слова ПР – это определенные компоненты природных географических систем или их процессы, свойства которых используются и могут использоваться человеком для получения общественно (социально) значимых продуктов, услуг, энергии на данном уровне развития техники, технологии, науки [Региональное природопользование, 2003, с.20].

Родовым по отношению к ПР является понятие природные условия [Исаченко, 2004], которое можно рассматривать в двух значениях. Если в широком смысле слова это весь окружающий мир человеческого общества, то в узком - это свойства природы, которые не используются для удовлетворения потребностей человека, но оказывают влияние на его жизнь и деятельность.

Классификация природных условий и ресурсов. На сегодняшний день разработаны различные классификации ПР (таблица 2), что связано с их

многообразием [Минц, 1972; Романова, 1993; Рунова, 2007; Вакорин, Вакорина, 2013; Симакова, 2013].

Таблица 2 – Классификация природных ресурсов

Вид классификации	Признак, критерий	Группы ПР	Виды ПР
Природная (генетическая)	По возникновению в среде и пространстве	- ресурсы компонентов природы;	минеральные, водные, земельные, биологические, климатические, ресурсы энергии природных процессов;
		- ресурсы природных комплексов	сочетания ПР
Экологическая (предложена А.А. Минцем)	По признаку исчерпаемости и возобновимости	- неисчерпаемые	климатические, геотермальная энергия, энергия ветра, водных потоков,
		- исчерпаемые: а) возобновимые	биологические, водные, земельные
		б) невозобновимые	минеральные
Классификация по видам хозяйственного использования	По возможности использования	- реальные - потенциальные - элементарные - комплексные	
	По экономической целесообразности	- заменимые - незаменимые	
Экономические	Политико-экономическое содержание	источники средств производства	
		источники средств существования людей	
	Роль в отраслях хозяйства	ресурсы материального производства: - промышленности; - сельского хозяйства	
		ресурсы непроемственной сферы: - прямого потребления - непосредственного использования	
	По взаимоотношениям первичных видов использования	- ресурсы специализированного (однозначного) использования;	
- ресурсы многоцелевого использования			

По современным представлениям ПР различаются: по происхождению, генезису, по динамике, способности возобновления, воспроизводства, по

нахождению, размещению относительно поверхности земли, по назначению, сферам использования. В целом естественные ресурсы различаются и по основным формам их использования: использование вещества, пространства, базиса, использование процесса, силы, энергии, свойств [Региональное природопользование, 2003].

ПР группируют и по другим признакам: динамика использования, запасы, значимость в хозяйстве, заменяемость, комплексность и т.д. Любая классификация носит условный характер, ибо группировка каких-либо категорий в зависимости от целей исследования является условной. Рассматривая ПР с позиций их значения в хозяйственной деятельности и восстановления в процессе эксплуатации, причем как естественным, так и искусственным (техногенным) путем, можно их систематизировать на основе различных подходов, в том числе экологического, физико-географического, антропоцентрического.

Использование различных классификаций позволяет выяснить закономерности формирования групп ресурсов и их генетические характеристики, возможности хозяйственного использования, сделать выводы о направлениях их рационального использования и охраны.

Обеспечение УР региона зависит, прежде всего, от правильного выбора наиболее оптимального территориального сочетания производства с имеющимися природными ресурсами и условиями, комплексного использования ПРП с применением малоотходных и безотходных производственных технологий. Для этого становится необходимым проведение анализа структуры ПРП территории.

1.4 Методические подходы к оценке геоэкологических последствий природопользования территории

В результате интенсивного использования ПР территорий, связанного с ростом потребностей в них, происходит ухудшение состояния природной среды

во многих регионах мира. Для решения экологических проблем регионального и локального масштабов возникает необходимость проведения оценки использования ПР, анализа воздействий антропогенной деятельности на природные системы и оценки их состояния. В исследовании проблем взаимодействия природы и общества все большую роль приобретает геоэкологический подход, представляющий собой методологическую базу для изучения экологического состояния геосистем и их компонентов.

В настоящее время публикуется достаточно много научных работ в области геоэкологических исследований. Среди работ, посвященных разработке теоретических и методологических основ геоэкологии, широкую известность приобрели труды ученых В.С. Преображенского, А.Г. Исаченко, С.П. Горшкова, Б.И. Кочурова, Б.В. Виноградова, Н.Н. Родзевич, Г.Н. Голубева, А.А. Чибилева, Н.Г. Комаровой (РФ), А.В. Чигаркина, М.Е. Бельгибаева (РК) и др.

По А.Г. Исаченко (2003) универсальным подходом для территориального эколого-географического анализа является геосистемный, или ландшафтный, состоящий в опоре на ландшафтную структуру территории. Ученый также отмечает, что в региональных эколого-географических исследованиях необходимо сочетать региональный подход с типологическим, т.е. применение регионально-типологического ландшафтного подхода.

Выделяют три уровня геоэкологических исследований:

- глобальный – характеристика экологической обстановки географической оболочки в целом и ее ландшафтной сферы;
- региональный – анализ экологической обстановки в пределах регионов на основе изучения входящих в них ландшафтных комплексов;
- локальный – исследование экологических ситуаций в пределах ландшафтного района [Чибилёв, 1998].

В наших исследованиях для оценки геоэкологических последствий природопользования из многих подходов можно выделить региональный, комплексный, геоэкологический. Сущность последнего заключается в том, что объектом изучения являются геосистемы с учетом равенства всех компонентов, а

также в изучении процессов и результатов взаимодействия общества и природы на определенной территории. Геоэкологический подход представляет собой синтез экологического и географического подходов [Лысенкова, 2007; Масляев, 2009].

Региональные геоэкологические исследования имеют целью изучение геоэкологических проблем и ситуации территории, анализ природных и антропогенных факторов их возникновения и направлений изменений экологической ситуации для разработки рекомендаций по оптимизации регионального ПП.

Исходя из целей региональных геоэкологических исследований, важное методологическое значение имеет комплексная оценка состояния окружающей среды. В этой области науки можно выделить такие основные подходы: 1) экологическое нормирование и оценка качества окружающей среды, предполагающие оценку уровней потери качества природной среды и нормирование состояния среды обитания по категориям «норма», «риск», «кризис», «бедствие», в основе такого подхода лежит использование множества частных показателей; 2) геоэкологическое картографирование и типизация регионов по остроте экологической ситуации; применяется как один из этапов экодиагностики (разрабатывают А.Г. Исаченко, Б.И. Кочуров, В.И. Стурман и др.); 3) оценка риска для здоровья населения, связанного с качеством среды обитания, и антропоэкологическое районирование территории [Куролап, 2005].

В геоэкологических исследованиях, наряду с интегрированными из смежных наук подходами и методами, широко применяется геоэкологический анализ при оценке и характеристике современного состояния окружающей среды различных территорий. Согласно Б.И. Кочурову, «геоэкологический анализ, синонимом которого является экодиагностика, – это комплексное географическое изучение геосистем любого уровня с акцентом на характеристику природных свойств и их антропогенных изменений, имеющих экологическое значение для человека и его жизнедеятельности» [Геоэкологическое картографирование, 2009. с.171].

Схема геоэкологического анализа включает: 1) определение конкретных геосистем (природных или природно-антропогенных) на основе анализа природно-ландшафтной дифференциации, выделение экологических свойств каждого природного комплекса, оценка антропогенной нагрузки; 2) определение конкретных показателей, характеризующих экологическое состояние территории, определение степени остроты природоохранных проблем и экологических ситуаций; 3) картографирование выявленных экологических ситуаций [Антипова, 2001. с.25-27].

По А.Г. Исаченко последовательность этапов региональных «эколого-географических» исследований, выглядит следующим образом: 1) оценка естественного экологического потенциала геосистем; 2) анализ антропогенных воздействий и их экологических последствий; 3) выяснение устойчивости геосистем к антропогенным воздействиям, траекторий их «поведения» и изменения экологического потенциала, определение критических антропогенных нагрузок; 4) научное обоснование экологических нормативов, т.е. предельно допустимых нагрузок; 5) прогноз возможной дальнейшей трансформации геосистем и изменения их экологического потенциала с заданной заблаговременностью [Исаченко, 2003. с.33].

Как видно в рассмотренных схемах проведения оценки состояния природных систем отчетливо прослеживается общность состава и логической последовательности этапов исследовательского процесса.

В настоящее время геоэкологические исследования активно развиваются, о чем свидетельствуют многочисленные публикации по данному направлению: подходы и методы оценки антропогенного воздействия [Усманов, 2003; Орлова, Рыбкина, Стоящева, 2006; Дмитриев, 2009; Мыларщиков, 2012]; методологические подходы и методы исследования агроландшафтов [Тесленок, 2012]; принципы и методология оценки геоэкологического состояния природной среды [Копылов, 2012]; антропогенная трансформация природной среды [Бузмаков, 2012; Андреев, 2012] и другие. В тоже время единой общепринятой

методики оценки геоэкологического состояния территории пока не существует. Не рассматривая широкий набор всех предлагаемых исследователями методических подходов к оценке антропогенного воздействия на природную среду, остановимся лишь на некоторых, которые считаем наиболее приемлемыми для решения стоящих перед нами задач.

Подходы к оценке экологического состояния региональных геосистем. Этапы исследования геосистем. Определение природного потенциала. На первом этапе исследования необходимо определить современное экологическое состояние геосистем. Рассматривая ПП в геоэкологическом аспекте как пространственную структуру использования земель, выступающую в качестве антропогенного фактора [Антипова, 2001], невозможно дать оценку его геоэкологических последствий не определив экологические свойства и состояние ландшафтов. Отсюда вытекает основная задача начального этапа исследования: определение экологических свойств, функции и состояния природных геосистем, определение природного потенциала ландшафтов.

Понятие геосистемы является ключевым в геоэкологических исследованиях. Геосистема – особый класс управляющих систем; земное пространство всех размерностей, где отдельные компоненты природы находятся в системной связи друг с другом и как определенная целостность взаимодействуют с космической сферой и человеческим обществом [Сочава, 1978. с.292].

Это понятие к настоящему времени в науке применяют для разного класса географических образований (природных, социально-экономических и др.). Геосистема, географическая система – географическое образование, состоящее из целостного множества взаимосвязанных, взаимодействующих компонентов географической оболочки [Географический энциклопедический словарь, 1988. с.64]. Территориальное сочетание, охватывающее системы разной степени сложности (природные, природно-антропогенные, демо- и этноэкологические, социокультурные), Б.И. Кочуров (1999) определяет как геоэкосоциосистему. Некоторые авторы предлагают в качестве объекта геоэкологических исследований рассматривать природно-технические геосистемы [Чигаркин, 2006;

Пряхин, 2007]. Природно-техническая геосистема представляет собой взаимосвязанную совокупность природных и техногенных объектов в пределах определенной территории.

По А.Г. Исаченко (2003), под экологическим состоянием следует понимать состояние конкретных геосистем как естественных «механизмов» жизнеобеспечения человека. С гуманитарно-экологической точки зрения, экологическое состояние – это совокупность экологически значимых для жизни и деятельности человека свойств природной (географической) среды. Для каждого природного комплекса определяются экологически значимые свойства из большого количества параметров состояния природной среды. Отобранные параметры можно группировать, с гуманитарно-экологической точки зрения, на биоклиматические, биогеофизические, биогеохимические, биотические, т. е. те экологические природные факторы, которые имеют значение для жизни человека.

Б.И. Кочуров предлагает, при оценке экологически значимых свойств, определить природный потенциал ландшафта, составными частями которого являются потенциал устойчивости, природно-ресурсный потенциал, экологический потенциал.

К числу важнейших свойств природной среды относится *устойчивость*, под которой понимается способность природных систем сохранять свою структуру и функциональные особенности при воздействии внешних и внутренних факторов. Это свойство геосистем может определяться по отношению к какому-то конкретному воздействию либо как потенциальная устойчивость к воздействию не конкретному, а в общем. В силу недостаточности разработок по определению устойчивости, единого критерия оценки устойчивости нет. Так, для оценки потенциала устойчивости ландшафта и ресурсного потенциала может быть использован показатель почвенно-геохимического потенциала [Кочуров, 1999]. В качестве показателя общей степени устойчивости естественной среды к антропогенным нагрузкам может служить первичная биопродуктивность ландшафта, измеряемая ежегодным приростом фитомассы [Антипова, 2001]. Устойчивость геосистем может определяться по отношению к двум

антропогенным факторам: 1) к антропогенным воздействиям, вызывающим нарушение гравитационного равновесия и усиление денудационных процессов (противоденудационная устойчивость – может быть использован показатель модуля твердого стока); 2) к геохимическому загрязнению (геохимическая устойчивость, показатель – величина ионного стока) [Исаченко, 2003]. Некоторые исследователи предлагают интегральную оценку устойчивости ландшафтов на основе ранжирования нескольких показателей методом баллов [Мячина, 2011]. Данный подход оценки устойчивости геосистем приемлем при районировании территории по степени устойчивости. Другой подход основывается на связях свойств природных компонентов с устойчивостью геосистем к антропогенным нагрузкам [Артемова, 2006]. Здесь речь идет скорее о качественной оценке степени устойчивости ландшафтов, когда используются сравнительные степени «более» или «менее» устойчивые геосистемы.

Природно-ресурсный потенциал. Еще в 1948 г. Н.А. Солнцев определил природный потенциал ландшафта как «те внутренние возможности, которые уготованы в ландшафте самой природой и которые мы, географы, обязаны верно оценить и определить».

В научный обиход термин «природно-ресурсный потенциал» был введен Ю.Д. Дмитриевским. Он определил ПРП территории как совокупность ее природных ресурсов. Величина природного потенциала - количественное выражение этой совокупности. Структура - соотношение между различными видами природных ресурсов внутри данной территории. ПР понимаются при этом в самом широком смысле слова, в них включаются и природные условия. Разнообразные физико-географические компоненты должны учитываться при оценке общего ПРП [Географические исследования, 1991].

А.Г. Исаченко (2004) определяет ПРП как некоторый предельный (конечный) запас производственных ресурсов, обусловленный самой природой (точнее свойствами геосистемы) и теоретически доступный для использования в любой отдаленной перспективе.

По Н.Ф. Реймерсу (1990): 1) это та часть *ПР* Земли и ближайшего космоса,

которая может быть реально вовлечена в хозяйственную деятельность при данных технических и социально-экономических возможностях общества с условием сохранения среды жизни человечества; 2) доступная при данных технологиях и социально-экономических отношениях совокупность ПР; 3) система природных ресурсов, условий, явлений и процессов, которая, с одной стороны, является территориальной и ресурсной базой жизнедеятельности общества, а с другой - противостоит ему как объект антропогенного воздействия; 4) теоретически предельное количество ПР, которое может быть использовано человечеством в условиях конечного целого планеты и ее ближайшего окружения, т.е. без подрыва условий, при которых может существовать и развиваться человек как биологический вид и социальный организм. Определяется уровнем экологического равновесия биосферы и ее крупных подразделений, составляющим лимиты для такого существования и развития.

Ресурсный потенциал ландшафта оценивается по невозобновимым (минеральные) и возобновимым (водные, биотические) ресурсам. Минеральные ресурсы оцениваются по наличию полезных ископаемых, их запасам, сырьевому значению. Для оценки потенциала возобновимых ресурсов могут быть использованы такие показатели, как первичная биопродуктивность, производительность коренных лесов, продуктивность естественных кормовых угодий, естественное плодородие почв и естественная водообеспеченность территории. По основным видам возобновляемых ресурсов уровни ПРП ландшафтов определены и известны [Исаченко, 1985, 1989; Антипова, 2001].

Комплексная оценка природных экологических факторов, при которой необходимо учитывать их взаимосвязи и совокупное действие, предполагает оценку экологического потенциала ландшафта, под которым подразумевается его способность удовлетворять потребности человека во всех необходимых первичных средствах существования, а также в природных условиях трудовой деятельности, отдыха, духовного развития. В качестве универсального критерия оценки типов ландшафтов в основном или часто используется показатель (индекс) биологической активности (*ТК*), предложенный Н.Н. Ивановым [Исаченко, 2003,

2004].

Анализ антропогенного воздействия на геосистемы. В процессе хозяйственного использования природной среды человек оказывает на нее воздействие, которое может иметь для общества положительные или отрицательные последствия. Анализ антропогенного воздействия на природную среду имеет ключевое значение при оценке геоэкологических последствий природопользования.

Под антропогенным воздействием (далее - АВ) понимают разнообразные формы влияния и давления, которое оказывает человек на природу в процессе своей жизни и хозяйственной деятельности.

АВ можно классифицировать по различным признакам: 1) по общему характеру (изменение природных компонентов, ландшафтов; изъятие природных ресурсов; загрязнение окружающей среды; перераспределение и преобразование вещества и энергии в природе); 2) по происхождению (механические, геохимические, биотические, энергетические и их сочетания); 3) по объектам воздействия (рельеф, недра, атмосфера, водные объекты, почва, биота, природные комплексы); 4) по количественным параметрам: масштабу (локальные, региональные, глобальные), интенсивности (слабые, средние, сильные), длительности (кратковременные, длительные), характеру наступающих изменений (стойкие, нестойкие, прямые, косвенные, обратимые, необратимые) и т.п. [Акимова, 1994. с.77-78].

Количественной и качественной мерой АВ является общая антропогенная нагрузка [Антипова, 2001].

Антропогенная нагрузка (АН) – степень прямого и косвенного воздействия людей и их хозяйства на природу в целом или на ее отдельные экологические компоненты и элементы [Реймерс, 1990. с.295]. Для оценки АН могут быть использованы различные показатели в абсолютных, относительных значениях (в расчете на единицу площади, на душу населения; средневзвешенные показатели, коэффициенты, индексы и т.п.). В качестве таких показателей предлагаются использовать: общую плотность населения, среднюю плотность вредных

атмосферных выбросов, среднюю плотность сброса загрязненных сточных вод, распаханность [Исаченко, 2003]. Согласно методике, разработанной Б.И. Кочуровым, А.В. Антиповой, АН может оцениваться по видам использования земель и характеру заселения территории (плотность населения). Для определения степени АН земель вводятся экспертные балльные оценки. Экологически ранжированные виды использования земель получают соответствующие баллы. Плотность населения, принимаемая в качестве фонового показателя, предполагается характеризовать градациями с соответствующими баллами. Общая АН определяется как сумма баллов оценки группы использования земель и плотности населения.

В некоторых случаях показатели, используемые при оценке АН, группируются по видам АВ (демографических, сельскохозяйственных, промышленных, транспортных). Для оценки каждого показателя используется балльная шкала (пяти- либо восьмибалльная) интенсивности АН. Интегральная оценка может быть получена путем суммирования всех показателей, а также может быть рассчитана как среднеарифметическое или средневзвешенное значение.

Определение экологической ситуации территории. Задача данного этапа заключается в установлении основных экологических проблем для исследуемой территории и определение степени остроты экологической ситуации.

Под экологической ситуацией понимается пространственно-временное сочетание различных позитивных и негативных с точки зрения проживания и состояния человека условий и факторов, создающих определённую экологическую обстановку на территории разной степени благополучия или неблагополучия. [Кочуров, 1999. с.8].

Один из подходов определения экологической ситуации основывается на оценке изменений экологически значимых природных свойств и их последствий.

Разработанный Б.И. Кочуровым, А.В. Антиповой с позиции антропоцентризма методический подход определения остроты экологических проблем и оценки ситуации основан на анализе территориальных сочетаний

экологических проблем и носит экспертный характер. Этот подход предполагает учет последствий для здоровья населения, природно-ресурсного потенциала и генетической целостности ландшафтов. Для оценки экологической ситуации выявляется степень деградации (нарушения) отдельных компонентов ландшафтов. Критериями такого нарушения являются превышения различных норм и требований к качеству природной среды. Отклонения или превышения показателей идентифицируются как экологические проблемы. Уровень остроты экологических проблем и ситуации определяется в зависимости от степени изменений природных свойств и их влияния на уровень экологических последствий.

Для характеристики экологического состояния территории используются такие параметры: загрязнение атмосферы, поверхностных, грунтовых, прибрежных вод, почв, нарушение земель, растительности, истощение водных, биологических, минеральных ресурсов, интенсивность эрозионных процессов, радиоактивное загрязнение. Всего предлагается 28 параметров, по отклонениям которых выявляются экологические проблемы.

Экологические проблемы могут быть сгруппированы по принадлежности к отдельным компонентам или ландшафтам в целом, по связям с видами использования земель, по экологическим последствиям (таблица 3).

Таблица 3 - Группировка экологических (природоохранных) проблем
(по А.В. Антиповой, 2001)

Экологические проблемы		
По принадлежности к природным компонентам или ландшафту в целом	По связи с видами использования земель	По экологическим последствиям
<ul style="list-style-type: none"> - атмосферные - водные - геолого-геоморфологические - почвенные - биотические - ландшафтные 	<ul style="list-style-type: none"> - городских территорий - участков интенсивной распашки - транспортных коридоров и т.п. 	<ul style="list-style-type: none"> - антропоэкологические - эколого-ресурсные - ландшафтно-генетические

Группировка экологических проблем в сочетании с оценкой степени изменения природных экологически значимых свойств ландшафта дает основу для определения степени остроты проявления отдельных природоохранных

проблем и экологической ситуации в целом. Уровень остроты экологической ситуации определяется суммарной оценкой изменений природных свойств, их последствий с помощью построенной матрицы связи [Антипова, 2001].

Другой подход к выбору показателей, характеризующих экологическое состояние территории, основывается на определении величины экономической оценки ущерба от АВ. Для построения обобщенной оценки экологического состояния территорий предлагается использовать 10 показателей по пяти составляющим экосистем: вода, земля, социум, растительность и животный мир: 1) удельный ущерб, причиненный загрязнением водных объектов; 2) дефицит речного стока; 3) удельный ущерб, причиненный в результате деградации почв и земель; 4) коэффициент естественной защищенности; 5) предельно допустимая техногенная нагрузка; 6) плотность населения; 7) состояние растительного мира; 8) состояние животного мира; 9) заболеваемость: общая заболеваемость на 1000 чел.; новообразования на 1000 чел.; болезни органов дыхания на 1000 чел.; болезни органов пищеварения на 1000 чел.; инфекционные и паразитарные заболевания на 1000 чел.; 10) индекс устойчивости экосистем. [Мыларщиков, 2012].

Существует и такой подход, согласно которому важной задачей геоэкологических исследований состояния природной среды является оценка степени изменений ландшафтов под воздействием человека с помощью условных интегральных показателей. Для оценки антропогенных изменений в ландшафтах предлагаются использовать коэффициент антропогенной преобразованности $K_{ап}$ [Шищенко, 1988, с. 41-43), индекс хемеробности M [Steinhard U., Herzog F., Lausch, 1999], коэффициент экологической стабильности $K_{эк.ст}$ [Волков, 2001], геоэкологический коэффициент K_r [Аитов, 2006].

Коэффициент антропогенной преобразованности $K_{ап}$, предложенный П.Г. Шищенко (1988) рассчитывается по формуле:

$$K_{ап} = \frac{\sum(r_i \cdot p_i \cdot q) \cdot n}{100}, \quad (1)$$

где $K_{ап}$ – коэффициент антропогенной преобразованности;

r – ранг антропогенной преобразованности ландшафтов i_m видом использования;

p – площадь ранга (%);

q_i – индекс глубины преобразованности ландшафта;

n – количество выделов в пределах контура ландшафтного региона.

Каждый вид природопользования имеет свой ранг преобразованности (r): природные охраняемые территории – 1; леса – 2; болота и заболоченные земли – 3; луга – 4; сады – 5; пашня – 6; сельскохозяйственная застройка – 7; городская застройка – 8; водохранилища, каналы – 9; земли промышленного использования – 10. Экспертным методом устанавливается вес каждого вида природопользования в суммарной преобразованности региона. Принят индекс глубины преобразованности (q): охраняемые территории – 1; леса – 1,05; болота, заболоченные земли – 1,1; луга – 1,15; сады, виноградники – 1,2; пашня – 1,25; сельскохозяйственные застройки – 1,3; городские застройки – 1,35; водохранилища – 1,4; земли промышленного использования – 1,5. По значениям $K_{ап}$ используется пятиступенчатая шкала преобразованности ландшафтов: 2,0-3,80 - слабо преобразованные; 3,81-5,30 - преобразованные; 5,31-6,50 - среднепреобразованные; 6,51—7,40 сильно преобразованные; 7,41 - 8,0 - очень сильно преобразованные.

Индекс хемеробности (англ. *hemeroby index*) M рассчитывается по формуле

$$M = 100 \sum_{h=1}^m \frac{fm}{m} h \quad (2)$$

где m – число степеней хемеробности;

fm - доля площади категории m ;

h – степень хемеробности (от $h=1$ для минимальной и $h=m$ для максимальной).

Таким образом, $M_{max} = 100$, если вся область тест имеет максимальную степень хемеробности, т.е. все виды землепользования классифицируются как метакхемеробные. Если нет воздействия человека, M_{min} будет равна $1/m$.

Степень хемеробности отражает оценку степени антропогенного преобразования ландшафта и отражает антропогенное воздействие на как на

растительность, так и на ландшафт в целом. Индекс хемеробности определяется такими показателями, как доля неофитов и терофитов, морфологическими и химическими особенностями почвы и типами землепользования. Относительно степени естественных ландшафтов можно различить шесть-семь степеней хемеробности. [Steinhard U., Herzog F., Lausch, 1999].

Коэффициент экологической стабильности $K_{эк.ст}$, предложенный С.Н. Волковым, рассчитывается по формуле

$$K_{эк.ст} = \frac{\sum K_{ii} P_i}{\sum P_i} K_p, \quad (3)$$

где K_{ii} – коэффициент экологической стабильности угодья i -го вида;

P_i – площадь угодья i -го вида;

K_p – коэффициент морфологической стабильности рельефа ($K_p = 1,0$ для стабильных территорий и $K_p = 0,7$ для нестабильных территорий).

Значения K_{ii} – коэффициент экологической стабильности угодий определены от 0 до 1: застроенная территория и дороги – 0,0, пашня – 0,14, виноградники – 0,29, лесополосы – 0,38, фруктовые сады, кустарники – 0,43, огороды – 0,50, сенокосы – 0,62, пастбища – 0,38, пруды и природные болота – 0,79, естественные леса – 1,0. К нестабильным рельефам отнесены склоны покатые более 20° и сильнопокатые более 40° , а также овраги и балки со сложной фациальной дифференциацией. При полученном значении $K_{эк.ст} < 0,33$ территория относится к нестабильным, при $K_{эк.ст} = 0,34 \dots 0,50$ – неустойчиво стабильным, при $K_{эк.ст} > 0,67$ – экологически стабильным [Волков, 2001, с. 496].

Геоэкологический коэффициент определяется по формуле $K_g = C_p / C_d$, где C_p – площадь (в %) ненарушенных геосистем, C_d – предельно допустимая площадь (в %) ненарушенных геосистем [Аитов, 2006]. Предельно допустимые и оптимальные экологические параметры для зональных геосистем разработаны Н.Ф. Реймерсом (1990). Например, C_d для степной зоны составляет 35-40 %. По значениям K_g оценивается состояние ландшафта в следующих градациях: удовлетворительное – более 1,5; напряженное – 1,1–1,5; критическое – 0,9–1,1; кризисное – 0,5–0,9; катастрофическое – менее 0,50.

А.Г. Исаченко (2003) предлагает условный показатель, аналогично коэффициенту антропогенной преобразованности, - индекс антропогенной трансформации (ИАТ), который применяется для первичной оценки антропогенной нарушенности ландшафтов. ИАТ – сумма взвешенных процентов площадей (фактического процента, умноженного на весовой коэффициент) всех учтенных модификаций для каждого ландшафта. Каждой модификации придается весовой коэффициент: неосушенные болота, естественные водоемы – 0,1; условно-коренные леса – 0,2; коренные леса на разных стадиях восстановления – 0,3; длительнопроизводные мелколиственные леса – 0,4; пастбища и сенокосы – 0,5; обрабатываемые земли – 0,6; выработанные торфяники – 0,7; карьеры, отвалы – 0,8; искусственные водохранилища – 0,9; жилая и промышленная застройка – 1,0.

Для экологической оценки территории Б.И. Кочуровым (1999, 2005, 2009) предложена «концепция сбалансированного эколого-хозяйственного развития территории, базирующаяся на эколого-хозяйственном балансе территории, т.е. сбалансированном соотношении различных видов использования территории и поддержании равновесного состояния потоков вещества, энергии и информации, что обеспечивает устойчивость ландшафтов и проживающих на них социумов». Для определения ЭХБ территории используются следующие характеристики: распределение земель по их видам и категориям, площадь природоохранных территорий, площадь земель по видам и степени антропогенной нагрузки, напряженность эколого-хозяйственного состояния территории, интегральная антропогенная нагрузка, естественная защищенность территории, экологический фонд территории.

Согласно методике Б.И. Кочурова, Ю.Г. Иванова, для оценки антропогенной преобразованности территории используются коэффициенты абсолютной (K_a) и относительной (K_o) напряженности эколого-хозяйственных систем.

Коэффициент K_a - отношение площади земель с самой высокой АН к площади земель с самой низкой АН. Определяется по формуле:

$$K_a = \frac{АН_6}{АН_1}, \quad (4)$$

Коэффициент K_o – отношение площади групп земель с высокой АН к площади групп земель с низкой АН:

$$K_o = \frac{АН_4+АН_5+АН_6}{АН_1+АН_2+АН_3}, \quad (5)$$

Группировка земель с высокой АН и низкой АН проводится в соответствии с экспертными балльными оценками (таблица 4):

Таблица 4 - Классификация земель по степени АН [по Б.И. Кочурову, 1999].

Степень АН	Балл	Виды и категории земель
Высшая	6	Земли промышленности, транспорта, городов, поселков, инфраструктуры; нарушенные земли
Очень высокая	5	Орошаемые и осушаемые земли
Высокая	4	Пахотные земли; ареалы интенсивных рубок; пастбища и сенокосы, используемые нерационально
Средняя	3	Многолетние насаждения, рекреационные земли
Низкая	2	Сенокосы; леса, используемые ограниченно
Очень низкая	1	Природоохранные и неиспользуемые земли

Исходя из значений K_a и K_o оценивается состояние окружающей среды: низкий коэффициент абсолютной напряженности характеризует благополучное состояние; при K_o равном или близким к 1,0 напряженность эколого-хозяйственных систем территории оказывается сбалансированной по степени АН и потенциалу устойчивости природы.

Устойчивое функционирование геосистем находится в тесной связи с определенным соотношением земель различной степени преобразованности. Это соотношение можно отразить с помощью количественного показателя $K_{ез}$ – коэффициента естественной защищенности, который может быть использован для комплексной оценки территории. Рассчитывается по формуле:

$$K_{ез} = \frac{P_{сф}}{P_o}, \quad (6)$$

где $P_{сф}$ – суммарная площадь земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями;

P_o – общая площадь территории.

$P_{сф}$ определяется по формуле:

$$P_{сф} = P_1 + 0,8 \cdot P_2 + 0,6 \cdot P_3 + 0,4 \cdot P_4, \quad (7)$$

где P_1 – площадь земель с минимальной АН;

P_2, P_3, P_4 – площади земель с оценкой степени АН соответственно в 2,3,4 балла (земли с самым высоким баллом АН в расчет не принимаются).

Территории, имеющие высокий уровень АН, характеризуются низкой естественной защищенностью и устойчивостью ландшафтов. Для территории с $K_{ез}$ менее 0,5 определяется критический уровень защищенности [Кочуров, 1999].

Таким образом, в региональных геоэкологических исследованиях задача по определению степени остроты природоохранных проблем и экологических ситуаций на изучаемой территории может быть решена двумя путями: 1) определение степени деградации или нарушения отдельных компонентов ландшафта; 2) оценка антропогенной трансформации геосистем на основе анализа условных интегральных показателей.

В первом случае используются различные критерии оценки по показателям загрязнения объектов, компонентов окружающей среды и изменения здоровья населения, т.е. экологические и санитарно-гигиенические нормативные показатели мониторинга окружающей среды (нормы предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ, индексы загрязнения окружающей среды, индикаторы состояния воздуха, вод, почв и биогеоценотического покрова в целом, биоиндикаторы и т.п.). Использование таких показателей соответствует принципу доступности их поиска, поскольку такие показатели приводятся в официальных отчетах, статистических документах и доступны широкой публике.

Во-вторых, для оценки геоэкологической ситуации предлагаются так называемые условные интегральные показатели (геоэкологический коэффициент K_z , коэффициент экологической стабильности K_c , индекс хемеробности M , коэффициент антропогенной преобразованности K_{an} , коэффициенты абсолютной K_a и относительной K_o напряженности эколого-хозяйственных систем, коэффициент естественной защищенности $K_{ез}$ и др.).

Конечной целью оценки геоэкологического состояния территории является ранжирование ситуации по степени ее опасности для здоровья и жизнедеятельности человека. По степени остроты геоэкологических ситуаций

выделяют ее уровни:

– удовлетворительная ситуация: из-за отсутствия прямого или косвенного антропогенного воздействия все показатели свойств ландшафтов не меняются;

– конфликтная ситуация имеет место в том случае, когда наблюдаются незначительные в пространстве и во времени изменения в ландшафтах, в том числе в средо- и ресурсовоспроизводящих свойствах, что ведёт к сравнительно небольшой перестройке структуры ландшафтов и восстановлению в результате процессов саморегуляции природного комплекса или проведения несложных природоохранных мер;

– напряжённая ситуация характеризуется негативными изменениями в отдельных компонентах ландшафтов, что ведёт к нарушению или деградации отдельных природных ресурсов и, в ряде случаев, к ухудшению условий проживания населения; при соблюдении природоохранных мер напряжённость экологической ситуации, как правило, спадает;

– критическая ситуация определяется по значительным и слабокомпенсируемым изменениям ландшафтов; происходит быстрое нарастание угрозы истощения или утраты природных ресурсов (в том числе генофонда), уникальных природных объектов, наблюдается устойчивый рост числа заболеваний из-за резкого ухудшения условий проживания;

– кризисная ситуация приближается к катастрофической, в ландшафтах возникают очень значительные и практически слабо компенсируемые изменения, происходит полное истощение природных ресурсов и резко ухудшается здоровье населения;

– катастрофическая ситуация характеризуется глубокими и часто необратимыми изменениями природы, утратой природных ресурсов и резким ухудшением условий проживания населения, вызванными в основном многократным превышением АН на ландшафты региона; важным признаком катастрофической ситуации является угроза жизни людей и их наследственности, а также утрата генофонда и уникальных природных объектов [Кочуров, 1999].

Для оценки геоэкологических последствий природопользования может быть

использован следующий алгоритм проведения анализа геоэкологической ситуации в регионе:

- 1) оценка естественного экологического потенциала геосистем;
- 2) анализ антропогенных воздействий на геосистемы;
- 3) выделение геоэкологических проблем и их характеристика;
- 4) определение степени остроты природоохранных проблем и геоэкологических ситуаций на изучаемой территории;
- 5) разработка рекомендаций по оптимизации регионального природопользования.

Важнейшее методологическое значение в геоэкологических исследованиях, наряду с общенаучными принципами и подходами, имеют ландшафтный, системный, эколого-географический, региональный подходы.

Геосистемный подход с опорой на ландшафтную структуру территории дает возможность выявить все природные и природно-антропогенные образования (геосистемы) на изучаемой территории [Антипова, 2001].

Оценка геоэкологических ситуаций территории представляет собой, по сути, сопоставление экологических состояний объектов с определенными нормами, но при этом необходимо учитывать фактор времени, потенциально возможное влияние внешних факторов, а также характер и направление изменения экологической ситуации. При выборе показателей оценки геоэкологической ситуации территории необходимо, чтобы они отражали, насколько возможно, весь спектр изменений, происходящих в результате АВ.

Глава 2 Региональная система природопользования на территории Павлодарской области как индустриально-аграрного региона

2.1 Природно-ресурсные предпосылки развития региональной системы природопользования

Важнейшим фактором устойчивого социально-экономического развития Павлодарской области выступает её природно-ресурсный потенциал. Территория области отличается разнообразием природных условий и ресурсов, которое обусловлено географическим положением в умеренном климатическом поясе, меридиональным протяжением и историей формирования природы.

Павлодарская область расположена в северо-восточной части Республики Казахстан в пределах $50^{\circ}00' - 54^{\circ}30'$ с.ш. и $73^{\circ}30' - 79^{\circ}50'$ в.д. [Атлас Казахской ССР, 1982]. Территория региона простирается более чем на 450 км с севера на юг и свыше 420 км с запада на восток [Карта «Павлодарская область», 2012]. Общая площадь составляет 124,7 тыс. км², или 4,8 % от всей территории республики. [Регионы Павлодарской области, 2015].

Рельеф. Территория степного Прииртышья по геологическому строению относится к южной части Западно-Сибирской плиты и северо-восточной части Казахской складчатой страны. Большую часть территории области занимает Прииртышская аккумулятивная равнина, сложенная мезо-кайнозойскими отложениями мощностью более 1000 м. Поверхность равнины имеет плоский рельеф и слабо наклонена к северу и востоку. Абсолютные высоты понижаются от 150 м до 110 м. Долина реки Иртыш делит равнину на более широкую правобережную и более узкую левобережную части, которые имеют свои орографические особенности [Атлас КазССР, 1982; Казахстан, 1950].

Левобережье Прииртышской равнины характеризуется плоским, слаборасчлененным рельефом с относительными высотами не более 10-15 м. Лишь на северо-западе выделяются котловины озер – Селетытениз, Жалаулы,

Теке, Кызылкак и других, являющихся конечными базисами эрозии современных водотоков Казахского мелкосопочника. Уровень озера Кызылкак является самой низкой точкой области (41 м н.у.м.). Значительные площади левобережья заняты слабовыраженными в рельефе ложбинами древнего стока вод. Правобережье Прииртышской равнины на северо-востоке сливается с окраинами Барабинской низменности и Кулундинской равнины. Абсолютные высоты колеблются в пределах 100-135 м на севере и 160-165 м в районе города Павлодар. Поверхность правобережья характеризуется чередованием параллельных друг другу увалов и ложбин, ориентированных перпендикулярно русла Иртыша. Северная часть правобережья отличается развитием грив с залегающими между ними цепочками озер, а юго-восточная часть занята холмистым древнедунным рельефом с реликтовыми сосновыми борами [Кузнецова, 1958].

Пониженную часть равнины занимает долина реки Иртыш шириной от 7 до 18 км, глубиной до 50 м, которая имеет асимметричное строение: правый склон высокий и крутой, левый – пологий. Пойма высокого уровня и 1-я надпойменная терраса аккумулятивная, а 2-я и 3-я – эрозионно-аккумулятивные. В пойме Иртыша много озер, стариц и протоков [Физическая география Казахстана, 2009].

Юго-западную часть области занимает окраина Казахского мелкосопочника с абсолютными высотами 400-700 м, относительными – 20-150 м. Основными элементами различных типов мелкосопочного рельефа являются сопочно-грядовые поднятия и обширные межсopочные плоские лоцины. В этой части области преобладает сильно расчлененный рельеф с множеством изолированных низкогорных гранитных массивов – Жельтау (959 м), Баянаульские горы (г. Акбет, 1022 м) и др. На самом юге региона расположены горы Кызылтау, где одна из вершин гора Аулие (1055 м) является самой высокой точкой Павлодарской области. Отдельными сопками возвышаются г. Каракуыс (764 м), г. Койтас (789 м), г. Жуантобе (703 м), г. Найзакара (719 м). Образование горных массивов связано с внедрением расплавленной магмы в земную кору более двух миллионов лет назад. В результате разрушения низкие по абсолютной высоте горы имеют разнообразные формы. В межгорных впадинах расположены котловины озер

Жасыбай, Сабындыколь, Торайгыр [Кузнецова, 1958; Физическая карта Павлодарской области, 2008].

Таким образом, в пределах Павлодарской области различаются две генетические группы типа рельефа - аккумулятивные и денудационно-тектонические. Преобладание равнинного рельефа в области можно характеризовать как один из благоприятствующих факторов, обуславливающих развитие системы регионального природопользования. Большая часть низкогорных ландшафтов создают благоприятные условия для развития отдыха и туризма. Рельеф низкогорных массивов представляет живописный вид: матрацевидные гранитные глыбы, покрытые сосновыми лесами; горные впадины с красивыми озерами.

Климатические условия и агроклиматические ресурсы. Положение территории степного Прииртышья в умеренных широтах в центре Азиатского континента, почти на равном удалении от Атлантического и Тихого океанов, господство континентальных умеренных воздушных масс, открытость равнинной поверхности прохождению воздушных масс создают условия для формирования континентального климата. Для климата региона свойственны большие суточные и годовые амплитуды колебаний температур воздуха, преобладание антициклональной погоды, суровая продолжительная зима, жаркое короткое лето, засушливость весенне-летнего периода, поздние весенние и ранние осенние заморозки, неустойчивое по годам и недостаточное количество атмосферных осадков с летним их максимумом, значительная ветровая деятельность в течение всего года.

Среднегодовая температура воздуха по всей области положительная и закономерно повышается от 0 °С на севере до 2,6 °С на юге. Средняя температура января изменяется от минус 19 °С на севере области до минус 17 °С на юге. Средняя температура июля колеблется в пределах +19-21 °С. Средняя продолжительность солнечного сияния составляет от 2100 часов за год в северной части области и до 2500 часов в юго-восточной части.

Зимой вся территория области оказывается под влиянием западного отрога

Сибирского антициклона, определяющего преобладание ясной морозной, слабоветренной погоды. Характерны преобладание холодной погоды, большая неустойчивость температуры воздуха, сильные морозы до минус 40 °С и ниже, нередко оттепели, гололед, частые ветры. Продолжительность залегания снежного покрова составляет в среднем 140-155 дней. Устойчивый снежный покров образуется к середине ноября и держится до конца марта – начала апреля. Высота снежного покрова к концу февраля может достигать до 25 см, что соответствует 40-60 мм запасу воды. Из-за низких зимних температур и небольшой мощности снежного покрова происходит глубокое промерзание почвы. Глубина промерзания почвы к концу зимы достигает в среднем 90-110 см, в суровые малоснежные зимы – до 120-160 см [Атлас Казахской ССР, 1982].

Вследствие обилия солнечного света и тепла лето жаркое и сухое продолжительностью 3-3,5 месяца. В отдельные особо жаркие дни температура воздуха может достигать до +40-42 °С. Над сильно прогретой всей территорией устанавливается пониженное давление. Это определяет преобладание северо-западных ветров в летнее время. Холодные континентальные арктические воздушные массы, продвигаясь на юг над тёплой поверхностью, трансформируются в континентальные умеренные массы и вызывают засухи. Проникающие из южных районов Средней Азии континентальный воздух вызывает повышение температуры, суховеи и пыльные бури. Нередко случаются грозы и ливневые дожди с градом.

Весна короткая, дружная. Резкое потепление воздуха и малое количество атмосферных осадков вызывают засушливость весеннего периода. Быстрое таяние снега, глубоко промёрзшая почва создают условия для проявления эрозионных процессов. Частые сильные ветры, со скоростью до 15 м/с, являются причиной возникновения пыльных бурь [Агроклиматические ресурсы, 1971].

Осень короткая, прохладная и дождливая. Первые морозы случаются в середине сентября. В конце октября – начале ноября выпадает первый снег. Первые осенние заморозки в среднем отмечаются в середине и в конце сентября, а последние весенние – в середине и в конце мая.

Продолжительность безморозного периода составляет в среднем 110 дней на севере и 130 дней на юге области. Продолжительность периода со средней температурой выше 10 °С составляет 135-145 дней. Сумма температур за это время 2200-2600 °С с возрастанием к югу. Количество тепла и света вполне достаточно для возделывания среднеспелых культур умеренного пояса: зерновых, овощных, картофеля [Атлас Казахской ССР, 1982].

Павлодарская область относится к засушливым территориям. Среднегодовое количество осадков колеблется от 200 на юге до 300 мм на севере области. Немногим более 300 мм осадков выпадает на юго-западе области (горная часть Баянаульского района). Большая часть осадков (70-80 % годовой суммы) приходится на теплый период [Агроклиматические ресурсы, 1971].

По условиям влаго- и теплообеспеченности территория области подразделяется на четыре агроклиматические зоны: засушливую умеренно-теплую, засушливую теплую, очень засушливую и сухую теплую (таблица 5).

Таблица 5 - Агроклиматические зоны Павлодарской области

Зоны	ГТК	Сумма активных температур, °С	Административные районы, входящие в зону
Засушливая умеренно-теплая	0,8-0,9	2100-2200	север Железинского района
Засушливая теплая	0,7-0,9	2200-2350	юг Железинского, север Качирского и Иртышского районов
Очень засушливая	0,5-0,7	2300-2500	Иртышский, Актогайский, Качирский, Успенский, Щербактинский, Павлодарский, Баянаульский, север Лебяжинского, запад Майского районов, сельские зоны городов Аксу и Экибастуз
Сухая теплая	0,4-0,5	2400-2500	Лебяжинский, Майский, юг Павлодарского районов, юг сельской зоны Аксу

В качестве показателя влагообеспеченности использован гидротермический коэффициент (ГТК) по Г.Т. Селянинову. Величина определяется отношением суммы осадков за период со среднесуточными температурами воздуха выше 10 °С к сумме температур за это же время, уменьшенной в 10 раз:

$$K = \frac{R \cdot 10}{\sum t}, \quad (8)$$

где R - сумма осадков в миллиметрах за период с температурами выше 10 °С;

Σt - сумма температур в градусах за то же время.

В качестве показателя теплообеспеченности вегетационного периода использована сумма активных температур за период с температурой выше 10 °С [там же].

Таким образом, северные районы Павлодарской области более обеспечены влагой, тогда как в южных районах относительно выше обеспеченность теплом. Климатические условия области для развития хозяйства имеет ряд особенностей, а именно:

благоприятные условия:

- достаточное количество солнечного света и тепла для вызревания основных сельскохозяйственных культур умеренного пояса;
- влагообеспеченность территории при максимуме атмосферных осадков в теплый период года позволяет развивать богарное земледелие;
- небольшая мощность снежного покрова области дает возможность для развития некоторых отраслей пастбищного животноводства (круглый год на подножном корму, например, коневодство);

неблагоприятные условия:

- низкие температуры воздуха в зимний период и очень высокие температуры в отдельные дни летнего периода;
- поздние весенние и ранние осенние заморозки;
- неустойчивость атмосферных осадков по годам;
- ливневый характер дождей в теплое время года;
- повторяемость засух;
- частые сильные ветры;
- гололед;
- маломощный снежный покров, вследствие чего глубокое промерзание почвы;
- антициклональная погода при большом количестве загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу, создает условия для возникновения смогов в городах.

В целом климат области благоприятен для жизни и деятельности человека. Но некоторые особенности климата, затрудняющие сельскохозяйственное производство, требуют проведения различных агротехнических мероприятий. Продолжительная и суровая зима увеличивает затраты на обеспечение теплом населения и предприятий.

Природные ландшафты. Согласно физико-географическому районированию Казахстана [Атлас КазССР, 1982; Гельдыева, 1992] территория степного Прииртышья (Павлодарская область) лежит в пределах степной ландшафтной зоны и входит в состав двух физико-географических стран – Западно-Сибирской и Казахского плато и мелкосопочника. Более половины территории Павлодарской области занимает Западно-Сибирская страна, которая представлена Ишим-Кулундинской провинцией Прииртышской области. Всю остальную юго-западную часть региона занимают Северо-Казахско-мелкосопочная и Южно-Казахско-мелкосопочная провинции.

В ландшафтной структуре на территории региона четко выражена широтная дифференциация типов ландшафтов, что связано с протяжённостью территории с севера на юг. В соответствии с зональным распределением количества солнечного тепла и атмосферного увлажнения в области происходит смена лесостепных ландшафтов на севере степными и сухостепными ландшафтами на юге.

На Прииртышской равнине типы ландшафтов включают 29 видов ландшафта. Лесостепной тип ландшафта характерен для крайнего севера области, который формируется в условиях небольшого атмосферного увлажнения, с годовым количеством осадков выпадает около 300 мм. В лесостепном типе выделено два вида ландшафтов: 1) озерно-аллювиальная плоская равнина, сложенная песками, глинами, лессовидными суглинками, с богаторазнотравно-красноковыльной растительностью, с березовыми и осиново-березовыми лесами и колками на черноземах обыкновенных солонцеватых и карбонатных, солонцах и луговых почвах; 2) эоловая дюнно-бугристая равнина с песчано-разнотравной и песчано-разнотравно-ковыльной растительностью, с сосновыми, сосново-березовыми, остепненными лесами (реликтовыми) на песчаных темно-

каштановых дерново-слабоподзолистых почвах.

Степной тип формируется на озерно-аллювиальной равнине с высотами от 110 до 140-150 м, сложенной мощными неогеновыми глинами и песками. Степной тип представлен 7 видами ландшафтов: 3) аллювиальная равнина с разнотравно-красноковыльной растительностью на лугово-черноземных почвах и солонцах; 4) аллювиальная слаборасчлененная равнина с песчано-разнотравно-ковыльной растительностью на черноземах южных нормальных, лугово-черноземных почвах с солонцами и солодями; 5) то же, с разнотравно-ковыльной растительностью на черноземах южных карбонатных и лугово-черноземных почвах; 6) озерно-аллювиальная гривистая равнина с разнотравно-красноковыльной растительностью на лугово-черноземных почвах с луговыми солонцами; 7) озерные террасированные котловины с луговой растительностью на луговых и лугово-черноземных почвах; 8) то же, с грудницево-типчаковой, полынно-типчаковой растительностью на черноземах обыкновенных и лугово-черноземных почвах; 9) то же, с разнотравно-красноковыльной растительностью на солонцах луговых и лугово-черноземных солонцеватых почвах.

Сухостепной тип является определяющим в ландшафтной структуре степного Прииртышья и формируется на аллювиальной, озерно-аллювиальной равнине и в пределах озерных террасированных котловин, сложенных глинами, суглинками, супесями и песками. Этот тип включает 20 видов ландшафта, из которых преобладают: озерно-аллювиальная слаборасчлененная равнина, сложенная суглинками, супесями, с типчаково-ковыльной местами с овсецом пустынной растительностью на темно-каштановых и лугово-каштановых почвах; аллювиальная равнина с эоловыми процессами, сложенная песками, суглинками с типчаково-овсецово-песчаноковыльной растительностью на каштановых и лугово-каштановых почвах с луговыми солонцами.

К интразональным ландшафтам отнесены ландшафты долины реки Иртыш и небольших озерных понижений. В юго-западной части области преобладают сухостепные ландшафты мелкосопочника:

эрозионно-глыбовые и изкогорья и холмогорья, сложенные осадочно-

магматическими породами, с кустарниково-ковыльно-овсецовыми степями на горно-каштановых щебенчатых почвах;

эрозионно-денудационные мелкосопочники, сложенные метаморфизованными осадочными и магматическими породами, с кустарниково-овсецово-тырсовыми степями на темнокаштановых малоразвитых щебенчатых почвах;

эрозионно-денудационные мелкосопочники, сложенные метаморфизованными осадочными и осадочно-магматическими породами, фиксированные древней корой выветривания, с типчаково-ковыльными степями на темнокаштановых солонцеватых и малоразвитых щебенчато-глинистых почвах, в комплексе со степными и пустынно-степными солонцами;

эрозионно-аридно-денудационные мелкосопочники и холмогорья. сложенные метаморфизованными осадочными и осадочно-магматическими породами, с кустарниково-типчаково-тырсовыми степями на каштановых малоразвитых щебенчатых почвах;

эрозионно-аридно-денудационные мелкосопочники. сложенные эффузивно-осадочными породами и фиксированные древней корой выветривания, с кустарниково-ковыльно-типчаковыми степями на каштановых солонцеватых и малоразвитых щебенчато-глинистых почвах, в комплексе с пустынно-степными солонцами [Атлас Северного Казахстана, 1970; Гельдыева, 1992; Николаев, 1999].

Водные ресурсы. В структуре ПРП Павлодарской области, находящейся, как и другие регионы Казахстана в аридной зоне, водные ресурсы играют важную роль. Запасы пресных вод, их качество, территориальные различия в обеспеченности водными ресурсами являются определяющим фактором в освоении природных ресурсов, жизни населения и социально-экономического развития региона в целом. Водные ресурсы региона во многом определяют его общий ПРП, прямо и косвенно влияя на биологические ресурсы, рекреационные ресурсы и предопределяя развитие определенных видов промышленного производства, особенно водоёмкого, возможности аграрного сектора.

Территория области характеризуется весьма значительными ресурсами

поверхностных и подземных вод. В области насчитывается более 140 рек и 3000 больших и малых озёр. Суммарные ресурсы поверхностных и подземных вод Павлодарской области $33,51 \text{ км}^3$ в год, в том числе поверхностных вод - $29,25 \text{ км}^3$ в год и подземных вод - $4,26 \text{ км}^3$ в год.

Из источников пресной воды на первом месте находятся реки. Общая протяженность всех водотоков области более 1000 км [Шаймерденов, 2002]. Большинство рек и водотоков расположены в юго-западной части области, среди мелкосопочника, и имеют направление течения с юго-запада на северо-восток - к подножию составляющих его возвышенностей. Наличие водотоков в этой зоне обусловлено пересеченностью рельефа. Равнинной части территории достигают только наиболее значительные реки Шидерты, Оленты, Ащису и Селеты, остальные же заканчиваются в бессточных впадинах на территории мелкосопочника. Большое значение в обеспечении водой маловодных районов области имеет канал Иртыш-Караганда протяженностью около 300 км.

Наиболее крупной рекой и основным источником водоснабжения является р. Иртыш. Она покрывает 87 % потребности региона в воде. Длина реки в пределах области составляет 720 км, площадь водосбора – 260 тыс. км^2 , годовой объем стока р. Иртыш в пределах области составляет $25,63 \text{ тыс. км}^3$ в год, а на границе с Россией сток составляет 27 км^3 в год [Ландшафтное и биологическое разнообразие, 2005]. На протяжении всей территории области река Иртыш не принимает ни одного существенного притока.

Вторая по величине река Шидерты берет начало на территории Карагандинской области. Ее длина на территории Павлодарской области составляет 325 км. Сток реки зарегулирован, и 183 км ее русла в верхнем течении входят в состав канала Иртыш-Караганда. Среднегодовой расход Шидерты на гидропосту Экибастузский составляет $1,8 \text{ м}^3/\text{с}$, что соответствует $0,0572 \text{ км}^3$ годового стока. К концу лета на ряде участков нижнего течения эта река пересыхает, а зимой промерзает до дна.

Река Оленты берет начало в северной части Центрального Казахского мелкосопочника. Общая длина реки 273 км, из них только нижний участок

протяженностью 79 км расположен на территории Павлодарской области. Река характеризуется исключительно резким и высоким паводком и низким (и даже прекращающимся на отдельных пересыхающих участках) стоком; в остальное время года русло Оленты разбивается на отдельные плесы с высокой минерализацией воды. Поэтому река Оленты непригодна как постоянный источник питьевого водоснабжения. Среднегодовой сток реки – 0,0237 км³.

Река Ащису в пределах области имеет длину 270 км и относится к числу временных, пересыхающих водотоков. По данным гидропоста «Тендык», среднегодовой сток реки Ащису составляет 0,026 км³.

Река Селеты находится на западных границах Павлодарской области; в ее пределах протяженность составляет 12 км. Сток зарегулирован, его средняя многолетняя величина составляет 0,158 км³.

На территории области насчитывается 3164 озера. Суммарная площадь зеркал озер 2559 км², что составляет 2,05 % от общей площади области. Большинство озер, а это 87 % от общего числа, имеет площадь зеркала менее 1 км² [Атлас Казахской ССР, 1982].

Больших озер с площадью зеркала более 10 км² в области насчитывается всего 25. Крупными озерами являются Кызылкак (площадь 175 км²), Большой Ажбулат (110), Жалаулы (171), Карасор (75), Маралды (80). В Баянаульском горном массиве находятся живописные озера Жасыбай (площадь водосбора 31,2 км²), Торайгыр (12,9 км²), Сабындыколь (95,9 км²). Баянаульские озера активно используются в рекреационных целях – это традиционные места отдыха жителей не только региона, но и всего Казахстана. Окрестности этих озер не только отличаются живописным ландшафтом, но и представляют ценность в историко-культурном плане. В лечебно-оздоровительных целях используется озеро Мойылды (лечебные грязи). Добыча соли ведется на Калкаманских озерах [Смайлов, Тарасовская, 2009].

По качеству вод озер делятся на пресные, соленые, горько-соленые и содовые. Пресных озер мало (более 90), расположены в пойме реки Иртыш, на севере области и в Баянаульских горах.

При движении к югу увеличивается число озер с соленой (хлоридной) и горько-соленой (сульфатной) рапой, с преобладанием в ней хлоридов натрия и магния. В большинстве хлоридные озера в летний период осаждаются поваренная соль. Сульфатных озер значительно меньше, их рапа содержит высокий процент сернокислотных солей магния и натрия, садка солей происходит здесь в осенне-зимний период. Пресные озера служат источником водоснабжения, используются в сельском хозяйстве. В самосадочных озерах ведется добыча соли.

Подземные воды составляют значительную часть гидроресурсов Павлодарской области. В области разведано 11 месторождений подземных вод с эксплуатационными запасами 3816,5 тыс. м³/сутки, в том числе 9 источников – для хозяйственно-питьевого водоснабжения (353,5 тыс. м³/сутки), 1 – для орошения земель (498,2 тыс. м³/сутки), 1 – для комплексного хозяйственно-питьевого водоснабжения и орошения земель (2964,8 тыс. м³/сутки). В настоящее время эксплуатируются 6 месторождений с отбором подземных вод в количестве 118,5 тыс. м³/сутки, что составляет 3,1 % от утвержденных запасов [Павлодарское Прииртышье, 2003]. Подземные воды служат в основном источником чистой воды для промышленности, питьевых и бытовых нужд, а некоторые имеют значение как лечебные и рекреационные ресурсы (слабоминерализованные воды с оздоровительным воздействием на организм человека). В последние годы в г.Павлодаре происходит подъем уровня грунтовых вод со средней многолетней интенсивностью 0,07-0,12 м в год. Причинами этого служат не природные, а техногенные явления: аварийное состояние коммуникаций тепло- и водоснабжения, отсутствие в городе системы ливневой канализации, недостаточная герметичность отстойников и накопителей городских промышленных предприятий, бетонирование естественных стоков грунтовых вод (строительство набережной на Иртыше).

В целом Павлодарская область по сравнению с другими регионами Казахстана лучше обеспечена водными ресурсами, которые распространены по территории крайне неравномерно. Наиболее обеспеченными водными ресурсами являются правобережные районы. Ежегодное потребление воды из природных

источников в области в отдельные годы превышает 3000 млн м³. Главными потребителями воды являются промышленность, сельское хозяйство – более 2200 млн м³. Основным источником водоснабжения области является река Иртыш. Несколько меньшую роль играют другие реки, водотоки и озера. Из подземных вод на нужды орошения, питьевого и хозяйственного водоснабжения сейчас эксплуатируется около 3 % разведанных запасов. Суммарная доля используемых вод составляет 6-8 % от общих запасов водных ресурсов региона.

Земельные ресурсы. Область располагает значительными земельными ресурсами. По данным Управления земельных отношений Павлодарской области, общая площадь земельного фонда региона по состоянию на 01.01.2015 г. составила 12 470,5 тыс. га, из них:

- земли сельскохозяйственного назначения – 4636,9 тыс. га (37 %);
- земли населенных пунктов – 1753,6 (14 %);
- земли промышленности, транспорта, связи, обороны и иного несельскохозяйственного назначения – 127,6 тыс. га (1 %);
- земли ООПТ – 357,9 тыс. га (2,8 %);
- земли лесного фонда – 127,4 тыс. га (1 %);
- земли водного фонда – 78,9 тыс. га (0,6 %);
- земли запаса – 5498,7 тыс. га (44 %).

В структуре земельного фонда чуть менее половины земель области числятся в землях запаса. В большинстве случаев это малопродуктивные земли, с низким содержанием гумуса, солонцеватые, эродированные, но среди них есть сравнительно плодородные, не востребованные вновь организованными сельскохозяйственными формированиями, которые оказались бросовыми. Вместе с тем, практически все населенные пункты области испытывают острую нехватку пастбищных и сенокосных угодий для частного животноводства, так как прилегающие к населенным пунктам пастбищные угодья деградированы, выбиты скотом, имеют очень низкую продуктивность и являются очагами ветровой эрозии, усугубляя и без того сложную экологическую обстановку в области.

Одной из важных характеристик земельных ресурсов регионов является

показатель их обеспеченности продуктивными землями, к которым относятся пахотные угодья, сады и плантации, луга и пастбища, леса и кустарники. Земли сельскохозяйственного назначения являются наиболее ценными среди всех категорий. Общая площадь сельскохозяйственных угодий по всем категориям земель составляет 11172,6 тыс. га или 89,5 % от общей площади земель области. В структуре сельскохозяйственных угодий доля пашни составляет 14,4 %, многолетних насаждений – 0,03 %, залежи – 9,2 %, сенокосов – 2,7 %, пастбищ – 73,6 %, огороды – 0,05 %. Обеспеченность пахотными землями, приходящаяся на душу населения, в области составляет 2,14 га, что примерно соответствует среднереспубликанскому показателю (по Джаналиевой, в Казахстане – 2,2 га), но в несколько раз выше среднемирового показателя.

Наибольшие площади пахотных земель в области находятся в ее северной и северо-восточной частях в пределах Иртышского, Железинского, Качирского, Павлодарского, Успенского и Щербактинского административных районов. Территории этих районов, по сравнению с другими, отличаются более благоприятными агроклиматическими условиями и более плодородными почвами для развития земледелия [Смайлов, 2013].

При характеристике земельных ресурсов также необходимо учитывать свойства почвенного покрова, которые зависят от многих факторов, прежде всего, от зональных. В почвенно-географическом отношении Павлодарская область расположена в двух почвенных зонах [Почвы СССР, 1979]. Северная ее часть, куда входят Иртышский, Железинский и север Качирского районов, находится в степной зоне обыкновенных и южных черноземов. Остальная территория области расположена в сухостепной зоне темно-каштановых и каштановых почв. Внутри каждой зоны большое разнообразие почвенных комплексов, что связано с разнообразием природных условий.

В целом почвенный покров области отличается неоднородностью. Наибольшее распространение имеют темно-каштановые почвы (45,1 % от общей площади почв), на втором месте стоят солонцы всех видов (20,0 %), далее следуют лугово-каштановые почвы (9,7 %), черноземы южные (6,1 %), луговые

почвы (5,2 %), группа пойменных почв (2,6 %), солончаки (2,6 %), лугово-черноземные почвы (1,9), пески (1,5 %), группа почв пустынно-степной зоны (4,1 %) и остальные почвы (1,2 %).

Черноземы Павлодарской области представлены подтипом малогумусных (южных) черноземов. Эти почвы отличает малая мощность (горизонт А - не более 22-24 см), языковатость, низкая структура, солонцеватость разной степени, преобладание легкого механического состава, подверженность дефляции. Содержание гумуса в верхнем горизонте черноземов области варьирует от 8-9 % до 2-3 %. Черноземные почвы используются для производства товарного зерна яровой пшеницы.

Каштановые почвы подразделяются на темно-каштановые (содержание гумуса 3-4 %) и светло-каштановые (содержание гумуса 2-3 %). Большинство почв каштанового типа в пределах области отличается солонцеватостью и легким механическим составом. Каштановые почвы, по сравнению с черноземами, менее устойчивы к ветровой эрозии.

На юго-западе левобережья, в пределах низкогорных массивов, выделяются горные и темно-каштановые малогумусные щебнистые почвы. По механическому составу почвы в основном среднесуглинистые и легкосуглинистые. Маломощность почвенного профиля делает эти почвы уязвимыми эрозии, поэтому требуют принятия мер по их защите.

По долине реки Иртыш формируются пойменные луговые почвы, которые отличаются заиленностью верхних горизонтов, повышенной гумусностью. Пойменные луговые почвы используются как высокопродуктивные сенокосы.

Повсеместно распространены солонцы и солончаки. Особенностью солонцов является ясно выраженный морфологический и химически солонцовый горизонт (В) с ореховатой, призматической или столбчатой структурой, над которым лежит элювиальный горизонт (А). На территории области распространены в основном солонцы средне - и многонатриевые, в которых с глубины 0-30 см обнаруживаются легкорастворимые соли. Солонцы степные корковые, мелкие и средние являются малопродуктивными пастбищами [Система

ведения, 2003].

В целом Павлодарская область имеет обширную территорию, сопоставимую по площади с некоторыми развитыми странами мира. Практически всю территорию региона, кроме юго-восточной части, занимают равнины, что создает благоприятные условия для жизнедеятельности и хозяйственного освоения. Низкогорные массивы юго-востока области не являются труднодоступными и не создают серьезных транспортных проблем, а их эстетические свойства делают рекреационно привлекательными для развития туризма и отдыха. В структуре земельного фонда более $\frac{1}{3}$ земель используется в сельском хозяйстве, а $\frac{2}{5}$ земель находятся в запасе, которые являются потенциально пригодными. Обеспеченность области пахотнопригодными землями высокая – более 2 га на человека. Однако распределены они неравномерно. Основные массивы пашни на плодородных черноземных почвах сосредоточены на севере и северо-востоке области. При этом возможности использования земель в сельском хозяйстве снижают природные факторы такие как, засушливый климат, легкий механический состав почв, невысокое плодородие (содержание гумуса не более 10 %), частая повторяемость сильных ветров, ливневый характер выпадения атмосферных осадков в теплое время года. Эти факторы обуславливают подверженность территории области процессам опустынивания и деградации земель вследствие хозяйственной деятельности. Одним из показателей продуктивности земель может служить урожайность сельскохозяйственных культур. Так, например, урожайность зерновых культур в области невысокая и зависит от погодных условий, в первую очередь от влагообеспеченности. За последние 70 лет урожайность зерновых культур были относительно высокими в 60-80-х гг. XX в. в среднем до 9-10 ц/га. Лишь в отдельные незасушливые годы урожайность была относительно хорошей для засушливых степей, так, например, в 1954 г. она составила по области 14,1 ц/га, в 2009 г. – 13,5 ц/га.

Биологические ресурсы. Многозначность экологической роли биотических компонентов природной среды предполагает при оценке

биологических ресурсов региона необходимость учета различных свойств растительного покрова и животного мира. Биота рассматривается не только как источник пищевых продуктов и сырья, но и как лечебный и рекреационный фактор, как источник удовлетворения эстетических потребностей человека, а также некоторые виды растений и животных представляют потенциальную опасность для жизни и здоровья человека. С гуманитарно-экологической точки зрения, такие функции, как стабилизирующая, средоформирующая, средозащитная, которые выполняет биотический компонент в природе, также имеют важное значение для человека. При оценке биологических ресурсов могут быть использованы такие критерии и показатели, как биоразнообразие, биопродуктивность [Исаченко, 2004].

Флора Павлодарской области насчитывает около 1500 видов растений [Прозорова, Черных, 2002], из них 21 вид занесен в Красную книгу Казахстана [Ибрагимов и др., 2003]. В растительном покрове много ресурсозначимых видов растений, среди которых кормовые (злаки, разнотравье, полукустарнички, луговые растения), лекарственные, плодово-ягодные растения. Лекарственные вещества содержат солодка уральская, богородская трава, прострел (сон-трава), тысячелистник, аир, пастушья сумка обыкновенная, белена черная, дурман, водяной перец, валериана, зверобой продырявленный, хвощ полевой, кровохлебка лекарственная, алтей лекарственный, эфедра хвощевая, живокость сетчатоплодная, боярышник кроваво-красный, полынь горькая. Из плодово-ягодных растений распространены несколько видов шиповника, черемуха, крушина, малина, смородина черная. Растения, произрастающие в пойме Иртыша, содержат дубильные вещества [Кузнецова, 1958; Атлас КазССР, 1982]. В начале XX в. в регионе производилась заготовка сырья некоторых лекарственных растений (солодковый корень, кровохлебка). В настоящее время сбор сырья дикорастущих лекарственных растений не проводится, если не учитывать сборы листа подорожника и плодов шиповника для самолечения и сдачи в аптеки местным населением. Еще недостаточно изучены запасы сырья, что является необходимым условием осуществления организованных заготовок.

О разнообразии растительного покрова территории можно судить по количеству распространенных видов. Так, в результате проведенных исследований [Жумадилов, 2010] выявлено, что на территории Ертысского флористического округа (охватывает только часть территории Павлодарской области) произрастают 545 видов, из них лекарственных – 114, кормовых – 120, декоративных – 85, технических – 45, витаминных – 7, пищевых – 54, медоносных – 81, ядовитых – 39. В составе флоры округа выявлены 29 видов редких и исчезающих растений, относящихся к 14 семействам.

Одна только флора долины реки Иртыш в пределах Павлодарской области представлена более 500 видами высших растений. В долине реки много хозяйственно ценных видов растений: кормовые (170), лекарственные (147), технические (126), медоносные (111), декоративные (87), пищевые (72) и др. [Камкин, 2009].

На территории области, где преобладающим типом растительности является степная, выделяют несколько подзон: умеренно-засушливых богато разнообразных красно-ковыльных степей на южных черноземах; засушливых разнотравно-ковыльных и ковыльно-типчаковых степей на темно-каштановых почвах; сухих типчаково-ковыльных степей на каштановых почвах; умеренно засушливые разнотравно-ковыльные степи на горных темно-каштановых почвах. Полупустынная зона представлена одной подзоной - полынно-ковыльными степями на светло-каштановых почвах.

Подзоны, выделенные в пределах области, можно характеризовать показателями густоты травостоя и биопродуктивности:

1) подзона умеренно-засушливых богато-разнотравных степей – характеризуется высоким и густым травостоем (общее проективное покрытие от 90-95 % - на севере подзоны до 70-80 % - в южной части подзоны) с урожайностью 8-12 ц/га сухой массы;

2) подзона засушливых разнотравно-ковыльных и ковыльно-типчаковых степей: общее проективное покрытие травостоев изменяется от 70-80 % на севере, до 45-50 % в южной части подзоны, со средней урожайностью трав 8,5-5,5 ц/га

сухой массы;

3) подзона сухих типчаково-ковыльных степей: общее проективное покрытие травостоев составляет от 45-55 % в северной части до 30-35 % в южной; средняя урожайность степных трав на зональных почвах колеблется от 1,5 до 5,5 ц/га сухой массы; для растительного покрова характерно частое по годам «выгорание» (прежде всего типчака) в летний период;

4) подзона полупустынных полынно-ковыльных степей характеризуется бедностью злаков и широким распространением полыней, голянок и кустарниковой караганы на малоразвитых почвах. В связи с низким общим проективным покрытием (40 % и более), низкой продуктивностью (средняя урожайность сухой массы составляет 1-2 ц/га) и слабой обводненностью, полупустынные степи используются хозяйствами в основном как отгонные пастбища. В летний период травостои в подзоне, как правило, выгорают [Прозорова, Черных, 2002; Система ведения, 2003].

Своеобразной растительностью выделяется долина реки Иртыш, в пределах которой выделяют интразональную растительность поймы, зональную степную растительность на останцовых возвышенностях и коренных берегах, интразональные типы растительных сообществ на надпойменных террасах сообщества. В пойме реки выделяют пойменные леса, пойменные луга, болотную и водную растительность [Камкин, 2009].

Пойма реки Иртыш представляет собой самую значительную кормовую базу для животноводства. Наиболее продуктивными кормовыми угодьями являются заливные пойменные луга с урожайностью до 20-30 ц сухого сена с гектара [Кузнецова, 1958; Система ведения сельского хозяйства, 2003].

Лесные ресурсы региона можно оценить как незначительные, так как леса имеют природоохранное, рекреационное, агромелиоративное значение и для промышленных заготовок не используются. По данным Департамента статистики Павлодарской области общая площадь лесопокрытых земель составляет 0,2 млн га. Лесистость территории составляет всего 2 %. Общий запас древесины на корню 27 млн м³ [Охрана ОС, 2015]. Лесообразующими породами являются в

основном сосна, береза, осина, ива. По природным особенностям леса области разделяются на четыре типа: ленточные боры, островные сосновые леса мелкосопочника, березовые колки, пойменные леса.

В целом для растительности области характерна значительная комплексность, связанная с большой комплексностью почвенного покрова, уровнем залегания и качеством грунтовых вод, продолжительностью затопления талыми водами, пестротой микро- и мезорельефа, различной степенью засушливости климата, а в пределах Казахского мелкосопочника – и с ориентацией склонов [Система ведения, 2003].

На территории Павлодарской области выявлено 365 видов позвоночных животных, из них 65 видов млекопитающих, птиц - 253, рептилии - 11, амфибии - 5, рыб - 30, круглоротых – 1 вид [Базарбеков, Ляхов, 2004]. Промысловое значение имеют более 20 видов животных и более 60 видов птиц (зайцы, кабан, косуля, лось, лисица, корсак, волк, горностай, ласка, степной хорь, барсук, белка, сурок, ондатра, куропатка, утки, гуси, тетерев, глухарь, кулики и др.).

В пойме Иртыша встречаются 55 видов млекопитающих, более 200 видов птиц. В водах Иртыша и старицах обитает около 20 видов рыб. Ценными видами являются русский осетр, стерлядь, нельма (белорыбица). Отдельные виды рыб приобрели промысловое значение благодаря тому, что были выпущены в водоемы и благодаря рыборазведению. Это лещ, судак, сазан, карп.

Отсутствие уточненных данных относительно численности промысловых видов животных затрудняет количественную оценку охотничье-промысловых ресурсов региона. Так, по данным Управления охраны окружающей среды в области численность животных составляет: сурок-байбак – 111,8 тыс. голов, зайцы – 42,2 тыс., лисица – 12,4 тыс., корсак – 6 тыс., косуля – 2,5 тыс., ондатра – 7,8 тыс., степной хорь – 1,1 тыс., горностай – 40, волк – 176.

Численность водоплавающей дичи (особей) составляет: гуси – 39 тыс., лысухи – 162,5 тыс., утки – 867 тыс. Численность боровой дичи: тетерев – 12,8 тыс., куропатка – 42,5 тыс., кулик -13 тыс., перепел – 4 тыс., голубь – 6,7 тыс.

По наблюдениям специалистов, охотоведов-биологов, егерей, опытных

охотников в области в данное время насчитывается более 608 особей архара, лесной куницы - 92, черного аиста - 15, журавлей красавка - 37, серых журавлей - 30, дрофы - 47, черноголового хохотуна - 357, лебедей кликуна - 39, скопы - 20, степных орлов - 55, могильников - 37, беркута - 134, орлан долгохвост - 18, орлан белохвост - 45, балобана - 54, филинов - 70 и других редких и находящихся под угрозой исчезновения диких животных и птиц, занесенных в Красную Книгу Республики Казахстан.

В результате проведенных мер и усилении работы по охране животного мира, уменьшение количества больших лесных и степных пожаров численность некоторых видов животных и птиц заметно возросла. Заметно увеличилось число водоплавающей, боровой и полевой дичи, особенно в зерновых районах области (Иртышский, Качирский, Железинский, Щербактинский районы).

Однако из-за неразумной деятельности человека численность видов животных, обитающих и обитавших на территории области, резко сократилась, а некоторые виды вовсе исчезли. В настоящее время в Красную книгу Республики Казахстан занесены 5 видов млекопитающих, 30 – птиц, 3 – рыб, 15 – насекомых. Среди исчезнувших видов из Павлодарской области речной бобр, красный волк, манул, дрофа, а к исчезающим видам относятся таймень, нельма, кудрявый пеликан, розовый пеликан, колпица, аист черный, фламинго, лебедь кликун, краснозобая казарка, стерх, кречетка, стрепет, сапсан.

Минерально-сырьевые ресурсы. Степное Прииртышье имеет богатые и разнообразные минеральные ресурсы. Запасы большинства полезных ископаемых имеют общереспубликанское значение. На территории региона сосредоточены около 36 % республиканских балансовых запасов угля (1 место в республике), золота - 5,2 % (5 место), меди - 3,7 % (5 место), молибдена - 2,3 % (4 место), цинка - 0,8 % (6 место), свинца - 0,5 % (5 место). Общая стоимость балансовых и прогнозных запасов твёрдых полезных ископаемых Павлодарской области оценивается около 600 млрд долл. США.

В области разведаны 142 месторождения с утвержденными запасами полезных ископаемых, из них: 35 месторождений металлических полезных

ископаемых и угля, 107 месторождений общераспространенных полезных ископаемых. Регион располагает уникальными запасами соли [Программа развития территории, 2015].

Запасы угля сосредоточены в месторождениях двух бассейнов – Экибастузского (каменные угли – 10,5 млрд т) и Майкубенского (бурые угли - 2,2 млрд т). Кроме того, в области имеются девять других месторождений, перспективных для освоения с общими запасами около 3 млрд т. Особенность большинства всех этих месторождений в том, что уголь в них залегают неглубоко, местами его пласты выходят прямо на поверхность земли, что позволяет добывать открытым способом. Угольные месторождения, содержащие широкий спектр полезных ископаемых, в частности редкие и рассеянные элементы, представляют один из крупных резервов комплексного минерального сырья. Минеральная часть углей (зола) является прекрасным сырьем для производства различных строительных материалов. Золой майкубенских углей являются комплексным сырьем для получения глинозема, титана, скандия и других ценных элементов-примесей. Наличие в золе элементов-примесей биостимуляторов (фосфор, бор, цинк) позволяет использовать их в качестве микроудобрения (по данным Комитета геологии и недропользования РК).

Прииртышскую впадину, занимающую почти половину территории области, геологи считают перспективной на огромные запасы углеводородного сырья. Прогнозные ресурсы нефти оцениваются в 315 млн т, газа - в 148 млрд м³, конденсатов – в 2 млрд т.

Недра Павлодарской области также богаты запасами металлических полезных ископаемых: золота, медных, полиметаллических руд.

Прогнозные ресурсы золота оцениваются в 585 т. Ученные запасы содержатся в 18 месторождениях, которые кроме золота, содержат также серебро, медь, цинк, барит. Крупными месторождениями, которые разрабатываются в настоящее время, являются Алпыс, Майкаин, Сувенир, Торт-Кудык.

В области разведаны 7 месторождений медных руд. Прогнозные запасы меди по области оцениваются в 9,2 млн т. Крупнейшим является медно-

порфиговое месторождение Бозшаколь, которое было выявлено в 1930 г. Находится в 90 км западнее г. Экибастуз. По простирацию медное оруденение прослежено на 5900 м при ширине на поверхности до 650 м. Руды здесь залегают близко от поверхности земли и содержат в промышленной концентрации не только медь, молибден, но и серебро, другие ценнейшие металлы. Золото в рудах присутствует в качестве попутного компонента. Содержание золота по месторождению в среднем составляет 0,28 г/т.

Запасы свинца и цинка сосредоточены в 6 месторождениях. Руды являются комплексными и отличаются невысоким содержанием свинца (1 %) и цинка (2 %). Прогнозные запасы составляют свинца – 1,5 млн т, цинка – 0,9 млн т.

Область располагает значительными ресурсами общераспространенных полезных ископаемых, которые могут быть использованы в качестве сырья для производства различных строительных материалов, огнеупоров, стекла, цемента, для нужд промышленности и для других целей.

Сырьем для металлургии является флюсовые известняки месторождения Керегетасское с запасами в 804 млн т. Огнеупорные глины выявлены на месторождении Сухановское в Майском районе, запасы которого составляют около 700 млн т. Небольшим месторождением огнеупорных глин является Мойское с запасами в 545 тыс. т. Карасорское месторождение содержит высококачественные формовочные пески (запасы 29,6 млн т) и глины (запасы 22,5 млн т).

На территории области разведано пять месторождений цементного сырья. Это месторождения известняков - Керегетасское и Сарыбидаикское (суммарные запасы 864,7 млн т); глин - Майкаинское (89,8 млн т) и Пограничник (68,9 млн т); песков – Актогайское (25,5 млн т).

В регионе разведаны месторождения стекольного сырья: Калкаманское (запасы 3,3 млн т) и Майсорское (1 млн т).

На территории области разведано более 80 месторождений сырья для производства строительных материалов: строительные камни, пески, гравий, глины. Разведано два месторождения поделочных камней: малахита - Шокпак в

Баянаульском районе, 8 км к югу от пос. Алексеевка; бирюзы - Жиланды в Экибастузском районе, в 20 км западнее поселка Майкаин (по данным Комитета геологии и недропользования РК).

Область располагает уникальными запасами солей. Выявлено более 100 минерализованных озер, в которых общие запасы пищевой и технической соли оцениваются около 200-250 млн т. Большие запасы соли имеют озера Большой Калкаман, Большой Таволжан, Жалаулы, Туздысор, Кызылкак, Жаксытуз, Маралды, Тайконыр, Светлица [Кузнецова, 1958].

Таким образом, Павлодарская область обладает уникальным по запасам и видам минеральным сырьем, в особенности топливно-энергетическим, металлургическим и нерудным. В настоящее время разрабатывается большинство крупных месторождений области, которые обеспечивают развитие отраслей энергетической, металлургической, химической промышленности и производства стройматериалов.

Природно-рекреационные ресурсы. В настоящее время Павлодарская область, хоть и не является крупным туристским регионом, но обладает необходимым природно-рекреационным потенциалом для развития отдыха и туризма, в том числе экологического туризма. Составляющими природно-рекреационных ресурсов территории области являются особо охраняемые природные территории, природные водоемы, лесные ресурсы, отличающиеся уникальностью, эстетической привлекательностью, лечебно-оздоровительной значимостью. Среди таких природных объектов Баянаульский государственный национальный природный парк, Чалдайский бор в составе государственного лесного природного резервата «Ертіс орманы», Кызылтауский государственный зоологический заказник, природный государственный заказник «пойма р. Иртыш», памятник природы «Гусиный перелет», озера Мойылды, Алтыбайсор и ряд других соленых озер.

Кроме того, целебно-оздоровительное значение имеют распространенные в пределах области источники лечебно-питьевых минеральных вод, которые выявлены на 6 перспективных участках: города Павлодар, Аксу, Иртышский,

Железинский, Павлодарский, Успенский районы. В Баянаульском районе расположены источники с большим содержанием радона. В сельской зоне города Аксу в течение длительного времени успешно использовалась в лечебных целях бромная вода [Шаймерденов, 2002].

Баянаульский государственный национальный природный парк, созданный в 1985 году, является первым национальным парком Казахстана. Площадь парка составляет 68,5 тыс. га. Территория парка, включающего Баянаульский низкогорный массив и прилегающие части мелкосопочника, отличается уникальностью отдельных растительных сообществ и почвенного разнообразия. На территории парка под охрану взяты 787 видов растений, 45 – млекопитающих, 174 – птиц, 15 – рыб [Охрана ОС, 2015]. Здесь произрастают редкие, реликтовые, эндемичные и занесенные в Красную Книгу Казахстана виды растений. Среди них ольха черная, или клейкая, тюльпаны Шренка и поникающий, береза Кыргызская, адонис весенний, прострел раскрытый, можжевельник казацкий, ковыль перистый и др. Важным объектом охраны является подвид горного барана (архара). Живописный ландшафт парка создают скалы причудливых форм, тектонические озера, расположенные в межгорных впадинах, склоны гор, покрытые сосной [Физическая география Республики Казахстан, 2010].

Государственный лесной природный резерват «Ертіс орманы» расположен на крайнем северо-востоке Павлодарской области (Лебяжинский и Щербактинский районы) общей площадью 277961 га. Ландшафт единообразен и представлен массивами чистых сосновых лесов или в смешении с осиной и березой, перемежающимися с кустарниками и лесными полянами. Основной лесобразующей породой является сосна обыкновенная. Из других пород встречается береза бородавчатая и осина, которые местами образует смешанный древостой с сосной. Из кустарников встречаются различные ивы, боярышник, шиповник, акция желтая, калина, смородина черная и другие. Под охрану взято 19 видов млекопитающих, 40 видов птиц, около 40 видов насекомых, 220 видов растений. В этой части области находится Чалдайский ленточный сосновый реликтовый бор.

Кызылтауский государственный зоологический заказник, расположен на территории Баянаульского района в Кызылтауских горах, в северной части Казахского мелкосопочника. Площадь 60 тыс. га. Заказник был создан в 1979 г. для охраны и разведения архаров, с 1986 г. действует как заказник республиканского значения.

Палеонтологический памятник природы Казахстана «Гусиный перелет» - палеонтологическое захоронение в пределах г. Павлодар, на его северо-западе (правый крутой берег Иртыша), на площади 2 га. Местонахождение было установлено в 1928 году. «Гусиный перелет» был объявлен памятником природы в 1971 году. Это уникальное захоронение остатков гиппарионовой фауны является крупнейшим в Евразии. На берегу Иртыша, на глубине 6-8 м от поверхности сохранились кости ископаемых животных неогенового возраста: трехпалой лошади (гиппариона), антилопы, жирафа, оленя, саблезубого тигра, страуса, черепахи и других животных, обитавших здесь 12-14 млн лет тому назад [Чигаркин, 1980].

Выводы: Павлодарская область – один из крупных регионов Казахстана, обладающий богатым природно-ресурсным потенциалом. Природные условия отличаются разнообразием, обусловленные положением территории в умеренных широтах в глубине огромного Евразийского континента, историей формирования природы, положением на стыке двух тектонических структур – плиты и щита эпигерцинской платформы, протяженностью территории с севера на юг в пределах юга Западно-Сибирской низменности и северо-восточной окраины Казахского мелкосопочника.

Природные ресурсы на территории региона распространены крайне неравномерно. Так, юго-западные районы области выделяются по обеспеченности топливно-энергетическим, рудным сырьем, и обеспеченности пастбищными землями, а северные, северо-восточные и восточные районы достаточно обеспечены почвенно-климатическими, водными ресурсами. Равнинный рельеф практически всей территории области создает благоприятные условия для жизнедеятельности и хозяйственного освоения.

В структуре ПРП области ведущую роль играют минеральные, водные, земельные, агроклиматические ресурсы. Сочетание богатых запасов различных видов минерального сырья, а также почвенно-климатических, водных, биологических, природно-рекреационных ресурсов создает благоприятные предпосылки для развития многоотраслевой экономики региона: ресурсо-, энерго- и водоемких отраслей промышленности – топливно-энергетического комплекса, отраслей по производству конструкционных материалов, а также развития зернового хозяйства, пастбищного животноводства, развития сухопутного и речного транспорта.

Лимитирующими факторами для развития отраслей хозяйства являются неравномерная обеспеченность территории области пахотнопригодными землями, водными ресурсами, засушливый континентальный климат, неблагоприятные природные явления, подверженность территории природным процессам опустынивания, а также слабая обеспеченность лесными ресурсами, некоторыми видами минерального сырья.

2.2 Этапы формирования региональной системы природопользования

Изучение последствий влияния антропогенеза на окружающую среду является одним из важнейших исследований географических аспектов взаимодействия в системе «общество-природа». Для оценки современного состояния окружающей среды особенно важно понимание изменений ландшафтов под воздействием антропогенных факторов на разных исторических этапах развития человеческого общества.

Формирование степных ландшафтов Казахстана происходило в результате аридизации внутриконтинентальных частей материка Евразия (появление аридных зон на Земле началось в триасе, 230-200 млн лет назад) и остепнения господствовавших в Средней Азии и Казахстане в эоцене (50-30 млн лет назад)

лесных и лесостепных ландшафтов. Процесс формирования молодого степного ландшафта завершился в неогеновый период [Чибилев, 1998].

Начало воздействия человека на природу относится к антропогенному периоду (плейстоцен, голоцен), когда хозяйственная деятельность становится важнейшим фактором изменения природы.

Антропогенное влияние на природу степей Павлодарской области имеет длительную историю, в которой можно выделить несколько этапов.

Древний этап ведет начало с ранних стадий развития человеческого общества и охватывает несколько исторических периодов (палеолит–мезолит–неолит–бронзовый век – железный век).

На территории рассматриваемого нами степного Прииртышья самым древним периодом считается эпоха палеолита, о чем свидетельствуют археологические памятники - стоянки древнего человека по берегам рек Иртыш, Шидерты [Нурбаев, 2009]. Древнейшим памятником каменного века является местонахождение наиболее архаичных галечных орудий, найденных у села Акку (Лебяжье). Возраст изделий более 1,5 млн лет [Арын, Нухулы, Инсебаев, 2003].

В палеолите (более 1,5 млн лет – 14 тыс. лет назад) основным занятием древнего населения, использовавшие примитивные орудия труда из камня, были охота и собирательство [Артыкбаев, 2002]. Антропогенное воздействие на природу в этот период было незначительным.

Древнейшие предки современного человека австралопитеки и питекантропы охотились на лошадей из группы стеноновых, китайскую газель, оленей, носорогов, слонов, куланов, верблюдов, бизонов и др. мелких животных [Павлодарское Прииртышье, 2003].

Изменение антропогенного воздействия на природу происходит в верхнем палеолите – мезолите (около 14 тыс. лет назад). Использование огня, изобретение лука и стрел, коллективная охота, рыбная ловля и переход к оседлому образу жизни качественно изменили влияние человека на природу [Чигаркин, 2006].

Следующий период – неолит – время зарождения скотоводства и земледелия, пришедших на смену собирательству и охоте. Костные останки,

найденные на стоянке Шидерты 3, свидетельствуют о развитом скотоводстве, направленном на разведение КРС и лошади [Павлодарское Прииртышье, 2003].

Археологические исследования свидетельствуют о широком освоении древними людьми в эпоху неолита-энеолита (конец VII тыс. - III тыс. до н.э.) многоотраслевого производящего хозяйства, в котором особое место занимало коневодство как одна из доминирующих отраслей хозяйственной деятельности древнего человека [Артыкбаев, 2002]. Охота и собирательство сохранялись как вспомогательные отрасли.

В эпоху бронзы (конец III тыс. – нач. I тыс. до н.э.) основными занятиями были скотоводство, земледелие, горнорудное производство, металлургия. Племена оседлых скотоводов, земледельцев и металлургов, населявшие территорию Павлодарского Прииртышья в XXII-XVII вв. до н.э., селились небольшими поселками по берегам степных рек и проток Иртыша, по озерам и родникам. Строили большие жилища – полуземлянки прямоугольной формы, используя в качестве строительного материала камень и дерн [Павлодарское Прииртышье, 2003].

Начиная приблизительно с XII в. до н.э. начинает зарождаться новый, более прогрессивный тип хозяйства – кочевое скотоводство. Такие изменения были связаны с увеличением поголовья скота (лошадей, овец). К предпосылкам переходу к кочевому образу жизни следует отнести накопление знаний о природно-климатических условиях, увеличение численности населения, аридизация климата [Нурбаев, 2009].

Этот период времени характеризуется началом воздействия человека на абиотическую часть природы, началом крупного общественного разделения труда людей при первобытнообщинном строе на земледельцев и скотоводов [Чигаркин, 2006].

Эпоху раннего железного века (I тыс. до н.э.) именуют еще «сако-скифским периодом», когда в Евразийских степях окончательно утвердился кочевой способ производства. На территории Павлодарской области она представлена Тасмолинской культурой. Этот период времени знаменуется своеобразным

прорывом в хозяйственной деятельности, обусловленным с развитием экономических и культурных связей между племенами и отдельными народами. В хозяйственный оборот были вовлечены огромные незаселенные и неиспользуемые степные пространства. Начало посезонного использования пастбищ. Хозяйство носит пастбищно-экстенсивный характер [Артыкбаев, 2002].

Таким образом, древний этап взаимодействия природы и общества в Прииртышской степи характеризуется изменением видов занятий от охоты и собирательства до многоотраслевого производящего хозяйства, постепенной сменой форм воздействия человека на природу – незначительное влияние на биогенные компоненты и изменения абиотической части природы (гончарное дело, выплавка металлов).

Средневековый этап (II-XVII вв.). Территория Павлодарского Прииртышья на протяжении веков входила в состав различных государств: Тюркский каганат, Западнотюркский, Кимекский, Кыпчакский, Улус Жоши, Золотая Орда, Ак Орда, Сибирское ханство. В этот период времени появились города, росла численность населения, происходили многочисленные войны, междоусобицы, которые требовали немалых ресурсов для вооружения и содержания войск (металл, дерево, топливо, корм, провиант).

Основным видом хозяйствования населения оставалось кочевое скотоводство (коневодство, овцеводство). Охота была дополнительным средством существования [Захаренко, Косаяков, Мерц, 2003].

Антропогенное воздействие на природу, можно утверждать, уже заметно возросло, но все же оставалось незначительным (смена растительных сообществ на пастбищах в результате интенсивного выпаса; изменение популяции животных в результате охоты и рыболовства).

Новое время (XVIII в. – начало XX в.). Существенно увеличивается население Прииртышья за счет переселения казахских родов с юга и запада. Период военного противоборства между казахами и джунгарами. Казахские роды в Прииртышье принимают подданство России (большинство к 1780-м гг.). Возникают города вдоль Иртышской линии укреплений, проводятся

административные реформы. Осуществляется переселение крестьян из Европейской части России. С XVIII в. наблюдается кризис традиционного хозяйства. В связи отчуждением земель у кочевого народа изменяются маршруты кочевков, изменяется система землепользования, происходит переход от кочевого образа жизни к оседлому. Развиваются экстенсивное земледелие, торговля, солепромысел, промышленное производство, строятся железные дороги.

Таким образом, этот период можно характеризовать как переломным в системе взаимоотношений «степь – кочевое хозяйство»: традиционный хозяйственный уклад кочевников начал разрушаться. По мнению Н.Э. Масанова (1995), сезонно-мигрирующее охотничье-скотоводческое хозяйство как тип хозяйства, наиболее приспособленный к аридным условиям среды обитания и сбалансированный в экологическом отношении, обеспечивало максимальную утилизацию природных ресурсов среды обитания.

К началу XX в. изменился характер антропогенного воздействия на природу степного региона, который начал становится техногенным, но все же оставался ограниченным [Чигаркин А.В., 2006].

В Новейшее время (1917-1990 гг.) в Павлодарском Прииртышье произошли важнейшие события в экономической жизни региона: развитие производства в годы НЭПа, индустриализация, коллективизация, рост промышленного производства как за счет эвакуации предприятий в военные годы, так и строительства новых, передача земель под сооружение Семипалатинского ядерного полигона, освоение целинных земель, месторождения полезных ископаемых, строительство канала Иртыш-Караганда, развитие транспорта и др. [Павлодарское Прииртышье, 2003].

Численность населения области за Советский период выросла почти в три раза. Так, если в 1916 г. она составляла 280 тыс. чел., то в 1990 г. – 780,9 тыс. чел.

Промышленное производство в области началось в начале XX века. Подъем сельского хозяйства вызвал развитие отраслей по переработке сельскохозяйственного сырья, строились мельницы, крупорушки. К 1908 году уже действовали водяные и ветряные мельницы, пивоваренный, мыловаренный,

кожевенные и овчинные заводы, мастерские по изготовлению и ремонту сельскохозяйственного инвентаря, примитивные кирпичные заводы, электростанция [Павлодарской области 75 лет, 2013].

По статистическим данным на 01.01.1940 г. в городе насчитывалось 85 предприятий со среднегодовой численностью работающих на них 904 человека; 6 электростанций, установленная мощность генераторов – 459 кВт, за год ими выработано 819 тыс. кВт·ч электроэнергии.

Во второй половине XX в. в области бурное развитие получило машиностроение, которое обеспечивало сельское хозяйство гусеничными тракторами. В это же время развиваются электроэнергетика, угольная, металлургическая и другие отрасли промышленности.

Отрицательное воздействие на природу оказало освоение целинных земель в 1950-х гг., когда посевная площадь увеличилась в 5 раз и составляла 3,4 млн га. В результате распашки целинных земель, вызывавших пыльные бури, выдувание верхнего слоя почв, по разным оценкам, потери гумуса составили до 30 % от первоначального запаса.

Среднегодовое производство зерна за 1951-1960 годы составило 1181 тыс. т, 1961-1970 гг. – 951, 1971-1980 гг. – 1315, 1981-1990 гг. – 1095 тыс. т [там же].

В результате бурного хозяйственного развития области усилилось негативное воздействие на окружающую среду. Обострились экологические проблемы: превышение ПДК ЗВ в атмосфере, водоемах, снижение плодородия почв, нарушение растительного покрова, изменение рельефа, радиоактивное загрязнение.

Современный этап (с 1991 г.). В период развития суверенной Республики Казахстан осуществляются экономические реформы, переход на рыночную экономику, изменение форм собственности предприятий, структурная перестройка экономики. В условиях экономического кризиса 1990-х гг. произошло снижение объемов производства, что уменьшило антропогенную нагрузку на окружающую среду. С конца 1990-х гг. происходит стабилизация производства и постепенный его рост.

В настоящее время Павлодарская область является одним из крупных промышленных регионов Казахстана. На долю области приходится 7 % промышленного производства Республики, более 4 % сельскохозяйственного производства, в области сосредоточено около 40 % производства электроэнергии и нефтепродуктов, более 60 % добычи угля, почти 76 % производства ферросплавов, 100 % производства алюминия республики [по данным Комитета по статистике МНЭ РК].

В области действует около 5 тысяч предприятий различной формы собственности, в том числе 813 промышленных предприятий и производств. Большинство промышленных предприятий расположены в трех городах области: Павлодаре - 435, Экибастузе – 153, Аксу – 43. [Регионы Павлодарской области, 2015]. Наиболее крупные из них: АО «Казахстанский электролизный завод», АО «Алюминий Казахстана», филиал АО ТНК «Казхром» «Аксуский завод ферросплавов», ТОО «Богатырь Аксес Комир», АО «Евроазиатская энергетическая корпорация», АО «Павлодарский нефтехимический завод», АО ПФ «Кастинг», АО «Павлодарский машиностроительный завод», АО «Павлодарский картонно-рубероидный завод» и многие др.

По данным акимата Павлодарской области на 01.10.2015 г. общее число субъектов землепользования категории земель сельхозназначения составляет 58969 ед., в том числе 3204 крестьянских (фермерских) хозяйств на площади 2995,4 тыс. га, 1763 негосударственных юридических лиц на площади 1617,7 тыс. га, 20 ед. государственных лиц на площади 107,48 тыс. га, 53982 граждан на площади 5,72 тыс. га, получивших участки для садоводства и дачного строительства.

В структуре современного хозяйства области преобладают ресурсоемкие отрасли – горнодобывающая, энергетика, металлургия, нефтеперерабатывающая и химическая промышленность, которые оказывают высокое техногенное загрязнение окружающей среды. Антропогенное воздействие на природу обусловили обострение многих экологических проблем в регионе: загрязнение воздуха, воды, деградация земель, сокращение биологического разнообразия. В

городах Павлодар, Экибастуз, Аксу наблюдается превышение ПДК загрязнения воздуха и воды. В области имеется более 12 тыс. га нарушенных земель, накоплены миллионы тонн отходов производства. В результате распашки земель нарушен почвенно-растительный покров. Многие виды фауны и флоры области отнесены к категории исчезающих. В результате хозяйственной деятельности антропогенное воздействие на природу приобрело комплексный характер, при котором изменению подвергаются все природные компоненты среды.

Таким образом, анализ хозяйственной деятельности на территории Павлодарской области на разных этапах природопользования показал, что характер и формы антропогенного воздействия изменялись в зависимости от преобладающих видов деятельности. В развитии региональной системы природопользования можно выделить три основных этапа: доиндустриальный (до середины XX в.), индустриально-аграрный (2-я пол. XX в.), современный (конец XX в. – нач. XXI в.).

На протяжении тысячелетий традиционный уклад кочевого народа был наиболее приспособленным к условиям степной среды обитания и был сбалансированным в экологическом отношении. Антропогенное воздействие на природу степного региона было ограниченным, изменениям подвергалась в основном его биотическая часть. Переход к оседлому образу жизни, развитие капиталистических отношений, развитие крупного промышленного производства вызвали качественное изменение в характере антропогенного воздействия на окружающую среду. Во второй половине XX в. - начале XXI в. воздействие человека на природу становится наиболее существенным, что вызвало обострение экологических проблем в регионе. Негативное воздействие на состояние окружающей среды связано с преобладающим развитием в Павлодарской области отраслей тяжелой промышленности. Сосредоточение промышленного производства в трех городах области обуславливает точечный характер загрязнения окружающей среды промышленными отходами. На большей части территории области антропогенное воздействие на природу связано с сельскохозяйственным производством.

2.3 Социально-экономические особенности функционирования региональной системы природопользования

Отраслевая структура хозяйства (природопользования). Павлодарская область относится к числу развитых индустриальных регионов Казахстана, в современной структуре экономики которого преобладают базовые отрасли. Объем произведенного Валового регионального продукта области за 2014 год составил 1752 млрд тенге, или 5 % от общего объема ВВП страны. За 2009-2013 гг. объем ВРП области увеличился в 2 раза. По величине ВРП на душу населения Павлодарская область занимает 6 место среди 14 областей и 2 столичных городов республики (таблица 6).

Таблица 6 - Объем валового регионального продукта Павлодарской области за 2009-2013 годы

Наименование показателя	2009	2011	2013
ВРП, млрд тенге:			
Павлодарская область	862,8	1527,3	1766,0
Республика Казахстан	17007,6	27571,9	35275,2
ВРП на душу населения, тыс.тенге:			
Павлодарская область	1160,8	2045,6	2351,9
Республика Казахстан	1056,8	1665,1	2070,7

Многоотраслевая экономика Павлодарской области, основанная на богатых и разнообразных природных ресурсах, носит преимущественно сырьевой характер.

Таблица 7 - Отраслевая структура ВРП Павлодарской области за 1990-2014 годы (в процентах)

Наименование показателя	1990	2000	2010	2014
ВРП Павлодарской области, всего	100,0	100,0	100,0	100,0
в том числе:				
сельское хозяйство	22,6	5,5	4,5	4,0
промышленность	30	48,4	42,2	35,4
строительство	15,2	4,5	4,8	5,1
торговля	9,2	5,7	8,9	14,2
транспорт и связь	9,6	24,8	16,1	16,8
прочие услуги	13,4	11,1	23,5	24,5

Ведущую роль в структуре ВРП области играет промышленность (таблица

7). На нее приходится 35 % ВРП области, что превышает аналогичный показатель по республике – 31,6 % от ВВП. В промышленном секторе области занято больше четверти работающего населения региона.

В промышленности преобладают отрасли (рисунок 2), интенсивно использующие природные ресурсы – горнодобывающая, энергетика, металлургия, нефтеперерабатывающая и химическая промышленность, которые оказывают высокое техногенное загрязнение среды. Более 80 % всего объема промышленного производства составляет продукция отраслей тяжелой промышленности.



Рисунок 2. Структура промышленного производства в Павлодарской области в 2014 г., в %

В области действуют около 1000 промышленных предприятий, в том числе 15 системообразующих

обеспечивают более 80 % всего объема промышленного производства. Большая часть всей выпущенной продукции (93,8 %) приходится на крупные

и средние предприятия, для которых промышленная деятельность является

основной. Особенностью промышленного производства области является низкий уровень развития отраслей глубокой технологической переработки сырья. Анализ динамики производства важнейших видов промышленной продукции в области показывает, что спад производства наблюдался в 1990-х гг. Однако в настоящее время по некоторым видам продукции в регионе еще не достигнут уровень производства 1990 г. (таблица 8).

Важнейшей отраслью экономики не только области, но и всего Казахстана является **угольная промышленность**. Добыча угля ведется на Экибастузском каменноугольном месторождении и в Майкубенском бурогольном бассейне.

Компактность залегания на небольшой территории и на небольшой глубине, огромная мощность пластов позволяет вести добычу открытым способом. Благодаря наиболее производительному и дешевому способу добычи, производство угля в области за период с 1965 г. по 2012 г. выросла в 5 раз - с 14,4 до 75,3 млн т. Из-за многозольности (зольность от 21 до 40 %), средней теплотворности (4000-4500 ккал) большая часть экибастузских углей используется для производства дешевой электроэнергии на крупных электростанциях, часть углей идет на экспорт (в 2009 г. - 23 млн т).

Таблица 8 - Производство некоторых видов промышленной продукции в Павлодарской области в 1990-2014 гг.

Наименование продукции	1990	2000	2010 (*за 2011)	2014	2014, в % от республиканско го объема
Уголь, млн т	81,9	54,1	70,6	67,8	60
Электроэнергия, млн кВт·ч.	37432	19272	36494	40891	43
Бензин, тыс. т	1935	344	1314	1240	41
Сталь, тыс. т	278,9	7,2	885,5	374,9	9
Ферросплавы, тыс. т	997	796	1292	1322	77
Алюминий, оксид алюминия (глинозем), тыс. т	1052	1217	1867,3	1628,3	100
Хлор, тыс. т	-	0,8	1,2*	19,5	100
Сода каустическая, тыс. т	65	-	1,3*	29,2	99
Кислота соляная, тыс. т	н.св.	н.св.	3,8	39,2	100
Соль и хлорид натрия, тыс. т	274	8	94,5	216,1	36

Электроэнергетика - одна из стержневых отраслей хозяйства региона, обеспечивающая энергоемкие производства. Производимая электроэнергия используется не только в области и республике, но и экспортируется на Урал, в Западную Сибирь (Агентство по статистике РК). В 2012 году было выработано 41,2 млрд кВт·ч электроэнергии, что составило 45 % от общего производства республики. Вся электроэнергия производится на семи тепловых электростанциях (таблица 9).

Таблица 9 - Электростанции Павлодарской области*

Наименование электростанции	Год ввода в эксплуатацию	Первичный источник энергии	Установленная мощность, МВт	Число блоков и их мощность, количество*МВт	Располагаемая мощность, МВт
Аксукая ГРЭС	1968-2003	уголь, мазут	2425	7*300 1*325	2075
Экибастузская ГРЭС-1	1980-1984	уголь, мазут	4000	8*500	2248
Экибастузская ГРЭС-2	1990-1993	уголь, мазут	1000	2*500	875
ТЭЦ-1	1964	уголь	350	8 котлоагрегатов, 6 турбин	340
ТЭЦ-2	1961	уголь	110	5 котлоагрегатов, 3 турбоагрегата	110
ТЭЦ-3	1972	уголь	440	6 котлоагрегатов, 5 турбоагрегата	350
Экибастузская ТЭЦ	1956-2009	уголь, мазут	12	1 котлоагрегат, 1 турбоагрегат	12

*по разным источникам: Энциклопедия Павлодарского Прииртышья;

<http://www.kdbl.kz/ru/analiticheskaya-informaciya;>

<http://www.pavlodarenergo.kz/ru/o-kompanii/history.html>

<http://pavlodar.gov.kz>

Нефтеперерабатывающая промышленность в области представлена Павлодарским нефтехимическим заводом (введен в 1978 г.), который по технологии ориентирован на переработку западносибирской нефти, поступающей трубопроводу Омск-Павлодар-Шымкент. Мощность завода - 7,5 млн т сырой нефти. Общий объем продуктов переработки нефти в 2014 г. составил 4,7 млн т, в том числе моторного топлива (бензина) – 1,2 млн т, газойли – 1,7 млн т, мазута топочного – 0,8 млн т. Завод оснащен современным оборудованием, здесь сооружен сложнейший технологический комплекс по глубинной переработке мазута. Это единственное предприятие в Казахстане по набору технологических установок, обеспечивающих глубину переработки нефти 80-85 % масс [<http://www.pnhz.kz/ru>]. Использование новых технологий позволяет производить бессвинцовый бензин и дизельное топливо с низким содержанием серы. Продукция завода реализуется в Казахстане, вывозится в Россию и государства Средней Азии [Павлодарской области 75 лет, 2013].

Ведущей отраслью экономики области является **металлургия**, на которую

приходится около половины объемов промышленного производства. Отрасль представлена предприятиями черной и цветной металлургией, которые выпускают широкий спектр продукции, в том числе экспортного значения. Основные виды продукции: глинозем, ферросилиций, галлий, ферросиликохром, феррохром, ферросиликомарганец, ферросиликобарий, сернокислый алюминий, огнеупорная глина, сульфат алюминия.

Черная металлургия представлена в области ферросплавным заводом в Аксу, ПФ ТОО «KSP Steel», заводом Кастинг (передельная металлургия) в Павлодаре. Ферросплавный завод в Аксу один из крупнейших в мире, пущен в эксплуатацию в 1968 г. Производит более 1000 тыс. т продукции в год. Электроэнергия для энергоемкого производства ферросплавов поступает с Аксуской ГРЭС, сырье используется привозное. Кварцит поступает из Урала и Сибири; хромовая руда - из Актюбинской области; кокс - из Алтая, Новокузнецка, Караганды, Магнитогорска; стружка металлическая - из заводов Казахстана; электродная масса - Челябинска; марганцевый агломерат - Караганды; уголь - Караганды, Кузбасса, Майкубеня; сталь круглая - Караганды; известняк - Павлодарской области; глина огнеупорная - из Белогорья, с Сухановского месторождения; железорудные окатыши - с Лисаковского месторождения. Готовую продукцию завод поставляет в Темиртау, на металлургические заводы и комбинаты стран СНГ и в страны дальнего зарубежья [География Павлодарской области, 1996].

В области получило развитие производство стальных труб. Первое казахстанское предприятие по производству стальных бесшовных труб для нефтегазовой отрасли было основано в 2007 г. Проектная мощность завода KSP Steel составляет 270 тыс. т стальных бесшовных труб в год, с возможностью последующего наращивания производства до 350 тыс. т. Проектная мощность предприятия 100 тыс. т в год [<http://www.kspsteel.kz>].

Цветная металлургия Павлодарской области представлена алюминиевым заводом, Казахстанским электролизным заводом и строящимся Бозшакольским ГОК. Отрасль включает производство глинозема из бокситов Тургайского

бассейна, производство необработанного алюминия, добыча и обогащение полиметаллических руд Майкаинского месторождения, медных руд Бозшакольского месторождения.

Алюминиевый завод в Павлодаре, мощностью 1 млн т глинозема в год, введен в эксплуатацию в 1964 г. Глинозем, который идет для производства алюминия, используется также для получения специальных видов керамики, огнеупоров и материалов электронной промышленности. Попутно из бокситов извлекается галлий и ванадий. За год получают 11 т галлия. Этот редкий металл экспортируется в Японию, Германию, США [География Павлодарской области, 1996].

Казахстанский электролизный завод является единственным производителем алюминия в Республике Казахстан. Первая очередь завода была запущена в 2007 г., а на полную мощность производительностью 250 тыс. т первичного алюминия в год завод вышел в 2010 г.

Бозшакольский горно-обогатительный комбинат возводится возле крупнейшего в стране месторождения полиметаллических руд в Экибастузском регионе, в которых содержатся медь, молибден, золото и другие металлы. На горно-обогатительной фабрике при выходе на проектную мощность будет производиться 100 тыс. т медного концентрата в год (по материалам МИА Казинформ).

В регионе ведется добыча и переработка золотосодержащих колчеданно-полиметаллических руд. Предприятие «Майканзолото» имеет в своём составе обогатительную фабрику с мощностью переработки 300 тыс. т руды в год, и два подземных рудника - Майкаин "В" и Алпыс, с годовой производительностью по 150 тыс. т.

Химическая промышленность является одной из молодых отраслей промышленности области. Эта отрасль промышленности области имеет республиканское значение и развивается быстрее, чем другие отрасли. Химическая промышленность области представлена основной химией (производство кальцинированной каустической соды), химией органического

синтеза (получение углеводородного сырья, получение продуктов переработки углеводородного сырья), химией полимеров (обувной и кабельный пластикат), химией переработки полимерных материалов (получение полиэтиленовой пленки и восстановление шин), а также горно-химической промышленностью (добыча соли, известняков).

Ведущей отраслью химической промышленности является химия органического синтеза. Предприятия отрасли работают на отходах нефтеперерабатывающей промышленности, сырье поступает из стран СНГ и, прежде всего, из России.

В Павлодаре развиваются все стадии производства от получения углеводородного сырья до готовой продукции. Все производства размещаются на акционерное общество АО «Химпром». Причина такого размещения - близость сырья и потребителя. Комбинат производит: кабельный и обувной пластикат, смолы для изготовления мебели, моторное масло, растворители для очистки масел, продукцию бытовой химии, коагулянты для очистки воды, хлор.

Отрасли основной химии представлены содовым производством. Сырьем для содовой промышленности служит рапа поваренной соли местных озер и известняки Керегетаского месторождения вблизи Майкаина. Производство является материалоемким и энергоемким: на 1 т готовой продукции необходимо 5 м³ соленого рассола, 1,5 т известняка, много электроэнергии [География Павлодарской области, 1996].

Всего в Павлодарской области выпуск химической продукции осуществляют 21 предприятие. Наибольший объем продукции выпускают предприятия г. Павлодара, на их долю приходится 99,8 % всей химической продукции области (по данным Департамента статистики Павлодарской области).

Еще одна отрасль получило развитие в регионе, представленная предприятиями ФК «Ромат»: Павлодарский фармацевтический завод по производству лекарственных препаратов и завод медицинских изделий по выпуску трехкомпонентных шприцев однократного применения [<http://www.romat.kz>].

Машиностроение в области начало развиваться в послереволюционные годы, а с середины 1950-х годов и в последующие годы развивалось особенно быстро. Развитию отрасли в регионе способствовали: металлоемкое машиностроение - соседство с металлургической базой Центрального Казахстана, сельскохозяйственное – развитие сельского хозяйства, близость к промышленным центрам Сибири.

Отрасль представлена АО «Павлодарский машиностроительный завод» (производство мостовых кранов и грузоподъемные механизмы), АО «Песчанский ремонтно-механический завод» (производство отопительных котлов, сельскохозяйственных запчастей), ТОО «Казахстанская вагоностроительная компания» (производство грузовых вагонов), АО «Казэнергокабель» (производство кабельно-проводниковой продукции), ТОО «Ритам-Павлодар» (производство металлоконструкций) и другими малыми предприятиями.

Первое предприятие сельскохозяйственного машиностроения Павлодарского Прииртышья – завод «Октябрь» работает с 1942 г. Это опытно-экспериментальное предприятие, специализировавшееся на выпуске технологического оборудования: средств механизации и автоматизации сборочных работ (станков-автоматов и полуавтоматов, сборочных конвейеров, испытательных стендов). Сегодня ТОО «Ритам-Павлодар» выпускает оборудование для энергетической и металлургической промышленности и выпускает продукцию по заказу.

Павлодарский машиностроительный завод – это одно из самых старейших предприятий города и области, пущен в эксплуатацию в 1945 г. Основное направление деятельности завода – выпуск козловых и мостовых кранов грузоподъемностью от 5 до 50 т, кранбалок, строительных металлоконструкций. В настоящее время предприятие выпускает различные металлоконструкции, металлические изделия и комплектующие.

В Экибастузе был введен в эксплуатацию завод по обработке стрелочных переводов и колес для железной дороги. Проектная мощность – 32 тысячи колес, 1000 стрелочных переводов, 1000 крестовин и 2000 ремкомплектов в год

[Павлодарской области 75 лет, 2013].

Крупнейшим промышленным предприятием региона является АО «Казэнергокабель» по производству кабельно-проводниковой продукции с номенклатурой выпускаемой продукции свыше 7000 наименований. [<http://www.kazkabel.kz>].

Павлодарская область имеет достаточную сырьевую базу для перспективного развития **производства строительных материалов**. На территории области существует более 80 месторождений сырья, которые требуют освоения. Учитывая большие запасы разведанных месторождений строительного сырья, а также имеющиеся мощности по их добыче и переработке, область в полном объеме может обеспечить себя данными материалами. В настоящее время в области функционирует более 30 предприятий строительной индустрии различных форм собственности. Ими производятся мягкие кровельные материалы, теплоизоляционные материалы, железобетонные изделия и конструкции, металлоконструкции, лакокрасочная продукция, силикатный и керамический кирпич [Программа развития территории, 2015). Павлодарский картонно-рубероидный завод - одно из передовых высокотехнологичных и надежных предприятий Казахстана, на протяжении 35 лет производит рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы различного ассортимента и картонно-бумажную продукцию. С 2004 г. завод выпускает наплавленные битумные и битумно-полимерные кровельные и гидроизоляционные материалы нового поколения: Павлокром, Стеклокром-г и Стеклокром [<http://pkrz.kazprom.net>].

Легкая промышленность не является крупной отраслью экономики региона. Она представлена в основном предприятиями швейного производства: ТОО «Швейная фабрика – Павлодар Легпром», ТОО «ДЭКО», ТОО «ИртышСпецодежда», ТОО «УПП КОС», ТОО «SUNRISE-Плюс» (производство спецодежды, головных уборов, обуви), «Мерусар и К (производство одноразовой медицинской одежды). Предприятия легкой промышленности ориентированы на удовлетворение спроса населения в различных видах легкой одежды и

трикотажных изделий. Доля отрасли в общем объеме промышленного производства области составляет менее 1 %. В 2012 г. в регионе было произведено текстильных изделий – 244,4 тыс. шт., одежды – более 450 тыс. шт., обуви – 1,1 тыс. пар.

Старейшей отраслью промышленности области является **пищевая промышленность**. В области развиты молочная, маслодельно-сыроваренная, мясная, мукомольно-крупяная, макаронная, хлебопекарная, солевая, пивоваренная, маслобойная, производство напитков и другие отрасли. В 2010 г. в хозяйстве области насчитывалось более 300 мини-цехов и установок по переработке продукции сельского хозяйства. Как и в других отраслях, в пищевой промышленности региона произошло значительное снижение производства в 1990-х гг., особенно в производстве соли, молока, масла сливочного, мясных изделий, муки, круп (таблица 10). В последние годы наметился рост производства основных видов продуктов питания.

Таблица 10 - Производство некоторых продовольственных товаров в Павлодарской области в 1990-2014 гг. (по данным Агентства статистики РК)

Наименование продовольственных товаров	1990	2000	2010	2014
Мясопродукты, тыс. т	10,2	-	10,9	12,7
Молоко, тыс. т	102,5	10,7	13,5	11,8
Мука, тыс. т	101,5	88,3	88,9	49,2
Соль и хлорид натрия, тыс. т	274	8	94	216,1
Масло растительное, т	113	705	1049	439

Почвенно-климатические условия способствуют развитию в Павлодарской области **сельского хозяйства**, которое способно полностью обеспечить потребности населения в продуктах земледелия и животноводства, а также имеет резерв на реализацию продуктов за пределы области. Доля Павлодарской области в общем объеме валовой продукции сельского хозяйства РК уменьшилась в 1,5 раза с 5,9 % в 1991 г. до 4 % в 2012 г. [Павлодарская область в цифрах: 1991-2008; Сельское, лесное и рыбное хозяйство, 2015]. Валовая продукция сельского хозяйства региона в текущих ценах составила в 2014 г. 106,8 млрд тенге, из них продукция растениеводства – 48,7 (46 %) и животноводства – 58 млрд тенге

(54,3 %).

Территория области в связи с почвенно-климатическими условиями входит в зону рискованного земледелия. Сельскохозяйственные угодья занимают 111723,6 тыс. га. Общая посевная площадь области составляет 1042,5 тыс. га [Сельское, лесное и рыбное хозяйство, 2015]. Наибольшие посевные площади были в период 1960-1990-х гг., когда она составляла свыше 3000 тыс. га (рис. 3).

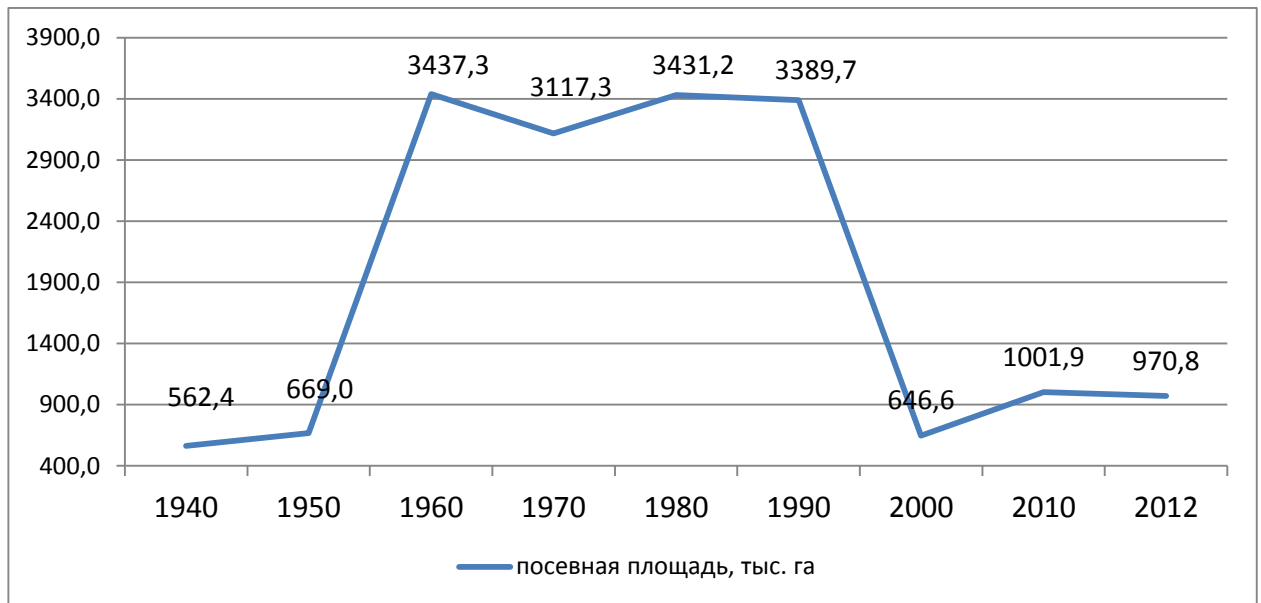


Рисунок 3. Изменение посевной площади в Павлодарской области за 1940-2012 гг.

(по данным Комитета по статистике МНЭ РК)

Увеличение посевных площадей более чем в 6 раз по сравнению с предвоенным периодом, т.е. с периодом после образования области, произошло в результате освоения целинных и залежных земель в 1950-х гг. После распада СССР в условиях экономического кризиса, повлекшего спад производства, произошло сокращение посевных площадей до 646,6 тыс. га в 2000 г. В последние годы посевная площадь остается стабильной на уровне близкой к 1000 тыс. га и наметились тенденции к ее увеличению.

В растениеводстве основными сельскохозяйственными культурами являются зерновые и бобовые, на которые приходится 57 % всей посевной площади. За 1991-2014 гг. площадь под зерновыми культурами сократилась в 2,5 раза, хотя в структуре посевной площади области ее доля увеличилась с 50 до 63 % (таблица 11). Также сократились площади под кормовыми и бахчевыми культурами. В 4 раза увеличилась площадь под масличными культурами.

Таблица 11 - Посевная площадь основных сельскохозяйственных культур в Павлодарской области в 1991-2014 гг., в тыс. га

Сельскохозяйственные культуры	1991	2000	2010	2014
Зерновые	1672,4	405,5	491,4	660,8
Подсолнечник	34,3	51,8	237,2	138,8
Картофель	15,8	7,9	13,1	14,6
Овощи	3,6	2,3	3,5	6,1
Бахчевые	1,9	1,1	1,1	1,1
Кормовые	1642,5	178	255,6	221,1
Вся посевная площадь	3370,6	646,6	1001,9	1042,5

Валовой сбор зерновых культур был наибольшим в период с середины 1950-х по 1980-е гг., т.е. в период максимальных посевных площадей. Так, если до освоения целинных земель валовой сбор зерна составлял в 1950 г. – 243,9, то в 1954 г. - 1189,9, в 1960 г. – 2057,9, в 1979 г. – 2398,6 тыс. т. В последующие годы произошел спад производства зерна и составил в 1980 г. – 1773,4, в 1990 г. – 881,3, в 2000 г. – 217,0, в 2010 г. – 232,1 тыс. т.

Урожайность зерновых культур в области невысокая и зависит от погодных условий, в первую очередь от влагообеспеченности. За последние 70 лет урожайность зерновых культур были относительно высокими в 60-80-х гг. XX в. (рисунок 4) в среднем до 9-10 центнеров с гектара. Лишь в отдельные годы урожайность была хорошей, так, например, в 1954 г. она составила по области 14,1 ц/га, а в 2009 г. – 13,5 ц/га.

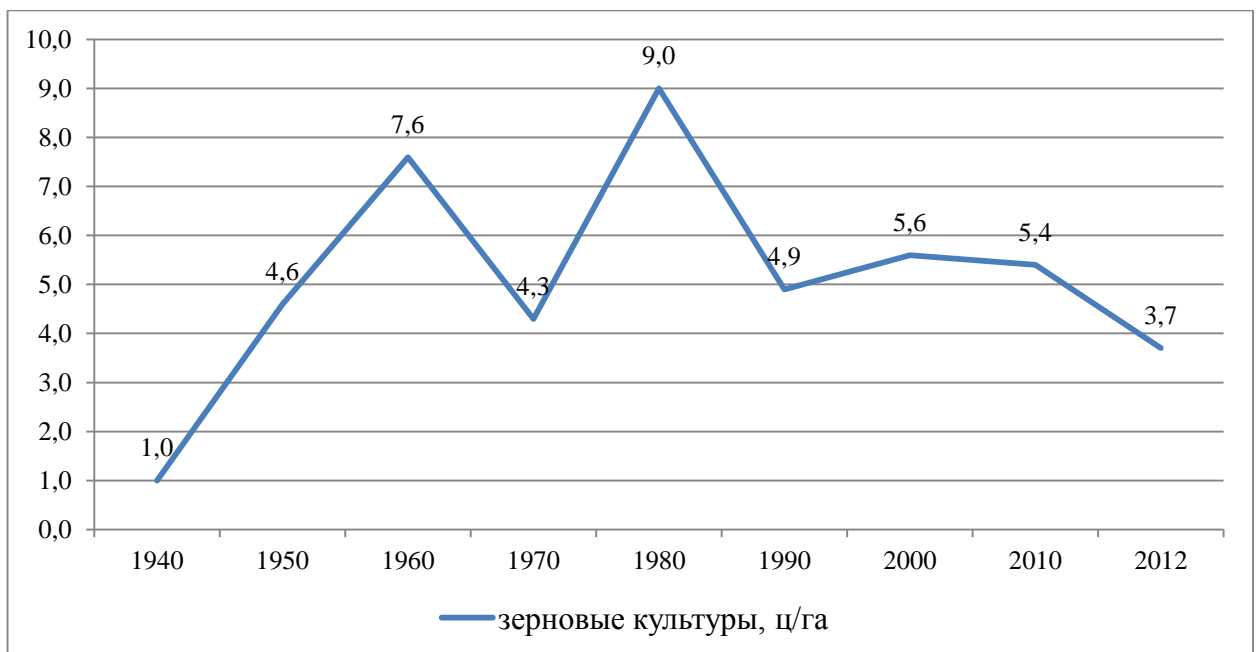


Рисунок 4. Урожайность зерновых культур в Павлодарской области за 1940-2012 гг.

Большая часть зерновых культур производится на неполивных землях в северных и северо-восточных районах области. Главной продовольственной зерновой культурой является яровая пшеница. Для питания населения области ее требуется 140-160 тыс. т (в 2014 г. было собрано 252,6 тыс. т).

Ценной крупяной культурой стала гречиха. В период цветения она является прекрасным медоносом и способствует развитию местного пчеловодства. Из других видов зерновых культур возделывают ячмень, овес, рожь, просо. Эти культуры идут в основном на корм скоту. Кукурузу выращивают для производства силоса. Из технических культур в области возделывают подсолнечник, рапс, лен. Для нужд животноводства большое значение имеют возделываемые кормовые культуры: житняк, люцерна, эспарцет, кормовое просо, донник. Почти во всех районах распространены посадки овощебахчевых культур и картофеля. Садоводство не получило широкого развития.

В 2014 г. было произведено зерновых и бобовых культур - 364,4, подсолнечника - 40,9, картофеля - 351,1, овощей - 183,7, бахчевых - 32,5 тыс. т (Сельское, лесное и рыбное хозяйство, 2015].

В регионе получили развитие все основные отрасли животноводства, в развитии которого со времени образования Павлодарской области наблюдались периоды подъема и спада производства. Так, например, поголовье крупного рогатого скота если в период с 1941 по 1991 г. увеличилась с 210,2 до 735 тыс. голов, то с 1991 по 2014 гг. оно уменьшилось в 2 раза до 375 тыс. голов. Поголовье овец и коз составляла в 1941 г. - 408, в 1991 г. - 1333, в 2014 г. - 561,1 тыс. голов. Общее поголовье лошадей составило в 2014 г. - 111,2, свиней - 68, птиц - 860 тыс. голов. В пересчете на условные головы структура общего поголовья скота выглядит следующим образом: КРС - 59 %, лошади - 22 %, овцы и козы - 11 %, свиньи - 4 %, птицы - 3 %. [Павлодарская область, 2009; Сельское, лесное и рыбное хозяйство, 2015].

В 2014 г. в регионе было произведено 82,3 тыс. т скота и птицы в живом весе, 355 тыс. т молока, 125 млн штук яиц, 962 т шерсти. При этом большая доля продукции животноводства производится в личных подсобных хозяйствах

населения, что приводит к низкой продуктивности, не позволяет обеспечить растущее потребление на внутреннем рынке, повышает себестоимость, снижает конкурентоспособность и в итоге ведет к импорту продукции. Так, например, в хозяйствах населения в 2012 г. было произведено 70 % скота и птицы в живом весе, 81 % молока, 90 % яиц, 69 % шерсти [Сельское, лесное и рыбное хозяйство, 2015].

Основными причинами слабой продуктивности животноводства являются низкая доля племенного поголовья. Например, удельный вес племенных животных по области составляет: КРС – около 7 %, овец – 4 %, свиней – около 8 %, лошадей - 6 %. Кроме того на продуктивность оказывают влияние: дефицит качественных кормов, несоответствующие условия содержания, слабое использование потенциала естественных пастбищ из-за низкой обеспеченности источниками воды для поения животных. Решение этих и других важных проблемных вопросов, связанных с развитием сельского хозяйства, позволит удовлетворить потребностей региона в основных видах сельхозпродукции.

Павлодарская область имеет достаточно развитую **транспортно-коммуникационную инфраструктуру**. Транспортный комплекс региона представлен автомобильным, железнодорожным, в том числе городским электрическим, трубопроводным, воздушным и речным видами транспорта.

За период 1991-2014 гг., по данным Департамента статистики ПО, основные показатели работы свидетельствует о возрастании роли транспорта в экономике региона (таблица 12). Это связано с особенностями сложившейся структуры хозяйства, к которой преобладают отрасли, ориентированные на производство и поставку за пределы региона больших объемов сырья и металлов. Также на развитие транспортного комплекса оказывает выгодное географическое положение (приграничное положение, близость столичного региона, крупных промышленных узлов Центрального и Восточного Казахстана, наличие транзитных транспортных сообщений).

Таблица 12 - Основные показатели транспорта Павлодарской области за 1991-2014 годы

Показатели	1991	2000	2010	2014
Перевозка грузов, всего, тыс. т	132 191	17207	78545	128053
Грузооборот, млн ткм	3135,9	4398,6	20538,8	30729,3
В том числе: автомобильный	3130,9	157,9	7917,7	14312,8
Перевозка пассажиров, млн чел.	226,9	60,5	798,3	1195,6
Пассажиروоборот, млн пкм	3310,5	464	13965,7	23104,0
В том числе: автомобильный	н.св.	319	13837,2	23006,3

В структуре перевозки грузов и пассажиров ведущее место занимает, без учета железнодорожного транспорта, автомобильный, доля которого составляет соответственно 72 и 99,6 %. Протяженность автомобильных дорог составляет 5658 км, из них 86,8 % имеет твердое покрытие. В Павлодарской области плотность автомобильных дорог с твердым покрытием составляет 39 км на 1000 км², что превышает среднереспубликанский показатель (32 км на 1000 км²).

Через территорию области проходит несколько автомагистралей. Одна из наиболее важных и благоустроенных автодорог республиканского значения Омск-Павлодар-Семипалатинск проходит по правобережью Иртыша, которая связывает Северный и Восточный Казахстан с Россией. Другая автомагистраль Павлодар-Экибастуз-Караганда-Балхаш-Алматы соединяет областной центр с южной столицей РК и позволяет иметь прямое сообщение с государствами Средней Азии. Парк автотранспортных средств области насчитывает около 200 тыс. ед.

По сравнению с другими регионами Казахстана область имеет более густую железнодорожную сеть. Протяженность железных дорог области более 700 км. Густота сети железных дорог составляет 7,43 км на 1000 км² при общереспубликанском показателе 5,43. Через территорию Павлодарской области проходят в широтном направлении три железнодорожные магистрали:

1. Участок Южно-Сибирской магистрали (получивший название «Целинная железная дорога») от Ерейментау до Кулунды, протяженностью 427 км.
2. Участок Среднесибирской магистрали: Русская Поляна-Карасук. Эта дорога, которая проходит через север области, практически не функционирует.

3. Железная дорога Аксу-Дегелен, которая связывает область с северной и южной частью РК.

Кроме главных магистралей есть тупиковые железные дороги общей протяженностью около 200 км. Они проложены до Майкаина, Таволжана, Маралды, Сольветки, Коряковки.

Речной транспорт занимает небольшой удельный вес в общих объемах работы транспорта области. За 2014 г. речным транспортом перевезено 0,9 млн т грузов и 67 тыс. пассажиров. Главной водной артерией области является транзитная река Иртыш, которая судоходна на всем протяжении в пределах области. В городе Павлодар функционирует крупный речной порт. Пристань с тремя деревянными причалами есть в Иртышке, в Аксу - плавучий вокзал, пассажирские остановочные пункты в Качирах, Актогае, Бобровском, Железинке.

По территории региона проходит нефтепровод Усть-Балык-Омск-Павлодар-Шымкент, по которому сибирская нефть из месторождений Тюменской области поступает на Павлодарский нефтеперерабатывающий завод. Общая протяженность магистральных трубопроводов составляет около 3 тыс. км.

В городе Павлодар имеет современный аэропорт, принимающий самолеты различных типов. Регулярное пассажирское воздушное сообщение налажено с столичными городами Казахстана, а также другими зарубежными городами.

В области получили развитие все виды электрической и почтовой связи, а также развернута сеть телерадиовещания. В области на начало 2014 г. действовало 32 предприятия, оказывающих услуги по телекоммуникации и связи.

Территориальная структура хозяйства области тесно связана с расселением, транспортной сетью, а также особенностями природной среды.

Для территориальной структуры хозяйства Павлодарской области характерна высокая степень концентрации промышленного производства в центральной части региона, т.е. в пределах индустриально-промышленного кольца, куда входят Павлодар, Экибастуз, Аксу. Все крупные промышленные предприятия области расположены в этих городах. На сельские районы приходится около 3 % всего промышленного производства.

Особенности почвенно-климатических условий обуславливают территориальные различия в сельскохозяйственном производстве районов. В пределах области можно выделить четыре природно-экономические зоны: 1) умеренно-засушливую зону зернового хозяйства и развитого молочного животноводства (Железинский, Иртышский районы); 2) засушливую зону молочного животноводства и развитого зернового хозяйства (Качирский, Актогайский, Успенский, Щербактинский районы); 3) подзону сухих степей молочного животноводства и пригородного хозяйства (Павлодарский район, сельская зона г. Аксу); 4) полупустынную зону овцеводства и табунного коневодства (Баянаульский, Майский, Лебяжинский районы, сельская зона г. Экибастуз).

Население. Численность населения Павлодарской области со времени её образования увеличилась более чем в 3 раза с 223,2 в 1939 г. до 752,8 тыс. чел. За последние два десятилетия она уменьшилась на 20 %, тогда как общая численность населения Казахстана на 01.01.2013 г. превысила показатель 1991 г. (таблица 13).

Таблица 13 - Социально-демографические показатели Павлодарской области в 1991-2014 гг.*

Годы	1991	2000	2010	2014
Численность населения, тыс. чел.	947,6	790,8	744,4	752,8
Доля городского населения, в %	65,1	63,4	68,3	69,7
Рождаемость, на 1000 жителей	17,7	11,3	16,5	17,3
Естественный прирост, на 1000 жителей	10,2	0,5	5,4	7,5
Сальдо миграции, чел.	-642	-15548	-2225	-2631

* по данным департамента статистики Павлодарской области

С 2006 г. наблюдается небольшой рост численности населения, что связано с повышением коэффициентов рождаемости, естественного прироста, и уменьшением оттока населения. Однако сальдо миграции продолжает оставаться отрицательным. Наибольший отток населения приходится на середину 90-х гг. (минус 29231 в 1994 г.).

Численность городского населения уменьшилась с 617 в 1991 г. до 530 тыс. чел. в 2014 г., при этом его доля возросла до 70 %, что выше среднереспубликанского уровня (по Казахстану – 57 %).

В настоящее время в области 3 города, 4 поселка городского типа и 405 сел. В областном центре проживает 342,3 тыс. чел., что почти в 2,5 раза превышает численность населения Экибастуза (141,4 тыс. чел.) и в 7,4 раза больше населения г. Аксу (46,2 тыс. чел.). На г. Павлодар приходится 45 % населения области, или 65 % всего городского населения. Такое положение свидетельствует о том, что в городе имеются зачатки формирования опорного каркаса расселения. Происходит все большая поляризация между узлами опорного каркаса и остальными поселениями, которая, если ход процесса существенно не изменится, может привести к формированию на территории данных областей всего нескольких крупных поселений, которые будут концентрировать почти все его население.

Вокруг областного центра сложилось индустриально-промышленное кольцо, куда входят прилежащие города Экибастуз и Аксу, которые пока не достигли по численности населения крупных городов.

Согласно ст. 1 и 2 Закона РК «Об административно-территориальном устройстве Республики Казахстан» от 8 декабря 1993 года основными звеньями системы административного деления являются область, район и сельский округ. В 1997 г. решением акима Павлодарской области были упраздненные Аксуский и Экибастузский районы были включены соответственно в состав гг. Аксу и Экибастуз (таблица Б.1). В настоящее время в области 10 сельских районов, 3 города областного подчинения, 3 поселковых и 139 сельских округов [Павлодарской области 75 лет, 2013; Демографический ежегодник, 2015].

В сельской местности проживает 225,9 тыс. чел., или 30 % населения области. Относительно 1991 г. численность сократилась на 105 тыс. чел., что в основном связано с миграцией сельского населения в города и районные центры [Павлодарская область в цифрах: 1991-2008; Демографический ежегодник, 2015]. При средней плотности населения по области в 6 чел. на 1 км², сельские территории остаются слабозаселенными.

Выводы: на территории Павлодарской области сложился крупный многоотраслевой индустриальный комплекс с преобладанием ресурсоемких отраслей. Развитию промышленности в регионе способствовали, во-первых,

сочетание на территории богатых запасов различных видов минерального сырья; во-вторых, удобное экономико-географическое положение на пересечении сухопутных транспортных путей и реки Иртыш; в-третьих, социально-экономические процессы второй половины XX в. – начала XXI в. Преобладание отраслей, ориентированных на производство и поставку за пределы региона больших объемов топлива, энергии, сырья и металлов, обусловили развитие транспортно-коммуникационной инфраструктуры. Для сельскохозяйственного производства характерны территориальные различия, обусловленные, прежде всего, почвенно-климатическими условиями.

Глава 3 Геоэкологические последствия природопользования в Павлодарской области

3.1 Пространственно-экологический анализ исследуемой территории

Совокупность всех видов хозяйственной деятельности человека на определенной территории региона, связанных с использованием природных ресурсов, образует систему природопользования этого региона. Любое природопользование имеет определенные экологические последствия, вызывает изменения свойств природной среды, и, следовательно, выступает как фактор возникновения экологических проблем. Для разработки подходов к решению региональных экологических проблем требуется комплексное изучение явлений и процессов, характерных для существующей региональной системы природопользования (далее - РСПП), анализ взаимодействия хозяйственной, социальной и природной систем в процессе природопользования. Основной задачей на данном этапе геоэкологических исследований видится изучение особенностей РСПП, формирование которой происходит под влиянием многих факторов, прежде всего экономических, социальных, технологических, экологических. Поставленная задача может быть решена на основе рассмотрения дифференцированной системы природопользования, функционирующей на территории данного региона.

Одним из методических подходов к исследованию РСПП является геосистемный подход, который предполагает, что объекты, расположенные на территории исследуемого региона, рассматриваются с позиции принадлежности к элементам системы «природа-население-хозяйство» в их взаимосвязи и взаимообусловленности.

Основным объектом наших геоэкологических исследований является РСПП, анализ структуры которой предполагает рассмотрение тесно взаимосвязанных ее элементов. Сложившаяся в регионе система

природопользования представляет собой совокупность различных типов природопользования, под которым понимается основное направление в использовании и преобразовании природных ресурсов [Рациональное природопользование, 2012].

При исследовании РСПП следует изучить территориальную организацию природопользования, представляющую собой целенаправленную пространственно-временную дифференциацию региональных систем. Для обеспечения их наиболее экономически эффективного и экологически приемлемого функционирования территориальная организация природопользования рассматривается как процесс и как структура [Красноярова, 2009).

Под структурой природопользования понимается пространственная организация функциональных связей в системе «природа-население-хозяйство» и их интенсивность, формирующая собственно картину использования земель и отражающая различные варианты использования экологических услуг геосистем при определенном размещении хозяйства и населения. В многоуровневой классификации ПП выделены четыре основных вида территориальной структуры: фоновое, очаговое, крупноочаговое и дисперсное.

1. Фоновое - основано на использовании биологических, почвенно-земельных, водных и других ресурсах, тесно связанных с зональными особенностями природных ландшафтов. К данному виду относятся следующие типы: сельскохозяйственный, лесохозяйственный, традиционный и ресурсно-промысловый.

2. Крупноочаговое - характеризуется ареальным, узловым или групповым типом размещения производств, добывающих, использующих и перерабатывающих природные ресурсы в значительных объемах. Приоритетными являются минеральные, топливно-энергетические, водные и земельные (площадные) ресурсы. Выделяются следующие типы ПП: промышленный (в основном базовые отрасли), транспортный, энергетический, селитебный, военный. С крупноочаговым ПП связано формирование так называемых

импактных районов, или территорий, подверженных интенсивному антропогенному воздействию, для которых характерно сильное загрязнение, механическое нарушение, значительная деградация многих компонентов природной среды. На таких территориях наблюдается кризисная, критическая, а в отдельных случаях и катастрофическая экологическая ситуация, с глубокими и необратимыми изменениями отдельных компонентов природной среды, утратой естественных ресурсов и резким ухудшением условий проживания населения, вызванных в основном многократным превышением допустимых техногенных нагрузок на местные ландшафты. Отличается от очагового ПП большими ареалами, занятыми производственными мощностями; значительным объемом использования природных ресурсов; интенсивной эксплуатацией экологических услуг геосистем.

3. Очаговое - формируется системой расселения и развития отраслей хозяйства, использующих и преобразующих незначительные объемы природных ресурсов на небольших территориях и не вызывающих значительных изменений (в т.ч. загрязнения) природной среды. Экологическая ситуация на отдельных территориях может быть напряженной или конфликтной. Она может характеризоваться повышенным загрязнением отдельных компонентов природной среды, умеренными изменениями в ландшафтах. Выделяются следующие типы: промышленный, энергетический (малая электроэнергетика), транспортный, военный, селитебный.

4. Дисперсное - основано на хозяйственной деятельности, для которой необходимо определенное сочетание природных свойств ландшафтов. Приоритетными являются рекреационные и биологические ресурсы. Включает два типа - природоохранный и рекреационный, для которых важны особые качества используемых ресурсов и сохранение ненарушенной или слабонарушенной природной среды. Для этого вида ПП характерна удовлетворительная экологическая ситуация, естественная эволюция, а из-за отсутствия видимого прямого или косвенного антропогенного воздействия все свойства ландшафтов сохраняются.

Особым типом ПП является линейный, включающий транспортно-коммуникационное, водно-мелиоративное природопользование, распределительные виды деятельности, которые объединяют все виды ПП в единый каркас [Рациональное природопользование, 2012].

Применительно к РСПП Павлодарской области, можно выделить важные ее особенности. Во-первых, на территории региона сочетаются все четыре вида ПП (подсистемы), включающие различные типы, подтипы и направления хозяйственной деятельности. К фоновому ПП относятся сельскохозяйственное (земледельческий и животноводческий подтипы), лесохозяйственное (с защитным подтипом). В крупноочаговом ПП выделяются промышленное (горнодобывающая, металлургия), энергетическое (ГРЭС), селитебное (города Павлодар, Экибастуз, Аксу). Очаговое ПП включает промышленное (машиностроение, производство строительных материалов, пищевых продуктов), селитебное (сельские населенные пункты). Дисперсный вид ПП представлен природоохранным (национальный парк, заказник, природный резерват, памятник природы) и рекреационным ПП (практически все подтипы). К линейному ПП относятся все транспортные пути (автомобильные, железнодорожные, речные, трубопроводные), канал Иртыш-Караганда.

Другой особенностью РСПП является высокая степень концентрации промышленного производства на территориях, прилегающих к трем городам региона. К таким производствам относятся, прежде всего, отрасли крупноочагового ПП, которые характеризуются большими масштабами использования природных ресурсов и очень сильным воздействием на окружающую среду.

Для Павлодарской области как одного из крупных промышленных регионов Казахстана характерно использование природных ресурсов в больших масштабах, которое приводит к усилению негативного воздействия хозяйственной деятельности человека на природную среду. В связи с этим, одной из важных задач при решении вопросов рационализации ПП является пространственно-экологический анализ и оценка антропогенных трансформаций геосистем.

Пространственно-экологический анализ представляет собой оценку состояния территории с целью выявления геоэкологических проблем и их классификации для принятия решений по оптимизации регионального природопользования.

Проведение пространственно-экологического анализа предполагает выполнение следующих задач:

- 1) сбор и анализ материалов (литературных, картографических, статистических и других);
- 2) анализ антропогенных воздействий на отдельные компоненты природных систем;
- 3) выделение геоэкологических проблем на исследуемой территории и их характеристика;
- 4) определение степени остроты геоэкологической ситуации;
- 5) разработка рекомендаций для принятия решений в области экологической политики.

Оценка степени остроты геоэкологической ситуации в регионе предполагает анализ антропогенных воздействий на отдельные компоненты природных систем, т.е. покомпонентный анализ. При анализе антропогенного воздействия на природную среду следует рассмотреть объем и виды, поступивших загрязняющих веществ, их источники, распространение по территории, степень опасности ЗВ.

Анализ антропогенного воздействия (АВ) на компоненты природных систем на территории Павлодарской области. АВ на атмосферный воздух. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в регионе являются промышленные предприятия и растущее количество транспортных средств. На территории Павлодарской области в 2015 г. было зарегистрировано 10635 стационарных источников выбросов загрязняющих веществ. Высокое техногенное загрязнение среды оказывают предприятия ведущих в регионе отраслей промышленности, таких как энергетика, черная и цветная металлургия, горнодобывающая, нефтеперерабатывающая и химическая промышленность.

По данным официальной статистики Павлодарская область лидирует в республике как по общему объему выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу (в 2014 г. – 610,2 тыс. т от стационарных источников), так и по количеству выбросов ЗВ в атмосферу в расчете на душу населения (по области - 808 кг, по Казахстану – 130 кг). В течение последних десяти лет происходит рост объема выбросов ЗВ в атмосферу, хотя и не достиг уровня 1990 г. – в 975,5 тыс. т (рисунок 5).

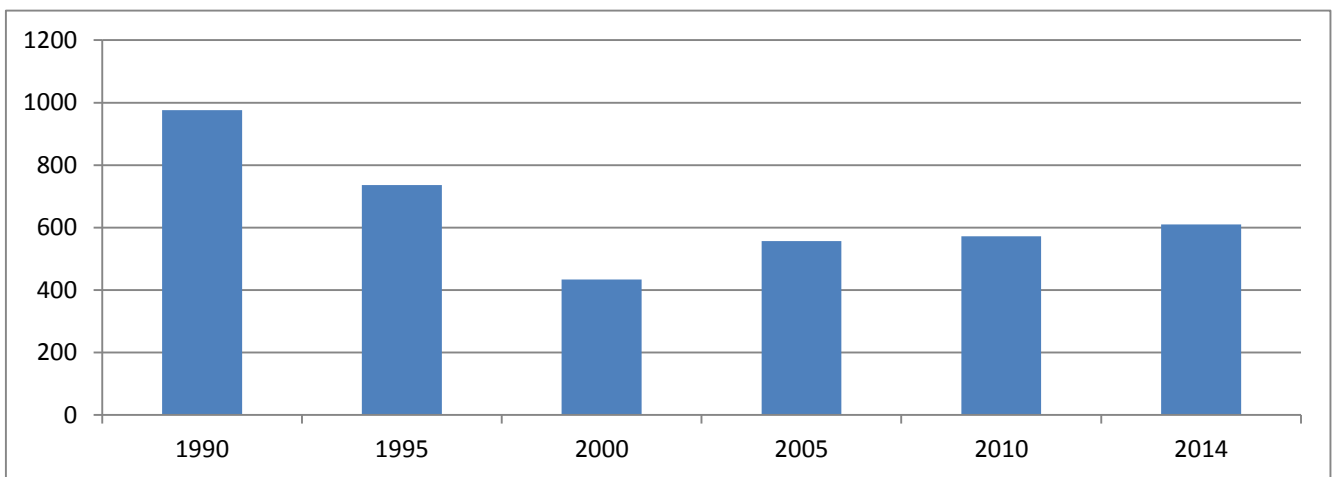


Рисунок 5. Объем выбросов ЗВ в атмосферу в Павлодарской области, тыс. т

Практически весь объем ЗВ (в 2014 г. - 98 %) приходится на предприятия Павлодара, Экибастуза и Аксу, которые замыкают четверку городов Казахстана, после г. Темиртау, по объему выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных источников (таблица 14). Индекс загрязнения атмосферы ИЗА₅ на 01.01.2014 г. составил по г. Павлодар – 6,2, г. Экибастуз – 3,9 [Охрана ОС, 2015]. По данным Казгидромет, по Павлодару за 2014 г. были выявлены 52 случая превышения ПДК по взвешенным веществам (мах 3,8 раза), 646 - по диоксиду серы, 190 - по оксиду углерода (мах 3,1 раза), 3455 – по диоксиду азота, 21 - по оксиду азота (мах 3,2 раза), 716 - по озону, 18,4 - по сероводороду (мах 3,9 раза), 4 - по фенолу (мах 2 раза) и хлористому водороду (мах 1,6 раза). В Экибастузе среднемесячные концентрации диоксида серы составили 1,8 среднесуточных ПДК. Воздух г.Аксу загрязнен сероводородом (9 случаев превышения ПДК, мах 3,9 раза). Из

загрязняющих атмосферу веществ наиболее распространенными по области являются сернистый ангидрид, окислы азота, окись углерода [Охрана ОС, 2013].

Таблица 14 - Объем выбросов ЗВ в атмосферу в Павлодарской области за 2010-2014 годы, тыс. т, в скобках доля в общем объеме

	2010	2012	2014
Всего ЗВ в том числе:	556 (99,9 %)	675,9 (98 %)	610,2 (98 %)
Павлодар	166,5 (29,9 %)	168,8 (25 %)	163,8 (27 %)
Экибастуз	223,6 (40 %)	298,8 (44 %)	217 (36 %)
Аксу	169,0 (30 %)	195,4 (29 %)	215,3 (35 %)

АВ на водные объекты. На территории Павлодарской области имеются значительные ресурсы поверхностных и подземных вод, суммарные запасы которых составляют 33,51 км³ в год, в том числе поверхностных вод - 29,25 км³ в год и подземных вод - 4,26 км³ в год [Шаймерденов, 2002]. АВ на водоемы области связано с изъятием воды из природных источников для промышленного, сельскохозяйственного и коммунально-бытового водоснабжения; с регулированием естественного стока, с загрязнением природных вод. Ежегодное потребление воды из природных источников в области в отдельные годы превышает 3000 млн м³. Основными потребителями воды являются промышленность, сельское хозяйство – более 2200 млн м³ [Охрана ОС, 2013].

Загрязнение поверхностных вод области происходит в результате сбросов промышленных стоков с предприятий, сброса подогретых вод тепловых электростанций, попадания ливневых стоков с территории населенных пунктов, органических удобрений, смываемых талыми, дождевыми водами с водосборных площадей.

По данным РГП «Казгидромет» индекс загрязнения воды реки Иртыш в 2014 г. составил 1,01, что позволяет характеризовать как умеренно-загрязненную реку, водоем III класса качества воды. Бассейн реки Иртыш, который включает части территории Китая, Казахстана и России, относится к наиболее загрязненным водным объектам. В основном загрязнены его притоки, так индексы загрязненности воды (ИЗВ) р. Красноярка - 8,25 (6 класс, очень грязная), р.Тихая - 6,21 (5 класс, очень грязная) и рр. Брекса - 7,13 (6 класс, очень грязная),

Ульба - 3,17 (4 класс, загрязненная), Глубочанка - 4,42 (5 класс, грязная). Наибольшее содержание отмечается по меди, цинку и нефтепродуктам (Интегрированная оценка, 2004). Основное загрязнение тяжелыми металлами реки Иртыш происходит на территории Восточно-Казахстанской области, где сосредоточены крупнейшие предприятия цветной металлургии Республики. Одним из крупнейших потребителей воды реки Иртыш является канал Иртыш-Караганда им. К.И. Сатпаева.

Отсутствие питьевой воды для населения и скота во многих сельских районах, а также сосредоточение сельхозтоваропроизводителей в прибрежных селах усиливают нагрузку на пойму Иртыша. Зарегулированность водосброса каскадами ГЭС в верховьях Иртыша изменяет режим реки и неблагоприятно сказывается на экологии поймы. Компенсационные попуски воды по продолжительности и срокам отличаются от естественных паводков, а это нарушает нерест и снижает численность некоторых видов рыб, нарушает сроки гнездования околоводных птиц, сказывается на содержании влаги в почве и росте растений.

Ряд озер на территории Павлодарской области эксплуатируется в качестве накопителей предприятиями-природопользователями (Павлодарский НХЗ, «Каустик», «Горводоканал» г.Экибастуз, «Аксу су арнасы» г.Аксу, угольные разрезы «Богатырь», «Восточный», и др.), в которые осуществляется сброс их сточных и дренажных вод, а также сточных вод от городских очистных сооружений. Поэтому воды этих озер загрязнены тяжелыми металлами, нефтепродуктами, химическими, органическими веществами и непригодны для использования [Смайлов, 2009].

В последние годы в г. Павлодаре происходит подъем уровня грунтовых вод со средней многолетней интенсивностью 0,07-0,12 м в год. Причинами этого служат не природные, а техногенные явления: аварийное состояние коммуникаций тепло- и водоснабжения, отсутствие в городе системы ливневой канализации, недостаточная герметичность отстойников и накопителей городских промышленных предприятий, бетонирование естественных стоков грунтовых вод

(строительство набережной на Иртыше).

АВ на земельные ресурсы и почвенный покров. Территория области характеризуется подверженностью процессам опустынивания и деградации земель, обусловленным, прежде всего, природными факторами, такими как, засушливый климат, легкий механический состав почв, невысокое плодородие (содержание гумуса не более 10 %), частая повторяемость сильных ветров, ливневый характер выпадения атмосферных осадков в теплое время года.

Усиление процессов деградации земель вызвано воздействием антропогенных факторов, среди которых: разработка полезных ископаемых, промышленное производство, накопление промышленных отходов, перевыпас скота, несовершенство системы земледелия; пожары и палы. На территории области можно выделить два крупных очага загрязнения – Павлодар–Аксу и Экибастуз. Воздействие промышленности на окружающую среду на остальной территории носит преимущественно точечный характер.

Основным фактором антропогенного воздействия на почвенный и растительный покров на большей части территории Павлодарской области является сельское хозяйство. По данным Управления земельных отношений Павлодарской области сельскохозяйственные угодья по всем категориям земель занимают 89,5 % от всей земельной площади области. Распаханность территории области – 11,1 %. Наибольшие площади пахотных земель в области находятся в ее северной и северо-восточной частях в пределах Иртышского, Железинского, Качирского, Павлодарского, Успенского и Щербактинского административных районов, где распаханность сельскохозяйственных угодий достигает 50 % и более.

Из общей площади сельскохозяйственных угодий (по всем категориям) 88 % земель имеют признаки, снижающие их плодородие: засоленность, переувлажненность, заболаченность, солонцеватость, каменистость, дефлированность и т.д. Более 400 тыс. га пашни подвержены ветровой эрозии, что является самым высоким показателем в стране.

Отрицательные воздействия на природу степей имели организация Семипалатинского испытательного ядерного полигона (СИЯП),

функционировавшего с 1949 по 1989 годы. На территории полигона были произведены испытания около 470 устройств, в т.ч. 30 наземных, 86 атмосферных и 340 подземных. СИЯП располагался на территории Семипалатинской (с 1997 г. входит в состав территории Восточно-Казахстанской области), Павлодарской и Карагандинской областей Казахской ССР и занимал площадь 18540 км². На Павлодарскую область (территория Баянаульского, Лебяжинского и Майского, районов) приходилось 39% площади СИЯП, что составляло более 7000 км².

Результатом воздействия этих испытаний явились: образование «атомного озера» Балапан, выбросы радиоактивных газов в атмосферу, нарушение экологического равновесия, отрицательное воздействие на здоровье населения, проживающего в районах, прилегающих к территории СИЯП. Территория площадью 4500 км² в пределах СИЯП заражена Cs-137 и Sr-90 в повышенных концентрациях. Зарегистрированное загрязнение радионуклидами молока и мяса, производимого фермами вблизи СИЯП, иногда значительно превышало как фоновый уровень, так и нормы безопасности [Окружающая среда и устойчивое развитие в Казахстане, 2003.].

В результате деятельности СИЯП радиационному воздействию подверглись 1,2 млн человек, в том числе 52 тыс. человек – в Павлодарской области [Габов, Кист, 2006]. По данным радиационного мониторинга в Майском районе индивидуальная годовая доза составляет 4,99, в Баянаульском – 3,17 и Лебяжинском – 3,49 мЗв/год при допустимой норме 5 мЗв/год [Национальный доклад, 2009].

Освоение целинных и залежных земель в 1954-60-х гг. оказало значительное воздействие на природу региона. Площадь освоенных целинных земель составила 3498 тыс. га или 28 % территории области. Посевная площадь увеличилась в 5 раз. В результате экстенсивных агротехнологий, вызвавших пыльные бури, выдувание верхнего слоя почв, по разным оценкам, потери гумуса составили до 30 % первоначального запаса.

По данным Управления земельных отношений Павлодарской области на 01.01.2011 г. в области имелось более 12 тыс. га нарушенных земель, из которых

65 % приходится на 4 административные единицы: г. Экибастуз - 7,5 тыс. га, г. Павлодар – 2 тыс. га, Баянаульский район – 0,8 тыс. га, г. Аксу – 0,7 тыс. га.

Павлодарская область занимает 3 место в республике (после Костанайской и Карагандинской областей) по объёму накопленных отходов. На территории области накоплено всего 5,5 млрд т отходов, что составляет 23 % от республиканского объема [Программа развития, 2015]. По отраслям промышленности наибольший объем промышленных отходов поставляет цветная и черная металлургия - 194577 тыс. т [Национальный доклад..., 2011]. В результате постоянного увеличения объемов накапливаемых отходов производства из-за необустроенности мест их складирования и захоронения, происходит миграция загрязняющих веществ в окружающую среду. Так, например, в г. Павлодар наблюдается увеличение содержания тяжелых металлов во всех пробах почвы: содержание кадмия составило 0,1-4,2 ПДК, цинка - 0,02-1,3 ПДК, свинца, меди, хрома - 0,03-0,9 ПДК. [там же].

АВ на растительный и животный мир. Растительность и животные относятся к наиболее чувствительным компонентам природных систем к антропогенному воздействию. Для Павлодарской области проблема сокращения биологического разнообразия носит весьма актуальный характер, что обусловлено несколькими факторами. Во-первых, изменение природной среды обитания живых организмов происходит в результате распашки земель, разработки месторождений полезных ископаемых, строительства, развития транспортной сети. Так, развитие зернового хозяйства в регионе в 50-60-х гг. XX в. оказало существенное влияние на биотический компонент геосистем. Агроценозы с их монокультурой и максимальной чистой продукцией [Одум, 1975] в виде предназначенной для потребления человека растительной массы, неизбежно привлекали животных-вредителей и сорные растения, а это нарушало биоразнообразие и экологическое равновесие на значительных площадях естественных территорий, окружающих агроценоз. К примеру, распашка целинных земель в области привела к увеличению численности лисицы и снижению численности корсака, который стал редок и нуждается в охране. С

1990-х гг., после значительного сокращения посевных площадей, численность корсака стала вновь восстанавливаться, проявляя зависимость от высоты травостоя и глубины снежного покрова [Слудский и др., 1978, Соломатин, 2007]. Следствием развития земледелия является увеличение численности некоторых видов грызунов и зерноядных птиц, а также ряда видов питающихся ими мелких хищников (например, ласка и степной хорь, которые обитают на ближайших окраинах населенных пунктов, в том числе крупных городов).

Распашка больших площадей нарушила привычные условия обитания многих степных видов животных, что привело к сокращению их численности, а на некоторых территориях – к полному исчезновению (дрофа, джейран, сайгак). В этой связи численность многих промысловых копытных от экстенсивного земледелия пострадала больше, чем от бесконтрольной охоты. Сокращение численности копытных привело к вспышкам размножения насекомых-вредителей, в первую очередь традиционно адаптированной к степным биоценозам саранчи [Лачинский и др., 2002, Соломатин, 2006].

В-вторых, сокращение биоразнообразия вызвано загрязнением воздуха, воды и почв отходами производства. Неизбежный выход во внешнюю среду чуждых для природы веществ – загрязнителей, или поллютантов (в первую очередь физических и химических) относится к числу наиболее существенных и неотъемлемых опосредованных влияний любого производства (как сельскохозяйственного, так и промышленного). Многие из этих веществ, накапливаясь в цепях питания в природных биоценозах, ухудшают качество многих биологических ресурсов, приходят в агроценозы, входя в состав пищевых продуктов и промышленного сырья.

В-третьих, сокращение численности видов животных происходит в результате преднамеренного их уничтожения (например, отстрел волков), охоты на диких животных, непреднамеренного уничтожения видов (гибель животных при сенокосении, при обработке территории на основе химических средств и т.д.).

Таким образом, деятельность человека оказывает как непосредственное, так

и опосредованное влияние на растительный и животный мир региона. В Павлодарской области в результате АВ изменился видовой состав биоты, естественный растительный покров, а численность некоторых видов быстро сокращается или находится на грани исчезновения. В настоящее время в Красную книгу Республики Казахстан занесены 5 видов млекопитающих, 30 – птиц, 3 – рыб, 15 – насекомых, 21 вид растений, встречающихся на территории Павлодарской области [Ибрагимова и др., 2003]. Современное состояние биотического компонента региональных геосистем неизбежно ставит вопрос об охране и воспроизводстве биологических ресурсов. Существующие ООПТ в регионе (Баянаульский государственный природный национальный парк, природный резерват «Ертіс орманы», «пойма реки Иртыш», ПП «Гусиный перелет») не охватывают степные ландшафты. Доля ООПТ составляет 2,8 % от всей площади области.

Оценка степени антропогенной нагрузки на природную среду. Анализ АВ на природную среду на территории региона позволяет сделать вывод о том, что практически все природные компоненты испытывают антропогенную нагрузку. В геоэкологических исследованиях применяют различные подходы и методы оценки АВ, согласно которым используются те или иные количественные показатели в абсолютных и/или относительных значениях [Усманов, 2003; Орлова, Рыбкина, Стоящева, 2006; Дмитриев, 2009; Мыларщиков, 2012; Тесленок, 2012; Копылов, 2012; Бузмаков, 2012; Андреев, 2012 и др.]. В то же время единой общепринятой методики оценки геоэкологического состояния территории пока не существует.

В исследованиях относительно крупных территорий, таких как Павлодарская область, возникает проблема определения показателей оценки АН на природные системы в связи отсутствием или недостаточностью информации о размерах АВ в сельской местности. Основываясь на признанные методики Б.И.Кочурова (1999, 2009), А.Г. Исаченко (2003, 2004), для анализа геоэкологической ситуации на территории Павлодарской области проведена оценка степени *антропогенной нагрузки* (по видам и интегральная АН) на

природную среду.

Исходными данными явились материалы официальной статистики и земельного кадастра, которые наиболее полно представлены по административным единицам. Поэтому оценка АН на природную среду проводилась по видам использования земель, а в качестве оперативных территориальных единиц исследования были взяты административные районы и сельские округа в их составе. При оценке антропогенной нагрузки учитывались следующие показатели: плотность населения, площадь пашни, животноводческая нагрузка в условных головах, выбросы вредных веществ в атмосферу, объем промышленного производства, густота автомобильных дорог, которые были сгруппированы по видам АВ – демографических, промышленных, сельскохозяйственных, транспортных, для оценки каждого использовалась шкала критериев (таблица 15). Значения всех показателей отнесены к площади административной единицы.

Таблица 15 - Шкала критериев антропогенной нагрузки

Группы	Демографическая нагрузка	Сельскохозяйственная нагрузка		Промышленная нагрузка		Транспортная нагрузка
	Плотность населения, чел./ кв. км	Площадь пашни, % от площади района	Плотность поголовья скота, условных голов на км ²	Выброс вредных веществ в атмосферу, кг /км ²	Плотность промышленного производства, тыс. тенге/км ²	Густота автодорог, км на 1000 км ²
1	до 1,5	до 1	до 2	до 60	до 200	до 20
2	1,6-3,0	1,1 - 5,0	2,1 - 4,0	60,1-110	200,1-400	20,1-35,0
3	3,1-4,5	5,1 - 15,0	4,1 - 6,0	110,1-170	400,1-600	35,1-50,0
4	4,6-6,0	15,1 - 30,0	6,1-10,0	170,1-220	600,1-800	50,1-75,0
5	от 6,1 и выше	от 30,1	от 10,1	от 220,1 и выше	от 800,1 и выше	от 75,1 и выше

Для определения степени АН проведена группировка административных единиц (территории 10 районов и 3 городов) Павлодарской области. Число групп для каждого вида АН определили по формуле:

$$k = 1 + 3,3 \lg N, \quad (9),$$

где k – число групп,

N – количество элементов в совокупности.

Размах полученных значений нами был разбит на 5 интервалов, величина которых определялась по формуле

$$i = (x_{\max} - x_{\min}) / k, \quad (10),$$

где i – величина интервала;

x_{\max} и x_{\min} – максимальное и минимальное значения;

k – число классов, принимаемое за 5.

Интенсивность АН нами была определена по принадлежности к 5 группам (таблица 16).

Таблица 16 - Интенсивность антропогенной нагрузки

Интенсивность АН	Степень интенсивности АН
Низкая	до 1,0
Пониженная	1,1-2,0
Средняя	2,1-3,0
Повышенная	3,1-4,0
Высокая	4,1-5,0

Расчет показателей интенсивности АН на территорию Павлодарской области представлен в таблице Б.2. По степени интенсивности АН проведена группировка административных территорий Павлодарской области (таблица Б.3). Анализ группировки районов показал, что низкие и пониженные показатели АН свойственны для Майского и Актогайского районов. Преимущественно высокими и повышенными показателями АН характеризуются территории акиматов городов Павлодар, Экибастуз, Аксу, и Павлодарского района. В остальных районах области (Баянаульском, Железинском, Иртышском, Качирском, Лебяжинском, Успенском, Щербактинском) наблюдаются различия в интенсивности АН: от низких показателей по одним видам АН, до высоких – по другим. Это связано с социально-экономическими особенностями развития данных территорий. Отсюда возникает необходимость анализа АН по её видам на территории степного Прииртышья.

Анализ демографической нагрузки (ДН). ДН нами была рассчитана по показателю плотности населения.

Численность населения Павлодарской области на 01.01.2014 г. составила

755,8 тыс. чел. За последние два десятилетия она уменьшилась на 20 %, тогда как общая численность населения Казахстана на 01.01.2013 г. превысила показатель 1991 г. Численность городского населения составляет 530 тыс. чел. или 70 % (доля городского населения по Казахстану – 57 %), сельское население соответственно 226 тыс. чел. или 30 %. (Регионы Павлодарской области, 2015). В городе Павлодар проживает 47 % всего населения области, или 67 % всего городского населения региона. Средняя плотность населения по области составляет 6 ч/км².

Высокая ДН характерна для городов, поселков, районных центров и сельских округов области, прилегающих к транспортным магистралям, расположенных вблизи городов и районных центров (таблица Б.4).

Районы с низкой демографической нагрузкой занимают 60 % территории области, с пониженной – 23, со средней – 6,6, с повышенной – 6,2, с высокой – 4,1 % (рисунок А.1).

Таким образом, для большей части территории региона демографическая нагрузка остается низкой и пониженной (южная, юго-западная, западная части), что связано с концентрацией населения в городах и крупных населенных пунктах.

Анализ сельскохозяйственной нагрузки (СН). СН получена как среднеарифметическое значение балльных оценок по двум показателям: доля пахотных земель от общей площади административной территории и плотность условных голов скота на единицу сельскохозяйственной угодий.

В структуре земельного фонда Павлодарской области земли сельскохозяйственного назначения занимают 4994,1 тыс. га, в том числе пашни – 1392,7 тыс. га [Охрана ОС, 2015]. Распаханность территории области – 11,1 %.

Наибольшие площади пахотных земель в области находятся в ее северной и северо-восточной частях в пределах Иртышского, Железинского, Качирского, Павлодарского, Успенского и Щербактинского административных районов, где доля пахотных земель в структуре сельскохозяйственных угодий достигает 50 % и более. Территории этих районов, по сравнению с другими, отличаются более благоприятными агроклиматическими условиями (ГТК по Селянинову колеблется

в пределах 0,5-0,9) и более плодородными почвами (подзоны южных черноземов и темно-каштановых почв).

По плотности условных голов скота максимальные значения имеют сельские округа: Шарбактинский (152,9 у.г. на км²), Жетекшинский (26,3), Достыкский (26,2), Лебяжинский (25,7), Актогайский (23,9), Иртышский (23,6), акимата города Павлодар (23,6), Кызылжарский (22,8), Кояндинский (20,4), Валихановский (19,1). В разрезе административных районов высокая плотность в среднем характерна для территории акиматов г.Павлодар (23,6), г.Аксу (5,9), и районов – Павлодарского (8,1), Щербактинского (6,6).

Высокий и повышенный уровень СН наблюдается в сельских округах Павлодарского, Щербактинского, Качирского и Успенского районов (рисунок А.2). Низкая и пониженная СН отмечается в Екибастузском, Майском, Актогайском районах, где в условиях недостаточного увлажнения преобладает пастбищное животноводство. Средний уровень СН отмечается в Баянаульском, Аксуском, Железинском, Иртышском, Лебяжинском районах.

Анализ промышленной нагрузки (ПН). Для оценки ПН нами были использованы объем выбросов вредных веществ и плотность промышленного производства, отнесенные к единице площади. ПН была рассчитана как среднеарифметическое значение балльных оценок названных критериев.

В экономике области ведущими являются отрасли тяжелой промышленности, такие как энергетика, черная и цветная металлургия, горнодобывающая, нефтеперерабатывающая и химическая промышленность, которые оказывают высокое техногенное загрязнение на компоненты окружающей среды. При этом промышленное производство региона отличается высокой степенью концентрации в центральной части области, что также усиливает АН в этих районах. Доля трех промышленных центров в общеобластном объеме промышленного производства составляет 97 %: Павлодар – 40,3 %, Экибастуз – 30,8 %, Аксу – 25,6 % [Регионы Павлодарской области, 2015].

Практически все промышленные предприятия являются загрязнителями

атмосферного воздуха. По плотности выброса ЗВ в атмосферу лидируют Павлодар, Экибастуз и Аксу. На остальные территории приходится около 2 % всего объёма выбросов.

Высокая степень концентрации промышленности в центральной части области (Павлодар, Аксу, Экибастуз) обуславливает здесь соответственно высокую ПН. Повышенная нагрузка наблюдается в Баянаульском и Щербактинском районах, средняя нагрузка – в Павлодарском, Успенском, Железинском районах, пониженная нагрузка – в Актогайском, Иртышском, Качирском, Лебяжинском, низкая нагрузка – в Майском районе (рисунок А.3).

Анализ транспортной нагрузки (ТН). ТН нами определялась по плотности автодорог (республиканского, областного и районного значения) на единицу площади. Протяженность автомобильных дорог общего пользования в области составляет 5665 км, в том числе с твердым покрытием - 4917 км. Плотность автомобильных дорог составляет 45 км на 1000 км².

Высокая и повышенная ТН характерна для территории районов, расположенных на севере, востоке и в центральной части области, где проходят главные автомагистрали, соединяющие регионы Казахстана между собой и с приграничными субъектами России. Южная и юго-западная части области имеют плотность автодорог ниже средней густоты по области (рисунок А.4).

Интегральная оценка АН Павлодарской области нами была определена как среднеарифметическая величина баллов демографической, сельскохозяйственной, промышленной и транспортной нагрузки.

Интенсивность интегральной АН представлена на составленной автором картосхеме (рисунок А.5). Высокая и повышенная интенсивность АН наблюдается на территории акиматов г. Павлодар, г. Аксу, г. Экибастуз, Качирского, Павлодарского, Успенского и Щербактинского районов, которые занимают 42 % площади области.

Для этих территорий высокая и повышенная интенсивность АН обусловлена воздействием всех четырех факторов: плотность населения, промышленное производство, сельское хозяйство, транспорт. Актогайский,

Баянаульский, Железинский, Иртышский, Лебяжинский районы имеют средний уровень АН (43,5 %). Низкая АН наблюдается в Майском районе (14,5 %), в котором низкая плотность населения сопровождается пониженной и низкой сельскохозяйственной и промышленной нагрузкой.

Результаты анализа АН на территории Павлодарской области показали, что на её территории сформировался очаг высокой АН в г. Павлодар, который является не только административным центром области, но и крупным промышленным центром. Повышенной АН характеризуются территории районов средней части области, в том числе территории акиматов Экибастуза и Аксу отличаются высокой ПН, а Качирский, Павлодарский, Успенский и Щербактинский районы – высокой сельскохозяйственной нагрузкой.

Экологические проблемы степного региона усугубляются такими природными факторами как засушливость климата, легкий механический состав почв, невысокое плодородие (содержание гумуса не более 10 %), частая повторяемость сильных ветров, ливневый характер выпадения атмосферных осадков в теплое время года.

В целях предотвращения негативных экологических последствий нерационального использования природных ресурсов необходимо решение ряда задач по оптимизации природопользования в регионе с учетом специфики природных условий.

3.2 Антропогенная трансформация природной среды

Под антропогенной трансформацией природной среды понимается процесс изменения природных компонентов и природных систем под воздействием деятельности человека. Трансформация природных систем в результате воздействия антропогенного фактора может происходить в двух направлениях: деградация и восстановление естественного состояния. В условиях усиленного

использования природных ресурсов особое значение приобретают исследования изменения природной среды, последствия которых стали отражаться негативно на жизни и деятельности самого человека. К числу последствий этого процесса относятся истощение природных ресурсов, загрязнение окружающей среды, сокращение биоразнообразия, деградация природной среды и другие.

Павлодарская область, территория которой расположена в степной и сухостепной зоне, характеризуется развитым производством промышленной продукции с высокой степенью его концентрации в городах, а также развитым сельским хозяйством и транспортно-коммуникационной инфраструктурой.

Особенности сложившейся отраслевой и территориальной структуры регионального природопользования определяют характер антропогенного воздействия на состояние окружающей среды в регионе. Высокая концентрация в центральной части области предприятий энергетики, черной и цветной металлургии, горнодобывающей, нефтеперерабатывающей и химической промышленности ведёт к формированию крупноочагового ПП.

На большей части территории Павлодарской области основным фактором АВ на природную среду является сельское хозяйство (фоновое природопользование), которое отличается в зависимости от его зональной специализации. Так, если на севере и северо-востоке области преобладает земледельческая отрасль, то на юге и юго-западе основную роль играет пастбищное животноводство.

Для отдельных территорий области, прежде всего, Баянаульского государственного национального природного парка, являющегося главным местом отдыха региона, характерна слабонарушенная природная среда.

Состояние природной среды может быть определено в виде оценки степени измененности ландшафтов под АВ с помощью условных интегральных показателей. На основе признанных методик П.Г. Шищенко (1988), А.Г. Исаченко (2003, 2004) для количественной оценки изменений территории Павлодарской области автором использован **коэффициент антропогенной преобразованности $K_{ан}$** , рассчитанный по формуле:

$$K_{ан} = \frac{\sum(a_i \cdot S_i)}{S_n} k_p, \quad (10)$$

где a_i – весовой коэффициент антропогенной преобразованности группы земель;

S_i – площадь i -й группы земель;

S_n – общая площадь территории;

k_p – поправочный коэффициент земельного кадастра.

Для земельного участка, используемого в составе пашни, применяются следующие поправочные коэффициенты:

в зависимости от мелиоративного состояния: хорошее - 1,2; удовлетворительное - 0,9; неудовлетворительные - 0,6;

в зависимости от уклона поверхности: до 1° - 1; от 1 до 3° - 0,98; от 3 до 5° - 0,96; от 5 до 7° - 0,93; более 7° - 0,86;

Для земельных участков, используемых в составе естественных кормовых угодий (сенокосы, пастбища), применяются следующие поправочные коэффициенты:

в зависимости от качественного состояния: улучшенные сенокосы и пастбища: коренного улучшения; с подсевом многолетних трав - 1,2; поверхностного улучшения без изменения видового состава растительного покрова - 1,1;

в зависимости от уклона поверхности участка: до 3° - 1; от 3,1 до 6° - 0,95; от 6,1 до 10° - 0,9; от 10,1 до 20° - 0,85; более 20° - 0,5 (Земельный кодекс РК).

Виды земель были сгруппированы в зависимости от их целевого использования. Для каждой группы земель в соответствии со степенью АН и баллу оценки [по С.Н. Волкову, 2001] был определен весовой коэффициент a_i (таблица 17).

Таблица 17 - Классификация земель по степени антропогенной преобразованности

Группа земель	Степень АН	Весовой коэффициент a_i
Земли запаса, ООПТ	Низкая	≤ 1
Земли водного фонда, лесного фонда	Незначительная	2
Многолетние насаждения, сенокосы, пастбища	Средняя	3
Пашни	Значительная	4
Земли населенных пунктов, ПТСиНСХ	Высокая	5

Исходными данными исследований явились материалы официальной статистики и земельного кадастра, в которых данные по видам использования земель представлены в наиболее полном объеме. Расчеты $K_{ан}$ производились для территорий акиматов **3 городов, 10 районов и 170 сельских округов** Павлодарской области (таблица Б.5).

По значениям $K_{ан}$ можно выделить 5 степеней измененности ландшафтов (таблица 18).

Таблица 18 - Шкала антропогенной преобразованности геосистем

Коэффициент преобразованности	Состояние преобразованности
≤ 1	Очень слабопреобразованные
1,1 - 2	Слабопреобразованные
2,1 - 3	Среднепреобразованные
3,1 - 4	Выше среднепреобразованных
4,1 - 5	Сильнопреобразованные

На основе проведенных расчетов $K_{ан}$ автором составлена картосхема антропогенной преобразованности Павлодарской области (рисунок А.6).

Анализ полученной картосхемы показывает, что территория области существенно различается по степени преобразованности. Самый низкий $K_{ан}$ характерен для Майского района, где около 75 % территории занимают земли запаса. Среднюю степень имеют районы, занимающие северную и северо-восточную части региона (территории акиматов г.Аксу, Баянаульского, Железинского, Лебяжинского, Щербактинского районов). Эти районы характеризуются средней плотностью населения и высоким уровнем развития земледелия.

Наиболее высокий коэффициент имеет территория акимата г. Павлодар с $K_{ан} = 4,6$, где 3/4 его площади приходится на земли населенных пунктов и промышленности, транспорта и иного несельскохозяйственного назначения. По сравнению с Павлодаром более благополучными выглядят территории акиматов гг. Аксу и Экибастуз с $K_{ан}$ соответственно 2,5 и 2,0. Акиматы этих двух городов включают сельские территории, где высок удельный вес земель, находящихся в запасе.

При расчете $K_{ан}$ на уровне отдельных городов и сельских округов в составе

административных районов выявляются внутрирайонные различия по степени АП. Так, например, $K_{ап}$ города Аксу равен 4,5, города Экибастуза – 4,2, села Иртышск – 4,1, Лебяжинского сельского округа – 4,7, Актогайского сельского округа – 5,0.

При таком расчете $K_{ап}$ на исследуемой территории можно выделить отдельные очаги – локусы АП на фоне остальных сельских округов. Это позволяет говорить о формировании трех типов очагов повышенной геоэкологической напряженности на территории Павлодарской области. К первому типу относятся сильнопреобразованные природные территории, которые имеют очаговое распространение. Сюда входят города Павлодар, Экибастуз, Аксу, а также крупные населенные пункты (п. Солнечный, села Торткудук, Акку, Актогай, Баянаул, Калкаман, Шарбакты и др). Второй тип включает территории разработок месторождений полезных ископаемых: Экибастузский, Майкубенский угольные бассейны, Бозшакольское и Майкаинское месторождения цветных металлов и др., расположенных в округах. Для третьего типа характерна высокая степень АП. К нему относятся территории отдельных сельских округов Железинского, Иртышского, Качирского, Лебяжинского, Павлодарского, Успенского и Щербактинского районов. В этой части области более благоприятные почвенно-климатические условия и, соответственно, высокий процент распаханности земель. Доля пашни от общей площади территории составляет от 20 до 40 %, а в отдельных сельских округах этот показатель превышает 70 %. В то же время сельские территории центральной и южной части левобережья Иртыша отличаются слабой и очень слабой степенью АП, что связано с наличием значительных площадей залежных, пастбищных земель и земель, находящихся в запасе, подвергающихся слабым изменениям деятельностью человека. При этом земли данной части области относятся к территориям, подверженным повышенному риску экологической дестабилизации из-за неустойчивого и низкого увлажнения, разреженного естественного растительного покрова, а также преобладания почв легкого гранулометрического состава.

Количественная оценка изменений территории в степного Прииртышья, выполненная на основе анализа рассчитанных $K_{ан}$, позволила выявить региональные различия по степени трансформации ландшафтов.

Наиболее преобразованными, по нашим данным, являются ландшафты приграничных с Россией северных и северо-восточных районов Павлодарской области. Здесь одни из самых высоких показателей распаханности земель в регионе.

Высокие коэффициенты антропогенной преобразованности характерны для лесостепных ландшафтов низменных равнин с разнотравно-красноковыльной растительностью, березовыми колками на черноземах, степных ландшафтов низменных равнин с разнотравной ковылковой, перисто-полыннокобыльной, красноковыльной растительностью на темно-каштановых почвах, степных ландшафтов денудационной равнины с кустарниково-овсецово-тырсовой растительностью на темно-каштановых почвах с солонцами. Сильная преобразованность ландшафтов мелкосопочника обусловлены развитием добывающей отрасли промышленности.

К слабо и среднепреобразованным относятся ландшафты южной и центральной частей левобережья Прииртышья. Для этих территории характерны низкие или пониженные значения коэффициента антропогенной преобразованности, что связано с преобладанием пастбищ в структуре земель сельскохозяйственного назначения и наличием значительных площадей земель, находящихся в запасе.

Результаты количественной оценки антропогенной преобразованности природных геосистем являются одним из показателей при обосновании предлагаемых мероприятий по оптимизации регионального природопользования.

При сохранении и/или расширении в будущем масштабов природоэксплуатирующего производства возможно увеличение антропогенной нагрузки на природную среду, изменение природных геосистем. Превышение пределов нагрузки на природу сопровождается ослаблением и нарушением средоформирующей и ресурсопроизводящей функции ландшафтов. Вследствие

чего может произойти ухудшение геоэкологической обстановки и качества окружающей среды. Поэтому необходимо проведение региональной политики, направленной на экологизацию экономической деятельности и сбалансированное социально-экономическое развитие.

3.3 Социально-экономические последствия регионального природопользования

В соответствии с геоэкологическим районированием на территории Казахстана на основе учета показателей Предельно Допустимой Экологической нагрузки (ПДЭН) выделено пять уровней экологической напряженности окружающей среды: катастрофический, критический, напряженный, удовлетворительный и благоприятный. Павлодар-Экибастузский промышленный район относится к регионам с критическим уровнем экологической напряженности [Чигаркин, 2006]. Наши исследования подтверждают формирование локуса экологического неблагополучия в зоне влияния Павлодар-Экибастузского, включая г. Аксу, ТПК. В регионе происходит загрязнение природной среды, деградация природных компонентов и систем, ухудшение условий жизни и состояния здоровья населения региона.

По данным ВОЗ, загрязнение воздуха, воды и почвы, воздействие химических веществ, изменение климата и ультрафиолетовое излучение способствуют возникновению у населения более 100 заболеваний и травм [www.who.int/phe/ru/]. Особенно негативно ухудшение экологической ситуации сказывается на детях и людях старшего поколения. Здоровье населения, являясь важнейшим показателем качества трудовых ресурсов, определяет перспективу социально-экономического благополучия любого региона.

На состояние здоровья населения, в первую очередь, влияет загрязнение атмосферного воздуха и водоемов вредными веществами. Основными факторами,

влияющими на качество атмосферного воздуха в городах Павлодаре, Экибастузе и Аксу, являются выбросы промышленных предприятий и растущее количество выбросов от передвижных источников. Все более угрожающими становятся объемы загрязнения воздуха автомобильным транспортом, что обусловлено стремительным ростом численности автотранспортных средств, прежде всего личных, на территории области.

В Павлодарской области к настоящему времени сложилась сложная и неблагоприятная геоэкологическая обстановка. Среди всех регионов Казахстана Павлодарская область занимает первое место по количеству загрязняющих атмосферу веществ в расчете на душу населения. Максимальные ПДК оксида углерода превышали в 3,4 раза, диоксида азота – в 1,5, фенола – в 1,3, сероводорода – в 1,9, хлористого водорода – в 2,5 [Охрана ОС, 2013].

Водоемы области загрязняются в результате сбросов промышленных стоков с предприятий, сброса подогретых вод тепловых электростанций, попадания ливневых стоков с территории населенных пунктов, органических удобрений, смываемых талыми, дождевыми водами с водосборных площадей.

К числу неблагоприятных факторов относятся наличие радиоактивно зараженных территорий Семипалатинского ядерного полигона, прохождение трассы полета космических ракет, запускаемых с космодрома Байконур.

Все эти факторы ухудшают состояние окружающей среды, в конечном итоге оказывающее неблагоприятное влияние на здоровье населения [Корогод, 2010). Павлодарская область отличается самым высоким уровнем заболеваемости болезнями органов дыхания среди других областей республики, на втором месте по заболеваемости злокачественными новообразованиями (301,5 на 100000 чел.). Число заболевших болезнями органов дыхания в 2012 г. составил 32635 на 100000 населения против среднереспубликанского показателя 22936,3, т. е. превышает этот показатель в 1,5 раза.

В Павлодарской области коэффициенты смертности остаются высокими по таким основным классам причин смерти как болезни системы кровообращения, злокачественные новообразования, болезни органов дыхания, органов

пищеварения и др. В особенности негативна ситуация с онкологической заболеваемостью. Так, если в целом по стране в 2012 г. коэффициент смертности по злокачественным новообразованиям составил 105,3 на 100000 человек, то в Павлодарской области он был равен 158,9 [Охрана ОС, 2013]. Здоровье населения, являясь важнейшим показателем качества трудовых ресурсов, определяет перспективу экономического благополучия любого региона. Павлодарская область, к сожалению, имеет очень низкий уровень состояния здоровья населения. Так, если смертность населения за 2010-2014 гг. от туберкулеза в области снизилась с 12,9 до 6,1 на 100000 жителей, то смертность от болезней органов дыхания увеличилась с 45,1 до 91,9 на 100000 населения. За тот же период увеличилась заболеваемость злокачественными новообразованиями от 270 до 304 на 100000 человек [Охрана ОС, 2015].

Восстановление нарушенного здоровья требует дополнительных затрат материальных и временных ресурсов, как от самого населения, так и из бюджета области. Таким образом, экономическая и социальная ситуация в регионе имеет прямую связь с состоянием окружающей среды.

3.4 Мероприятия по оптимизации регионального природопользования

Одним из основополагающих принципов природопользования является принцип оптимизации, который заключается в принятии наиболее обоснованного решения в использовании природных ресурсов и осуществлении хозяйственной деятельности, при этом обязательном выполнении прогноза последствий деятельности. Сбалансированное развитие территории требует обязательного учета региональных факторов, условий и специфики природопользования.

Решение комплекса региональных проблем, в том числе проблем природопользования, обуславливает принятие и реализацию политики на уровне регионов, областей и других территорий. Развитие регионов является одним из

приоритетных направлений внутренней политики Казахстана, что связано с его географическими особенностями (размерами территории, степенью ее заселенности, неравномерностью социально-экономического развития регионов). Региональная политика государства во многом определяется долгосрочной стратегией его развития.

В октябре 1997 года в представленной Президентом РК Н.А. Назарбаевым Стратегии развития Республики Казахстан до 2030 года был обозначен долгосрочный путь развития суверенной республики, направленный на трансформацию страны в одну из самых безопасных, стабильных, экологически устойчивых государств мира с динамично развивающейся экономикой [Стратегия «Казахстан-2030»].

В соответствии с этапом реализации Стратегии «Казахстана-2030» на период с 2010 по 2019 гг. была принята Программа развития территории Павлодарской области на 2011-2015 гг., направленная на решение проблем, связанных с формированием устойчивого развития экономики и повышением качества и условий жизни населения в среднесрочной перспективе. На реализацию данной Программы было предусмотрено финансирование объемом в 915877,1 млн тенге [Программа развития территории, 2010]. Только в 2014 г. на природоохранные мероприятия было выделено 587,1 млн тенге, что в два раза превысило объемы прошлых лет. В 2015 г. принята Программа развития территории Павлодарской области на 2016-2020 гг.

Сбалансированное региональное развитие и улучшение состояния окружающей среды, решение вопросов эффективного использования природных ресурсов и повышения благополучия населения предусматривает принятая Концепция перехода Республики Казахстан к «зеленой» экономике (2013).

С 1 января 2015 года в соответствии с Посланием Главы государства народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050» в республике вступила в силу «Программа развития регионов до 2020 года». Эта программа направлена на снижение пространственных социально-экономических диспропорций, повышение качества жизни населения, развитие экономического потенциала

регионов, а также на развитие регионов в соответствии с их функциональной типологией и экономическим потенциалом. Одной из задач данной Программы является обеспечение комфортных условий проживания населения в регионах, включая улучшение состояния окружающей среды [Программа развития регионов, 2015].

В целях выработки эффективных решений, разработки предложений и рекомендаций в области экологического развития и охраны окружающей среды региона при областном акимате создан и действует консультативно-совещательный орган - Экологический совет.

Анализ сложившейся геоэкологической ситуации в Павлодарской области, на территории которой в результате развития РСПП возникли очаги повышенной геоэкологической, а также серьезные социально-экономические проблемы, позволяет утверждать о недостаточности проводимых мероприятий по оптимизации природопользования в регионе.

Проведенные автором исследования по геоэкологической оценке последствий природопользования на территории Павлодарской области позволяют выявить характерные для нее основные экологические проблемы, выделить в пределах этой территории районы, различающиеся по степени антропогенных нагрузок на природные системы и по степени их антропогенной преобразованности. На основе анализа полученных показателей антропогенного воздействия в разрезе районов области было выявлено, что для территории с высокой антропогенной нагрузкой характерна высокая и повышенная степень антропогенной преобразованности природных систем (рисунок 6). К их числу относятся земли густонаселенных пунктов (городов Павлодар, Экибастуз, Аксу, поселков и больших сел); районы разработок месторождений полезных ископаемых (Экибастузский, Майкубенский бассейны, Майкаинское месторождение); территории интенсивного земледелия (Железинского, Иртышского, Качирского, Павлодарского, Успенского и Щербактинского районов). Эти территории характеризуются критическим уровнем состояния окружающей среды, а в отдельных случаях катастрофическим уровнем, который

определяется превышением ПДК загрязнения атмосферного воздуха, воды, почв, деградацией земель, сокращением биологического разнообразия, нарастанием угрозы истощения природных ресурсов и нарушением природных систем.

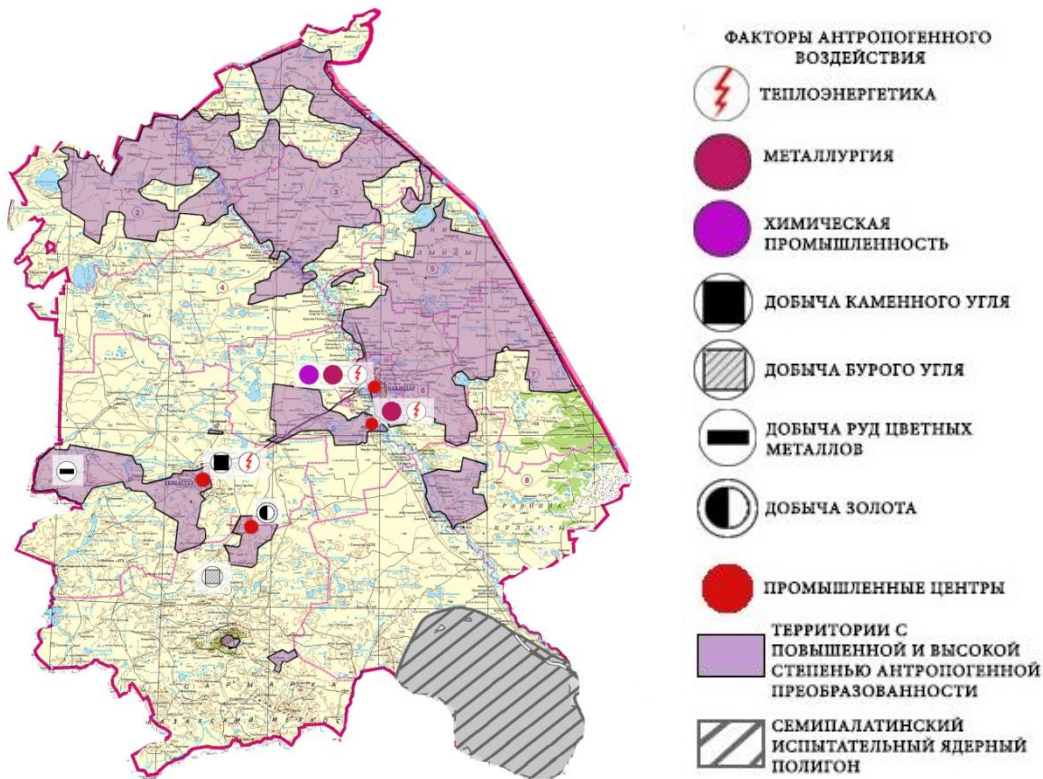


Рисунок 6. Очаги геоэкологической напряженности на территории Павлодарской области

Ухудшение состояние окружающей среды, условий проживания для населения приводит к неблагоприятным социально-экономическим последствиям, в частности, к ухудшению состояния здоровья населения региона. Неблагополучная геоэкологическая обстановка в регионе обусловлена совокупным действием природных и антропогенных факторов. К первым относится низкая степень устойчивости степных ландшафтов к антропогенному воздействию, подверженность территории риску экологической дестабилизации окружающей среды. Вторую группу факторов образуют высокая степень концентрации «грязных» производств в пределах Павлодар-Экибастузского промышленного района, экстенсивное, несбалансированное сельское хозяйство, повышение уровня хозяйственной освоенности территории.

На остальной территории Павлодарской области (Актогайский,

Баянаульский, Лебяжинский, Майский районы, сельские зоны гг. Экибастуз и Аксу) наблюдаются средние и низкие показатели антропогенной нагрузки и антропогенной преобразованности, что дает основание определить, за исключением отдельных участков, удовлетворительный уровень состояния геоэкологической ситуации.

Для улучшения геоэкологической обстановки в регионе необходимо, основываясь на существующие концепции по оптимизации природопользования, проведение комплексных мероприятий по следующим направлениям:

- минимизация объемов негативного антропогенного воздействия на окружающую среду путем экологизации экономики;
- улучшение качества окружающей среды на основе снижения антропогенной нагрузки на природные системы;
- охрана редких и исчезающих видов растений и животных;
- охрана и восстановление ландшафтного и биологического разнообразия степных районов на основе формирования экологического каркаса ООПТ;
- охрана и рациональное использование природных ресурсов.

Острота геоэкологической ситуации на большей части территории области требует принятия научно-обоснованных мер по оптимизации природопользования с учетом особенностей природных геосистем и специфики социально-экономического развития региона. Среди мероприятий по реализации региональной экологической политики необходимо решение следующих задач (таблица 19).

Таблица 19 – Мероприятия по оптимизации регионального природопользования

Очаги повышенной геоэкологической напряженности	Виды загрязнений природной среды	Мероприятия по оптимизации природопользования
I. Крупные промышленные центры: города Павлодар, Экибастуз, Аксу	Комплексное нарушение геосистем: загрязнение воздуха, воды, почв, сведение естественной растительности, уничтожение	- переработка и утилизация промышленных отходов (золоотвалов, шлаков) крупных предприятий: Экибастузская ГРЭС-1, ГРЭС-2, Аксуская ГРЭС, Павлодарские ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, Павлодарский алюминиевый завод, Казахстанский электролизный завод; сортировка твердых бытовых отходов и переработка на месте; - снижение объемов загрязнения воздуха и воды

Продолжение таблицы 19

Очаги повышенной геоэкологической напряженности	Виды загрязнений природной среды	Мероприятия по оптимизации природопользования
	местообитаний животных, нарушение земель	<p>путем улавливания и обезвреживания поллютантов, очистка промышленных и коммунальных сточных вод;</p> <ul style="list-style-type: none"> - экологизация всей производственной деятельности (промышленности, транспорта, ЖКХ и др.): технологическая модернизация производства, развитие и применение ресурсо- и энергосберегающих технологий, совершенствование отраслевой структуры промышленного производства, развитие производств с высокой степенью переработки минерально-ресурсного сырья; - восстановление качества компонентов природы: воздуха, воды, почвы, растительности; - создание «зеленых» поясов вокруг населенных пунктов и городов; насаждение газоустойчивых растений; - решение социальных проблем городов: Павлодар, Экибастуз, Аксу; - экологическое воспитание и образование (введение в программу среднего образования предмета экология)
<p>II. Районы разработок месторождений полезных ископаемых: Экибастузский, Майкубенский бассейн, Бозшакольское, Майкаинское месторождения и др.</p>	Нарушение земель, загрязнение окружающей среды отходами, запыление атмосферы, нарушение почвенно-растительного покрова, загрязнение воздуха, воды, почвы вредными соединениями	<ul style="list-style-type: none"> - разработка научно-обоснованных мероприятий по организации и выполнению горнотехнической и биологической рекультивации (разрезы, карьеры, отвалы); - использование отработанных карьеров для размещения промышленных отходов с учетом выполнения условий по их обустройству и размещению; - комплексное использование и глубокая переработка минерального сырья; - организация постоянного мониторинга состояния окружающей среды
<p>III. Районы зернового хозяйства: Качирский, Успенский, Павлодарский, северные части Щербактинского, Иртышского административных районов</p>	<ul style="list-style-type: none"> - трансформация природных систем, формирование агроэкосистем; - нарушение естественного биогенного круговорота; - снижение плодородия почв, 	<ul style="list-style-type: none"> - изменение структуры землепользования в соответствии с экологическими параметрами (сокращение доли пахотных земель до 40-50 % в Ивановском, Рождественском, Харьковском, Федоровском, Козыкеткенском, Береговом, Октябрьском, Кобырозекском, Бобровском, Ленинском, Луганском, Ильичевском, Агашорынском, Верненском, Абай (Голубовка), Новопокровском, Коммунарском, Ковалевском, Орловском, Сосновском сельских округах); - применение 3-х, 4-х, 5-ти полных севооборотов

Продолжение таблицы 19

Очаги повышенной геоэкологической напряженности	Виды загрязнений природной среды	Мероприятия по оптимизации природопользования
	деградация земель; - снижение продуктивности пастбищ	(чередование сельскохозяйственных культур и паров, создание кулис на парах); - плоскорезная и предпосевная обработка почвы; - восстановление плодородия почв путем внесения фосфорных удобрений для южных черноземов; - применение системы почвозащитных мероприятий; - защита сельхозугодий от ветровой и водной эрозии почв, засух и суховеев путем создания полезащитных лесных полос, и защитных лесонасаждений

Заключение

1. На примере степного Прииртышья (Павлодарская область) использована адаптированная методика оценки геоэкологической ситуации территории, включающая набор критериев и показателей количественной оценки АН и степени АП. На основе анализа полученных результатов расчета отнесенных показателей было выявлено следующее:

- интенсивность АН характеризуется внутрирегиональной неоднородностью: высокий и повышенный уровни характерны для территории акиматов городов Павлодар, Экибастуз, Аксу, Качирского, Успенского, Щербактинского и Павлодарского районов, которые занимают 42 % всей территории; низкие и пониженные показатели свойственны для Майского и Актогайского районов (22 %); остальная территория имеет средние показатели;

- для количественной оценки изменений территории Павлодарской области автором впервые рассчитан **коэффициент антропогенной преобразованности ($K_{ап}$)**, по значениям которого выделены пять степеней преобразованности ландшафтов;

- выявлены региональные различия по степени трансформации природных ландшафтов: высокие $K_{ап}$ характерны для лесостепных и степных ландшафтов низменных равнин северной и северо-восточной части, степных ландшафтов денудационной равнины (мелкосопочник); к слабо и среднепреобразованным относятся ландшафты южной и центральной частей левобережья Прииртышья;

- на основе анализа составленных картосхем интенсивности АН и степени АП выявлены территориальные различия $K_{ап}$, обусловленные социально-экономическими диспропорциями в развитии региона;

- полученные результаты позволяют говорить о пространственной дифференциации территории степного Прииртышья по степени геоэкологической напряженности, и возникновении очагов повышенной геоэкологической напряженности 3-х типов: промышленные центры, районы добычи полезных

ископаемых, районы зернового хозяйства.

2. Благодаря разнообразным и богатым минерально-сырьевым ресурсам в регионе получило развитие крупное промышленное производство (горнодобывающая, угольная, энергетическая, металлургическая промышленность), которое характеризуется высоким уровнем концентрации в центральной части региона. Почвенно-климатические условия обусловили зональную сельскохозяйственную специализацию: развитие зернового хозяйства в северной и северо-восточной, и пастбищного животноводства в южной и юго-западной части области.

3. Формирование РСПП представляет собой длительный исторический процесс, охватывающий несколько этапов, которые отличаются своими особенностями АВ на природу степи. На протяжении тысячелетий кочевое скотоводство было наиболее приспособленным видом хозяйствования к природным условиям степи, и АВ было ограниченным. Изменение природных компонентов и природной среды степной зоны было вызвано появлением новых видов природопользования (возникновение городов и сел, развитие земледелия, промышленности, транспорта), а также трансформацией форм землепользования. Современный этап развития РСПП характеризуется возрастанием масштабов использования минерально-сырьевых ресурсов.

4. В степном Прииртышье сложился многоотраслевой индустриальный комплекс с преобладанием отраслей тяжелой промышленности (80 % всей промышленной продукции). Крупные промышленные предприятия являются основными источниками техногенного загрязнения атмосферного воздуха, природных водоемов, почвы, нарушения природных геосистем. Сельское хозяйство региона характеризуется площадным воздействием на природную среду (снижение плодородия почв, нарушение растительного покрова, сокращение биоразнообразия), при этом оно дифференцировано в зависимости от внутрирегиональной специализации. Во 2-й пол. XX – нач. XXI вв. вследствие развития промышленности, сельского хозяйства, транспорта, увеличения численности населения области происходит усиление антропогенной нагрузки на

природу, обострение геоэкологических, социально-экономических проблем и геоэкологической обстановки в регионе в целом. Ухудшение состояние окружающей среды, условий проживания для населения приводит к неблагоприятным социально-экономическим последствиям, в частности, к ухудшению состояния здоровья населения региона.

6. В целях обеспечения сбалансированного социально-экономического развития степного Прииртышья необходим дифференцированный подход при реализации мероприятий по оптимизации природопользования, основные направления которой должны включать: улучшение качества окружающей среды, охрану и рациональное использование природных ресурсов, охрану и восстановление ландшафтного и биологического разнообразия степных районов на основе формирования экологического каркаса ООПТ.

Список литературы

1. Агроклиматические ресурсы Павлодарской области. Справочник. /Под ред. Зарембо Э.С. Алма-Ата, 1971. 180 с.
2. Аитов И.С. Геоэкологический анализ для регионального планирования и системной экспертизы территории (на примере Нижневартковского региона): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Барнаул, 2006. 18 с.
3. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Основы экоразвития: Учеб. пособие. М.: Изд-во Рос. экон. акад., 1994. 312 с.
4. Алексеева, Н.Н. Глобальное потепление: если оно происходит, то каковы будут его проявления на Востоке Евразии / Н.Н. Алексеева // География. 2001. №40. С. 3-8.
5. Алтуфьев, Ю.В. Устойчивое развитие человечества: учебное пособие для высших учебных заведений / Ю.В. Алтуфьев, Ю.А. Попова, М.С. Безуглова. Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2009. 208 с.
6. Андреев Д.Н. Методика комплексной диагностики антропогенной трансформации особо охраняемых природных территории. // Географический вестник. Серия Физическая география и геоморфология, 2012. №4 (23). С.4-10.
7. Антипова А.В. География России. Эколого-географический анализ территории: Учебное пособие. М.: МНЭПУ, 2001. 208 с.
8. Артемова С.Н. Региональные аспекты изучения современных географических систем на примере Пензенской области // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. 2006. №5. С.165-173.
9. Артыкбаев Ж.О. и др. История и культура Павлодарского Прииртышья. Астана, 2002. 72 с.
10. Арын Е., Нухулы А., Инсебаев Т. История Павлодарского Прииртышья в схемах и таблицах. Павлодар, 2003. 156 с.
11. Атлас Казахской ССР. Т. 1. Природные условия и ресурсы. М.: ГУГК СССР, 1982. 82 с.

12. Атлас Северного Казахстана. ГУГК, М., 1970.
13. Базарбеков К.У., Ляхов О.В. Животный мир Павлодарского Прииртышья (позвоночные животные). Павлодар, 2004. 336 с.
14. Басаликас А.Б. Отображение социально-экономических и природных факторов в функционально направленной антропогенизации ландшафтов (на примере Литвы) // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1977. № 1. С. 108–115.
15. Большаков Б.Е. Наука устойчивого развития. Книга I. Введение / Б.Е. Большаков. М.: РАЕН, 2011. 272 с.
16. Большая советская энциклопедия. (В 30 т.). Изд. 3-е. М., «Советская Энциклопедия», 1975. Т. 20. Плата. Проб. 608 с.
17. Борисевич В.И., Гейзлер П.С., Фатеев В.С. Экономика региона: Учеб. пособие. Мн.: БГЭУ. 2002. 432 с.
18. Брагина Т.М., Асылбеков А.Д., Агажаева А.К., Курагулова Ж. О концепции развития степных особо охраняемых природных территорий Казахстана. // Степной бюллетень. 2013 г. №39. С.30-35.
19. Будыко М.И. Изменения климата. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 280 с.
20. Бузмаков С.А. Антропогенная трансформация природной среды // Географический вестник. 2012. №4 (23). С. 46-50. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/antropogennaya-transformatsiya-prirodnoy-sredy/> (дата обращения: 03.06.2013).
21. Вакорин Д.В., Вакорина Е.А. Природно-ресурсный потенциал региона, факторы его сохранения, развития, управления. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2013. 136 с.
22. Василенко В.А. Экология и экономика: проблемы и поиски путей устойчивого развития: Аналит. обзор / СО РАН. ГПНТБ, ИЭиОПП; Отв. ред. д-р экон. наук Г.М. Мкртчян. 2-е изд., стереотип. Новосибирск, 1997. 123 с. (Сер. "Экология". Вып. 38).
23. Волков С.Н. Землеустройство. Том 2. Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство. М.: Колос, 2001. 648 с.
24. Всемирная стратегия охраны природы // Природа, 1980, №12. С. 40-41.

25. Габов Ю.А., Кист В.Э., Борисенко А.В. и др. Экологическая безопасность Казахстана. Астана, 2006. 545 с.

26. Гельдыева Г.В., Веселова Л.К. Ландшафты Казахстана. Алма-Ата: Гылым, 1992. 176 с.

27. Географический энциклопедический словарь. Понятия и термины/ Гл. ред. А.Ф. Трёшников; Ред. кол: Э.Б. Алаев, П.М. Алампиев, А.Г. Воронов и др. М., Сов. энциклопедия, 1988. 432 с.

28. География Павлодарской области: экспериментальный учебник для 8-9 кл. сред. шк. / ред. М. И. Чуб. Павлодар, 1996. 104 с.

29. Геоэкологические проблемы степного региона / Под ред. члена-корр. РАН А.А. Чибилева. Екатеринбург: УрО РАН, 2005. 379 с.

30. Геоэкологическое картографирование: учеб. пособие для студ. высш.учеб.заведений /Б.И. Кочуров, Д.Ю.Шишкина, А.В. Антипова, С.К. Костовска; под ред. Б.И. Кочурова. М.: «Академия», 2009. 192 с.

31. Голубчик М.М., Файбусович Э.Л., Носонов А.М. Экономическая и социальная география: Основы науки. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. 400 с.

32. Горшков С.П. Концептуальные основы геоэкологии: Уч. пособие. Смоленск: Изд-во Смоленского гуманитарного университета, 1998.

33. Груза Г.В., Ранькова Э.Я. Наблюдаемые и ожидаемые изменения климата России: температура воздуха. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012. 194 с.

34. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. Уч. пособие. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 416 с.

35. Демографический ежегодник Павлодарской области: 2010-2014. Павлодар: Департамент статистики, 2015. 100 с.

36. Дмитриевский Ю.Д. О природном потенциале территории // Ресурсы, среда, расселение. М.: Наука, 1974. С. 101 -105.

37. Дмитриевский Ю.Д. Природно-ресурсный потенциал и природно-ресурсное районирование // Географические исследования регионального

природно-ресурсного потенциала. Саранск, 1991. С. 13-20.

38. Дмитриев В.В. Определение интегрального показателя состояния природного объекта как сложной системы // Общество. Среда. Развитие (Terra Humana). 2009. №4. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-integralnogo-pokazatelya-sostoyaniya-prirodnogo-obekta-kak-slozhnoy-sistemy/> (дата обращения: 17.07.2014).

39. Доклад Международного Комитета по глобальным изменениям геологической среды «Geochange», 2010. URL: <http://www.solar-revolution-movie.com/files/Global%20Changes%20Report%202010.pdf>. (дата обращения: 20.01.2016)

40. Докучаев В.В. «Наши степи прежде и теперь». Москва: Госуд. изд-во сельскохозяйственной литературы, 1953. 84 с.

41. Евсеев А.В. Основные подходы к классификации природопользования // Рациональное природопользование: теория, практика, образование / Под общ. ред. проф. М.В. Слипенчука. М.: Географический факультет МГУ, 2012. 264 с.

42. Егоренков Л. И., Кочуров Б. И. Геоэкология: Учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2005. 320 с.

43. Жукова В.В. Анализ факторов, влияющих на устойчивое развитие региона // Вестник ТИУиЭ. 2011. №1. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-faktorov-vliyayuschih-na-ustoychivoe-razvitie-regiona/> (дата обращения: 09.06.2014).

44. Жумадилов Б.З. Анализ флоры Ертысского флористического округа Восточно-Казахстанской степной провинции: Автореф. дисс. ...канд. биол. наук. Алматы, 2010. 22 с.

45. Захаренко А.Л., Косяков Б.К., Мерц В.К. История Павлодарского Прииртышья. Павлодар, 2003. 133 с.

46. Зворыкин К.В. Географическая концепция природопользования // Вестник МГУ. Сер. 5. География. 1993, №3. С. 3–15.

47. Земельный кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442-ІІ (с изменениями и дополнениями по состоянию на 24.11.2015 г.).

48. Ибрагимова С.Т., Жакьянова Т.С., Дюсекеева М.Р., Жакиянова А.К.,

Кабенова М.Б. Красная Книга Павлодарской области. Павлодар: НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2003. 73 с.

49. Интегрированная оценка состояния окружающей среды в Республике Казахстан. Материалы КазНИЦ Межгосударственной комиссии по устойчивому развитию стран Центральной Азии. Алматы, 2004. 50 с.

50. Информационно-аналитический обзор по пяти экологическим вопросам Республики Казахстан. CARNet-РЭЦЦА, 2009. URL: <http://www.carecnet.org/publications-library/> (дата обращения: 10.06.2014).

51. Исаченко А.Г. Введение в экологическую географию: Учеб.пособие. СПб.: Изд-во С.-Петербур.ун-та, 2003. 192 с.

52. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование: Учеб. М.: Высш. шк., 1991. 366 с.

53. Исаченко А.Г. Ландшафты СССР. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1985. 320 с.

54. Исаченко А.Г. Теория и методология географической науки: Учеб. для студ. вузов / А.Г. Исаченко. М.: Изд. центр «Академия», 2004. 400 с.

55. Исаченко А.Г., Шляпников А.А. Природа мира: Ландшафты. М.: Мысль, 1989. 504 с.

56. Йоханнесен О.М., Бобылев Л.П., Кузьмина С.И., Шалина Е.В., Хворостовский К.С. Изменчивость климата Арктики в контексте глобальных изменений // ЖВТ. 2005. №S2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/izmenchivost-klimata-arktiki-v-kontekste-globalnyh-izmeneniy> (дата обращения: 14.01.2016).

57. Казахстан сегодня. Астана: Агентство РК по статистике, 2013. 42 с.

58. Казахстан. Общая физико-географическая характеристика. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 490 с.

59. Какутич Е.Ю. ст. Устойчивое развитие как концептуальная основа трансформации мировой экономики. URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/8988/1/4.pdf/> (дата обращения: 26.03.2014).

60. Камкин В.А. Закономерности пространственной структуры растительности долины реки Ертыс (в пределах Павлодарской области). 03.00.05

– Ботаника. Автореферат дисс. ...канд. биол. наук. Алматы, 2009. 23 с.

61. Кароль И.Л., Катцов В.М., Киселев А.А., Кобышева Н.В. О климате по существу и всерьез. Санкт-Петербург, 2008. 58 с.

62. Карта «Павлодарская область». М 1:1000000. Астана: Агентство РК по Управлению земельными ресурсами, 2012.

63. Климатические изменения: взгляд из России / Авалиани С.Л., Бобылев С.Н., Гафт Ю.Л. и др.; Под ред. В.И. Данилова-Данильяна; Рос. регион. экол. центр "Защита природы". Москва: ТЕИС, 2003. 416 с.

64. Кокорин А.О. Изменение климата: обзор Пятого оценочного доклада МГЭИК. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2014. 80 с.

65. Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием, 1994.

66. Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы. // "Казахстанская правда" от 16 ноября 2006 года N 249 (25220) - 18 ноября 2006 года N 251 (25222).

67. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». Астана, 2013.

68. Концепция экологической безопасности Республики Казахстан на 2004-2015 годы. URL: <http://eco.gov.kz/pravo/doc/141.html/> (дата обращения: 15.03.2014).

69. Копылов И.С. Принципы и критерии интегральной оценки геоэкологического состояния природных и урбанизированных территорий // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 6: URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=5214/> (дата обращения: 14.06.2014).

70. Корзун В.А. Изменения климата: причины, прогнозы, возможные последствия для мировой экономики. М.: ИМЭМО РАН, 2012. 61 с.

71. Корогод Н.П. Оценка качества урбоэкосистемы в условиях г. Павлодара по данным элементного состава волос детей. 03.02.08 – Экология (биология). Автореферат дисс. ...канд. биол. наук. Томск, 2010. 23 с.

72. Котляков В.М. Глобальные изменения климата: антропогенное влияние или естественные вариации // Экология и жизнь. 2001. №. 1. С. 44-47.

73. Котляков В.М. О причинах и следствиях современных изменений климата // Солнечно-земная физика. Вып. 21 (2012) С. 110–114.

74. Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. Смоленск: СГУ, 1999. 154 с.

75. Краснаярова Б.А. «Территориальная организация природопользования» в системе географических знаний // Вестник НГГУ. 2009. №4. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/territorialnaya-organizatsiya-prirodopolzovaniya-v-sisteme-geograficheskikh-znaniy/> (дата обращения: 16.04.2014).

76. Краснаярова Б.А., Шарабарина С.Н., Денисова Т.Г. Трансформация системы землепользования в степных территориях трансграничного Алтая в условиях изменения климата и формирования многоукладной экономики // Материалы VI междунар. симпозиума и VIII междунар. школы-семинара «Геоэкологические проблемы степных регионов» / Под науч. ред. чл.-корр. РАН А.А. Чибилёва. Оренбург, 2012. С.419-422.

77. Кузнецова З.В. Павлодарская область. Экономико-географическая характеристика. Алма-Ата: АН КазССР, 1958. 182 с.

78. Куражсковский Ю.Н. Очерки природопользования / Ю.Н. Куражсковский. М.: Мысль, 1969. 272 с.

79. Куролап С.А. Региональная геоэкологическая диагностика и оценка качества жизни населения России // Вестник ВГУ, серия: География. Геоэкология, 2005, №2. С. 5-12.

80. Куценко Е.И., Двинских А.Ю. Устойчивое развитие региональных систем // Спец. выпуск. 2011. С. 36

81. Ландшафтное и биологическое разнообразие Республики Казахстан. Информационно-аналитический обзор Программы развития ООН/ Под ред. Мирхашимова И. Алматы, 2005. 242 с.

82. Лачинский А.В., Сергеев М.Г., Чильдебаев М.К., Черняховский М.Е., Локвуд Дж.А., Камбулин В.Е., Гаппаров Ф.А. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий /под ред. А.В. Лачинского. Ларами: изд-во Международная Ассоциация Прикладной Акридологии и Университет

Вайоминга, 2002. 387 с.

83. Леонова Ю.М. Антропогенная трансформация растительности в зоне влияния промышленных объектов г. Павлодара: дис. ...канд.биол.наук: 03.00.05 / Леонова Юлия Михайловна. Алматы, 2010. 143 с.

84. Лысенкова З.В. Геоэкологический подход к изучению региональной системы природопользования (на примере Алтая) // География и природные ресурсы, 2007. №2.

85. Малинин В.Н., Гордеева С.М. О современных изменениях глобальной температуры воздуха // Общество. Среда. Развитие (Terra Humana). 2011. №2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/o-sovremennyh-izmeneniyah-globalnoy-temperature-vozduha/> (дата обращения: 22.01.2016).

86. Масанов Н.Э. Кочевая цивилизация казахов: основы жизнедеятельности кочевничества. Алматы «Социнвест». Москва: «Горизонт», 1995. 320 с.

87. Масляев В.Н. Охрана окружающей среды: учеб. пособие / В.Н. Масляев. Саранск: копи-центр «Референт», 2009.

88. МГЭИК, 2007: Изменение климата, 2007 г.: Обобщающий доклад. Вклад рабочих групп I, II и III в Четвертый доклад об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата [Пачаури, Р.К., Райзингер, А., и основная группа авторов (ред.)]. МГЭИК. Женева, Швейцария, 104 с.

89. Методическое руководство «Базовые принципы Устойчивого развития и преодоление социального неравенства в добывающих регионах». Караганда, 2009. 110 с.

90. Минц А.А. Экономическая оценка естественных ресурсов. М.: Мысль, 1972. 303 с.

91. Моисеев Н.Н. Быть или не быть человечеству. М.: Ульяновский Дом печати, 1999. 288 с.

92. Мыларщиков А.М. Систематизация методов оценки антропогенного воздействия на окружающую среду// Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» №3 2012. URL: <http://naukovedenie.ru/sbornik12/12-23.pdf/> (дата обращения: 01.04.2013).

93. Мячина К.В. Устойчивость и геоэкологическая напряженность ландшафтов степной зоны Заволжья и Урала // Вестник ВГУ, Серия География. Геоэкология, 2011, №1. С. 105-110.

94. Намжилова Л.Г. Региональная система природопользования трансграничной территории «Россия (Бурятия) - Монголия»: подходы к исследованию // Проблемы мировой экономики. №1, 2011. URL: <http://eizvestia.isea.ru/> (дата обращения: 06.04.2013).

95. «Национальный доклад о состоянии окружающей среды в Республике Казахстан в 2010 году» / Под редакцией М. К. Баекеновой. РГП «КазНИИЭК» МООС РК. Алматы, 2011.

96. «Наше общее будущее». Доклад Всемирной комиссии по вопросам окружающей среды и развитию. URL: <http://www.un.org/ru/ga/documents/gakey.shtml/> (дата обращения: 28.01.2014)

97. Николаев В.А. Ландшафты азиатских степей. М.: Изд-во МГУ, 1999. 288 с.

98. Нурбаев К.Ж. История Павлодарского Прииртышья. Павлодар, 2009. 304 с.

99. Окружающая среда и устойчивое развитие в Казахстане. Обзор. ПРООН Казахстан. Алматы, 2003, Окружающая среда и устойчивое развитие в Казахстане. Обзор. Серия публикаций ПРООН Казахстан. Алматы, 2003. 212 с.

100. Орлова И.В., Рыбкина И.Д., Стоящева Н.В. Оценка интегральной антропогенной нагрузки на территорию Алтайского края // Ползуновский вестник, 2006, №4-2. С. 123-130.

101. Отчет КазНИИЭК «Нац. доклад о состоянии ОС в 2009». Алматы, 2010. 253 с.

102. Отчет о Целях развития тысячелетия в Казахстане за 2010 год. Астана, 2010. 160 с.

103. Охрана окружающей среды в Павлодарской области. 2008-2012. Павлодар: Департамент статистики, 2013. 76 с.

104. Охрана окружающей среды в Павлодарской области. 2009-2013.

Павлодар: Департамент статистики, 2014. 76 с.

105. Охрана окружающей среды в Павлодарской области. 2010-2014. Павлодар: Департамент статистики, 2015. 58 с.

106. Охрана окружающей среды и устойчивое развитие Казахстана. 2007-2011. Астана: Агентство РК по статистике, 2012. 180 с.

107. Павлодарская область в цифрах: 1991-2008. Астана: Департамент статистики, 2009. 202 с.

108. Павлодарское Прииртышье: Энциклопедия /Коллектив авторов. Алматы: «Эверо», 2003. 678 с.

109. Павлодарской области 75 лет. Павлодар: Департамент статистики, 2013. 212 с.

110. Переведенцев Ю.П., Гоголь Ф.В., Наумов Э.П., Шанталинский К.М. Глобальные и региональные изменения климата на рубеже XX и XXI столетий // Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология, 2007, №2. С. 5-12.

111. Переход к устойчивому развитию: глобальный, региональный и локальный уровни. Зарубежный опыт и проблемы России: К 10-летию Конф. ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де Жанейро, 1992 г.: Монография / Н.Ф. Глазовский, Г.В. Сдасюк, С.П. Горшков и др.; Отв. редакторы: Г.В. Сдасюк, Л.С. Мокрушина. М.: Изд-во КМК, 2002. 444 с.

112. Повестка дня на XXI век. URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda21.shtml/ (дата обращения: 23.01.2014)

113. Подпругин М.О. Устойчивое развитие региона: понятие, основные подходы и факторы // Российское предпринимательство. 2012. № 24 (222). С. 214-221. URL: <http://www.creativeconomy.ru/articles/27100/> (дата обращения: 18.04.2015).

114. Поляков П.В. Критерии рациональности и эффективности использования природных ресурсов. Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона». URL: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4y2013/1881/> (дата обращения: 13.05.2014).

115. Почвы СССР / отв. ред. Г.В. Добровольский; Т.В. Афанасьева, В.И. Василенко, Т.В. Терешина, Б.В. Шеремет. М.: Мысль, 1979. 380 с.

116. Преображенский В.С., Приваловская Г.А. и др. Природопользование как расширяющаяся сфера социально-экономической деятельности и задачи географической науки // Методологические аспекты современной конструктивной географии. М.: ИГ АН СССР, 1985.

117. Приваловская Г.А., Рунова Т.Г. Территориальная организация промышленности и природные ресурсы СССР. М.: Наука, 1980. 253 с.

118. Программа развития регионов до 2020 года, утвержденная Постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 июня 2014 года № 728 «Об утверждении Программы развития регионов до 2020 года (с изменениями по состоянию на 05.02.2015 г.)».

119. Программа развития территории Павлодарской области на 2011-2015, 2011-2015 годы. Павлодар, 2010, 2015.

120. Проект решения Парижское соглашение согласно Рамочной конвенции ООН об изменении климата. URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/rus/109r.pdf/> (дата обращения: 05.02.2016).

121. Прозорова Т.А., Черных И.Б. Биоразнообразие Павлодарского Прииртышья. Павлодар: НПФ «ЭКО», 2002. 238 с.

122. Прохоров Б.Б. Социальная экология. М.: Академия, 2005. 412 с.

123. Пряхин С.И. Методика геоэкологического анализа природно-технических геосистем юга Приволжской возвышенности (в пределах Волгоградской области) // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2007. №. 2. С. 78-86.

124. Рамочная конвенция ООН об изменении климата, 1992. 25 с.

125. Рациональное природопользование: теория, практика, образование / Под общ. ред. проф. М.В. Слипенчука. М.: Географический факультет МГУ, 2012. 264 с.

126. Региональное природопользование: методы изучения, оценки и управления / П.Я. Бакланов, П.Ф.Бровко и др. М.: Логос, 2003. 160 с.

127. Регионы Павлодарской области в 2014 году. Павлодар: Департамент статистики, 2015. 180 с.

128. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. 637 с.

129. Романова Э.П., Куракова Л.И., Ермаков Ю.Г. Природные ресурсы мира. М.: Изд-во МГУ, 1993. 304 с.

130. Рунова Т.Г. Территориальная организация природопользования: монография / Т.Г. Рунова, И.Н. Волкова, Т.Г. Нефедова; Рос. акад. наук. Ин-т географии. Москва: Наука, 1993. 209 с.

131. Рунова Т.Г. Экономическая география с основами регионалистики: Учеб. пособие. М.: МГИУ, 2007. 184 с.

132. Самодай В.П. Анализ методических подходов к оценке природно-ресурсного потенциала региона// «Вісник СумДУ. Серія Економіка», №2-2007.

133. Сельское, лесное и рыбное хозяйство Павлодарской области. 2010-2014. Павлодар: Департамент статистики, 2015. 137 с.

134. Симакова Н.А. Природно-ресурсный потенциал как фактор социально-экономического развития региона //Известия высших учебных заведений Поволжский регион, № 1 (1), 2013. С. 151.

135. Система ведения сельского хозяйства Павлодарской области: Рекомендации/ Под общей ред. Абдуллаева К.К. Павлодар, 2003. 320 с.

136. Слудский А.А., Борисенко В.А., Капитонов В.И., Махмутов С., Мокроусов Н.Я., Орлов Г.И., Слудский Ал.А., Страутман Е.И., Федосенко А.К., Шубин И.Г. Млекопитающие Казахстана. Т. I, ч. 3. Алма-Ата: наука, 1978.

137. Смайлов С.Ш. Воспроизводство экологических функций каштановых почв легкого гранулометрического состава / Тайжанов Ш.Т., Атикеева Т.К., Смайлов С.Ш. // Экология и здоровье человека», посвященной 90-летию акад. Х.Ж. Жубанова: материалы межд. науч.-практич. конф. Павлодар, 2002. С.421-425.

138. Смайлов С.Ш. Геоэкологические последствия природопользования в степном регионе (на примере Павлодарской области) / Смайлов С.Ш. //

Региональные исследования. 2013. №3 (41). С.121-127.

139. Смайлов С.Ш. Динамика численности Павлодарской области / Шарапиева Н.А., Смайлов С.Ш. // III Сатпаевские чтения: материалы науч. конф. молодых ученых, студентов и школьников. Т.6. Павлодар: ПГУ им. С. Торайгырова, 2003. С.297-300.

140. Смайлов С.Ш. К оценке водных ресурсов Павлодарской области / Смайлов С.Ш., Тарасовская Н.Е. // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн./ материалы IV межд. науч.-практич. конф. (5-6 февраля 2009 г.). Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. Кн. 2. С. 302-305.

141. Смайлов С.Ш. Классификация и характеристика биологических ресурсов / Смайлов С.Ш., Тарасовская Н.Е. // Записки Усть-Каменогорского филиала Казахского Географического Общества. Геоэкологические проблемы трансграничных территорий: материалы межд. науч.-практич. конф. (Усть-Каменогорск, 20-22 января 2009 г.) / Отв. ред. А.В. Егорина. Усть-Каменогорск: Изд-во «Рудный Алтай», 2009. Вып.2. С.132-136.

142. Смайлов С.Ш. Климатообразующие факторы. / Альмишев У.Х., Царегородцева А.Г., Сапаров К.Т., Смайлов С.Ш., Айтеленов Р.С. и др. // Геоэкология Павлодарской области: Учеб. пособие / Под общ. ред. А.Г. Царегородцевой. Павлодар: ПГУ им. С. Торайгырова, 2003. С.14-21.

143. Смайлов С.Ш. Краткая характеристика современного состояния ландшафтов Кызылтауского зоологического заказника / Алиясова В.Н., Нуkenов А.С., Сапар А.А., Омаров М.К., Смайлов С.Ш. // Актуальные проблемы естествознания и образования: материалы межд. науч.-практич. конф. / Под общ. ред. Н.Р. Аршабекова. Павлодар: ПГПИ, 2015. С. 76-77.

144. Смайлов С.Ш. Особенности регионального природопользования в Павлодарской области/ Смайлов С.Ш.// Вестник Кемеровского государственного университета. 2015. №2 (62). Т.5. С. 59-64.

145. Смайлов С.Ш. Состояние окружающей среды как фактор социально-экономического развития территории / Смайлов С.Ш. // Влияние экологической ситуации в регионе на здоровье и социально-экономическое положение женщин:

материалы региональной конф. Павлодар, 2004. С. 24-26.

146. Соломатин А.О. Некролог степи. // Биологические науки Казахстана, 2006. № 3-4. С. 100-115.

147. Соломатин А.О. Рыбы и наземные позвоночные Павлодарского Прииртышья. Полевой определитель-справочник. Павлодар, 2007. 198 с.

148. Соломатин А.О., Шаймарданов Ж.К. Птицы Павлодарского Прииртышья. Полевой определитель-справочник. Павлодар, 2005. 251 с.

149. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 319 с.

150. Стратегия «Казахстан-2030». URL: http://www.akorda.kz/ru/allNews?category_id=207&Pages_page=2/ (дата обращения: 23.05.2013).

151. Стурман В.И. Типы природопользования и их количественная характеристика (на примере Удмуртии) // Географический вестник. 2009. №3. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/tipy-prirodopolzovaniya-i-ih-kolichestvennaya-harakteristika-na-primere-udmurtii/> (дата обращения: 11.08.2014).

152. Тесленок С.А. Методологические подходы и методы исследования взаимоотношений в системе «Ландшафты – сельское хозяйство» [Электронный ресурс] // Актуальные проблемы географии и геоэкологии. Электронное научное издание. 2012. № 1 (11). URL: <http://www.geoeko.mrsu.ru/2012-1/PDF/Teslenok.pdf/> (дата обращения: 10.09.2014).

153. Тишков А.А. Десять приоритетов сохранения биоразнообразия степей России // Степной бюллетень, 2003-№14. с.10.

154. Умнова И.А. Безопасность среды обитания и устойчивое развитие – глобальные проблемы XXI века. Оценка ситуации в странах постсоветского пространства. URL: http://www.journal-nio.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1306&Itemid=109#centarmain/ (дата обращения: 21.06.2014).

155. Урсул А.Д. Концепция устойчивого развития. Понятие устойчивого развития / Урсул А.Д. // Биология в школе. 2002. №1. С.1-5.

156. Ускова, Т.В. Управление устойчивым развитием региона [Текст]: монография / Т.В. Ускова. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2009. 355 с.

157. Усманов Б.М. Подходы и методы оценки интенсивности антропогенного воздействия на окружающую среду // Экологический консалтинг. 2003. №1 (9). С. 5-13.

158. Устойчивое развитие сибирских регионов: научное издание / Ю.И. Винокуров, Б.А. Красноярова, В.И. Овденко и др.: Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т вод. и экол. проблем, Ин-т угля и углехимии. Новосибирск: Наука, 2003. 237 с.

159. Физическая география Республики Казахстан. Астана: ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 2010. 592 с.

160. Физическая карта Павлодарской области. М 1:500000. Астана: Агентство РК по Управлению земельными ресурсами, 2008.

161. Худяков Г.И. Глобальные геоэкологические проблемы растущей Земли и её социума // Поволжский экологический журнал. 2003. №1. С. 55 – 69.

162. Чибилёв А.А. Степи Северной Евразии: эколого-географический очерк и библиография. Екатеринбург, 1998. 100 с.

163. Чигаркин А.В. Памятники природы Казахстана. Алма-Ата, 1980. 143 с.

164. Чигаркин, А.В. Геоэкология Казахстана (географические аспекты природопользования и охраны природы): учеб. пособие для ун-тов / А.В. Чигаркин; КазНУ им. аль-Фараби. 2-е изд., перераб. и доп. Алматы: Казак университеті, 2006. 414 с.

165. Шаймарданова Б.Х. Оценка качества урбанизированных территорий (на примере г. Павлодара) и прогнозирование экологической безопасности среды обитания: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Алматы, 2010. 42 с.

166. Шаймерденов И.Р. Водные ресурсы Павлодарской области. Павлодар: ЭКО, 2002. 132 с.

167. Шищенко П.Г. Прикладная физическая география. К.: Выща шк. Головное изд-во, 1988. 192 с.

168. Экологический кодекс Республики Казахстан. URL: http://ecokomitet.kz/ecokomitet/index.php?option=com_content&view=article&id=149&Itemid=166&lang=ru/ (дата обращения: 12.03.2014).

169. <http://pkrz.kazprom.net>. Сайт АО «Павлодарский картонно-рубероидный завод».

170. <http://savesteppe.org/ru/archives/5589>

171. <http://www.climatechange.ru/node/1/>. Информационный портал «Глобальное изменение климата». Этот портал был разработан и создан совместно Российским региональным экологическим центром

172. <http://www.geology.gov.kz/>. Сайт Комитета геологии и недропользования РК.

173. <http://www.kazkabel.kz/>. Сайт АО «Казэнергокабель»

174. <http://www.kspsteel.kz/>. Сайт ТОО «KSP Steel».

175. <http://www.pnhz.kz/ru/>. Сайт Павлодарского нефтехимического завода.

176. <http://www.romat.kz/>. Сайт Павлодарского фармацевтического завода.

177. <http://www.who.int/phe/ru/>. Сайт Всемирной организации здравоохранения.

178. IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

179. Steinhard U., Herzog F., Lausch A. et al. Hemeroby index for landscape monitoring and evaluation // Environmental Induces – System Analysis Approach. Oxford: EOLSS Publ., 1999. P. 237–254.

Приложение А

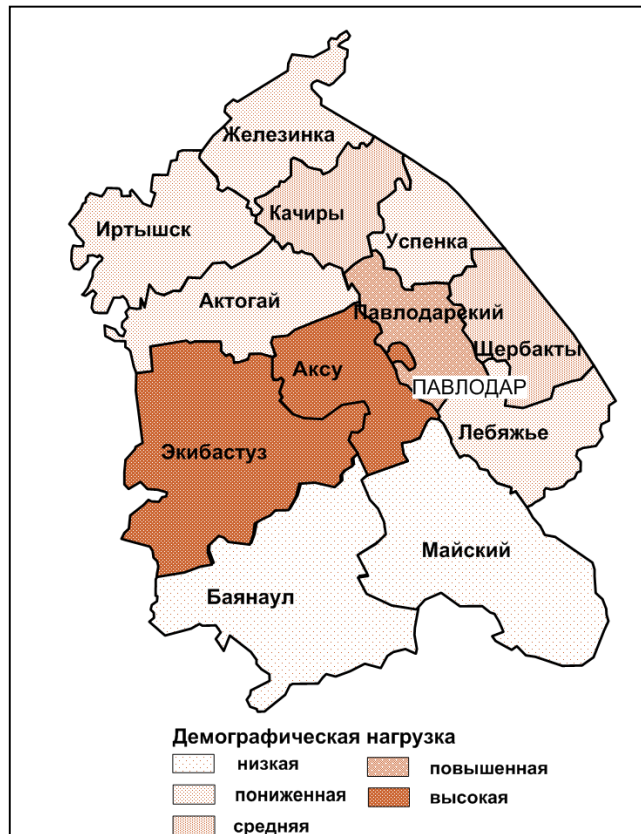


Рисунок А.1. Демографическая нагрузка

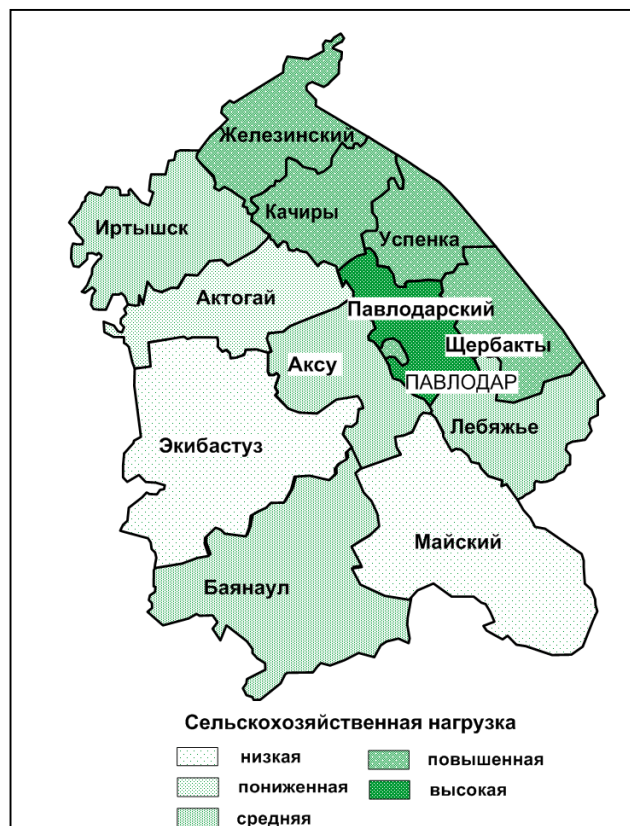


Рисунок А.2. Сельскохозяйственная нагрузка

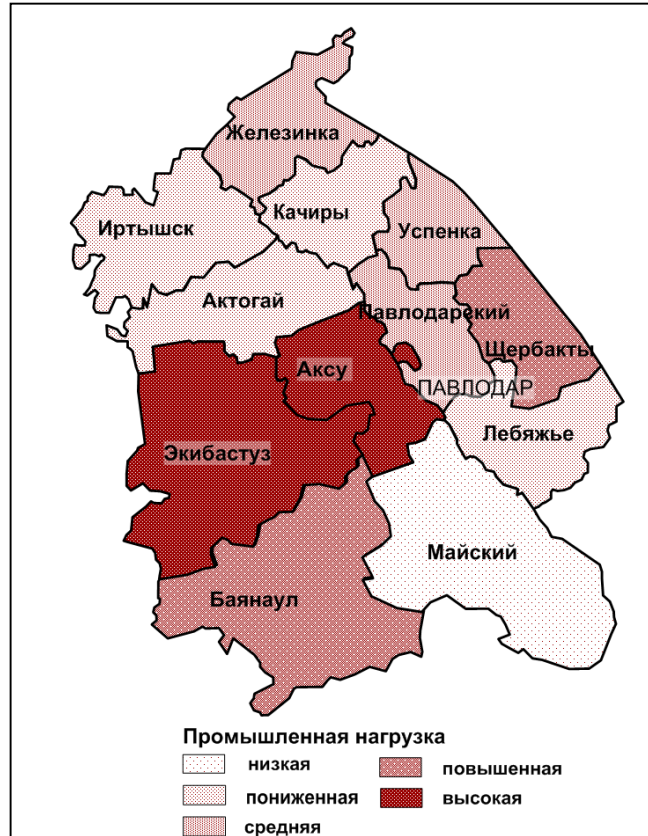


Рисунок А.3. Промышленная нагрузка

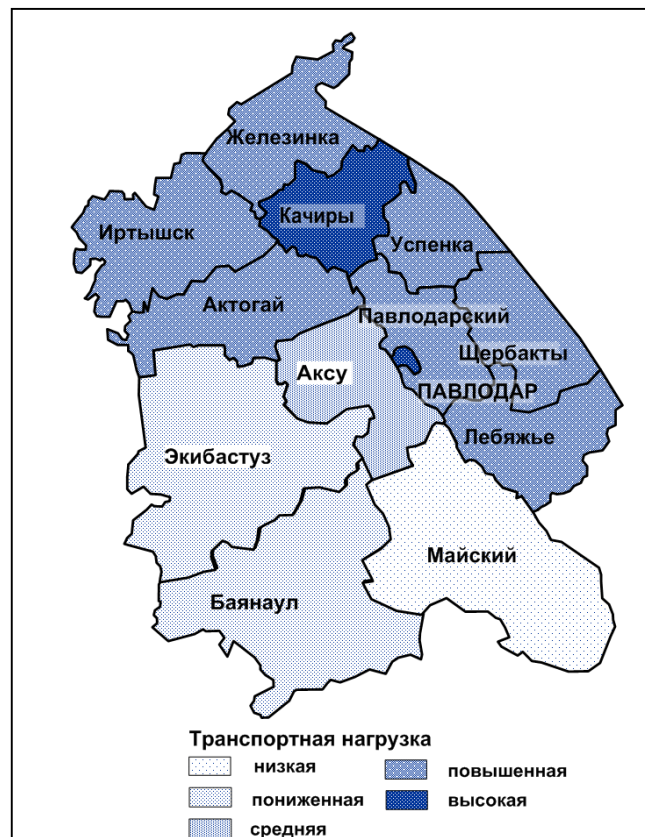


Рисунок А.4. Транспортная нагрузка

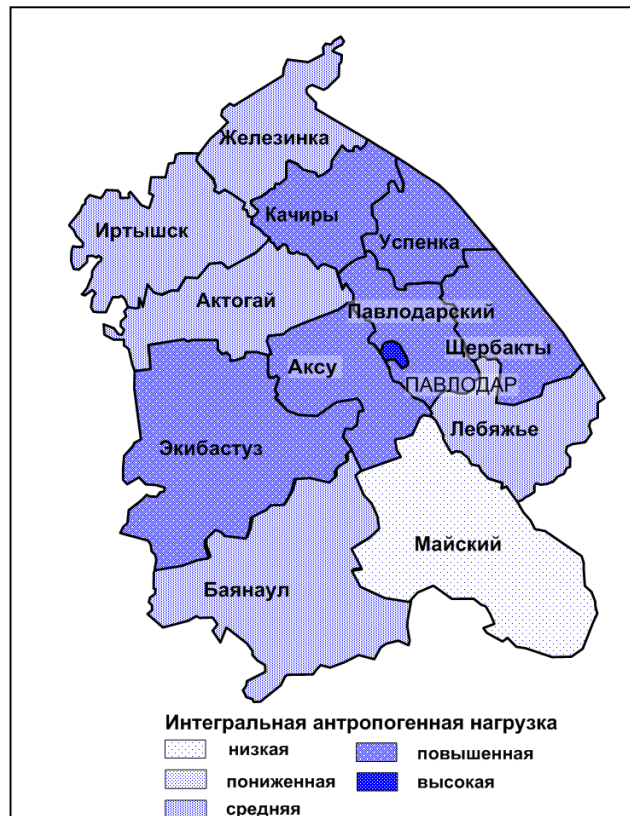


Рисунок А.5. Антропогенная нагрузка на территории Павлодарской области

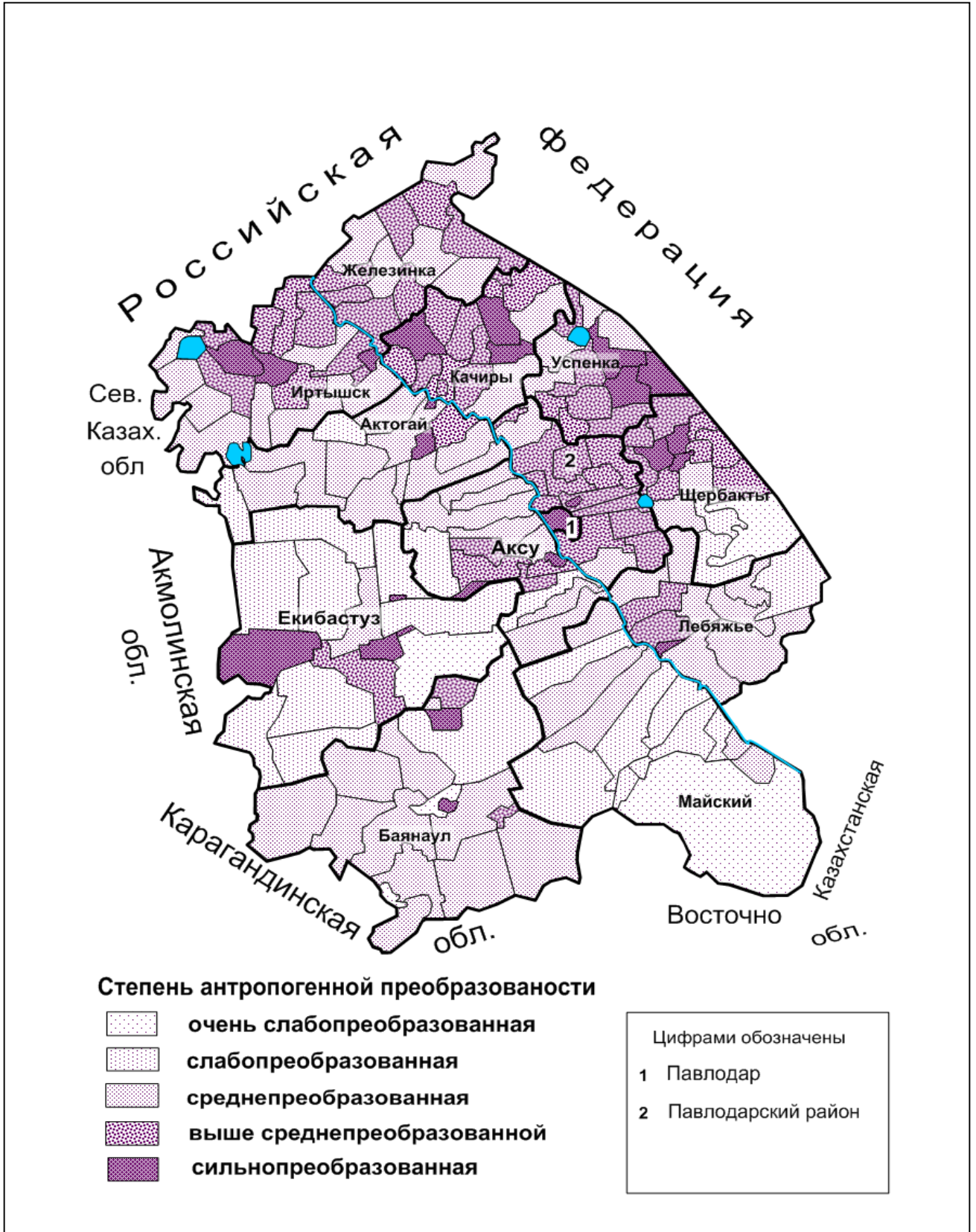


Рисунок А.6. Степень АП природной среды на территории Павлодарской области

Приложение Б

Таблица Б.1 - Административно-территориальное деление Павлодарской области на 01.01.2015 г.

Административная территория	Площадь, тыс. км ²	Численность населения, тыс. чел.	Плотность населения, ч/км ²
Территория акимата г.Павлодар*	0,6	356,2	593,7
Территория акимата г.Аксу*	8,0	69,9	8,7
Территория акимата г.Экибастуз*	18,9	150,9	8
Актогайский район	9,8	13,0	1,3
Баянаульский район	18,5	27,4	1,5
Железинский район	7,7	16,4	2,1
Иртышский район	10,2	17,9	1,8
Качирский район	6,8	20,8	3,1
Лебяжинский район	8,1	13,2	1,6
Майский район	18,1	11,2	0,6
Павлодарский район	5,8	26,4	4,6
Успенский район	5,5	12,3	2,2
Щербактинский район	6,8	20,2	3,0
Павлодарская область	124,8	755,8	6,1

* административные единицы включают города областного значения и прилегающие сельские территории, что сопоставимо с административными районами области

Таблица Б.2 - Интенсивность антропогенной нагрузки на территории Павлодарской области

Административная территория	ДН	СН		ПН	ТН	
	Плотность населения	Распаханность	Плотность поголовья скота	Плотность выброса вредных веществ в атмосферу	Плотность промышленного производства	Густота автодорог
	ч/км ²	%	усл. гол. на км ²	кг/км ²	тыс. тенге/км ²	км на 1000 км ²
Территория акимата г.Павлодар	615,5	6,4	23,6	302915	1126915	49,4
Территория акимата г.Аксу	8,5	2,8	5,9	24160,4	35388,8	49,9
Территория акимата г.Екибастуз	7,8	0,6	1,8	15846,2	13724	30,2
Актогайский район	1,7	4,8	2,8	85,4	33,2	53,4
Баянаульский район	1,5	1,4	4,1	126,9	922,3	29,1
Железинский район	2,4	23,6	4	121,2	207,2	53,7
Иртышский район	2,5	25,1	3,5	144,8	134,8	57,5
Качирский район	3,4	40	4,4	147,8	193,4	99,6
Лебяжинский район	1,8	2,7	4,1	127,3	103,9	52,5
Майский район	0,7	0,4	2	51,9	26,7	15,5
Павлодарский район	5,2	30,8	8,1	185,5	339,8	75
Успенский район	2,6	37,5	4,6	247,9	170,8	63,6
Щербактинский район	3,3	22,7	6,6	283,5	364	63,4
Павлодарская область	6	11,1	3,9	5418,2	9629,9	45,4

Таблица Б.3 - Группировка районов Павлодарской области по степени антропогенной нагрузки

Интенсивность антропогенной нагрузки	Показатели антропогенной нагрузки					
	Плотность населения, чел./км ²	Площадь пашни, % от площади района	Плотность поголовья скота, у.г. на км ²	Выброс вредных веществ в атмосф., кг / км ²	Плотность пром. производства, тыс. тенге/ км ²	Густота автодорог, км на 1000 км ²
Низкая	Майский Баянаульский	Майский Екибастуз	Екибастуз Майский	Майский	Майский Актогайский Лебяжинский Иртышский Успенский Качирский	Майский
Пониженная	Актогайский Лебяжинский Железинский Иртышский Успенский	Баянаульский Лебяжинский Аксу Актогайский	Актогайский Иртышский Железинский	Актогайский	Железинский Павлодарский Щербактинский	Баянаульский Екибастуз
Средняя	Щербактинский Качирский	Павлодар	Баянаульский Лебяжинский Качирский Успенский Аксу	Железинский Баянаульский Лебяжинский Иртышский Качирский		Павлодар Аксу
Повышенная	Павлодарский	Щербактинский Железинский Иртышский	Щербактинский Павлодарский	Павлодарский		Лебяжинский Актогайский Железинский Иртышский Щербактинский Успенский Павлодарский
Высокая	Екибастуз Аксу Павлодар	Павлодарский Успенский Качирский	Павлодар	Успенский Щербактинский Екибастуз Аксу Павлодар	Баянаульский Екибастуз Аксу Павлодар	Качирский

Таблица Б.4 – Сельские округа Павлодарской области с высокой плотностью населения

Район, сельский округ	Площадь, км ²	Население, чел.	Плотность населения, ч/км ²
Территория акимата г. Аксу	8089,66	68500	8,5
г. Аксу	237,88	44375	186,5
Қалқаман село	78,96	3390	42,9
Актогайский район	9778,01	16889	1,7
Актогайский со	61,98	4084	65,9
Баянаульский район	18507,75	27718	1,5
Баянаульский со	615,58	6084	9,9
Майкаин село	564,05	8769	15,6
Железинский район	7667,72	18108	2,4
Железинский со	590,41	6328	10,7
Валихановский со	33,39	636	19,1
Иртышский район	10191,2	25133	2,5
Иртышск	142,18	7758	54,6
Качирский район	6752,18	22900	3,4
Теренкольский со (Ынтылы)	184,94	7904	42,0
Лебяжинский район	8065,06	14598	1,8
Лебяжинский со	92,82	2585	27,9
Майский район	18106,54	13028	0,7
Территория акимата г. Павлодар	557,11	342889	615,5
Павлодарский район	5843,92	30472	5,2
Жетекши со	21,11	1862	88,2
Мичуринский со	122,78	2907	23,7
Черноярский со	171,41	2570	15,0
Успенский район	5480,87	14435	2,6
Успенский со	524,17	5239	10,0
Щербактинский район	6848,66	22780	3,3
Щербактинский со	93,17	8158	87,6
Территория акимата г. Екибастуз	18855,54	147463	7,8
Железнодорожный со	65,84	624	9,5
Коянды со	63,29	791	12,5
г. Экибастуз	737,67	129 215	175,2
п. Солнечный	40,9	5331	130,3
п. Шидерты	126,87	3568	28,1

Таблица Б.5 - Коэффициент антропогенной преобразованности в разрезе административных районов Павлодарской области

Наименование территории	Категории земель, тыс. га							Общая площадь, тыс. га	K _{ап}
	земли сельскохозяйственного назначения	земли населенных пунктов	земли пром, транс, связи и иного не с/х назначения	земли ООПТ	земли лесного фонда	земли водного фонда	земли запаса		
Территория акимата г.Аксу	214549	154655,0	19212	0	4698	4141	401653	808965	2,5
Актогайский район	230808	170007,5	2524	0	3614	1211	569637	977801	2,3
Баянаульский район	614956	295334,1	6967	68453	127	3464	861474	1850775	2,3
Железинский район	330601	127920	4402	0	41594	2543	235852	766772	3,0
Иртышский район	496003	175222	1919	0	4859	20257	309918	1019020	3,2
Качирский район	415044	109208	697,4	0	22894	7800	114964	675217	3,7
Лебяжинский район	288721	139625	1488	160396	16898	5837	187014	809456	2,5
Майский район	348937	82136	2689	0	5959	3981	1353008	1810654	1,6
Территория акимата г.Павлодар	8809	31034	10791	0	1465	88	11134	55711	4,6
Павлодарский район	367069	87600	5786	0	23054	8685	97176	589050	3,5
Успенский район	302282	77553	2290	0	1143	0	164819	548087	3,4
Щербактинский район	258686	106014	3098	1175650	0	3102	204669	693133	2,8
Территория акимата г.Экибастуз	397208	215448	56119	0	1133	17832	1199862	1887602	2,0
Павлодарская область	4273673	1771756	117982	346414	127438	78941	5711179	12492244	2,5