

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования**

«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт географии
Кафедра физической географии и геоинформационных систем

**АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГЕОСИСТЕМЫ
АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

(выпускная квалификационная работа)

Выполнил магистрант
2 курса 901МГиТ группы
Саткарова Нурия Аслановна

Научный руководитель
PhD, Ассоциированный профессор
Рамазанова Нургуль Есеновна

Допустить к защите
Зав. Кафедрой
канд.геогр.наук, доцент
Останин Олег Васильевич

Диссертация защищена
«__» _____ 2022 г.
Оценка _____

Председатель ГАК
д.геогр.наук, профессор
Мария Геннадьевна Сухова

Барнаул 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОСИСТЕМЫ	7
1.1 Теоретические основы изучения геосистем.....	7
1.2 Ландшафтный подход в географических исследованиях.....	10
1.3 Основы антропогенеза	12
2 МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ	16
2.1 Методы оценки антропогенного воздействия на ландшафты	16
2.2 Методика обработки информации.....	19
3 УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕОСИСТЕМ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ	23
3.1 Физико-географическое положение исследуемого региона	23
3.2 Природные факторы формирования геосистем	24
3.2.1 Геологическое строение и рельеф	24
3.2.2 Климат	29
3.2.3 Поверхностные и подземные воды	34
3.2.4 Особенности развития биоты и почвенного покрова.....	36
3.3 Антропогенные факторы формирования геосистем.....	40
3.4 Природно-ландшафтная дифференциация.....	50
4 ОЦЕНКА СТЕПЕНИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ЛАНДШАФТЫ И ПРЕДПОСЫЛКИ ОПТИМИЗАЦИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ	57
4.1 Оценка степени антропогенной нагрузки на ландшафты	57
4.2 Рекомендации по оптимизации воздействий на окружающую среду Актюбинской области.....	63
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	67
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	68

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АП	– Антропогенное преобразование
АЗХС	– Актюбинский завод хромовых соединений
АЗФ	– Актюбинский завод ферросплавов
БД	– База данных
ГИС	– Геоинформационная система
ETM	– Earth Thematic Mapper (Тематический картограф Земли)
SRTM	Shuttle radar topographic mission (радарная интерферометрическая съемка)
ТМ	– Тяжелые металлы
М/С	– Метеостанция
ИЗВ	– Индекс загрязнения воды
ИЗА	– Индекс загрязнения атмосферы
ПДК	– Предельно допустимая концентрация
БПК	– Биохимическое потребление кислорода
ТЭЦ	– Тепловая энергетическая централь
ЗВ	– Загрязняющие вещества
РГП	– Республиканское государственное предприятие
г.	– город
р.	– река
с.	– село
п.	– поселок

ВВЕДЕНИЕ

К концу двадцатого века на территории Актюбинской области результаты хозяйственной деятельности человека привели к изменению природных ландшафтов.

В результате последствий антропогенного воздействия на территории Актюбинской области наблюдается массовая распашка земель северной части области, крупномасштабное опустынивание южной части области вследствие усыхания Аральского моря, возрастающие площади открытых карьеров цветных металлов, добыча нефти и газа, увеличение выбросов загрязняющих веществ на природную среду исследуемой области.

Нерациональное использование и освоение природных богатств в дальнейшем времени может привести к разрушению и уничтожению уникальных ландшафтов Актюбинской области. И если в настоящее время не принять срочные меры по сохранению неизменных степных природных ландшафтов, то в ближайшие годы риск его исчезновения остается высоким.

Для Актюбинской области сохранение природных богатств является наиболее актуальной задачей. Реализация любой программы республиканского и областного правительства по охране природы приобретет колоссальный успех только при активном участии местного населения. Экологическое образование всех категорий населения Актюбинской области зависит от сознательного участия и содействия в охране природы.

Магистерская работа включает все данные по изучению ландшафтов Актюбинской области и обобщает итоги исследований последних лет, основывающихся на фондовых материалах по теме исследования, на многолетнем опыте изысканий главных специалистов в области исследования экологических проблем ландшафтов.

В работе было взято в особое внимание разработка теоретических и научно-методических подходов ландшафтного геоэкологического районирования территории при условиях активного влияния хозяйственной деятельности на геосистемы.

Актуальность и выбор темы исследования обусловлен насобходимой потребностью в осуществлении комплексного современного анализа геоэкологического характера ландшафтов Актюбинской области с учетом возрастающего антропогенного влияния на неё.

Изучение антропогенного воздействия на геосистемы имеет важное значение при разработке обоснований и стратегий для оптимизации воздействия на окружающую среду Актюбинской области. Так же для основы устойчивого развития организации рационального землепользования важно исследование ландшафтной структуры.

Объектом исследования рассматриваются ландшафты Актюбинской области.

Предмет исследования - влияние антропогенного воздействия на геосистемы и анализ взаимосвязей между показателями антропогенного

воздействия и результатами антропогенного воздействия на окружающую природную среду.

Основной целью работы является – установление взаимосвязей развития и становления ландшафтной структуры в условиях непрерывного антропогенного воздействия на природную среду; оценка антропогенного воздействия на ландшафты Актыобинской области.

Для достижения цели необходимо решить следующие **задачи**:

- раскрыть природные и антропогенные факторы формирующие новейшую ландшафтную структуру Актыобинской области;
- разработка и реализация новейшей ландшафтной структуры Актыобинской области;
- определить степень антропогенной нагрузки на ландшафты;
- разработать рекомендации по оптимизации воздействия на природную среду Актыобинской области.

Научная новизна:

1. На основе современных методов изучения природной среды (ГИС-технологии) был реализован комплексный мониторинг ландшафтной структуры по природным компонентам. Составлена современная ландшафтная карта исследуемой территории.

2. Выделена оптимальная методология комплексного прогнозирования и оценки антропогенного воздействия на природную среду

3. Выявлены ландшафты с максимальной и минимальной антропогенной нагрузкой.

Данные исследований продемонстрированные в магистерской работе основываются на обширных действительных и исследовательских сведениях, экспедиционном сборе информации о состоянии ландшафтов Актыобинской области.

Цифровым компьютерным программным обеспечением применялись: ArcGIS 10.4, SasPlanet, Google Earth и др.

Информационная база исследования состоит из топографических карт, отраслевых тематических карт, фондовых материалов государственных предприятий и учреждений: «Государственный научно-производственный центр земельных ресурсов и землеустройства», исследований Института географии, Государственных архивов Актыобинской области, региональных ландшафтных исследований РГП «Казгидромет».

Практическая значимость работы.

Были составлены тематические карты информационного характера для планирования правильного землепользования на всех уровнях управления.

Выявленные взаимосвязи разрешают рассчитывать в дальнейшее время все предпосылки изменения компонентов природной среды при условиях интенсивного антропогенного воздействия.

Приобретенные итоги анализа антропогенного воздействия, данная информация и предложенные рекомендации дают возможность употреблять

при организации разных обоснований проектов ландшафтного и экологического характера формирующие ООПТ для оптимизации воздействия.

Апробация работы. Автором диссертационной работы были опубликованы 5 научных работ. Результаты исследований были опубликованы и докладывались на международных конференциях и научных журналах: **1) Саткарова Н.А., Берденов Ж.Г.** Морфометрический анализ рельефа Актюбинской области на основе цифровой модели SRTM /// Global Scope of Innovative Science. Proceedings – Budapest: Eurasian Center of Innovative Development «DARA», 2021. – 335-342 pp.; **2) Саткарова Н.А., Берденов Ж.Г.** Ландшафтный подход в географических исследованиях // Global Scope of Innovative Science. Proceedings – Budapest: Eurasian Center of Innovative Development «DARA», 2021. – 377-384 pp.; **3) Саткарова Н.А., Берденов Ж.Г.** Ақтөбе өнеркәсіптік агломерациясының табиғи-аумақтық және аква кешендердің трансформациясына әсері // Вестник ЕНУ имени Л.Н. Гумилева. Серия Химия. География. Экология, 4(137), 2021. – 83-90 с.; **4) Саткарова Н.А., Берденов Ж.Г.** Особенности формирования и современная ландшафтная структура Актюбинской области // Global Challenges of Innovative Science. Proceedings – Leipzig: Eurasian Center of Innovative Development «DARA», 2022. – 70-79 pp. **5) Berdenov Zh.G., Mendybayev E.H., Beketova A.T., Satkarova N., Gozner M.** Assessment of the Southern Urals recreational potential for the development of the Aktobe tourism industry // GeoJournal of Tourism and Geosites, 2021. - 38(4). – P. 1274-1279. <https://doi.org/10.30892/gtg.38435-769> (Scopus Q2, 64%-ль).

Структура и объем диссертации состоит из введения, 4 разделов, заключения и списка литературы. Структура диссертационной работы по содержанию состоит из 9 таблиц и 22 рисунка. Общий объем работы составляет 68 страниц, количество использованной литературы 60.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОСИСТЕМЫ

1.1 Теоретические основы изучения геосистем

Изучение геосистем в условиях антропогенного воздействия — достаточно сложная задача. В результате значительной сложности при геоэкологическом (ландшафтно-экологическом) изучении геосистем следует применять комплексный подход. Он должен включать несколько взаимосвязанных этапов исследования.

Первый, базисный, этап, основанный на учении В. Б. Сочавы, включает изучение геосистем, их эволюцию, динамику, взаимосвязь компонентов и т. п. Учение о геосистемах позволяет изучить все виды пространственных связей, воздействующих на геосистемы, и познать пространственно-временные закономерности геосистем.

Вторым этапом является ландшафтно-экологический (геоэкологический) анализ территории, который определяется, как правило, высокой степенью измененности геосистем. Ландшафтно-экологический анализ геосистем основывается на выявлении двух основных групп факторов их формирования — природных и антропогенных. На этом этапе решается несколько задач: картографирование геосистем; физико-географическое районирование территории; выявление характера устойчивости геосистем к антропогенным нагрузкам; выявление особенностей хозяйственного использования территории; ландшафтно-экологическое районирование территории. При этом обязательно учитываются степень хозяйственного освоения территории и ряд возникающих при ее освоении экологических проблем [1].

В основе концепции равновесного природопользования лежит системный подход, позволяющий не только анализировать причинно-следственные взаимосвязи между отдельными компонентами природной среды, но и исследовать процессы эксплуатации и воспроизводства природных ресурсов, рассматривая их как функциональные звенья сложной системы.

Прежняя природоохранная парадигма зачастую служит препятствием для реального осуществления природоохранных мероприятий на практике и нуждается в трансформации. Региональный подход просто изжил себя и устарел. Использование типологического подхода в физической географии не решает геоэкологических проблем. Усиление влияния техногенных факторов на природную среду создает различный фон обратных реакций ландшафтов в процессах их саморегуляции. В связи с этим «типизация» геоэкологических ситуаций на ландшафтной основе приведет к еще большей недостоверности научных изысканий. С развитием системного подхода вполне логичным было обращение к особому ряду природных геосистем, выделяемых по признаку динамической сопряженности и функциональной целостности, объединяемых по характеру потоков вещества и энергии. Истоки такого подхода обнаруживаются в трудах биогеоценологов, геохимиков, гидрологов (Бяллович,

Титов, Васильев, 1971; Боков, 1977; Блауберг, Садовский, Юдин, 1970; Польшов, 1956; Минц, Преображенский, 1973 и др.). Идея геосистемного подхода в концентрированном виде выражена А.Ю. Ретеюмом (1971) [2, с. 27]. Основные преимущества функционально-целостного подхода - ориентация на изучение динамики, возможность привлечения географических, геохимических, балансовых и математических методов [3].

Любой вид человеческой деятельности приводит к изменениям компонентов природной среды, однако, величина воздействия зависит от вида оказываемой деятельности и масштаба воздействия. Согласно С.П. Горшкову [4] можно выделить следующие виды антропогенной деятельности: сельскохозяйственная; лесохозяйственная; водохозяйственная; добыча полезных ископаемых; коммуникационно-транспортная (вне города); урбано-промышленная; рекреационная и военная.

В историческом процессе развития человечества антропогенное воздействие на природные комплексы менялось как по своей интенсивности, так и по факторам воздействия. При характеристике антропогенного воздействия на определенный временный отрезок (год) мы используем понятие «антропогенная нагрузка».

Антропогенная нагрузка – это количественная мера воздействия на геосистему или на ее компоненты, выражаемая в натуральных абсолютных или относительных показателях и отнесенная к периоду, в течении которого воздействие сохраняло стабильный характер.

Антропогенная модификация – изменение одного-двух компонентов природной геосистемы под воздействием хозяйственной деятельности человека.

Антропогенная трансформация – создание нового качества, формирование структурного преобразования природной геосистемы, когда коренным образом изменяются ее компоненты [5].

Современные геосистемы обычно подразделяют на два основных класса - природные и антропогенные. В настоящее время с одной стороны уже не осталось природных геосистем, не подверженных в той или иной мере антропогенным воздействиям, а с другой - в любой антропогенной системе есть природная составляющая. Поэтому Л.И. Мухина [6, с. 67] считает деление природного и антропогенного начал геосистем весьма условно. По её мнению суть современных геосистем состоит в том, что они являются ПАГ, имеющими двойственную качественную определённость.

Экологическая обстановка в природно-антропогенных системах зависит от многих факторов: от природных условий и степени устойчивости геоэкосистем к антропогенезу, от характера и интенсивности антропогенного воздействия на окружающую среду, от реакции населения на проявление антропогенеза и пр.

Перечисленные факторы, определяющие свойства геоэкосистем как жизненной среды людей распределены на пространстве географической оболочки неравномерно. В формировании экологических ситуаций природно-

антропогенных систем велика и разнообразна роль техногенеза, что вызывает необходимость познания региональных особенностей техногенного воздействия на природную среду и управление им. Обнаруживается очень тесная связь проявления антропогенеза со спецификой местных физико-географических условий.

Для управления техногенными процессами с целью экологизации производства необходимо также знать источники техногенеза, особенности их размещения, характер воздействия на природную среду, условия проявления этого воздействия и распространения его в пространстве. Последнее имеет особо важное значение для различных аспектов территориальной организации производительных сил. В связи с этим возникает необходимость исследования изменения физико-географических условий в пространственно-территориальном аспекте, т.е. на основе изучения геоэкологических районов [7].

В настоящее время актуальными являются вопросы нормирования антропогенных воздействий на ландшафт. Т.Д. Александрова [8], рассматривая современное состояние проблемы нормирования антропогенных нагрузок на ландшафт, отмечает необходимость учета особенностей пространственной дифференциации географической оболочки, но не касается самой структуры антропогенных модификаций ландшафта. Пространственный аспект нормирования связан с региональными особенностями ландшафтной структуры, которые определяют величину хозяйственного потенциала ландшафтов - возможности использования природных ресурсов с учетом ограничивающих природных факторов (прежде всего устойчивости к нагрузкам). Интересны разработки в сфере ландшафтного нормирования В.В. Рюмина [9]. Им предложены нормы структуры антропогенного ландшафта, т.е. те площади, которые могут занимать те или иные ландшафты в условиях антропогенного использования.

Антропогенное воздействие нужно считать равноправным фактором формирования, который, наряду с естественными, определяет облик формирующихся геосистем. В процессе хозяйственной деятельности видоизменяются естественные компоненты, возникают новые специфические формы, что в конечном итоге приводит к изменению всей геосистемы. Скорость изменения обусловлена интенсивностью и продолжительностью проявления антропогенного воздействия. В связи с этим большинство физико-географов: Н.А. Солнцев [10], В.Б. Сочава [3, с. 106], В.С. Преображенский [11], Д.Л. Арманд [12, с. 181], А.Г. Исаченко [5, с. 30], Ф.Н. Мильков [13, с. 186], Т.Д. Александрова [8], M.G. Turner, R.H. Gardner, R.V. O'Neill [14] признают перспективность функционально-целостного подхода («третьего пути») к дифференциации природной среды и геосистемно-бассейнового подхода - как его ведущей составной части.

1.2 Ландшафтный подход в географических исследованиях

За последние десятилетия теория ландшафтоведения шагнула вперед, существенно возросли масштабы ландшафтных исследований, значительное развитие получило прикладное ландшафтоведение. Особо важное значение приобрели вопросы ландшафтного картирования территорий. Это связано с необходимостью всестороннего и правильного использования природных ресурсов. Разработка многих схем территориального планирования требует проведения работ на ландшафтной основе. Часто в силу отсутствия ландшафтных карт этот подход является просто декларативным. Дефицит такого рода материалов во многом объясняется сложностью и большой трудоемкостью работ по ландшафтному картографированию. Особенно это относится к картам регионального уровня генерализации.

О возрастающем интересе к проблемам ландшафтного картирования в нашей стране свидетельствует появление большого количества опубликованных работ [15]. По теоретическим вопросам фундаментальными стали труды Н.А. Гвоздецкого (1961), К.И. Геренчука (1957), М.А. Глазовской (1961), А.Г. Исаченко (1961), С.В. Калесника (1959), Ф.Н. Милькова (1959), Ю. Г. Саушкина (1951) [16,17,18,5,19,20].

Предпосылкой выделения того или иного ландшафта являются вполне определённые условия. Согласно Н.А. Солнцеву [21], для обособления ландшафта необходимы следующие условия:

- территория, на которой формируется ландшафт, должна иметь однородный геологический фундамент;
- после образования фундамента последующая история развития ландшафта на всём его пространстве должна была протекать одинаково. Например, нельзя объединять два участка, один из которых подвергался воздействию ледника, а другой нет, или один подвергался трансгрессии, а другой оставался вне воздействия трансгрессии.
- климат одинаков на всём протяжении пространства ландшафта и при любых сменах климатических условий он остаётся однообразным (внутри ландшафта наблюдается лишь изменение местных климатов – по урочищам и микроклиматов – по фациям).

При таких условиях на территории каждого ландшафта создаётся строго ограниченный набор скульптурных форм рельефа, водоёмов, почв, биоценозов и, в конечном счёте, простых природных территориальных комплексов – урочищ и фаций, рассматриваемых как морфологические (составные) части ландшафта [22].

В вертикальном срезе любого ландшафта прослеживаются части всех сфер географической оболочки: литосферы, атмосферы, гидросферы, биосферы и педосферы. Фрагменты этих сфер называют природными географическими компонентами или компонентами геосистем. При анализе ландшафтной структуры ПТК учитываются характеристики всех природно-географических компонентов.

Согласно Н.А. Солнцеву (1963), компонентом литосферы является земная кора, атмосферы – воздух, гидросферы – вода, биосферы – растительность и животный мир, педосферы – почва. Каждый компонент представляет собой особый уровень организации вещества в эпигеосфере [23].

Так, по мнению А.Г. Солнцева (1960), компоненты ПТК по мере снижения их значимости для геосистем можно выстроить в следующий ряд: геологическое строение – литология – рельеф – климат – воды – почвы – растительность – животный мир. Эта точка зрения не бесспорна. В.Б. Сочава считал, что тепло, влага и биота – «критические компоненты» геосистемы, т.к. они определяют энергетику и динамику [3]. А.А. Крауклис (1979) выделяет три группы компонентов по их специфическим функциям в геосистеме: 1) инертные (минеральный субстрат и рельеф); 2) лабильные (воздушные и водные массы), выполняющие обменные и транзитные функции; 3) активные (биота) как фактор саморегуляции, восстановления, стабилизации геосистемы [24].

Ландшафты разделяются естественными границами. Они представляют собой переходные полосы различной ширины и имеют различное происхождение. Не существует «ведущего» фактора их формирования. Так как дифференциация ландшафтов определяется зональными и азональными факторами, то они же определяют и границы ландшафтов. Зональные и секторные различия проявляются в климате, а азональные в твёрдом фундаменте ландшафта. Границы ландшафтов комплексные, складываются из границ отдельных компонентов. Границы климата – расплывчаты, почвенные и геоботанические могут быть относительно чёткими и расплывчатыми. Наиболее чётко границы связаны с азональными геолого-геоморфологическими факторами. Большинство границ имеет азональное происхождение.

Основные этапы ландшафтного анализа включают:

Оценка рельефа. Должны быть проанализированы и учтены типы (равнинный, всхолмленный, пересеченный, гористый) рельефа и его особенности (наличие водоразделов и тальвегов, водоемов, склонов, обрывов, извилистых берегов водоемов, особенности речных долин, характер речных берегов, экспозиция склонов). Должны быть отмечены и подробно описаны районы, удобные для того или иного вида строительства, отмечены все положительные и отрицательные особенности территории.

Обследование растительности. Проводится геоботаническое и дендрологическое обследование. Геоботаническое обследование выявляет существующие фитоценозы и дает им оценку. На основании этого можно подбирать устойчивые фитоценозы при последующем проектировании. Дендрологическое обследование – инвентаризация насаждений (видовой состав насаждений, состояние, декоративность) – это качественная оценка насаждений, на основе которой они будут формироваться (сохранение, удаление, уход), а также будет подобран будущий ассортимент.

Оценивается частота травостоя и засоренность кустарниками, его цветистость и свежесть, отношение к лесному массиву (вклинивающийся, резко очерченный, незаметно сливающийся).

Почвенные условия. Степень разрушения почвенного покрова и наличие мусора, определение благоприятных участков для произрастания растительности.

Гидрологическое обследование. Фиксируется наличие водоемов и водных стоков (ключей, родников), болот, производится оценка потенциальных возможностей территории для устройства водных объектов и устройств, определяется необходимость осушения/обводнения, полива на территории объекта.

Определение типа пространственной структуры. Визуально выделяются территориальные единицы объекта (ландшафтно-планировочные районы, характеризующиеся общностью наиболее типичных признаков и подчиненные им участки) и определяется тип их пространственной структуры (закрытый с вертикальной или горизонтальной сомкнутостью крон – одноярусные и многоярусные насаждения с полнотой 0,7 и больше; полуоткрытый – участки с равномерным или групповым расположением деревьев с полнотой 0,3-0,6; открытый – открытые пространства, включая водоемы.). Выделение территориальных единиц зависит от размера объекта и масштаба проектирования.

Если же говорить об изученности морфологической структуры ландшафтов в их классическом понимании (фаций, урочищ, типов местностей, - элементах, в первую очередь необходимых для проведения экологического мониторинга, территориальных оценок и управления природопользованием), то на территории Казахстана до настоящего времени подобное картографирование практически не проводилось. В настоящее время известны работы Г.В. Гельдыевой, Л.К. Веселовой (1992) Ландшафты Казахстана [25]. Также имеется ландшафтная карта, составленная в начале 2000-х гг. прошлого века Институтом географии главным образом на основе почвенной карты (Национальный Атлас РК) [26]. Подробные ландшафтные карты на уровне сложных фаций и урочищ составлялись только отдельными исследователями на малые территории.

1.3 Основы антропогенеза

Антропогенезация природных ландшафтов ежегодно увеличивается во всем мире, практически захватывая, за редким исключением, всю территорию суши и выходя на дно морей и океанов. Возрастает ее географическое значение, требующее усиленного внимания и исследования, особенно в связи с расширяющейся необходимостью разработок действенных мероприятий по охране окружающей среды и ее оптимизации, а также рационализации землепользования [27].

Прогресс науки и техники расширяет возможности целенаправленного воздействия человека на природную среду и их дальнейшего вовлечения в производственный процесс.

Эрозия и дефляция, вызванные нерациональной эксплуатацией земель, уничтожили за последнее время почвы на 15% всей суши. Дефицит земельных угодий и сокращение площади лесов привели к тому, что запасы фитомассы за последние 350 лет снизились более, чем за одну четверть. Дефицит воды объясняется не столько скудностью водных ресурсов, сколько характером их потребления. Жилищное, индустриальное строительство, горные разработки занимают, как правило, пахотные земли, которые в свою очередь расширяются за счет лесных. Значительные площади выпадают из хозяйственного использования из-за нерационального освоения: бедленды, области антропогенного карста, заброшенные карьеры, засоленные и заболоченные земли, подвижные пески, а также территории, где из-за сброса промышленно-бытовых отходов происходит загрязнение природной среды.

Непрерывно расширяющееся хозяйственное использование территории приводят к коренной перестройке природных ландшафтов и формированию антропогенных, т.е. измененных или искусственно созданных человеком ландшафтов.

В настоящее время быстро развивается новое направление в географической науке – изучение ландшафтов при условиях антропогенного воздействия, позволяющее оценить масштабы использования природной среды. Кроме того, изучение процессов, происходящих в ландшафтах в связи с их хозяйственным освоением, дает возможность оценить, предусмотреть и исключить вредные последствия и найти способы оптимального использования ландшафтов. [28]

Совокупность процессов и явлений, вызванных различной хозяйственной и производственной деятельностью человека, называется *антропогенезом*. Идеи антропогенеза развивались в работах Д.Л.Арманда, И.П.Герасимова, Н.А.Гладкова, Н.Н.Дроздова, А.Г.Исаченко, С.В.Калесника, Ф.Н.Милькова, К.И.Геренчука, А.М.Рябчикова.

Согласно Реймерсу, *антропогенным воздействием* на природную среду является прямое или опосредованное влияние человеческого общества на природную среду, приводящее к точечным, локальным или глобальным ее изменениям [29].

Антропогенное воздействие может оказывать влияние на различные компоненты геосистем - почву, недра, растительный покров, водные объекты, животный мир. Может иметь различный масштаб воздействия (глобальные, региональные, локальные) и его интенсивность, степень опасности, различаться по длительности воздействия (длительные, кратковременные) и характеру воздействия (прямые, опосредованные) [30].

В результате антропогенного воздействия на ландшафт:

- ухудшается качество компонентов ландшафта;
- нарушаются или изменяются межкомпонентные связи в геосистемах;

- уменьшаются природные ресурсы ландшафта;
- ухудшаются экологические условия;
- уменьшается количество и ухудшается качество продукции.

Важно также учитывать зависимость между силой воздействия, степенью изменений и размерами последствий. Воздействие на ландшафт оценивают показателем — нагрузкой на ландшафт. Допустимое воздействие, не приводящее к нарушению свойств и функций ландшафта, определяется понятием — норма нагрузки, при превышении которой ландшафт разрушается, и считается критической или предельно допустимой. Нагрузка может быть целенаправленной — для поддержания функционирования ландшафта в заданном режиме (распашка, полив, внесение удобрений, сооружение инженерных объектов и др.) или побочной — в виде загрязнения среды, проявления неблагоприятных процессов (например, вторичного засоления), разрушения структуры природных комплексов и т.п. Границы допустимых нагрузок определяются или измеряются с помощью нормативных показателей.

Величины нагрузок и характер антропогенных воздействий на ландшафты и экосистемы тесно связаны с видами природопользования: промышленным, сельскохозяйственным, лесохозяйственным, рекреационным и др.

Глубокое и разностороннее воздействие на природные системы оказывает горнодобывающая промышленность. В мире ежегодно из недр земли изымается около 300 млрд. т горных пород, что ведет к образованию различных по величине выемок (в том числе открытых карьеров), техногенных просадок, форм техногенной аккумуляции (терриконы, отвалы и др.).

Мощным фактором воздействия на природную среду выступают энергетика и разные отрасли перерабатывающей промышленности.

Наиболее крупные загрязнители — предприятия теплоэнергетики, черной и цветной металлургии, нефтехимии и производство строительных материалов.

Строительное воздействие на ландшафты сопровождается срезанием положительных и засыпкой отрицательных форм микро и мезорельефа, намывом грунтов, полным разрушением почвенного и растительного покрова.

Влияние сельского хозяйства на ландшафты состоит в изъятии биомассы растений и отчуждении питательных веществ вместе с собранным урожаем, в привнесении в почву химических соединений (в виде удобрений, ядохимикатов и др.), в перераспределении веществ (при пахоте и мелиорациях), в изменении фитоценозов и уплотнении почвы (при выпасе скота).

Одним из важных методов изучения пространственных закономерностей распределения антропогенной нагрузки выступает картографический метод. Его использование предполагает обоснование и выбор репрезентативных показателей воздействия на природу. По мнению А. Г. Исаченко (2001), в качестве интегрального показателя антропогенной нагрузки на ландшафты регионального уровня может быть принята плотность населения. Признавая условность этой характеристики, он отмечает, что с изменением плотности населения, как правило, согласуется уровень хозяйственной освоенности

территории, интенсивность хозяйственной деятельности и различных форм антропогенного воздействия на ландшафты.

Увеличение населенности влечет за собой рост потребления различных природных ресурсов (например, водных, рекреационных), рост автомобильного парка, количества коммунально-бытовых отходов, не говоря уже об отходах производств, в которых занята активная часть населения.

Показатель плотности должен быть дополнен рядом других характеристик, позволяющих уточнить и конкретизировать оценку антропогенных нагрузок.

Эмпирически было установлено, что наиболее репрезентативным региональным показателем фоновой сельскохозяйственной нагрузки на ландшафты служит распаханность территории. В ряде случаев в качестве дополнительного (или вспомогательного) индикатора целесообразно использовать плотность сельского населения [31].

2.1 Методы оценки антропогенного воздействия на ландшафты

Оценка антропогенной нагрузки включает оценку факторов воздействия и их количественную характеристику в пределах операционной единицы исследования, которой в нашей работе является геосистема. При этом, разнообразные натуральные величины факторов воздействия переводятся в баллы. Баллы позволяют привести к единой характеристике разнообразные показатели (техногенные образование, распаханность, транспортная сеть и т.д.). Таким образом, современные исследования антропогенной нагрузки на геосистемы должны учитывать весь накопившийся опыт в этом научном направлении [32-33]. На основании этого опыта, мы выделяем следующие категории антропогенной нагрузки на геосистемы:

к категории, испытывающие *незначительное* антропогенное воздействие относятся геосистемы, где затронуты лишь отдельные компоненты природного комплекса, а нарушения обратимы;

испытывающие *слабое* антропогенное воздействие – геосистемы, где нагрузке подвергнуты отдельные компоненты геосистемы, главным образом растительный покров, но не утрачена способность к восстановлению, близкой к исходной;

среднее антропогенное воздействие на геосистемы – нагрузке подвергнуты большинство компонентов природного комплекса, что вызовет замену природного комплекса природно-антропогенным;

сильное антропогенное воздействие на геосистемы – где нагрузке подвергнуты все компоненты, т.е. природный комплекс сменился природно-антропогенным;

очень сильное антропогенное воздействие на геосистемы – максимальной нагрузке подвергнуты все компоненты геосистемы и сформирован полностью преобразованный природно-антропогенный комплекс.

Методика оценки характера и глубины антропогенной трансформации геосистем разрабатывалась многими учеными (Исаченко А.Г. [34, с. 83], Булатов В.И. [35, с. 196-205], Арманд Д.Л., Мамай И.И. и др.). Чаще всего в качестве критерия такой оценки принимается современное использование земель [36, с. 47], но необходимо учитывать, как считают В.С. Жекулин, В.А. Низовцев то, что настоящее состояние всякой геосистемы может оказаться результатом «наслоения» последствий исторически сменявшихся, различных по направленности и интенсивности воздействий.

Для более достоверной картины антропогенной изморённости геосистем, по мнению М.А. Глазовской [37, с. 59], необходимо учитывать геохимические изменения, происходящие в результате антропогенного воздействия, особенно, если исследования проводятся в районах, где активны процессы техногенеза.

Для оценки степени антропогенной нагрузки, различающейся как по виду, так и по степени воздействия определялись показатели в пределах операционной единицы исследования, которой в нашей работе является геосистема. Для каждого из показателей принята четырехбалльная условная шкала интенсивности антропогенной нагрузки (таблица 1) по методике А.Г.Исаченко. Для определения степени антропогенной нагрузки и трансформации всех категорий вводились экспертные балльные оценки, показывающие относительную степень антропогенной трансформации [38, с.79]. Приведенные ниже нормы экологических пределов использования геосистем позволяют нам ранжировать территорию по степени антропогенной нагрузки на геосистемы и обоснованно применить их результаты для оптимизации структуры природопользования [35, с.6; 43].

Таблица 1

Шкала основных показателей антропогенной нагрузки

Показатель	1 балл	2 балл	3 балл	4 балл
Площадь поселений, %	≤ 10	1-3	3-7	≥ 10
Плотность населения, чел./км ²	≤ 10	10-20	20-30	≥ 30
Транспортная нагрузка, км/км ²	$\leq 0,1$	0,1-0,2	0,2-0,3	$\geq 0,3$
Площадь техногенных образований (карьеры, заводы, промышл. предприятия), %	$\leq 0,5$	0,5-1	1-3	≥ 3
Площадь пашни, %	≤ 10	10-40	40-60	≥ 60
Пастбищная нагрузка, %	≤ 20	20-40	40-70	≥ 70
Примечание – По методике Исаченко А.Г [5]				

Плотность населения (чел./км²) - число жителей на единицу площади (геосистема). Нами с учетом уже существующих классификаций, с некоторыми изменениями, в зависимости от локальных особенностей расселения населения, составлена шкала плотности населения для оценки антропогенной нагрузки, где предлагается характеризовать пятью уровнями: население отсутствует - 0 баллов, менее 10 чел./км² – 1 балл, 10-20 чел./км² - 2 балла, 20-30 чел./км² - 3 балла, более 30 чел./км² - 4 балла.

Транспортная нагрузка (км/км²) - длина дорог на единицу площади (геосистема). Транспортная нагрузка на геосистемы определялась с помощью программного обеспечения ArcGIS, накладывая на карту геосистем карты транспортной сети (автомобильного, железнодорожного, трубопроводного) и с использованием стандартных инструментов была подсчитана плотность транспортной нагрузки на каждую геосистему. В зависимости от региональных особенностей транспортная нагрузка ранжирована по следующим значениям: отсутствует - 0 баллов, менее 0,1 км/км² - 1 балл, 0,1-0,2 км/км² – 2 балла, 0,2-

0,3 км/км² - 3 балла, более 0,3 км/км² - 4 балла.

Для определения степени техногенной нагрузки на геосистемы нами учитывались площадные показатели нарушенных земель. Верхний экологический предел техногенных образований (карьеров, рудников, отвалов и т.д.), по данным В.В. Рюмина [39, с. 9], не должен превышать 3% от площади геосистемы. Разработка карьеров обычно рассматривается как экологически неблагоприятная форма деятельности, так как влечет за собой отчуждение ценных земель и сложность их рекультивации.

Площадь населенных пунктов в пределах типа местности по Н.Ф. Реймерсу не должна превышать 10% [40, с. 118]. Этот показатель является верхним экологическим пределом воздействия на геосистему.

Показатель площади пашни в структуре ландшафта характеризует процент земель, систематически обрабатываемых и используемых для посева сельскохозяйственных культур [40, с.121]. Оптимальной нагрузкой пашенных угодий на ландшафт считается 30-50%, верхний экологический предел таких воздействий - не более 60%. Причем в ландшафтных зонах, где почвенно-климатические условия допускают земледельческое освоение территории, наиболее информативной в этом отношении является доля пашен, т.к. распашка земель есть прямое уничтожения растительного компонента геосистемы. В качестве единицы измерения пастбищной нагрузки на геосистему выступает поголовье скота на км² сельскохозяйственных угодий (в пересчете на условную голову).

При оценке степени антропогенной нагрузки на геосистемы количественные показатели по каждому параметру переводились в баллы (от 0 до 4), которые затем суммировались. Результатом суммирования является интегральный суммарный показатель нагрузки (U), предложенный К.М. Петровым [41, с. 157], формула (1):

$$U = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i k_i, \quad (1)$$

где n - число факторов;

x_i - балльная оценка i фактора;

k_i - весовой коэффициент i фактора.

Суммарную оценку i фактора в баллах умножаем на соответствующий весовой коэффициент и делим на n число факторов. Весовые коэффициенты устанавливаются экспертным методом, основанном на ранжировании показателей по степени антропогенного воздействия на геосистемы (таблица 2).

Высшую степень антропогенной преобразованности занимают категории земель промышленности, городов и инфраструктуры.

Очень высокую степень АП занимают виды орошаемых и осушаемых пахотных земель.

Высокую степень АП занимают земли интенсивных рубок, осушаемые и

орошаемые пастбищные и сенокосные земли.

Среднюю степень АП занимают категории земель многолетних насаждений.

Низкую степень АП занимают категории и виды земель сенокосов, естественных пастбищ и лесов.

Очень низкую степень АП занимают природоохранные земли и болота [42].

К каждому виду и категории земель присваиваются весовые коэффициенты определяющие степень антропогенной преобразованности земель. Применение и вычисление выше рассмотренных показателей дает нам возможность оценить степень антропогенной нагрузки на каждую геосистему во времени.

Таблица 2

Весовые коэффициенты показателей антропогенной нагрузки

Показатель x_i	Коэффициент k_i
Площадь поселений	5
Плотность населения	4
Транспортная нагрузка	3
Площадь техногенных образований (карьеры, заводы, промышл. предприятия), %	5
Площадь пашни	4
Пастбищная нагрузка	3
Примечание – По методике Кочуров Б.И [42]	

Показатели, характеризующие указанные факторы, легли в основу зонирования (ранжирования) территории бассейна по степени антропогенной нагрузки. По полученному интегральному показателю (U) определены следующие градации степени техногенной нагрузки на геосистемы: 1-2 – незначительное в баллах; 2-3 – слабое; 3-4 – среднее; 4-5 – сильное, 5-6 – очень сильное [43].

2.2 Методика обработки информации

Для целей ландшафтного анализа территории нами была сформирована специализированная ландшафтная геоинформационная система регионального уровня генерализации ГИС, на основе программного обеспечения ArcGis10.4.1. Под такой системой ГИС мы понимаем интерактивную систему, способную реализовать сбор, систематизацию, хранение, обработку, оценку, отображение и распространение данных и

выступающую как средство получения на ее основе новой информации и знаний о пространственно-временных явлениях [44].

В качестве средств ввода информации использовалось несколько программных продуктов: ArcCatalog и его утилиты — при вводе пространственных объектов; Excel - цифровых данных.

Процесс визуализации обеспечивался пакетом ArcGis, а пространственное моделирование и прогноз — программами ArcMap.

Следующий этап - это объединение всех данных в «ArcGis10.4.1» (рисунок 1). Все информационные слои были объединены в пределах одной БД.

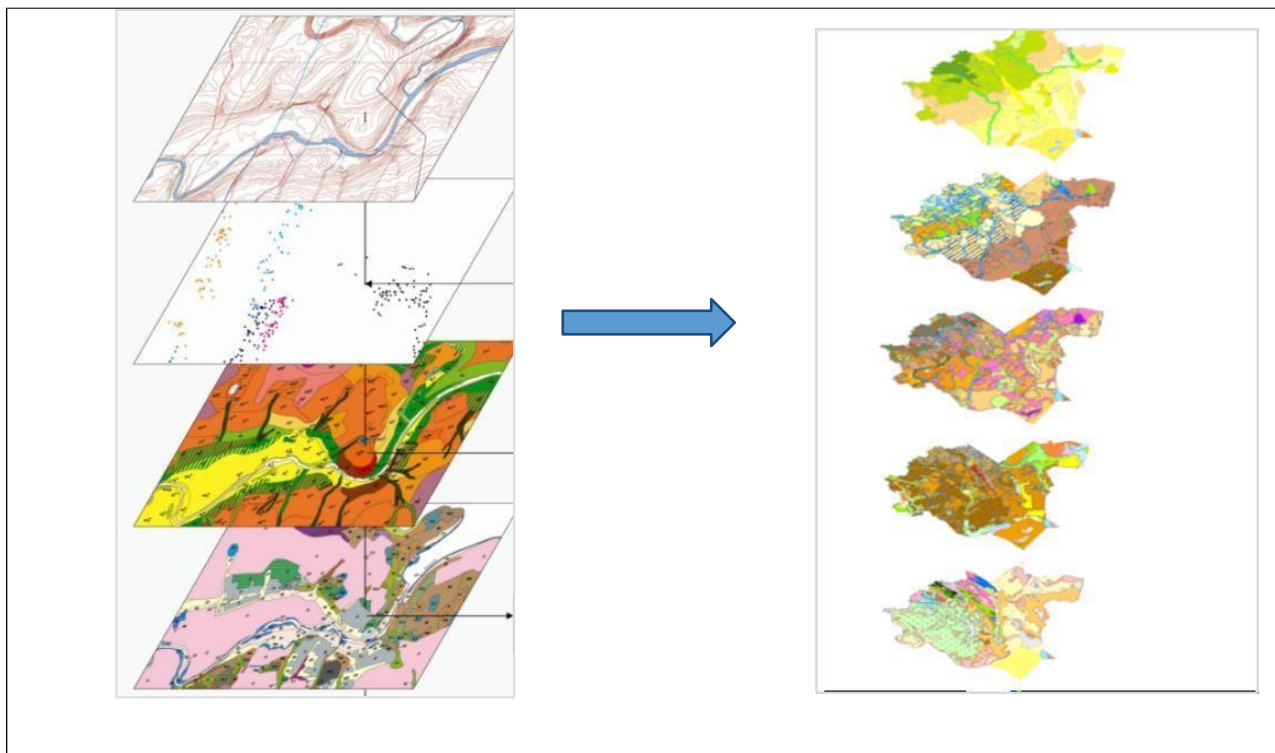


Рис.1 Наложение покомпонентных карт при создании ландшафтной карты

На этапе создания ландшафтной карты использовался принцип катенарности ландшафтной структуры. В ходе работы была проведена чистка исходной информации на предмет удаления мелких контуров, образованных в результате неточного совпадения границ, перенесенных с карт, созданных разными авторами [45].

Создание современной электронной ландшафтной карты подразделяется на несколько этапов, на каждом из которых в геоинформационной технологии реализуются определенные функции [46].

На первом этапе создается «каталог» данных исследуемой территории. В данном случае основой стали литературные источники, фондовые картографические материалы, доступные топографические карты в электронном виде, данные радарной топографической съемки (SRTM).

На втором этапе производится подготовка данных из фондовых литературных и картографических источников позволили определить границы исследуемого региона и дать характеристику его естественных ПТК.

На следующем этапе реализуется проверка данных, их систематизация для типизации выделов при создании ландшафтной карты и, собственно, само проектирование картографического продукта [47].

Существующий опыт создания ландшафтных карт с использованием ГИС-технологий включает разнообразные автоматизированные процедуры: 1) построение цифровых моделей рельефа и выделение на их основе склонов различной крутизны и экспозиции, элементарных поверхностей рельефа, построение карт форм рельефа, поступающей солнечной радиации и других показателей, что позволяет оконтуривать геосистемы различного иерархического уровня;

2) выделение и картографическое отображение числовых показателей, позволяющих индцировать ландшафтную структуру территории, например характеристик эффективной влагоемкости почв и грунтов, коэффициентов миграции веществ и др. ;

3) применение операций пространственного анализа, например наложение покомпонентных карт, построение буферных зон;

4) использование растровой космической информации, методов ее автоматической классификации и векторизации для построения карт типов растительности ;

5) привлечение данных лесоустройства высокого качества с обширной, часто уже векторизованной числовой базой данных.

Выполняя третью по списку из вышеуказанных автоматизированных процедур применяя операции пространственного анализа в виде наложения покомпонентных карт реализуется создание новой ландшафтной структуры исследуемой области. Так как ГИС содержит разные тематические и покомпонентные карты на исследуемые территории , а также ландшафтные карты более мелкого масштаба, что увеличивает объективность анализа территории для природно-ландшафтной дифференциации.

Использование геоинформационных технологий даёт возможность систематизировать картографические и атрибутивные данные, согласовывать их, «приводить их к общему знаменателю» - накладывать на общую картографическую основу. Это позволяет проводить предпроектные исследования территории более эффективно.

Таким образом, при помощи, построенной ГИС можно не только визуально оценить некоторые особенности ландшафтной структуры региона, но и количественно оценить различия одних ландшафтов от других. При помощи традиционных ландшафтных карт можно лишь визуально оценить соотношения различных компонентов ландшафтов, применение количественных приемов затруднено по причине больших объемов вычислительных работ.

При помощи инструментов, встроенных в пакет «ArcGis10.1» стало возможным использовать любые методы количественной оценки.

Созданная таким образом карта позволят исследователю сосредоточиться на анализе материала, а не долгому и кропотливому труду по наложению границ традиционным способом. Все это стало возможным только при современном развитии электронных средств обработки информации.

3 УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕОСИСТЕМ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

3.1 Физико-географическое положение исследуемого региона

Актюбинская область – крупный промышленный и сельскохозяйственный регион Казахстана, расположена в северо-западной части республики и ограничена координатами $45^{\circ}10' - 50^{\circ}20'$ с.ш. и $53^{\circ}35' - 64^{\circ}15'$ в.д. На севере область граничит с Оренбургской областью Российской Федерации, на юге – с Узбекистаном, на западе – с Западно-Казахстанской, Атырауской и Мангистауской областями, на северо-востоке – с Костанайской, на востоке и юго-востоке – с Карагандинской и Кызылординской областями Казахстана. В направлении с севера на юг территория области протянулась на 550 км, с запада на восток – на 500 км (рисунок 2). Территория области составляет 300,6 тыс.кв.км, население – 904 469 тыс.человек(1 ноябрь, 2021г) [48].

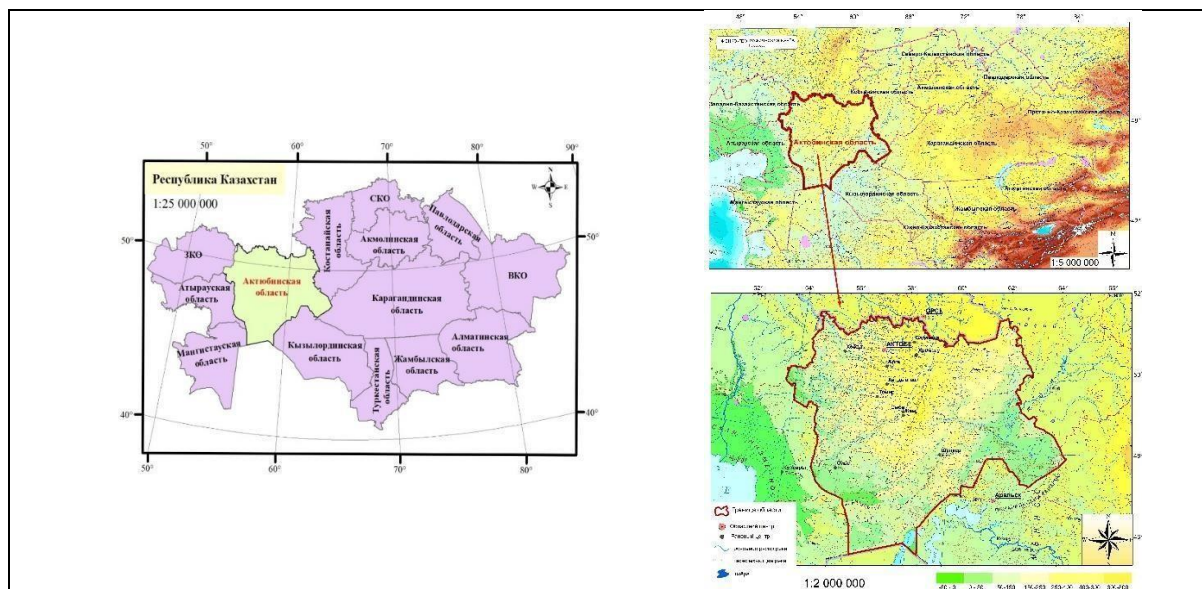


Рис. 2 Географическое положение Актюбинской области

В административном отношении область разделена на 12 районов, в состав которых входят города Актобе, Алга, Кандыгааш, Темир, Хромтау, Шалкар, Эмба и поселки городского типа Бадамша, Шубаркудук, Шубарши. Областной центр г.Актобе – деловой и культурный центр основан в 1869 г. на берегу реки Илек.

В зависимости от особенностей географического положения области характер природы определяется резко континентальным климатом, дефицитом и неравномерностью распределения водных ресурсов, преобладанием аридных и семиаридных ландшафтов. Разнообразие природных условий характеризуется масштабностью территории области. Большая часть территории области

представляет собой степные равнины, на севере расположены южные отроги Уральских гор. В центральной части тянутся Мугалжарские горы.

Согласно физико-географическому районированию Казахстана (Атлас Казахской ССР, 1982) горная северная часть области относится к Горам Казахстана, Полупустынной ландшафтной зоне умеренного пояса, Уральской стране, Южно-Уральской области, Уральско-Мугоджарской провинции, Орско-Мугоджарскому округу, районам: Орского плато и Мугоджарскому. Остальная территория относится к Равнинам Казахстана, Степной ландшафтной зоне умеренного пояса, Южной подзоне (типчакowo-ковыльных) степей, к стране Казахское плато и мелкосопочник, Приуральско-Тургайской области, Приуральской провинции, округу юго-западной части Приуральского плато, Актюбинскому району и округу юго-восточной части Приуральского плато, Верхне-Иргизскому району; Верхне-Тургайской провинции, Кушмурун-Сарыкопинскому округу, Сарыкопинскому району.

В пределах Полупустынной ландшафтной зоны умеренного пояса относится к Прикаспийско-Туранской стране, Северо-Прикаспийской области, Узень-Уральско-Эмбинской провинции, Уил-Эмбинскому округу, Уилскому и Сагыз-Эмбинскому районам; Тургайско-Центрально-Казахстанской области Нижне-Тургайской провинции, Западно-Тургайскому округу Иргиз-Ульякскому и Тургайскому районам.

В пределах Пустынной ландшафтной зоны умеренного пояса, Северной подзоне (полынно-солянковых) пустынь территория относится к Южно-Прикаспийской области, Атырауской (Гурьевской) подобласти, Урало-Эмбинскому округу, Доссор-Косчагылскому району и Приаральско-Сырдарьинской области, Северо-Приаральской провинции, Северо-западному Приаральскому округу.

В пределах Южной подзоны (эфемерово-полынных) пустынь относится к Мангышлак-Устюрт-Красноводской области, Мангышлак-Устюртской провинции, Устюртскому округу, Северо-Устюртскому району [48, с.4].

3.2 Природные факторы формирования геосистем

3.2.1 Геологическое строение и рельеф

Территория Актюбинской области расположена на стыке трех крупных геологических структур: *Русской платформы, Туранской плиты и Уральской горноскладчатой области*. Территория имеет сложное тектоническое и геологическое строение.

В геологическом отношении строение поверхности депрессии участвуют угленосные глины юры, преимущественно песчанистые морские и континентальные отложения мела и палеогена, глинистые и песчано-глинистые озерные отложения неогена (рисунок 3). Участки с сохранившимся от последующего размыва покровом глин и суглинков

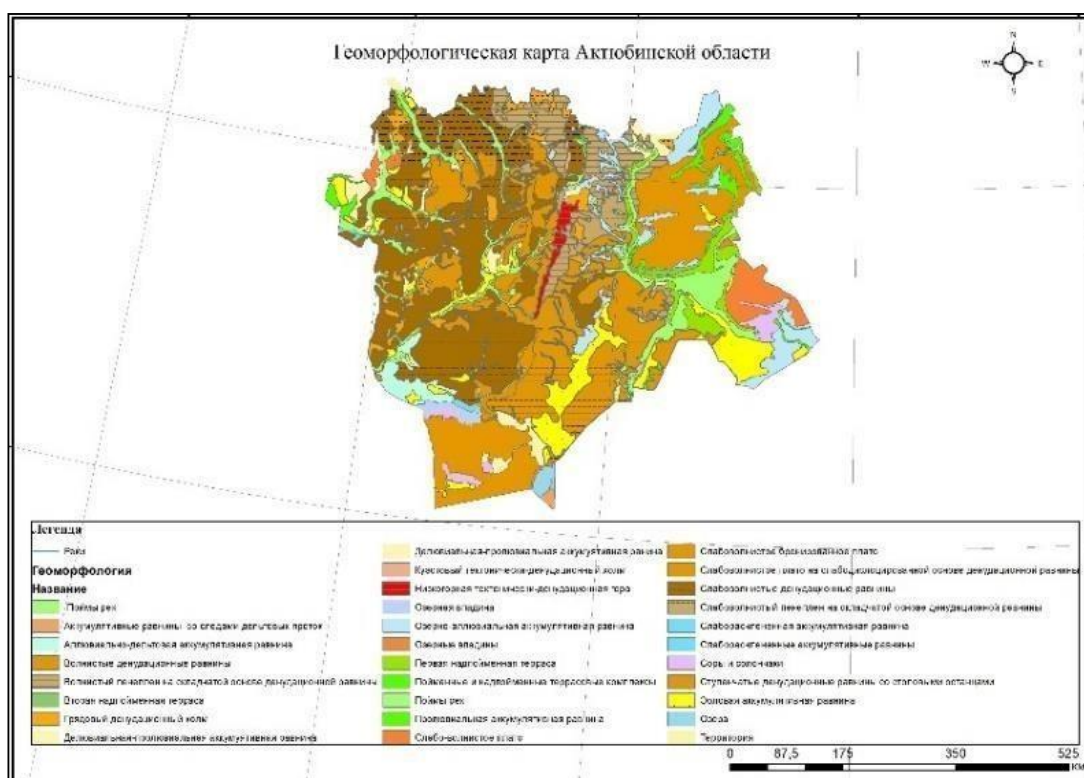


Рис. 4 Геоморфологическое строение Актюбинской области

Зона низкогорья имеет отчетливый западный, в среднем стометровый уступ, совпадающий с активными в новейшее время разломами. Не менее отчетлива и северная граница низкогорья с равнинами орской депрессии [48, с.5].

Современный рельеф – это результат новейшего, послепалеогенового этапа поднятий и соответствующей денудации. Наиболее интенсивный размыв произошел в среднем плиоцене, когда даже на Северном Устирте отлагался аллювий уральского состава. Следующий этап активной эрозии – средне-позднечетвертичное время, период формирования современной гидросети. Речные долины Западных Мугалжар в межгрядовых понижениях имеют поймы и один-два надпойменных уровня, что свидетельствует о неоднократных тектонических импульсах.

В южной части Мугалжар низкогорье обрамлено холмистым рельефом, развитым на рыхлых, преимущественно глинистых породах мела и палеогена.

Шошкакoльские «горы» - южная оконечность Мугалжар, где породы складчатого фундамента погружены, а в своде одноименной, меридионально вытянутой мегантиклинали выведены на дневную поверхность глины континентального нижнего мела.

Нагорная равнина или плато – наиболее приподнятые участки Орь-Илекской возвышенности, располагающиеся на отметках 350-351 м. Это низковолнистый пенеплен, срезающий складчатые осадочные, вулканогенные, метаморфические и интрузивные породы допалеозоя и палеозоя. На востоке Орь-Илекская возвышенность граничит с

денудационными и аккумулятивными равнинами мезозойской Орской депрессии, которая вытянута меридионально к северу от хребтов Западных Мугалжар.

Особенностью геоморфологического строения Восточного Мугалжар является ярусность рельефа. Верхняя, позднемезозойская поверхность выравнивания, фиксированная корой выветривания, располагается на абсолютной высоте 350-400 м. За счет ее размыва сформирован ярус на абсолютной высоте 290-340 м, где залегают отложения олигоцена.

В пределах 240-300 м абсолютной высоты, развита денудационная поверхность с пятнами песчано-глинистых отложений позднего миоцена - раннего плиоцена. И вдоль современных долин, на абсолютной высоте 180-250 м, прослеживается преимущественно аккумулятивная поверхность акчагыльского времени, которая соответствует днищам древних долин и частично погребена под четвертичными отложениями.

Денудационный рельеф Восточного Мугалжар формируется длительное время в относительно спокойных тектонических условиях, что способствует сохранению геоморфологических элементов различных эпох. Наиболее активное рельефообразование относится к позднему миоцену, раннему и особенно среднему плиоцену. Тогда на фоне поднятия Урала произошло перераспределение речной сети на его восточном склоне - она сменила меридиональное направление на широтное. В последующем этапы аккумуляции и денудации не были столь выраженными и существенно не изменили основной облик рельефа. Поверхность Замугалжарского пенеplена плавно снижается на юг и восток от 380-350 м до 250-230 м.

Слагающие равнину супеси и суглинки с примесью несортированных песков, гальки и щебня с размывом лежат на различных породах мела, палеогена, а также на акчагыльских и сыртовых глинах верхнего плиоцена. Поэтому началом их накопления считается раннечетвертичное время. С другой стороны, в этих отложениях на абсолютной высоте 50 м раннехвалынским морем выработаны сохраняющиеся поныне абразивные уступы высотой до 5-10 м.

Среди аккумулятивных равнин наиболее широко развита наклонная делювиально-пролювиальная равнина «Предсыртового уступа». В северной половине района она начинается от подошвы высоких (30-80 м) денудационных уступов плато и полого, под углом в первые градусы, опускается к поверхности морской равнины Прикаспийской низменности или долинам рек Жайык и Илек.

Вдоль южных склонов Общего Сырта полоса делювиально-пролювиальной равнины имеет ширину около 10 км, а на западных склонах Подуральского плато (Зауральские Сырты) еще больше - до 30 км.

На севере Подуральского плато встречаются плоские фрагменты озерно-аллювиальных равнин верхнего плиоцена. Они приурочены к локальным тектоническим понижениям, заполнявшимся в период позднеплиоценовой планации рельефа рыхлыми песчано-глинистыми

отложениями, содержащими малакофауну. Более молодые, четвертичные, незначительные по площади аккумулятивные озерные и озерно-аллювиальные равнины распространены и на юге плато.

Эоловый рельеф района связан только с аккумулятивными поверхностями и представлен низкими, полужакрепленными песками. Преобладают бугры высотой до 10 м, реже встречаются мелкие барханы и небольшие гряды [48, с.9].

Территория Актюбинской области характеризуется преобладанием холмисто-равнинных пространств - плато и возвышенных равнин. На 5 рисунке представлена физико-географическая карта и этапы создания рельефа Актюбинской области. Для создания карты рельефа нами использовались космические снимки SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission) – радарная топографическая съемка, покрытие которой охватывает большую площадь земной поверхности, за исключением самых северных, а также океанов.

По исходным данным SRTM снимков используя сетку-разграфку были загружены необходимые фрагменты для исследуемой области (рисунок 5).

1. Были объединены наборы растровых данных в один набор растровых данных (ArcToolbox – Управление данными – Растр – Набор растровых данных – Мозайка)

2. С помощью функции отмывки рельефа получаем улучшенное визуальное представление поверхности выбранной области (по границе Актюбинской области) (Spatial Analyst – Поверхность – Отмывка)

3. Вырезать данную исследуемую область из снимков используя входные объекты в качестве вырезающей геометрии

4. Произведение классификации снимка

5. Построение изолиний для выражения рельефа (Spatial Analyst – Поверхность – Изолинии)

6. Анализ полученной карты рельефа Актюбинской области позволяет сделать вывод о преобладании в рельефе поверхностей в интервале 100-200 м (более 50% площади территории). Максимальная высота составляет 650, минимальная высота до 100 м.

На западе территория области граничит с Прикаспийской низменностью, на юге - плато Устюрт, на юго-востоке с Туранской низменностью, на севере с южными отрогами Уральских гор. Большая часть области представляет собой равнину, расчлененную долинами рек, высотой 100-200 м.

В средней части простираются горы Мугалжары с абсолютной отметкой 657 м (высшая точка гора Большой Бактыбай). На западе территории области расположено Подуральское плато, на юго-западе переходящее в Прикаспийскую низменность. На юго-востоке расположены массивы бугристых песков - Приаральский Каракум и Улькен Борсык. На северо-востоке в Актюбинской области заходит Тургайское плато, изрезанное оврагами. На юго-западе простирается чинк Донызтау и плато Шагырай. К чинку приурочены максимальные высоты плато - от 180-190 до 215 м.

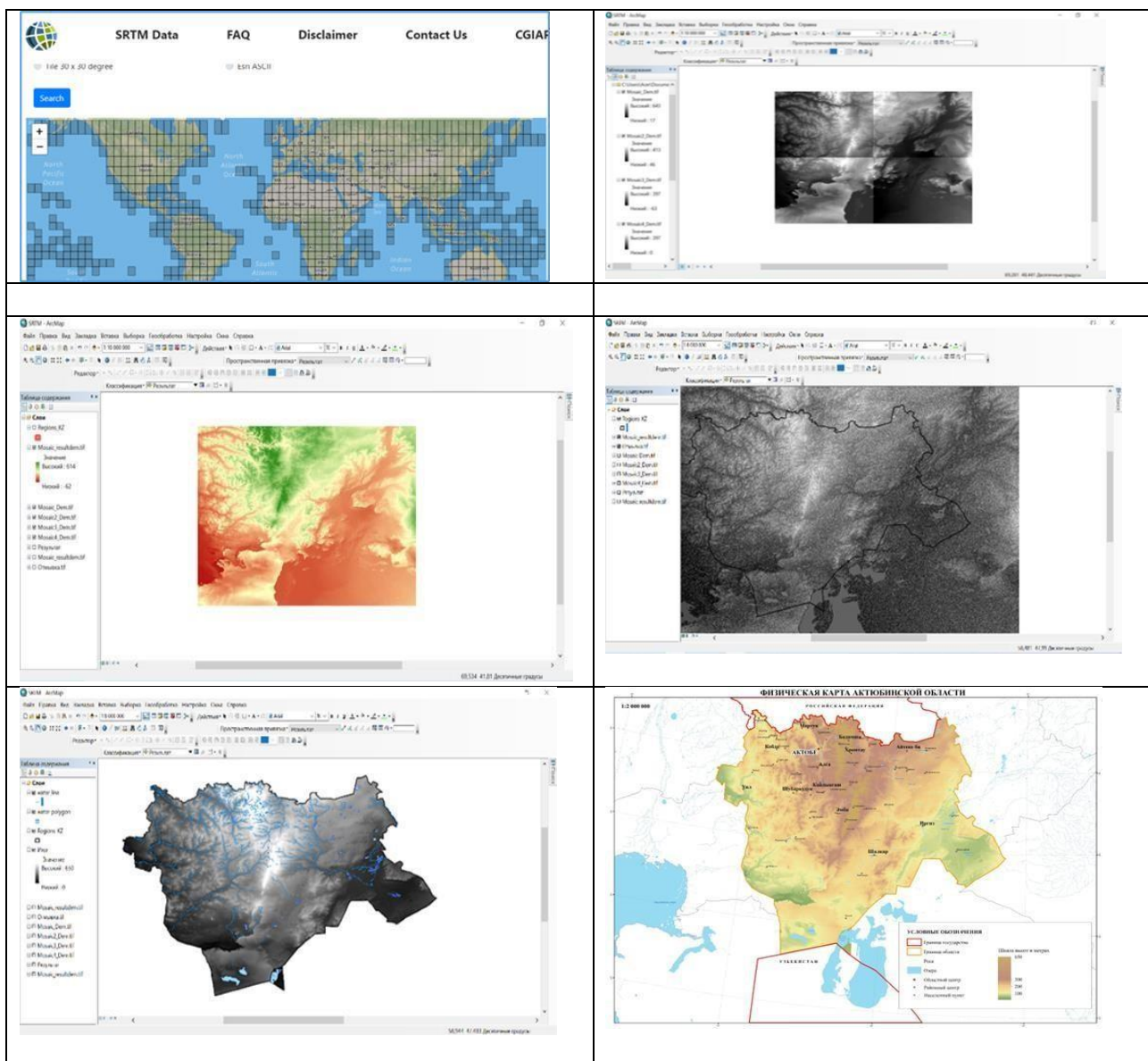


Рис. 5 Этапы создания карты и карта современного рельефа Актюбинской области

Наиболее высокое положение в рельефе занимают пластово-горизонтальные денудационные равнины, расчлененные на ряд отдельных массивов. Их плоская, слабоволнистая поверхность ограничена четкими уступами с различной крутизной. Возвышенная часть равнины, расчлененная сложноветвящейся речной сетью, местами осложнена невысокими холмами различных очертаний. Средние относительные превышения в пределах водоразделов колеблются от 20 до 35 м, абсолютные отметки водоразделов от 200 до 360 м.

3.2.2 Климат

Внутриконтинентальное географическое положение и преобладающий равнинный рельеф области определяют континентальность и засушливость климата, возрастающие с северо-запада на юго-восток. Практически по

центру области, примерно над 50 градусом северной широты с востока на запад над территорией проходит ось повышенного давления за счет проникающего влияния западного отрога Сибирского антициклона в зимнее время и восточного отрога Азорского антициклона в летний период. Это обуславливает преобладание антициклональных типов погод. Удаленность от Атлантического океана, над которым формируются влажные воздушные массы северного полушария, определяет незначительное количество выпадающих атмосферных осадков, приносимых отрогом Азорского максимума.

Одновременно, малая облачность способствует поступлению значительного количества солнечной радиации, которая обуславливает очень большую испаряемость. Из-за отсутствия в рельефе области крупных естественных барьеров, ее территория доступна для свободного перемещения воздушных масс – жарких и сухих из пустынь Казахстана и Средней Азии в теплый период, холодных и сухих - из арктических и континентальных антициклонов в холодный период. В результате повсеместно на всей территории области существует засушливый континентальный климат [48, с. 29].

Равнинный рельеф определяет хорошо выраженную широтную зональность климата и природных зон с незначительным сдвигом границ зон на юг в центре области за счет гор Мугалжары, вытянутых с севера на юг. Изменение климатических условий в общем выражается в нарастании континентальности с севера на юг и с запада на восток. Это обусловлено увеличением температур воздуха и уменьшением количества атмосферных осадков в указанных направлениях. Различия в среднемесячных температурах воздуха во все сезоны года максимально выражены между степью и пустыней, и хорошо выражены между подзонами степи.

В летнее время температура воздуха над равнинными районами Центрального Казахстана значительно прогревается, атмосферное давление падает и формируется термическая депрессия, на периферии которой расположены степи и пустыни Актюбинской области. Более холодные и влажные западные воздушные массы с Атлантического океана втягиваются в термическую депрессию и приносят на территорию области летние осадки.

На территории Актюбинской области действуют 23 метеорологических станций (МС) РГП «Казгидромет» МЭ РК. Для характеристики климатических условий области используются данные 19 метеорологических станций, имеющих непрерывный многолетний ряд наблюдений: Марток, Косестек, Родниковка, Комсомольское, Актобе, Акжар (Новороссийское), Кобда (Новоалексеевка), Акай (Ильинка), Карабутак, Баскудык, Темир, Ойыл, Нура, Эмба, Карауылкельды, Ыргыз, Мугалжар, Шалкар, Аяккум [49].

На рисунке 6 представлен годовой ход температуры воздуха в северной, центральной и южной частях области. Средняя месячная температура воздуха в течение года колеблется от минус 14°C до 27°C. Значительная

разница температуры воздуха между регионами области сохраняется в течение всего года [49, с.50].

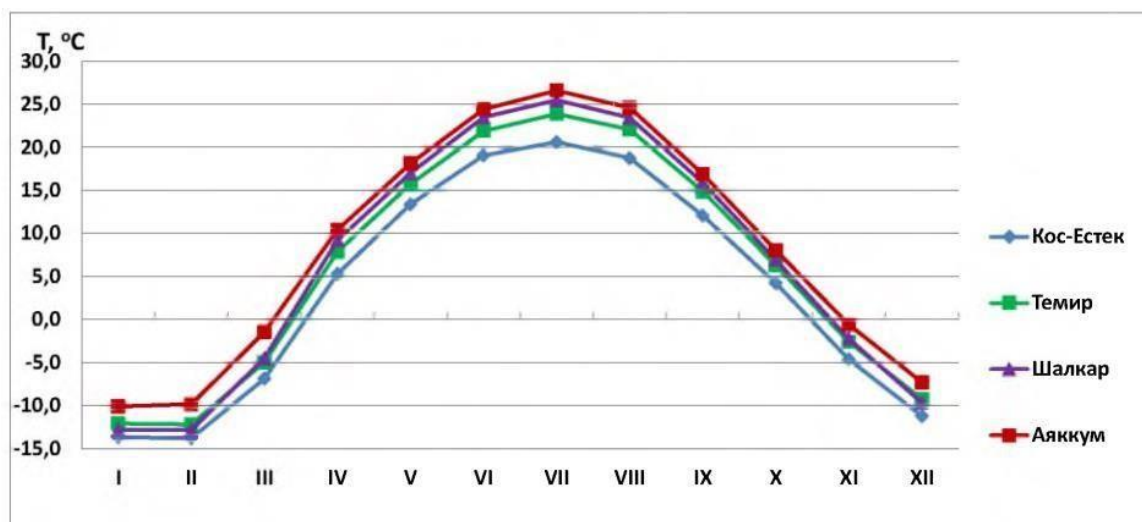


Рис. 6 Годовой ход средних месячных температур воздуха

Значения средних месячных максимальных и минимальных температур воздуха характеризуют температурный режим самой теплой и самой холодной времени суток. Например, в среднем в июле месяце после полудня температура воздуха в Косестек (север области) достигает 28,1°C, а ночью опускается до 12,9°C. На МС Аяккум, расположенной на юге области в июле месяце днем температура воздуха в среднем достигает 34 °C, а ночью опускается до 18,5°C.

В январе в течение суток температура воздуха в Косестек в среднем колеблется от - 9,3°C днем до - 18,2°C ночью, а в Аяккуме - от - 5,8°C днем до - 4°C ночью. Суточный размах температуры воздуха уменьшается от лета к зиме [49, с.51].

Например, суточный размах температуры в июне составляет 15,7°C, а в январе - 8,2-8,9°C (таблица 3).

Таблица 3

Средние месячные максимальные и минимальные температуры воздуха

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
МС Косестек													
t_{max}	-9,3	-8,7	-2,1	11,7	20,9	26,6	28,1	26,8	20,1	10,7	-0,6	-6,9	9,8
t_{min}	-18,2	-18,5	-11,4	-0,5	5,6	10,9	12,9	10,9	4,9	-1,2	-8,3	-15,5	-2,4
Δt_c	8,9	9,8	9,3	12,3	15,3	15,7	15,2	15,9	15,2	11,9	7,8	8,6	12,2
МС Аяккум													
t_{max}	-5,8	-4,7	4,0	17,5	25,5	31,9	34,0	32,3	24,9	15,5	4,3	-3,1	14,7
t_{min}	-14,0	-14,1	-5,8	4,1	10,7	16,2	18,5	16,4	9,1	1,9	-4,5	-10,9	2,3
Δt_c	8,2	9,4	9,8	13,5	14,8	15,7	15,5	15,9	15,8	13,6	8,7	7,8	12,4

Преобладание антициклональных погод обуславливает малую облачность и большую продолжительность солнечного сияния за год от 2200 часов на севере, до 2800 часов на юге. Наиболее жаркий месяц – июль, наиболее холодный – январь. Средняя температура в июле $+23,2^{\circ}$, а в январе $-15,2^{\circ}$. Абсолютный минимум на севере области достигает -43° , на юге -40° . С ноября по март среднемесячные минимумы по всей области до -30° . В зимнее время иногда отмечаются повышения температуры, вызванные вторжением на территорию области южных теплых воздушных масс.

Расположенная в центре континента Евразия и удаленная от Атлантического океана Актыобинская область получает мало осадков и относится к зоне недостаточного увлажнения. По многолетним данным годовая сумма осадков в северной части составляет в среднем 294 мм, в центральной – 241 мм, в южной – 183 мм, определяя широтные различия в поступлении влаги и как результат - зональность почвенно-растительного покрова [48, с.30].

В годовом ходе месячных сумм осадков наблюдается 2 максимума и 2 минимума. Максимумы осадков наблюдаются в периоды май-июнь и октябрь-ноябрь, а минимумы - в феврале и августе (рисунок 7).

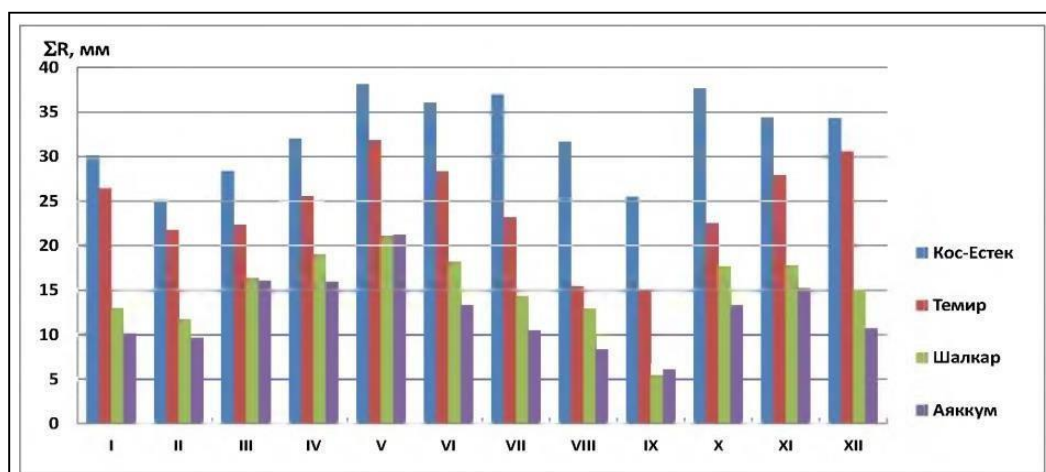


Рис.7 Сумма месячных осадков по территории Актыобинской области

Распределение снежного покрова на территории области носит, в основном, зональный характер. Формирование устойчивого снежного покрова происходит с севера на юг, а сход в обратном направлении. Высота снежного покрова достигает своей максимальной высоты в конце февраля, на севере - в начале марта (рисунок 8).

В это время высота снежного покрова по территории области в среднем колеблется от 11 см на МС Аяккум до 76 см на МС Родниковка. В центральных районах области высота снега составляет 30-40 см [49, с.65].

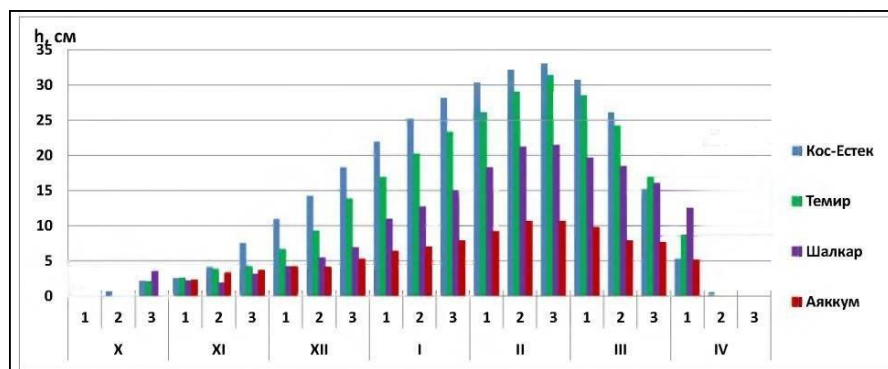


Рис. 8 Снежный покров по МС разделенным по декадам

В пределах природных зон максимальные значения относительной влажности воздуха наблюдаются в зимние месяцы (81-83%), а минимальные – в летние (38-41%). Зональная разница во влажности/сухости воздуха более четко выражена в летнее время. Зимой относительная влажность воздуха практически одинакова во всех трех природных подзонах и держится в пределах 80%. Такая влажность при существующих ветрах создают довольно суровые климатические условия: летом при сильно прогревом воздухе – суховеи, а зимой сырой воздух усиливает выхолаживающее действие ветров и способствует образованию метелей [48, с.33].

Ветровой режим также оказывает определенное влияние на растение. Ветер способствует интенсивному испарению почвенной влаги. При высокой температуре воздуха умеренный ветер вызывает суховеи. Сильный ветер может привести к полеганию посевов.

Территория Актюбинской области в целом является умеренно ветренным. В течение года скорость ветра ослабевает летом, к зиме усиливается и достигает наибольших значений весной (рис.9)[49, с.79].

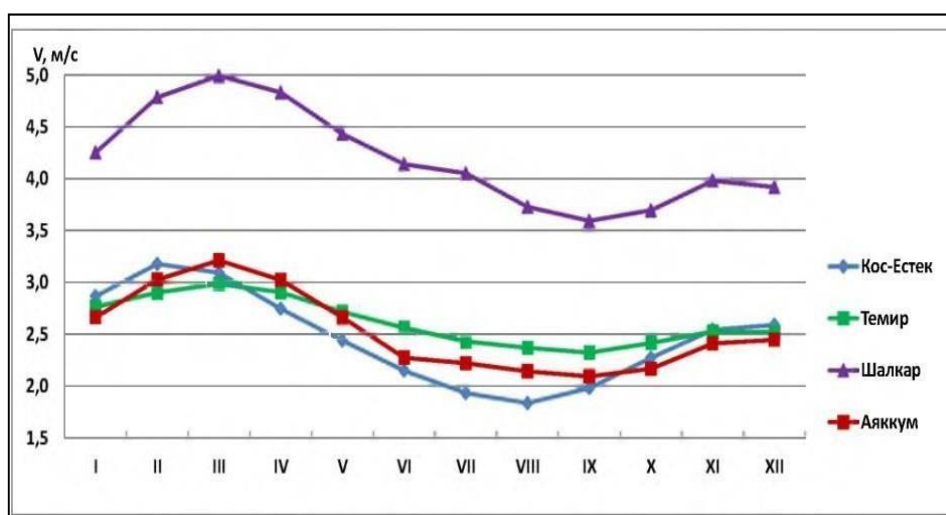


Рис.9 Годовой ход скорости ветра по МС

Климат области в целом характеризуется жарким сухим летом и холодной малоснежной зимой. Характерными особенностями климата Актюбинской области являются быстрый переход от зимы к лету с очень коротким весенним периодом, неустойчивость и дефицит атмосферных осадков, большая сухость воздуха, интенсивность процессов испарения и обилие прямого солнечного освещения в течение всего весенне-летнего сезона. В летнее время часты суховеи, зимой – бураны [48].

3.2.3 Поверхностные и подземные воды

Внутриматериковое положение области и резко континентальный климат обусловили бедность поверхностными водами. Гидрографическая сеть области относится к бассейнам Каспийского и Аральского морей и к территориям, не имеющим местного стока. Все реки, за исключением Жайык, Торгай и Олькейек (Улькайек), берут начало в пределах области [48, с.38].

Ресурсы поверхностных вод области оцениваются в 3,25 в средний по водности год, в том числе местный сток – 2,83 и маловодные годы – 0,65 /год, в том числе местный сток – 0,41 .

В области насчитывается более 1700 озер, из которых 227 имеют площадь более 1 км . Наиболее крупные озера - Жарколь, Байтакколь и Курдым. Озера большей частью представляют собой бессточные мелководные водоемы, занимая блюдцеобразные понижения. В межгрядных ложбинах и долинах рек расположены удлиненные озера эрозионного происхождения. Озера, как и реки, питаются атмосферными осадками. В засушливые годы их уровень резко падает, а некоторые пересыхают совсем, а во влажные - сильно увеличиваются в объеме [48, с.48].

Все озера подвержены значительным колебаниям гидрологического режима, зависящего от водности рек Ыргыз и Торгай. Размеры, глубины озер зависят от степени заполнения их водой. Явление усыхания и полноводности носит циклический характер.

Все реки в пределах рассматриваемой территории, в условиях засушливой степи, играют большую роль как источник водоснабжения населенных пунктов, орошения земель и водопоя скота.

Главными реками области являются Сагиз (510 км), Кобда, Эмба (712 км), Улькайек (349км), Илек (623 км). В пределах по территории области протекают крупные реки Торгай (825км), Ойыл (800 км), Жем (712 км), Ыргыз (593 км), Ор (314 км).

Река Илек - левый приток р.Жайык (Урал) берет начало на приподнятых участках Подуральского плато. Длина реки 623 км, площадь водосбора 41,3 тыс. . Река имеет двухстороннюю пойму, ширина в среднем течении от 0,7 до 1 км. Основные притоки реки Илек – Кобда, Карагала, Тамды, Сазды, Жинишке. На реке Илек построено Актюбинское водохранилище полезной

мощностью 220 млн. , предназначенное, главным образом, для орошения и водоснабжения.

Река Кобда – наиболее крупный приток р.Илек образуется от слияния рек Большая и Малая Кобда. Длина реки 225 км, ширина 10-15 и более метров, глубина от 0,8 до 3,5 м, скорость течения 0,2 м/с, дно песчаное или вязкое. Пойма не широкая, открытая, поросшая луговой растительностью и камышом. Берега в основном низкие, лишь на отдельных участках обрывистые. Средний годовой слой стока в верховьях реки составляет 30 мм.

Река Ор – берет начало от слияния рек Шийли и Терисбутак и представляет собой цепь русловых озер, имеющих длину до 20 км, ширину до 50 м и глубину до 2 м. Озера соединены узкими протоками шириной до 5-8 м и глубиной до 0,8 м. Скорость течения 0,1 м/с. Дно песчаное. На протоках имеются броды глубиной 0,1-0,5 м. Берега реки низкие, пологие, местами обрывистые. Пойма открытая, шириной 0,5-0,1 км, на некоторых участках покрыта песчаными отложениями.

Река Жем (Эмба) начинается на западном склоне Мугалжарских гор и теряется среди солончаков примерно в 5 км от Каспийского моря в Атырауской области и лишь в редкие многоводные годы достигает Каспия. Длина реки 712 км, площадь водосбора 40,4 тыс.км², в пределах Актыубинской области – 34,8 тыс.км². Река на всем своем протяжении принимает 12 притоков длиной более 30 км, из них наиболее крупным является р.Темир длиной 212 км. Минерализация воды в верховьях Жем в период половодья 0,18-0,20 г/л, в межень в 0,65 г/л, а в нижнем течении иногда достигает 1,0 г/л, реже более 1 г/л.

Река Ойыл берет начало из родника на Урало-Эмбинском плато и заканчивается среди соров и множества озер в песчаных массивах Бийрюк и Тайсойган. Длина реки 800 км, площадь водосбора 31,5 тыс. Ширина реки колеблется от 14 до 80 м, глубина от 0,5 до 3,0 м, скорость течения до 0,2 м/с.

Река Сагыз начинается на Подуральском плато, от слияния рек Кызыладыльсай и Даулда, имеет постоянный водоток и теряется в 10-12 км южнее ст.Макад в солончаках Тентяксора. Общая длина реки составляет 510 км, площадь водосбора 19,4 тыс.км². Вода соленая. Ширина реки от 3 до 48 м, глубина от 0,3 до 2,0 м, скорость течения 0,1 м/с. Дно преимущественно песчаное. Пойма реки открытая, местами поросшая камышом и заболоченная, имеет ширину от 1 до 4 км, изрезана протоками, пересыхающими руслами, промоинами глубиной до 4 м. Берега пологие, местами обрывистые (высотой от 2 до 7 м и протяженностью до 2 км). Броды на реке расположены часто, глубиной до 0,8 м [48, с.42].

К бассейну Аральского моря относится река Торгай с притоками Олькейек, Ыргыз, Телькара и множество временных водотоков. Гидрологический режим рек в летне-осенний и зимний периоды характеризуется маловодностью - многие реки летом пересыхают, а зимой - замерзают. Основной фазой водного режима рек является весеннее

половодье, на которое приходится большая часть годового стока. Величина весеннего стока зависит от запасов воды в снеге перед началом таяния, осадков в период паводка, степени увлажнения почвы и глубины промерзания, интенсивности снеготаяния. По средним многолетним данным вскрытие рек наблюдается в конце марта - первой половине апреля. Вскрытие рек обычно сопровождается ледоходом (1-3 дня). Подъем уровней весеннего половодья происходит интенсивно. В течение 3-10 дней уровень воды достигает наибольшей высоты и держится не более 3 дней, затем начинается интенсивный спад в течение 4-12 дней. В начале мая наступает устойчивая межень.

В соответствии с гидрогеологическим районированием Казахстана подземные воды Актюбинской области относятся к 5 гидрогеологическим бассейнам I порядка - Прикаспийскому, Предуральскому, Приаральско-Торгайско-Шу-Сарысуйскому, Устиртскому и Большеуральскому, которые характеризуются неоднородностью структурно-морфологического строения, формирования и стока подземных вод, пестротой химического состава и др [50]. Основой питания подземных вод региона являются горные территории и прилегающие к ним предгорные зоны, где обнажаются на поверхности или залегают на небольшой глубине проницаемые разности пород. Здесь распространены в основном пресные подземные воды. По мере погружения фундамента и водовмещающих толщ происходит увеличение минерализации подземных вод до соленых и крепких рассолов.

3.2.4 Особенности развития биоты и почвенного покрова

Растительный покров исследуемой области разнообразен. В центральной части области проходит крупный ботанико-географический рубеж между степной и пустынной зоной. В соответствии с широтным делением климатических условий выделяется четыре подзональных типа растительности степей: засушливые, умеренно-сухие, сухие и опустыненные и два подзональных типа пустынь: остепненные и настоящие. Кроме того, широко представлены интразональные типы растительности в долинах рек, днищах оврагов, балок, солончаках.

Рисунок зональности (набор зональных полос, их конфигурация и широтная протяженность) обусловлен климатическими (нарастание аридности климата) и орографическими причинами (неоднородность рельефа, наличие хребтов, возвышенностей, впадин и др.). Все эти факторы определяют флористический и доминантный состав растительных сообществ, их пространственную структуру и динамику [48, с.68].

На крайнем севере области на черноземах распространены разнотравно-злаковая растительность, с большим количеством ковылей. На темно-каштановых почвах развита разнотравно-типчаково-ковыльная растительность, на солонцеватых почвах - ковыльно-типчаковое разнотравье, а на карбонатных почвах - разнотравно-ковыльное, с

примесью полыней. В центральной части области на светло-каштановых почвах растительность составляет полынно-ковыльно-типчаковая, с примесью изеня. На юге области на бурых почвах распространены еркеково-ковыльно-полынная растительность, на солончаках - солянковая растительность (чий, кермек, шелковица, солерос и т.д.) (рисунок 10).

Степная зона занимает более половины территории Актюбинской области и охватывает Подуральское и Торгайское плато, Мугалжарский массив.

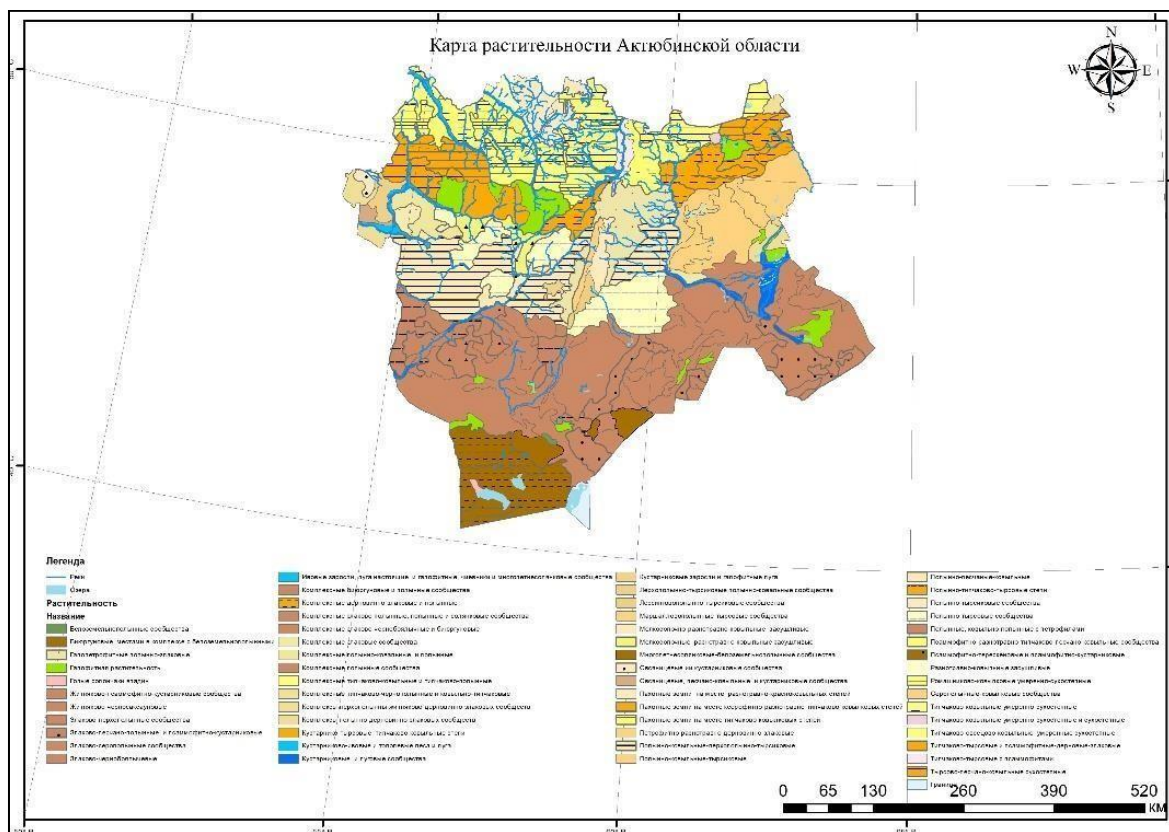


Рис.10 Карта растительности Актюбинской области

В связи с большой протяженностью с севера на юг степь разделяется на 4 подзоны:

1. засушливые, разнотравно-ковыльные степи на черноземах южных;
2. умеренно- сухие дерновиннозлаковые степи на темно-каштановых почвах;
3. сухие ксерофитноразнотравно-дерновиннозлаковые степи на каштановых почвах;
4. опустыненные полынно-дерновиннозлаковые степи на светло-каштановых почвах.

Среди разнотравья преобладают ксерофиты: подмаренник, лапчатки, зопник клубненосный, тысячелистник благородный и др. Имеется ряд солевыносливых видов – полынь Лерховская и сизая, изень, кермек татарский, пижма тысячелистниковая, грудница, солонечник. В мелкосопочнике на защебненных почвах распространены ковыльно-

овсецово-разнотравные степи, в составе растительности которых ковыли красноватый, песчаный, волосатик, а также типчак, овсец пустынный, келерии и разнотравье.

Пустынная зона охватывает плато Устирт, южную часть Торгайской столовой страны - Туранскую низменность (Приаралье) и подразделяется на две подзоны – остепненную (северную) и настоящую (среднюю) пустыню. Растительный покров отличается от сухостепной зоны и изменяется с севера на юг под влиянием смены гидро-термических условий. Дерновинные злаки и разнотравье исчезают, основными доминантами остаются полыни, солянки и эфемеры.

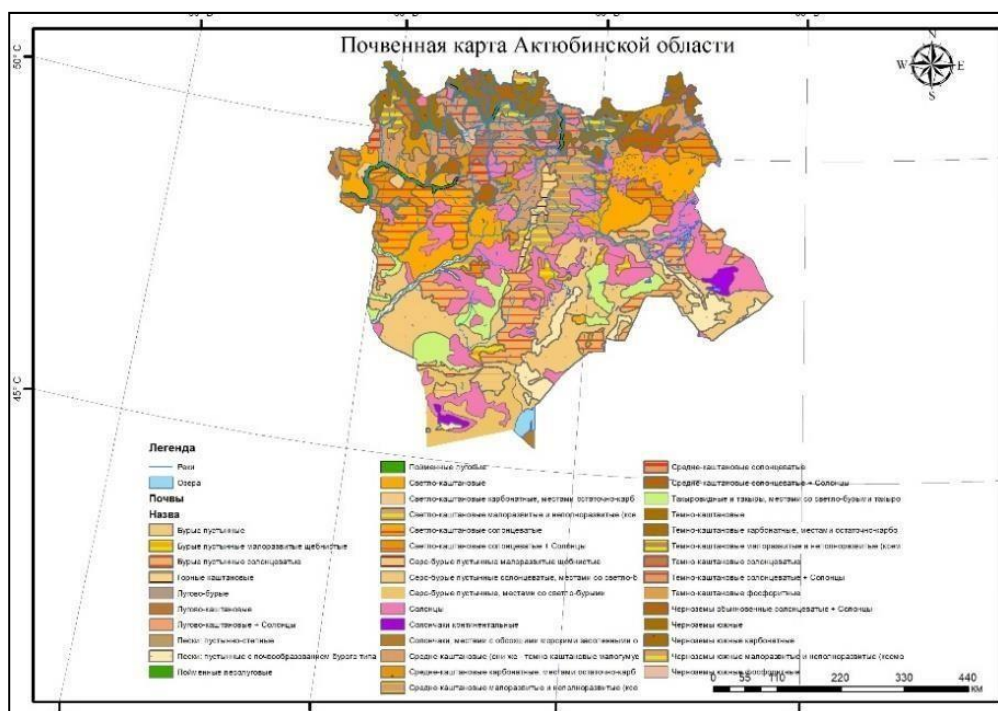
В растительном покрове песков наряду с кустарниками (жузгун, селитрянга, песчаная акация, астрагал) и саксаулом черным и белым большое участие принимают полукустарники – терескен, изень, полыни и степные злаки – ковыли песчаный, тырса, тырсик, овсяница Беккера. На лугах преобладают пырей ползучий, тростник, вейник, клубнекамыш, осоки, бескильница, ажрек [48, с.70].

Большая протяженность территории области с севера на юг и с востока на запад, равнинность рельефа, неоднородность литолого-геологического строения и различные условия залегания грунтовых вод обусловили характер почвенного покрова территории Актюбинской области. Для области, как и для всего Казахстана в целом, характерной особенностью почв является сильная комплексность, обычно связанная с пестротой почвообразующих пород и различными условиями формирования, залегания и разгрузки грунтовых вод. Одной из главных особенностей почв области является хорошо выраженная широтная зональность их территориального расположения. Нарушение зональности - смещение границ почвенных подзон в центре области к югу обусловлено наличием орографического барьера - гор Мугалжар. Горы Мугалжары, с превышением высот в 250-400 м над равнинными территориями, встречают юго-западные воздушные массы, несущие влагу, и создают более влажные и прохладные микроклиматические условия.

Существенной особенностью почвенного покрова области является их легкий механический состав, который определяет физико-химические свойства почв и обуславливает хорошее развитие своеобразной естественной растительности. Наряду с представителями зональных почв, широко распространены типы почв, связанные со специфическими условиями образования – интразональные почвы, из которых наиболее характерны солонцы, солончаки, лугово-болотные и аллювиальные почвы, менее характерны солоди.

По характеру почвенного покрова на территории области выделяются три почвенные зоны: черноземная, каштановая и бурая (рисунок 11). Границы между зонами имеют крайне извилистые очертания. Так, зона черноземов заходит в пределы области по отрогам Южного Урала до широты 50°10', а на равнинах Тургайской столовой возвышенности на этой широте

наблюдаются пустынные ландшафты бурой зоны. В Мугалжарах зона бурых почв сформирована на широте 48°[48, с.62].



Зональными широко распространенными почвами являются черноземы южные развивающиеся преимущественно в условиях волнистого рельефа, где занимают плоские бугры и выровненные участки, а черноземы южные карбонатные занимают повышенные выровненные плато, водоразделы и пологие склоны, развиваясь на желто-бурых суглинках, часто имеющих значительную мощность.

типчаковой растительностью. Подзона темно-каштановых почв примыкает с юга к подзоне черноземов южных и вытянута с востока на запад, занимая наиболее высокую, сильно расчлененную реками часть Подуральского плато, северную часть Мугалжарских гор и небольшую часть Тургайского столового плато [51, с.82].

Зона бурых почв распространена на юге области, в пределах южных частей Подуральского и Торгайского плато и на чинке плато Устирт. Подзона серобурых почв занимает самую южную часть плато Устирт, где почвы развиваются в условиях пустынного климата. По характеру рельефа район представляет собой равнину с обширными понижениями, весьма характерными для плато. Интразональные почвы, в свою очередь, изменяются по зонам. Например, степные солонцы черноземной зоны хорошо гумусированы и имеют ярко выраженную столбчатую структуру. Степные солонцы светло-каштановой подзоны гумусированы меньше, а столбы меньше и легко рассыпаются на призмы. В бурой подзоне солонцы призматические и еще более бурые. Но характерные черты, свойственные зональному типу, остаются постоянными везде.

Аллювиально-луговые (пойменные) почвы распространены незначительно, чаще всего прерываемыми участками в пределах пойменных террас рек Улькен Кобда, Илек, Ор, Карабутак и др. на аллювиальных отложениях различного механического состава [48, с.67].

Пески распространены главным образом в южной части пустынной территории области более или менее обособленными массивами: Большие и Малые Барсуки, пески Кокжиде, Кумжарган, Аккумы, Баркын, Приаральские Каракумы. Пески разобщены между собой сложной системой плоских понижений с бурыми супесчаными почвами, такырами, солонцами и солончаками.

3.3 Антропогенные факторы формирования геосистем

Необходимость изучения качества окружающей среды для Актюбинской области обусловлена сложной экологической ситуацией, сформированной под воздействием комплекса антропогенных и природно-климатических факторов. Среди антропогенных необходимо выделить факторы, связанные с деятельностью промышленных предприятий, в первую очередь, нефтегазовой и горнодобывающей отраслей промышленности, металлургии, пищевой промышленности, сельского хозяйства.

Актюбинская область характеризуется разнообразными ландшафтами, охватывающими степные, полупустынные и пустынные комплексы с красивейшими интразональными ландшафтами долин рек Жайык, Жем, Илек, Ойыл, Сагыз, Эбита, Торгай, Ыргыз, Кобда и др., с их своеобразным растительным и животным миром. Вместе с тем, сельскохозяйственное освоение земель, интенсивное освоение нефтегазоносных и рудных месторождений отрицательно сказалось на состоянии отдельных компонентов

природы. Всевозрастающее воздействие человека на природные системы приводит к уничтожению коренных естественных сообществ на довольно больших площадях, разрушению почвенного и растительного покрова, уменьшению видового разнообразия [52].

Среди природных регионально специфичных факторов, оказывающих существенное негативное влияние на экологическую ситуацию, необходимо выделить опустынивание, в зоне влияния которого расположен ряд населенных пунктов.

В настоящее время по интенсивности и масштабам антропогенного воздействия на природе территория Актюбинской области стоит в первых рядах в Казахстане. Здесь отмечаются в огромных масштабах последствия промышленного и сельскохозяйственного освоения региона в прошлом, настоящая активная добыча углеводородов и влияние глобального экологического разрушения экосистемы Аральского моря.

Актюбинская область богата многими видами полезных ископаемых, которые составляют значительную часть минерально-сырьевой базы Казахстана. На территории области сосредоточены все республиканские запасы хромитовых руд, 46,2 % - никеля, 28,3 % - титана, 12 % - кобальта, 5,9 % - цинка, 5,6 % - меди, золота – 3,6 %, бокситов – 1,8 %. Добыча руд ведется уже в течение многих десятилетий и в результате загрязнения среды имеют большие масштабы.

В настоящее время основными загрязнителями окружающей среды Актюбинской области являются предприятия нефтедобычи, переработки и транспортировки, химической, пищевой, мясо-молочной промышленности и автотранспорта. Бурение и обустройство скважин, добыча нефти в последние годы продолжаются непрерывно. Все это время нефтепромыслы и прилегающие к ним территории подвергаются сильнейшему техногенному загрязнению, где основную нагрузку принимают на себя почвы, подземные и поверхностные воды, биоценозы [48, с.100].

Часть проблемных вопросов включена в реестр экологических проблем Казахстана, и их решение важно не только для Актюбинской области, но и всего западного региона:

- загрязнение р. Илек бором в Актюбинской области;
- загрязнение бесхозяйными отходами промышленной площадки бывшего Алгинского химического завода;
- загрязнение р. Илек шестивалентным хромом в Актюбинской области. Загрязнение р. Илек недоочищенными сточными водами АО «Акбулак» г. Актобе;
- аварийное состояние комплекса очистных сооружений г. Актобе;
- передвижение песков на территории;
- загрязнение воздушного бассейна;
- проблема ТБО;
- загрязнение земель отвалами вскрышных пород горнодобывающими предприятиями.

Загрязнение атмосферного воздуха

Основными предприятиями – загрязнителями атмосферного воздуха являются нефтегазодобывающие предприятия, предприятия, вырабатывающие теплоэнергию и предприятия добывающей и перерабатывающей промышленности. Основными компонентами – загрязнителями атмосферного воздуха являются сероводород, оксид углерода, диоксид серы, углеводороды, оксиды азота, пыль серы, огромное количество которых выделяется при возгорании нефти. Значительный вред атмосферному воздуху наносят выбросы от сжигания нефтяного попутного газа, львиную долю в которых составляет сернистый ангидрид, представляющий собой 3 класс опасности. Все вышеназванные вещества, выпадая вместе с осадками, оказывают негативное воздействие не только на людей, но и на почвенно-растительный покров, животных.

Максимальные выбросы от стационарных источников отмечаются в Темирском, Мугалжарском и Хромтауском районах области.

Наиболее крупными предприятиями, определяющими степень загрязнения воздушного бассейна Актюбинской области, являются: - АО «СНПС-Актобемунайгаз», ТОО «Казахойл Актобе», УМГ «Актобе ЗАО ИЦА», АЗФ АО «ТНК Казхром» (рисунок 13)[48, с.101].

Негативное влияние на атмосферный воздух области оказывают стационарные источники выбросов предприятия нефтегазового сектора, химической и горнодобывающей промышленности.

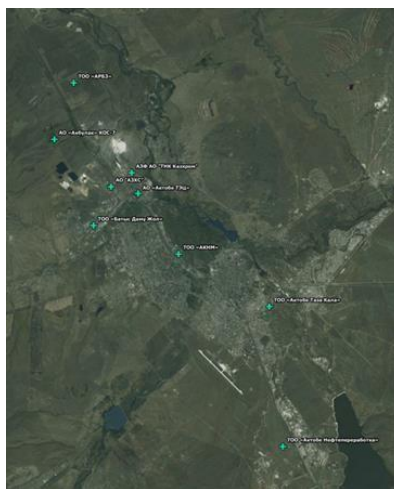


Рис.13 Схема размещения предприятий

Так, в АО «СНПС-Актобемунайгаз» имеется 612 источников выбросов, из них 344 организованных; в ТОО «Казахойл Актобе» - 313 источников выбросов, из них 150 организованных; в АЗФ АО «ТНК Казхром» - 717 источников выбросов, из них 237 организованных; в ДГОК АО «ТНК Казхром» - 278 источников выбросов, из них 152 организованных; в АО «АЗХС» - 176 источников выбросов, из них 144 организованных. Так, например, в Актобе находится Актюбинский завод

ферросплавов. Отсутствие необходимых фильтров на заводе приводит к выбросам в атмосферу шестивалентного хрома, который загрязняет воздух. Другая проблема области – утилизация попутного газа при добыче нефти. Сжигание попутного газа на факелах загрязняет воздух и ведет к изменению климата, то есть к засухе (рис.14).

Из-за увеличения объема производства выбросы загрязняющих веществ в атмосферу значительно возросли:

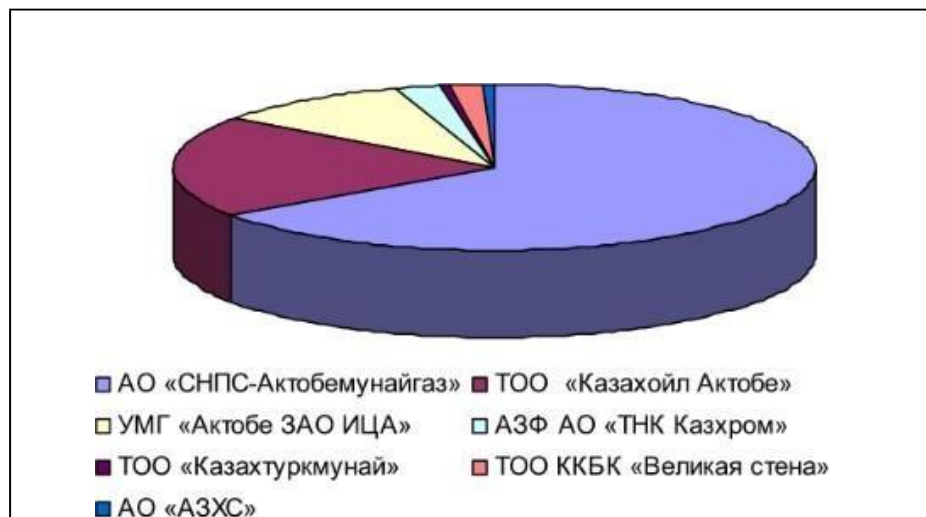


Рис. 14. Доля вклада каждого предприятия в выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

По данным стационарной сети наблюдений в доле вклада предприятий в выбросы загрязняющих веществ в атмосферу лидируют АО «СНПС – Актобемунайгаз», ТОО «Казакхойл Актобе», УМГ «Актобе ЗАО ИЦА» и др. Уровень загрязнения атмосферного воздуха города Актобе характеризуется как очень высокий, он определяется значением ИЗА=7 (высокий уровень), СИ=19,8 (очень высокий уровень).

Среднемесячные концентрации озона (приземный) составила 1,5 ПДКс.с, концентрации остальных загрязняющих веществ не превышали ПДК. Максимально-разовые концентрации диоксида серы составили 1,7 ПДКм.р, оксида углерода – 3,0 ПДКм.р, озона (приземный) – 2,4 ПДКм.р, сероводорода – 19,76 ПДКм.р, взвешенные частицы РМ-10 – 1,9 ПДКм.р, взвешенные частицы РМ-2,5 – 1,2 ПДКм.р, диоксид азота – 7,4 ПДКм.р, оксид азота – 3,3 ПДКм.р, концентрации остальных загрязняющих веществ не превышали ПДК [52, с. 133].

Из всех слагающих компонентов окружающей среды, атмосфера является наиболее чувствительной, в нее, прежде всего, поступают загрязняющие не только газообразные, но и жидкие, а также твердые вещества (рис. 15, 16, 17)

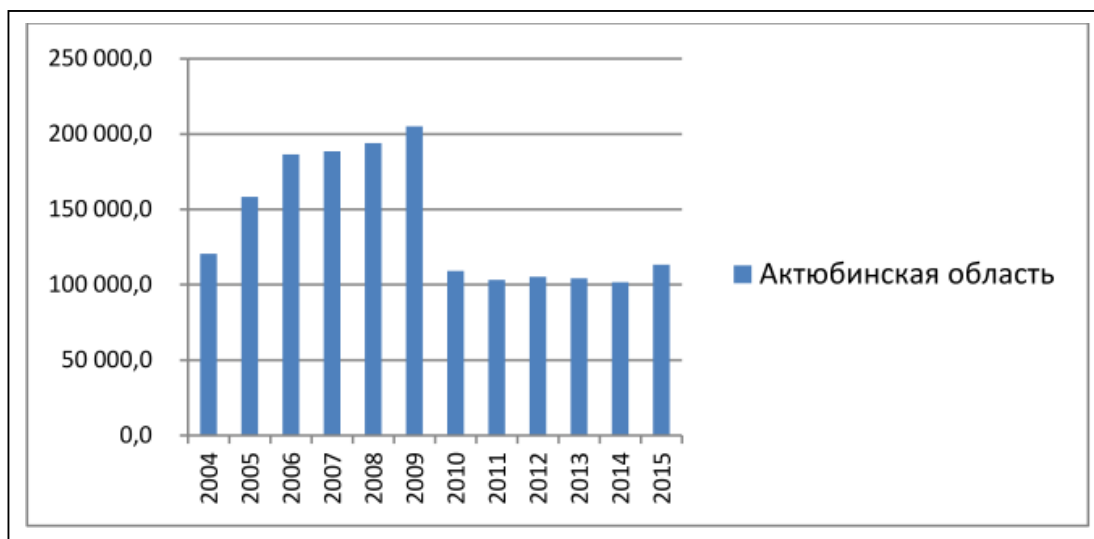


Рис. 15 Выбросы жидких и газообразных загрязняющих веществ

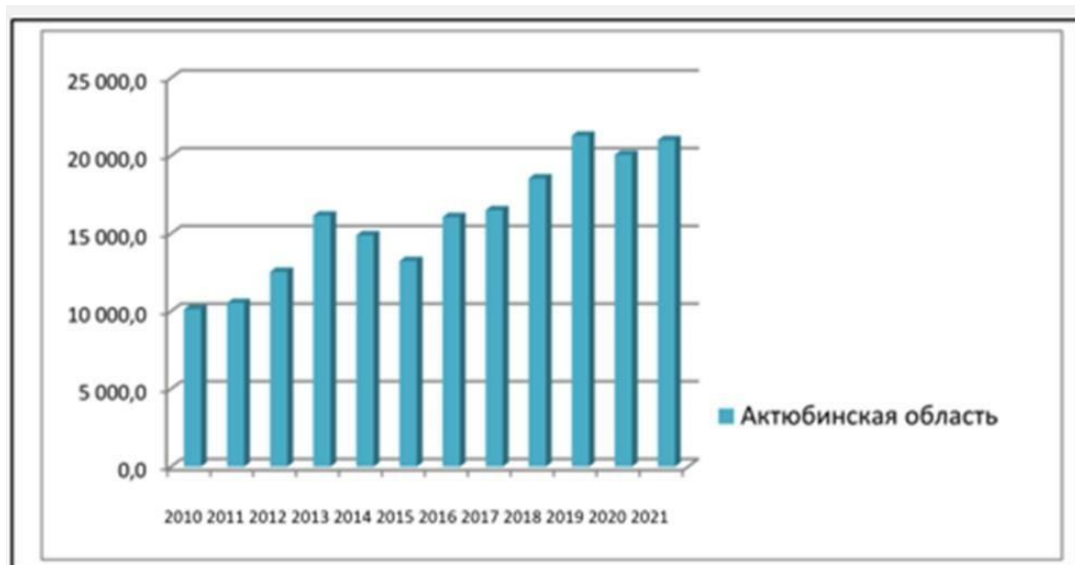


Рис.16. Выбросы твердых загрязняющих веществ

На состояние атмосферного воздуха негативное воздействие оказывают выбросы автомобильного транспорта, так как количество автомобильного транспорта растет из года в год.

В области выбросы в атмосферу осуществляются более 218 предприятиями, имеющими 2939 стационарных источников, в том числе организованных – 2208. Выбросы жидких и газообразных загрязняющих веществ в атмосферу с 2004-2015 гг. характеризовались средними и высшими долями с 100 000 по 200 000 3В в т. Выбросы твердых загрязняющих веществ в атмосферу с 2010 г по 2021 гг имеет положительную прогрессию в доле загрязняющих веществ. За 2019 год максимальное значение достигло 20 тыс .т загрязняющих веществ твердого сорта.

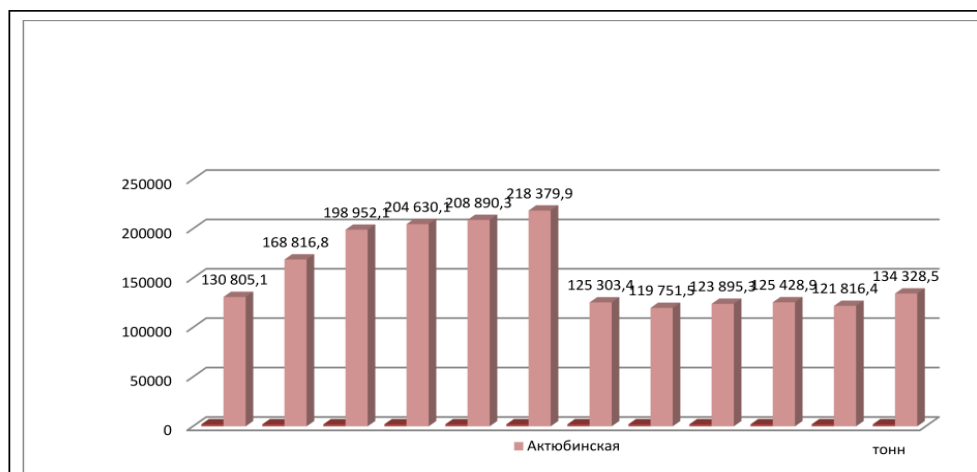


Рис. 17 Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных Источников

Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников достигает максимального значения в 200 000 тонн, в среднем значении имеют отметку от 120 000 тонн загрязняющих веществ по территории исследования.

Загрязнение земель

Актюбинская область одна из наименее лесистых регионов в Казахстане. Лесистость территории Актюбинской области составляет всего 0,13 процента, а в таких экологически неблагоприятных районах, как Шалкарский, Иргизский и Байганинский леса фактически отсутствуют. Одной из основных проблем развития лесного хозяйства Актюбинской области является проведение лесоустройства, которое позволило бы дать комплексную оценку ведения лесного хозяйства и пользования государственным лесным фондом за прошедший ревизионный период, разрабатывать основные положения организации и ведения лесного хозяйства на последующий ревизионный период.

Производственная деятельность сильно повлияла на загрязнение почв Актюбинской области. Очаги загрязнения почв формируются в основном в радиусе мест расположения промышленных предприятий. Основными загрязнителями земельных ресурсов в области считаются предприятия нефтегазодобычи, производственные подразделения железной дороги и сельские населенные пункты, вблизи которых возникают стихийные свалки твердо-бытовых отходов.

Основная доля загрязнения земель нефтью и нефтепродуктами приходится на крупные нефтегазодобывающие компании, где причиной сброса нефтепродуктов и загрязнения прилегающих земель является несвоевременное проведение технического обслуживания нефтяных скважин. К примеру, большое влияние на территорию Мугалжарского нефтегазодобывающего района оказывают следующие факторы: эксплуатация крупного месторождения нефти «Жанажол», на территории которого

установлено, что на почвенный и растительный покров все возрастающее негативное влияние оказывают техногенные процессы, усиливающиеся за счет интенсификации производства и развития комплекса, что выражается в увеличении площадей нарушенных земель, загрязнении их нефтепродуктами и другими вредными веществами. Антропогенное влияние на этот район также оказывают или оказывали следующие факторы: поиск и разведка углеводородного сырья, деятельность рудника по добыче золотосодержащих руд, добыча фосфоритов, действовавший в свое время испытательный полигон «Эмба-5», нерациональное ведение сельского хозяйства. Все это способствовало развитию и усилению процессов опустынивания в районе. В настоящее время в районе большая площадь земель брошена и зарастает сорняком, в то время как работы по залужению эродированных и неиспользуемых земель многолетними травами не ведутся. Аналогичные процессы происходят практически во всех районах области. Ежегодно в области образуется более 25 тыс. тонн твердо-бытовых отходов, 3,5 тыс. тонн замазученного грунта, 9,7 тыс. тонн вскрышных пород, 84,6 тыс. тонн отвалов ППС, 4,4 тыс. тонн бурового шлама, 10 тыс. тонн шлама сернистого натрия, 171 тыс. тонн шлама монохроматного производства, свыше 4 тыс. тонн строительных отходов. На 01.01.06 по области насчитывалось 10,492 тыс. га нарушенных земель. Наибольшая площадь их числится за такими предприятиями как бывший ОАО «Чилисай» - 1127 га, Кимперсайское РУ – 1000 га. В области накоплены миллионы тонн производственных и бытовых отходов, в том числе 7,8 млн. тонн монохроматного шлама. Таким образом, проблема отходов производства и ТБО в области стоит наиболее остро.

Загрязнение почв в местах интенсивного ведения промысловых разработок происходит вследствие того, что нефть опускается вертикально вниз под давлением гравитационных сил и распространяется вширь под действием поверхностных и капиллярных сил, что нарушает сложившийся геохимический баланс в ландшафтах области. Имеются незначительные загрязнения и нарушения почвенного и растительного покрова в западной части Мугалжарского района [48,с.103].

Таким образом, наряду с изучением антропогенных факторов на территории Актыбинской области, по результатам изучения фондового материала и использования Земель по сайту (АИС ГЗК, <http://www.aisgzk.kz/aisgzk/ru/content/maps/>) была составлена карта природопользования Актыбинской области (рис. 18). По карте можно увидеть, что основные предприятия производства сосредоточены в северной и центральной части области. Также на карте выделены контуры хозяйственного использования земель [53].

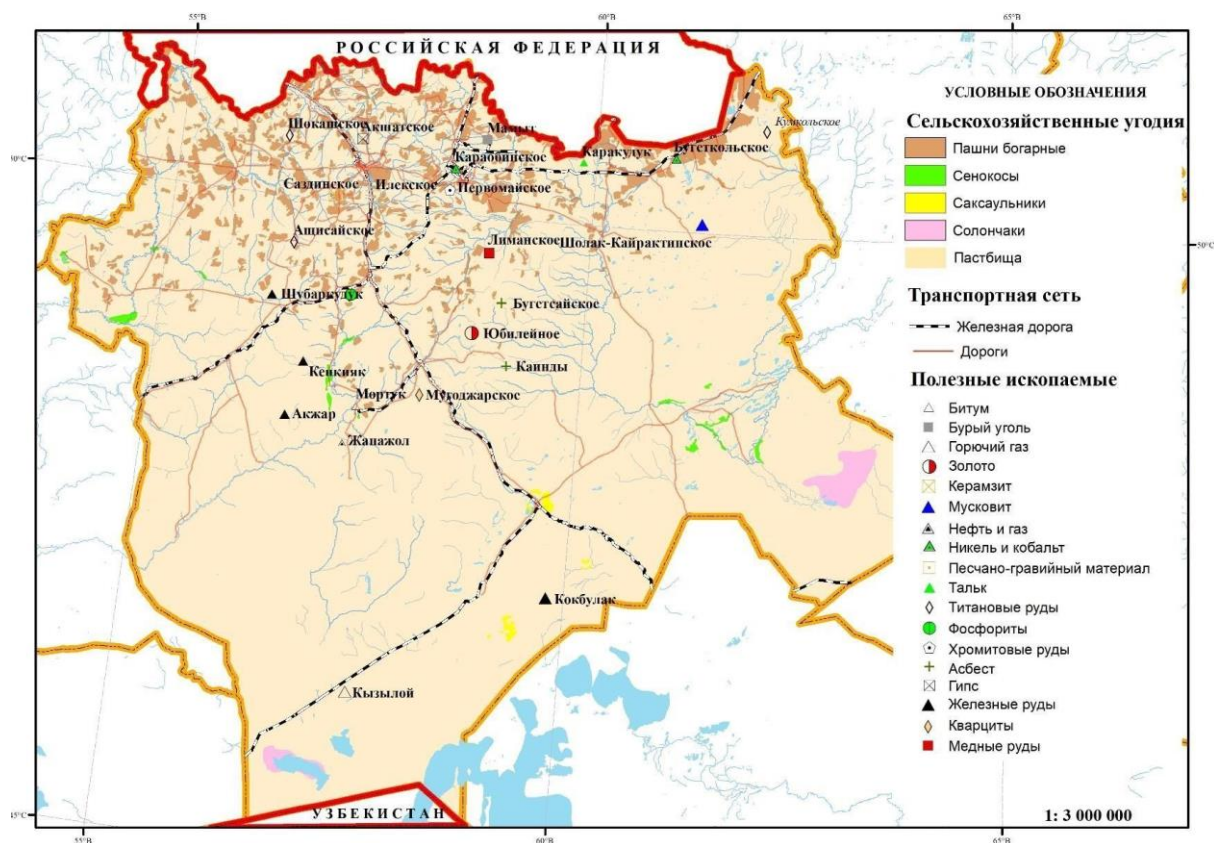


Рис. 18 Карта природопользования Актыбинской области

Распространенные типы природопользования в Актыбинской области: по сельскохозяйственному природопользованию на территории исследования можно выделить сельхозугодия, пастбища, сенокосы и пашни богарные. Урбано-промышленное природопользование, к которому относят села и поселки городского типа. Коммуникационно-транспортное природопользование, включающие железные дороги, автомобильные дороги и линии электропередач. Добыча полезных ископаемых, или активное горнопромышленное природопользование, т.к. территория исследования является крупным промышленным регионом в стране.

Антропогенное влияние на растительность

Очаги наиболее сильной степени нарушенности почвенно-растительного покрова и экосистем наблюдаются вокруг населенных пунктов и в местах разведки и добычи углеводородного сырья. В отдельных местах имеются очаги эрозии и дефляции, наблюдается разрушение генетического профиля почв и их водно-физических свойств.

В районе Подуральского плато более 35% территории распаханно. Здесь производится неконтролируемый выпас скота, имеются объекты промышленности. Многие распаханые земли в настоящее время брошены и представляют собой залежи. В некоторых местах изменился доминантный состав, зафиксирована потеря флористического и фитоценотического разнообразия. В районе Торгайского плато имеет место смена доминантного состава, расширение ареалов сорной растительности, потеря

ресурсного потенциала за счет неконтролируемого сельскохозяйственного использования земель: распашки, сенокошения, пастбищ, зимовок и пр.

В районе северного Приаралья и северного Устирта, где территории практически целиком расположены в пустынной зоне, наиболее развита и интенсивно производится пастьба скота. В результате длительного нерегламентированного и бессистемного выпаса более 20% территории пастбищ выбито, более четверти подвержены различным видам эрозии.

Вследствие всех перечисленных факторов в области прогрессируют процессы опустынивания [48, с.104]. Из 12 административных районов Актюбинской области 5 входят в зону экологического бедствия вызванного процессами опустынивания в бассейне Аральского моря и экологического предкризисного состояния в результате добычи углеводородов. К зоне экологической катастрофы Аральского моря относится Шалкарский район, а к зоне экологического предкризисного состояния – территорий Байганинской, Ыргызской, Темирской и Мугалжарских районы.

Результаты неконтролируемой промышленной и сельскохозяйственной деятельности в совокупности с усыханием Аральского моря создали все усиливающееся опустынивание в области. Очень остро стоит вопрос закрепления подвижных песков, активизировавшихся в результате перевыпаса и сильного стравливания растительности.

Загрязнение поверхностных вод

Основными источниками загрязнения вод в области являются промышленные предприятия, объекты коммунально-бытового назначения и населенные пункты.

Загрязнение реки Жем происходит нефтепродуктами в связи с тем, что на ее водосборе находится месторождение нефти и газа «Жанажол».

Кенкиякское месторождение загрязняет нефтепродуктами реку Темир, находясь на ее водосборе и в пойменной части.

Река Илек – самый крупный левобережный приток Урала и также является самым загрязненным водным объектом бассейна. На данный момент сохраняется хроническое загрязнение реки отмечены по бору 24,7 ПДК, азоту нитритному 3,5 ПДК, аммонийному солевому 2,8 ПДК и БПК 5 1,6 ПДК. Поверхностные воды реки Илек характеризуется как «грязные». В 2013-2016 годах в рамках PhD докторской диссертации Берденова Ж.Г. проводились геоэкологические исследования бассейна реки Илек, было раскрыто современное геоэкологическое состояние геосистем бассейна реки Илек. В качестве индикатора экологического состояния рассматривалось качество воды в основном водотоке, которое зависит от природных особенностей территории и ее антропогенного освоения [43]. Правый и левый берега реки Илек Актюбинской агломерации является исторической зоной загрязнения подземных вод хромом (Cr+6), причиной которого стало работа Актюбинского завода хромовых соединений. Такое загрязнение хромом распространяется вниз по течению грунтовых вод, и потом поступает в р. Илек и в последствие в р. Урал, что в дальнейшем может повлиять на трансграничном уровне экологическому изменению.

По данным Казгидромета число случаев ВЗ р. Илек было отмечено в: 2008 г. - 57 случаев, 2009 г.- 41, 2010 г. - 80, 2011 г. - 63, 2012 г.- 60, 2013 г.-36, 2014 г. - 32, 2015 г. - 45, 2016 г. - 36.

Максимальные и минимальные загрязнения бором и хромом +6 р. Илек отмеченные в 2008-2016 гг. (таблица 4):

Загрязнение бором: max -27,4 ПДК (2009 г.), min - 11,5 ПДК (2016 г.).

Загрязнение хромом +6 : max - 4,7 ПДК(2012-2013 гг.), min – 2,3 ПДК (2011 г.).

Среднее значение загрязнения хромом по р. Илек: 2015 г. – 6,95 ПДК (0,139 мг/дм³), 2016 г. - 4 ПДК (0,08 мг/дм³), 2017 г.- 4,15 ПДК (0,083 мг/дм³) [52, с.139].

Таблица 4

Загрязнение реки Илек в долях ПДК за 2008-2016 гг. по данным Казгидромета

Годы	Загрязняющие вещества, превышения ПДК									
	бор	хром +6	азот нитритный	сульфаты	БПК5	нефте-продукты	фенолы	медь	цинк	марганец
2008	18,2	2,9			1,5					
2009	27,4	3,4								
2010	21,2	2,4		2	1,8					
2011	15,4	2,3	4		2			8,2		
2012	19,2	4,7			1,5			7,8		
2013	12,5	4,7	2,3					17		
2014	12,1		1,4					5,7	1,6	
2015	12,4	3,4	1,7	1,4		1,4		11,4		
2016	11,5	2,6		1,2		3,2	3,4	8,5	2,5	5,3

Результаты работ по режимным наблюдениям за состоянием и рациональным использованием подземных вод на территории Актюбинской области отразили основные направления исследований за закономерностями формирования и динамикой существования очагов загрязнения окружающей среды.

Основными постоянно действующими загрязнителями подземных вод четвертичного аллювиального водоносного горизонта и водозаборов являются Актюбинский завод хромовых соединений. В очаге загрязнения хромом выделяются 5 участков с высоким содержанием хрома до 414,4 мг/дм³. Как и в предыдущие годы, присутствие шестивалентного хрома обнаружено и в поверхностных водах р. Илек до 0,15 мг/дм³. Сформировавшимися очагами загрязнения подземных вод шестивалентным хромом являются промплощадка, шламовые пруды АЗХС и чаша гидрозолоудаления Актюбинской ТЭЦ.

3.4 Природно-ландшафтная дифференциация

Для определения степени благоприятности природных-ландшафтных условий исследуемой территории производится экологическая оценка ландшафтов которая включает:

- установление природно-ландшафтной дифференциации;
- определение состояние ландшафтов и их отдельных компонентов;
- установление антропогенных воздействий на ландшафт;
- выяснение потенциальных возможностей ландшафтов противостоять антропогенным нагрузкам;
- определение оценки степени антропогенной нагрузки и остроты;
- разработка рекомендаций по улучшению экологической обстановки.

При экологической оценке природно-ландшафтная дифференциация территории рассматривается как пространственная реальность, обладающая определенными региональными особенностями, проявляющимися в экологически значимых свойствах ландшафтов, то есть тех, которые могут способствовать или не способствовать проявлению экологических проблем (например, слабый водообмен, легкий механический состав почв, антициклональный тип погоды и т.д.), а также тех, которые представляют особую ценность (местообитание промысловой фауны, высокобонитетные леса, эстетически ценные свойства ландшафтов и т.п.), потеря которых приводит к значительному ущербу. Отбор этих свойств (критериев) является одним из ключевых моментов в ходе исследования, поскольку необходимо определить своеобразную точку отсчета при установлении уровня изменений свойств, свидетельствующих о возникновении экологической проблемы [31, с. 82, 55].

В качестве исходной информации картографирования геосистем Актюбинской области были использованы результаты компонентных исследований геосистем, трехмерная модель рельефа, космические снимки, данные геоопортала Google Earth и топографических карт. Ландшафтная карта – это сложная картографическая модель, характеризующая особенность природной среды. Используется метод наложения различных картографических слоев с помощью координатной привязки, тем самым это позволяет упростить процесс наложения. Для начала необходима топографическая карта изучаемой территории, а затем карты природных компонентов, в которых дается информации о геоморфологических особенностях, породах, почвах и растительности изучаемой территории (такие карты можно найти в фондах научно-исследовательских институтов). Затем необходимо создание базы данных в ГИС, являющаяся основой формирования тематических слоев. И завершающим этапом является объединение всех данных в ArcGis10.1. Это позволяет систематизировать картографические данные, где можем визуально оценить ландшафтную структуру изучаемой территории.

Выполненная ландшафтная карта Актюбинской области была построена по структурно-динамическому принципу типизации сообществ и отражает генетическое происхождение, классификационную иерархию.

Для получения ландшафтной дифференциации заполняется таблица-матрица, где указана характеристика по каждому полигону. В результате по типологической группировки создается ландшафтная карта. Полученная ландшафтная карта служит основой для изучения экологической обстановки территории.

В пределах Актюбинской области были выделены на карте 50 ландшафтов, которые в результате их типологической группировки, а затем структурно-генетической классификации упорядочены в иерархическую систематику (Рис. 19).

Все типы и подтипы ландшафтов Актюбинской области представлены классом равнинных и подклассом низменно, возвышенно и мелкосопочно-равнинных ландшафтов, так как в гипсометрическом отношении изучаемая область представлена степной равниной. Рельеф имеет черты возвышенной равнины с залегающими осадочными породами, местами превышающими 300 метров абсолютной высоты.

Ландшафты степной зоны.

Степные ландшафты (1-16) занимают более половины исследуемой территории, охватывая при этом Торгайское и Подуральское плато, массив Мугалжара. Климат степной зоны более континентальный. Лето жаркое и сухое. Зима суровая и малоснежная. Средняя температура января $-16^{\circ}-18^{\circ}\text{C}$, июля - от $+18^{\circ}\text{C}$ на севере до $+23^{\circ}\text{C}$ на юге. Осадков в год выпадает до 300 мм, причем их количество уменьшается с севера на юг. Климатические условия большей части этой зоны позволяют заниматься богарным земледелием.

В северной части полосы черноземов толщина черноземного слоя достигает 70-80 см, содержание гумуса до 9%. Южнее слой чернозема уменьшается, снижается и количество гумуса (до 6%). К югу от черноземов, между 52° и 48° с.ш., расположены каштановые почвы, подразделяющиеся на темно-каштановые умеренно сухой степи, типичные каштановые сухой степи и светло-каштановые почвы полупустыни (таблица 5).

Таблица 5

Степные ландшафты Актюбинской области

№	Ландшафты	Описание
1	1,2,3	Равнинные ландшафты северо-степного типа возвышенно равнинного подкласса - денудационные равнины с разнотравно-полынной растительностью на черноземах южных почвах
2	4,5,6,7,8,9,10,11,12,13	Равнинные ландшафты возвышенно-равнинного подкласса южно-степного типа - денудационные равнины с сухими ксерофитно-разнотравно дерновиннозлаковыми растениями на каштановых почвах.
3	14,15,16	Равнинные ландшафты мелкосопочно-равнинного подкласса южно-степного типа — мелкосопочки с кустарниково-полынной растительностью на темно-каштановых почвах.

Ландшафты полупустынной зоны

Климат полупустынь сухой, гораздо суше, чем в северных зонах. Осадков выпадает мало, их среднегодовое количество колеблется между 180 и 300 мм. Больше всего осадков выпадает в конце весны — начале лета, совсем мало их зимой и летом. Летом на всей территории очень жарко. Средняя температура июля $+22+24^{\circ}\text{C}$, иногда она доходит до 40°C жары. Зима суровая, преобладают ясные морозные дни. Средняя температура января $-15-17^{\circ}\text{C}$, самая низкая температура -50°C наблюдается на востоке. Летом в полупустынной зоне многие реки пересыхают. Наиболее крупные реки с постоянным стоком — Уил, Эмба, Тургай.

Основные почвы полупустынной зоны — светло-каштановые. От темно-каштановых они отличаются меньшим содержанием гумуса. В верхних слоях почвы гумуса всего 2-3%. На равнинах и пониженных участках с глинистым грунтом значительное место занимают солонцы. Ландшафты полупустынной зоны происходят в условиях сравнительно оптимального увлажнения и используются как пастбища (таблица 6).

Таблица 6

Полупустынные ландшафты Актюбинской области

№	Ландшафты	Описание
1	17,18,19,20,21,22,23,24,25	Опустыненные мелкосопочки с полынно-дерновиннозлаковые растительностью на светло-каштановых почвах равнинные ландшафты

Ландшафты пустынной зоны

Пустынная зона охватывает плато Устирт, южную часть Торгайской столовой страны - Туранскую низменность (Приаралье) и подразделяется на две подзоны – северную и южную пустыню. Климат пустынь очень сухой. Среднегодовое количество выпадающих осадков нигде не превышает 200 мм. В некоторых местах пустынной зоны количество годовых осадков не достигает и 100 мм. Летом дожди бывают очень редко. Наибольшее количество осадков выпадает весной. Средняя температура июля на севере $+24+26^{\circ}\text{C}$, на юге $+28+30^{\circ}\text{C}$. Летом поверхность песка нагревается до $+70^{\circ}\text{C}$. Все это приводит к большой испаряемости. Вследствие сухого воздуха и незначительного количества осадков в пустынной зоне местных рек нет, кроме тех, которые берут начало за ее пределами (Урал, Эмба и др.). Так как эти реки протекают через пустыню, они теряют много воды в результате испарения или используются для орошения, и поэтому не всегда доходят до устья.

Пустынные ландшафты (26-50) представляют собой денудационные равнины и волнистые аккумулятивные равнины с слабым наклоном. Развитие ландшафтов происходит при недостаточном увлажнении, при дефиците влаги почвенного горизонта. В связи с этим по территории пустынной зоны происходит широкое распространение засоленных почв, солонцов и солончаков (таблица 7).

Пустынные ландшафты Актюбинской области

№	Ландшафты	Описание
1	26,27,28,29,30,31,32,33	Равнинные ландшафты возвышенно-равнинного подкласса северо-пустынного типа - денудационные равнины с солянково-полынной растительностью на бурых малоразвитых почвах.
2	34,35	Равнинные ландшафты низменно-равнинного подкласса северо-пустынного типа – золотые равнины с песчано-полынной-эфемерово-растительностью на бурых почвах с участием такыровидных.
3	36,37,38,39	Равнинные ландшафты низменно-равнинного подкласса северо-пустынного типа – аллювиальные равнины с биюргуново-серополынной-эфемерово-растительностью на бурых солонцеватых почвах в сочетании с такырами.
4	40,41,47,48	Равнинные ландшафты низменно-равнинного подкласса северо-пустынного типа – озерно-аллювиальные равнины с черносаксауловой, терескеновой, серополынной растительностью на бурых нормальных почвах.
5	42,43,44,45	Равнинные ландшафты возвышенно-равнинного подкласса южно-пустынного типа – структурные плато с баялычево-кейреуково-чернополынной растительностью на серо-бурых-солонцеватых почв.
6	49,50	Интрозональные ландшафты

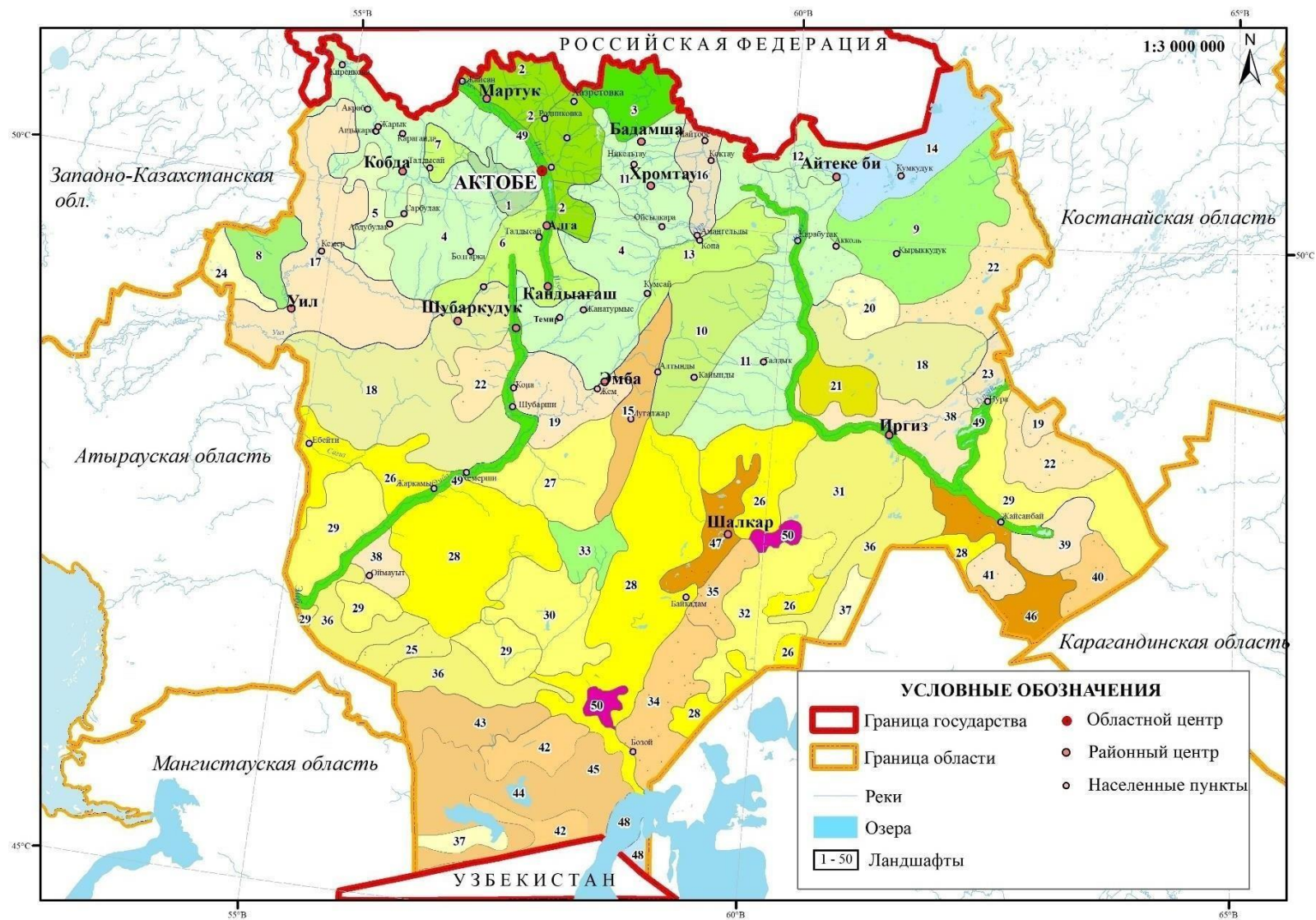


Рис.19 Ландшафтная карта Актюбинской области (составлено автором по материалам [25])

РАВНИННЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Степные

Денудационные равнины

- 1 Равнина с разнотравно-попынной, попынно-еркековой растительностью на черноземах южных нормальных с участием каштановых солонцеватых с солонцами почв
- 2 Равнина с тырсово-попынной растительностью на черноземах южных солонцеватых с солонцами и участием черноземов южных нормальных и каштановых карбонатных почв
- 3 Равнина с кустарниково-типчаково-красноковыльной растительностью на черноземах южных солонцеватых и темно-каштановых почвах
- 4 Равнина с типчаковой растительностью на темно-каштановых солонцеватых с солонцами и темно-каштановых нормальных почвах
- 5 Равнина с типчаково-тырсовой растительностью на темно-каштановых малоразвитых почвах
- 6 Равнина с типчаково-ковыльно-разнотравной растительностью на каштановых солонцеватых почвах с солонцами
- 7 Равнина с попынно-ковыльной растительностью на темно-каштановых нормальных почвах
- 8 Равнина с тырсовой растительностью на каштановых нормальных почвах с участием светло-каштановых малоразвитых почв
- 9 Равнина с попынно-ковыльно-тырсовой растительностью на каштановых и бурых солонцеватых в сочетании с солонцами почвах и участием светло-каштановых нормальных почв
- 10 Равнина с кустарниково-лессинговиднопопынно-ковылковой растительностью на каштановых малоразвитых почвах в сочетании с солонцами
- 11 Равнина с попынно-тырсовой, белопопынно-типчаково-житняковой растительностью на каштановых нормальных и малоразвитых почвах
- 12 Равнина с типчаковой на темно-каштановых карбонатных почвах с участием темно-каштановых малоразвитых почв
- 13 Равнина с типчаково-ковылковой, житняково-белопопынной растительностью на темно-каштановых солонцеватых с солонцами почвах
- 14 Равнина с типчаково-растительностью на каштановых карбонатных почвах
- 15 Мелкосопочник с кустарниково-лессинговиднопопынно-ковылковой растительностью на горных темно-каштановых почвах
- 16 Равнина с попынно-тырсовой растительностью на темно-каштановых карбонатных почвах

Полупустынные

- 17 Равнина с попынно-тырсовой растительностью с участием разнотравно-еркековых ассоциаций на светло-каштановых нормальных и солонцеватых с солонцами почвах
- 18 Равнина с попынно-тырсовой растительностью с участием кокпековых, биоргуновых ассоциаций на светло-каштановых нормальных почвах с солонцами
- 19 Равнина с разнотравно-еркековой, попынно-еркековой растительностью на светло-каштановых и каштановых солонцеватых с солонцами почвах с участием бурых почв
- 20 Равнина с ксерофитно-разнотравно-типчаково-ковыльной растительностью на светло-каштановых нормальных почвах с участием солонцев
- 21 Равнина с еркековой, попынно-еркековой растительностью на светло-каштановых нормальных в сочетании с песками почвах
- 22 Равнина с кокпековой, чернопопынно-кокпековой, шведково-кокпековой, биоргуново-кокпековой растительностью на светло-каштановых нормальных и бурых солонцеватых почвах с солонцами и солончаками
- 23 Равнина с боялычево-серополынной, кейреуково-серополынной, туранско-попынно-боялычевой и кокпековой растительностью на светло-каштановых солонцеватых с солонцами почвах
- 24 Равнина с разнотравно-еркековой, попынно-еркековой, житняково-белопопынной растительностью на светло-каштановых нормальных почвах с участием луговых
- 25 Равнина с попынкой, разнотравно-еркековой и еркеково-попынной растительностью на такыровидных почвах с участием светло-каштановых нормальных почв

Пустынные

Северопустынные

Денудационные равнины

- 26 Равнина со злаково-серополынной растительностью с участием разнотравно-еркековых, попынно-еркековых ассоциаций на бурых нормальных и солонцеватых почвах, с песками и солонцами
- 27 Равнина со злаково-лерховопопынной растительностью и участием биоргуновых, серополынно-биоргуновых, чернопопынно-биоргуновых ассоциаций на солонцах
- 28 Равнина с эфемерово-серополынной, боялычево-серополынной, кейреуково-серополынной растительностью с участием биоргуновых ассоциаций на бурых нормальных почвах с серобурыми солонцеватыми и такыровидными почвами
- 29 Равнина с тасбиоргуново-биоргуновой, чернопопынно-биоргуновой, серополынно-биоргуновой растительностью на бурых нормальных солонцеватых почвах в сочетании с бурыми малоразвитыми и такыровидными почвами

30 Равнина с биоргуновой, серополынно-боялычевой, кейреуково-серополынной растительностью на такыровидных почвах с участием бурых нормальных почв

31 Равнина с чернопопынно-кокпековой, биоргуново-чернопопынной растительностью на солонцах с бурыми солонцеватыми почвами

32 Равнина с еркеково-астраханскопопынной растительностью на бурых нормальных почвах

33 Мелкосопочник с серополынной, эфемерово-серополынной растительностью с участием злаково-лерховопопынных ассоциаций на бурых солонцеватых почвах

Аккумулятивные равнины

34 Эоловая равнина со злаково-песчано-попынкой растительностью на песках с участием бурых нормальных почв

35 Эоловая равнина с жузгуновой, попынно-жузгуновой, эфедровой растительностью на бурых солонцеватых почвах с участием такыровидных почв и песков

36 Аллювиальная равнина с биоргуновой, тасбиоргуново-биоргуновой, чернопопынно-биоргуновой, серополынно-биоргуновой растительностью на бурых солонцеватых почвах в сочетании с такырами и солонцами

37 Аллювиальная равнина с терескеново-еркековой и кустарниково-шагрово-еркековой растительностью на серо-бурых почвах с песками

38 Аллювиальная равнина с серополынной, эфемерово-серополынной, боялычево-серополынной, кейреуково-серополынной растительностью на бурых солонцеватых почвах

39 Аллювиальная равнина с кокпековой, чернопопынно-кокпековой, шведково-кокпековой, биоргуново-кокпековой растительностью на луговых с солонцами почвах

40 Озерно-аллювиальная равнина с биоргуновой, серополынно-биоргуновой, черносаксауловой, эфемерово-серополынной, кейреуково-серополынной растительностью на бурых нормальных в сочетании с песками почвах

41 Озерно-аллювиальная равнина с терескеновой, еркеково-терескеновой, серополынно-терескеновой растительностью с участием кейреуково-черносаксауловых ассоциаций на бурых нормальных почвах

42 Структурное плато с биоргуновой, тасбиоргуново-биоргуновой, чернопопынно-биоргуновой, серополынно-биоргуновой растительностью на серо-бурых солонцеватых в сочетании с солонцами и такырами почвах

43 Структурное плато с серополынной, эфемерово-серополынной, боялычево-серополынной, кейреуково-серополынной растительностью на бурых нормальных, серо-бурых солонцеватых почвах в сочетании с луговыми бурами, солончаками и такырами

44 Структурное плато с боялычевой, серополынно-боялычевой, туранско-попынно-боялычевой растительностью на серо-бурых и бурых нормальных почвах в сочетании с серо-бурыми и бурыми малоразвитыми почвами, солонцами, такырами

45 Структурное плато с чернопопынной, кокпековой-чернопопынной, биоргуново-чернопопынной растительностью на солонцах и серо-бурых нормальных почвах в сочетании с такырами и бурыми солонцеватыми почвами

46 Эоловая равнина с черносаксауловой, серополынно-черносаксауловой и кейреуково-черносаксауловой растительностью на песках

47 Озерно-аллювиальная равнина с лерховопопынной, злаково-лерховопопынной растительностью на серо-бурых почвах с солонцами

48 Вновь формирующиеся низменно-равнинные пустынные ландшафты осушенного дна Аральского моря

49 Наиболее значительные поймы рек

50 Соры

Выполненная нами ландшафтная карта Актюбинской области построена по структурно-динамическому принципу типизации и отражает генетическое происхождение, классификационную иерархию. Основной ее задачей стала демонстрация пространственно-временных закономерностей, действующих в геосистемах. В основу классификации геосистем и создания легенды ландшафтной основы положены системно-иерархический подход к выявлению соподчинения ландшафтных таксонов. В пределах Актюбинской области были выделены на карте 50 контуров индивидуальных ландшафтов. Все типы и подтипы ландшафтов Актюбинской области представлены классом равнинных и подклассом низменно, возвышенно и мелкосопочно- равнинных ландшафтов, так как в гипсометрическом отношении изучаемая область представлена степной равниной.

4 ОЦЕНКА СТЕПЕНИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ЛАНДШАФТЫ И ПРЕДПОСЫЛКИ ОПТИМИЗАЦИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

4.1 Оценка степени антропогенной нагрузки на ландшафты

С точки зрения интенсивности антропогенной нагрузки на ландшафты рассматривалась и применялась методика представленная в разделе 1.3. С применением ПО ArcGis определялись показатели плотности населения, распаханности территорий, площади техногенных образований и поселений, так же пастбищная и транспортная нагрузка в пределах территории геосистем Актюбинской области (таблица 8).

Таблица 8

Основные показатели степени антропогенной нагрузки на геосистемы Актюбинской области

№ геосистем	Площадь населенных пунктов, %	Плотность населения, чел/	Транспортная нагрузка, км/	Площадь техногенных образований, %	Площадь пашни, %	Выпас скота голов/
1	2	3	4	5	6	7
1	0,3	8	0,36	0,1	19	30
2	0,13	8	0,18	-	30	30
2а	0,9	5	0,4	0,5	24	25
2б	0,9	2	0,2	0,1	20	15
3	0,57	5	0,2	2	25	10
4	1,8	4	0,2	0,5	21	28
4а	0,8	3	0,09	0,2	8	25
5	0,20	2	0,06	0,1	21	45
6	0,6	6	0,2	0,2	15	35
7	0,21	2	0,2	-	32	40
8	0,12	2	0,03	-	11	10
9	0,31	1	0,04	-	0,2	15
10	0,02	3	0,02	0,2	2	30
11	0,5	5	0,31	3	24	25
11а	1,3	1	0,08	0,1	5	15
12	0,21	1	0,17	0,1	51	15
13	0,11	4	0,08	0,1	12	21
14	0,3	1	0,11	0,8	31	15
15	0,3	3	0,14	2,3	0,6	35
16	0,8	5	0,25	2,3	30	15
17	0,81	2	0,07	-	8	25
18	0,73	2	0,13	0,3	1	15
18а	0,06	1	0,04	-	0,2	5
19	0,40	3	0,18	0,9	6	35
20	-	1	0,02	-	-	10
21	-	1	0,02	-	-	менее 5

Продолжение таблицы 8

22	-	1	0,01	-	-	15
22a	-	3	0,04	-	3	20
22б	-	1	-	-	-	5
23	-	1	0,05	-	-	5
24	0,07	2	0,09	-	3	10
25	0,01	1	0,03	0,1	-	10
26	0,4	1	0,09	0,2	-	10
26a	0,02	1	0,04	-	-	25
26б	0,01	1	0,08	0,1	-	25
26в	-	1	0,5	-	-	25
27	-	3	0,07	0,5	-	40
28	-	1	0,04	0,1	-	10
28a	0,33	1	0,11	0,7	-	25
28б	-	1	-	-	-	менее 5
29	-	1	0,08	-	-	10
29a	-	1	0,09	-	-	10
29б	-	1	0,03	-	-	10
29в	-	1	0,04	-	-	5
30	-	1	0,01	-	-	10
31	0,01	1	0,03	-	-	25
32	0,01	1	0,03	-	-	25
33	-	1	0,02	-	-	25
34	0,02	1	0,10	0,1	-	25
35	0,02	1	0,10	-	-	25
36	-	1	-	-	-	10
36a	-	1	0,02	-	-	8
36б	0,01	1	0,02	-	-	20
37	0,02	1	0,08	0,1	-	25
37a	-	1	0,07	-	-	10
38	-	1	0,05	0,5	-	10
38a	0,02	1	0,09	-	-	5
39	-	1	0,03	-	-	5
40	-	1	0,08	-	-	5
41	-	1	0,02	-	-	5
42	0,01	1	0,08	-	-	17
42a	-	1	0,04	-	-	18
43	-	1	0,1	-	-	10
44	-	1	0,09	-	-	15
45	-	1	0,1	0,1	-	25
46	0,01	1	0,04	-	-	5
47	0,4	1	0,2	0,1	-	25
48	-	1	0,01	-	-	25
49	0,62	15	2	10,3	18	35
49a	0,9	2	0,2	0,1	3	15
49б	0,42	2	0,3	0,5	2	20
50	-	1	0,03	-	-	15
50a	-	1	0,01	-	-	20

В ходе ранжирования территории по вышеуказанным показателям и итоговому суммарному показателю были определены следующие градации степени антропогенной нагрузки: 1-2 – незначительное в баллах; 2-3 – слабое; 3-4 – среднее; 4-5 – сильное, 5-6 – очень сильное. В результате проведенного анализа антропогенная нагрузка на геосистемы Актюбинской области составила 36% – незначительное, 37% – слабое, 15% – среднее, 10% – сильное и 2% – очень сильное воздействие (рис.20).

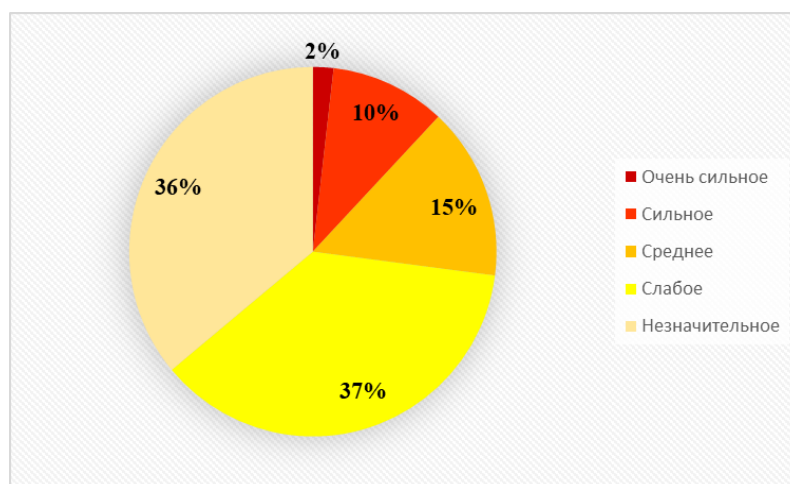


Рис.20 Градации степени антропогенной нагрузки в %

Геосистемы испытывающие *незначительное* антропогенное воздействие занимают 36% от всей территории. Геосистемы здесь представлены делювиально-аллювиальными аккумулятивными равнинами, а также эоловыми равнинами с мелкими возвышениями. В силу своей не заселенности и меньшей площади техногенных образований испытывает на себе незначительную антропогенную нагрузку.

К геосистемам испытывающие *слабое* антропогенное воздействие относится довольно большая группа геосистем (13,18,22,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,45) расположенные на центральной и южной части территории. Геосистемы мало заселены, испытывают слабое антропогенное воздействие по вышеперечисленным показателям: площадь техногенных образований варьирует от 0 до 1%, пастбищная нагрузка достигает – 10 усл. гол на 1 , плотность населения – 1-2 чел./

Геосистемы испытывающие *среднюю* степень антропогенной нагрузки занимают 15% от территории исследования – в основном это территории сельскохозяйственной освоенности, так как большая часть отведена под пахотные угодья.

Геосистемы представлены холмистыми денудационными равнинами (2,3,4,5,7,8,15,16,17,24) сложенные гнейсами и песчаниками

Площадь техногенных образований варьирует от 0 до 1%, уровень распашки достигает до 30%, пастбищная нагрузка достигает – 25-30 усл.гол. на 1 км². Наряду с этим в пределах геосистем имеются и крупные транспортные развязки железнодорожных и автомобильных линий.

Геосистемы отнесенные к категории испытывающих *сильное* антропогенное воздействие занимают 10% (2,4,19,47) от территории Актюбинской области. Для геосистем характерна высокая степень освоенности которая достигает до 1,8%. Представлены все виды антропогенных воздействий, промышленные зоны, высокая плотность населения, распаханностью территории на северной части в пределах геосистем обуславливающая высокий антропогенный прессинг.

К категории, испытывающих *очень сильное* антропогенное воздействие отнесены геосистемы 1 и 11, представленные наклонной эллювиально-делювиальной равниной, сложенной суглинками, глинистыми песками, с полынной растительностью на каштановой почве. Относительные высоты –300-350 м. Это самые промышленно освоенные части территории и в силу этого подвергается активной нагрузке. В пределах 11 геосистемы функционирует горнодобывающая промышленность и расположены крупные хромитовые группы месторождений т.к Донской, Кемпирсай, Восход, №21, Первомайское, Алмаз-Жемчужина и.т.д. Высокая плотность населения, активная хозяйственная деятельность, развитие горнодобывающей промышленности привело к трансформации всех компонентов окружающей среды, в следствии была определена высокая техногенная нагрузка на геосистемы.

Для улучшения восприятия итоговой карты, была разработана шкала условных обозначений, где цветовым фоном показан уровень антропогенной нагрузки, по принципу, чем интенсивнее цветотон, тем выше уровень нагрузки.

Геосистемы с незначительной нагрузкой (1-2 балла) показаны бледно-желтым цветом, с слабой (2-3 балла) – желтым, территории, имеющие средний уровень антропогенной нагрузки (3-4 баллов) изображены оранжевым цветом, а территории с сильной (4-5 баллов) и очень сильной нагрузкой (5-6 баллов) – соответственно тепло красным и насыщенным красным цветом.

Анализируя выше сказанное, хозяйственная деятельность, осуществляемая в пределах геосистем исследуемой территории, и ключевыми факторами антропогенной нагрузки геосистем являются сельскохозяйственная и промышленная деятельность человека: добыча полезных ископаемых, выпас скота, земледелие, расширение селитебных территорий и транспортная сеть.

В результате была создана карта районирования территории отображающая оценку степени антропогенной нагрузки для каждой геосистемы (рис. 21).

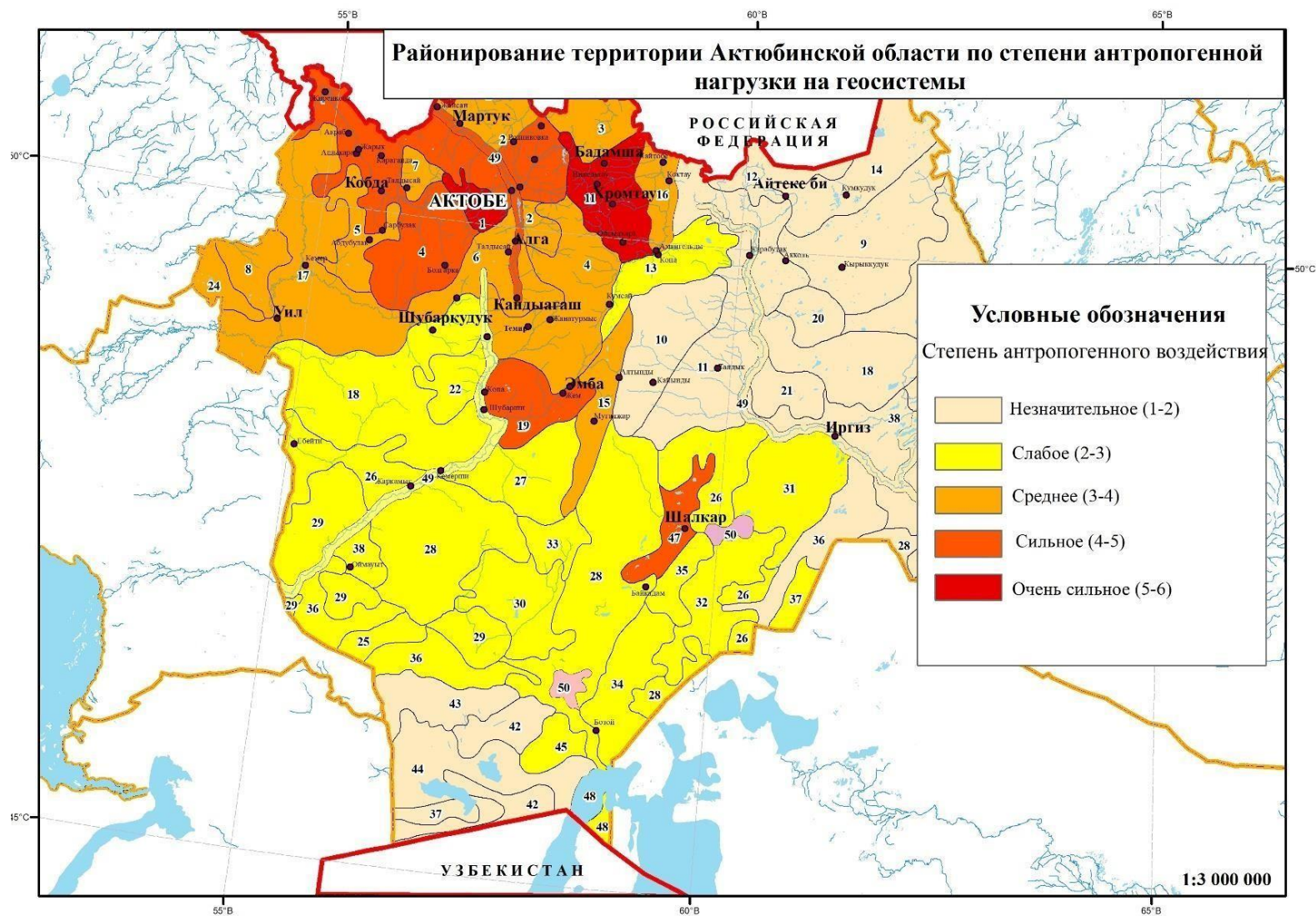


Рис. 21 Районирование территории Актюбинской области по степени антропогенной нагрузки на геосистемы

В результате анализа были выявлены геосистемы с минимальной и максимальной антропогенной нагрузкой. Анализ итоговой карты показал что антропогенная нагрузка распределена по территории Актюбинской области неравномерно. Большая часть территории(73%) испытывает *незначительную и слабую* антропогенную нагрузку. Максимальная антропогенная нагрузка приурочена к северной и центральной зоне территории, уровень антропогенной нагрузки уменьшается с запада на восток по всей территории.

Учитывая качественные характеристики антропогенной нагрузки, необходимо регулировать силу антропогенного воздействия для поддержания территории области в состоянии экологического равновесия. Данные итоговых результатов могут применяться при разработке планов для улучшения геоэкологического состояния геосистем Актюбинской области.

4.2 Рекомендации по оптимизации воздействий на окружающую среду Актюбинской области

Для Актюбинской области характерны интразональные ландшафты речных долин Урала, Жема, Элек, Уила, Сагыза, Эбиты, Тургая, Иргиза, Кобды и других рек, с их разнообразными ландшафтами, в том числе степными, пустынными и полупустынными ландшафтами со своей флорой и фауной. Интенсивное освоение территории области в сельскохозяйственных целях, нефтегазовых и рудных месторождений оказало негативное влияние на отдельные компоненты природы. Растущее воздействие человека на природную систему носит в основном локальный характер и ведет к уничтожению сообществ, разрушению почвы и растительности, сокращению разнообразия.

В текущих условиях использования природного потенциала Актюбинской области предлагается создание экологических каркасов на областном уровне для поддержания экологического баланса и регулирования природопользования в регионе.

Особенно важно организовать каркасы в степной зоне, где степные природные ландшафты не изменились. Освоение территории под сельское хозяйство привело к более высокому уровню повреждения ландшафта, чем в других регионах. На смену природным ландшафтам пришли сельскохозяйственные угодья с посевами, сенокосами и пастбищами [54].

В практике по оптимизации воздействий на окружающую среду используется понятие – «экологический каркас», что свидетельствует о важности данного типа территорий в природоохранной практике [57,60].

Экологический каркас - совокупность ценных территорий, созданных самой природой под воздействием различных факторов. В настоящее время понятие «экологический каркас территории» (ЭКТ) находит широкое применение в научных разработках, посвященных различным аспектам организации территории и оптимизации ее хозяйственной и природоохранной деятельности. лока). В зависимости от уровня ЭКТ в его состав могут входить заповедники, большие и малые реки, сады и парки, памятники природы, участки типичных ландшафтов и т.д. Каждый из этих объектов представляет собой определенную систему, которая может функционировать в какой-то мере самостоятельно, но в составе экологического каркаса (ЭК) – это уже совокупность, выполняющая совершенно иную функцию в иных территориальных границах. Учитывая вышеизложенное, ЭКТ мы понимаем не как систему, а как совокупность, представляющую важный элемент сложной активной системы. Основное назначение ЭКТ – развитие системы (территории) через сохранение ее функциональной целостности.

Роль ЭКТ в этой системе – обеспечить ее природно-функциональную целостность через сохранение средостабилизирующих и средоформирующих функций отдельных ландшафтных комплексов, т.е. сохранить желаемое состояние системы или достичь его. При этом обеспечение природно-функциональной целостности системы происходит за счет нормирования всей

антропогенной деятельности.

На территории Актюбинской области можно выделить 2 экологических каркаса, на основе которых в будущем будет функционировать экологическая сеть (таблица 9). Структура экологического каркаса тяготеет с севера на юг и с запада на восток и охватывает все ландшафтные зоны, кроме пустыни, что обеспечивает возможность безопасной миграции и сохранения видов как в широте, так и в направлении с севера на юг и обратно.

Крайней северной точкой *первого экологического каркаса* являются интразональные равнинные ландшафты притоков Урала - Эбиты и Илек (в том числе с крупным Жаксы-Каргалинским притоком), сочетание региональных ландшафтов сухих степей и Каргалинское водохранилище. Территория имеет потенциал, выражающийся в совокупности ресурсов и условий для ее освоения в различных отраслях хозяйственной деятельности. Потенциальные возможности территории реализуются через общественные потребности, которые проявляются в форме различных видов природопользования. Разнообразие видов природопользования на определенной территории зависит от ее ресурсной обеспеченности и условий их освоения, структуры и характера общественных потребностей, видов сложившихся общественных потребностей и величины территории. Поэтому можно говорить о множественности потенциалов территории, которое проявляется в разнообразии форм природопользования.

Существующее природное сочетание ландшафтов с разными экологическими функциями сформировал оптимальный экологический каркас, при правильной формулировке можно достичь высоких результатов при регулировании воздействий на окружающую среду для северной части Актюбинской области.

Для этого нами были рассмотрены факторы, отражающие ценностные характеристики данного каркаса: пейзажная и культурно-ландшафтная ценность местности (историко-культурная, ландшафтно-архитектурная); степень и характер освоенности территории; наличие охраняемых территорий и.т.д. Особое значение имеет расположение крупных водоёмов (озера, реки, водохранилища), которое можно учитывать, как транзитное на пути пролета мигрирующих птиц. Рельеф в окрестностях Каргалинского водохранилища представляет собой возвышенный приречной мелкосопочник с участками равнин и плато с абсолютными отметками от 300 м до 400 м. Территория изрезана речными долинами и долинами временных водотоков. Плоские равнинные склоны прорезаны балками, оврагами. Берега водохранилища крутые и пологие, высокие и низкие с красивыми заливами и бухтами.

Оценка растительности связана с оздоровительным влиянием ландшафта благодаря ионизационным и фитонцидным свойствам растений, наличие аттрактивных видов растений и животных. Важной характеристикой для определения перспективных видов является соотношение пахотных площадей, пастбищ и лесов. Но так как изучаемая территория не большая по площади с преобладанием холмистого рельефа, соответственно преобладает лесистость и

переходом в пастбища.

Климат местности резко континентальный: средняя температура января - 17°-19°С, июля +20+21°С, среднегодовая температура воздуха +1+2°С., количество осадков 280-300 мм, продолжительность безморозного периода 130-150 дней, гидротермический коэффициент – 0,8-1,0. Коэффициент увлажнения – 0,40-0,50. Среднегодовая скорость ветра 4,5-5,5 сек, преобладают ветра северо-западного направления.

Второй по величине экологический каркас по охвату и разнообразию ландшафтов расположен в центре области. Крупнейшим комплексом аazonальных ландшафтов является низкогорный массив Мугалжар. К западу от Мугалжара происходит слияние рек Жем и Темир с песками *Кокжиде* и *Кумжарган*, что свидетельствует об уникальном сочетании аazonальных и интрозональных ландшафтов. В осадочном слое Кокжиде и Кумжарганских песков имеется большое поле пресных подземных вод, имеющих большое значение в водоснабжении населения и технологических процессах на нефтепромысле. Район испытывает сильную антропогенную нагрузку от добычи и транспортировки нефти и строительных материалов, разработки месторождений, роста населенных пунктов, выпаса скота и пожаров.

Таблица 9

Формирование экологического каркаса в Актюбинской области [58]

№ каркаса	Название	Тип	Объекты охраны	Природная зона
1	Каргалинский	Экологический каркас	Заказник «Эбита», «Ащисайская степь», ландшафтно-биологическое разнообразие, высокопродуктивные ковыльковые степи	Степь
2	Темирский	Экологический каркас	Заказник «Кокжиде-Кумжарган», пресные и ультрапресные подземные воды, уникальные лесные массивы на границе песков Кумжарган и долины реки Жем	Пустыня

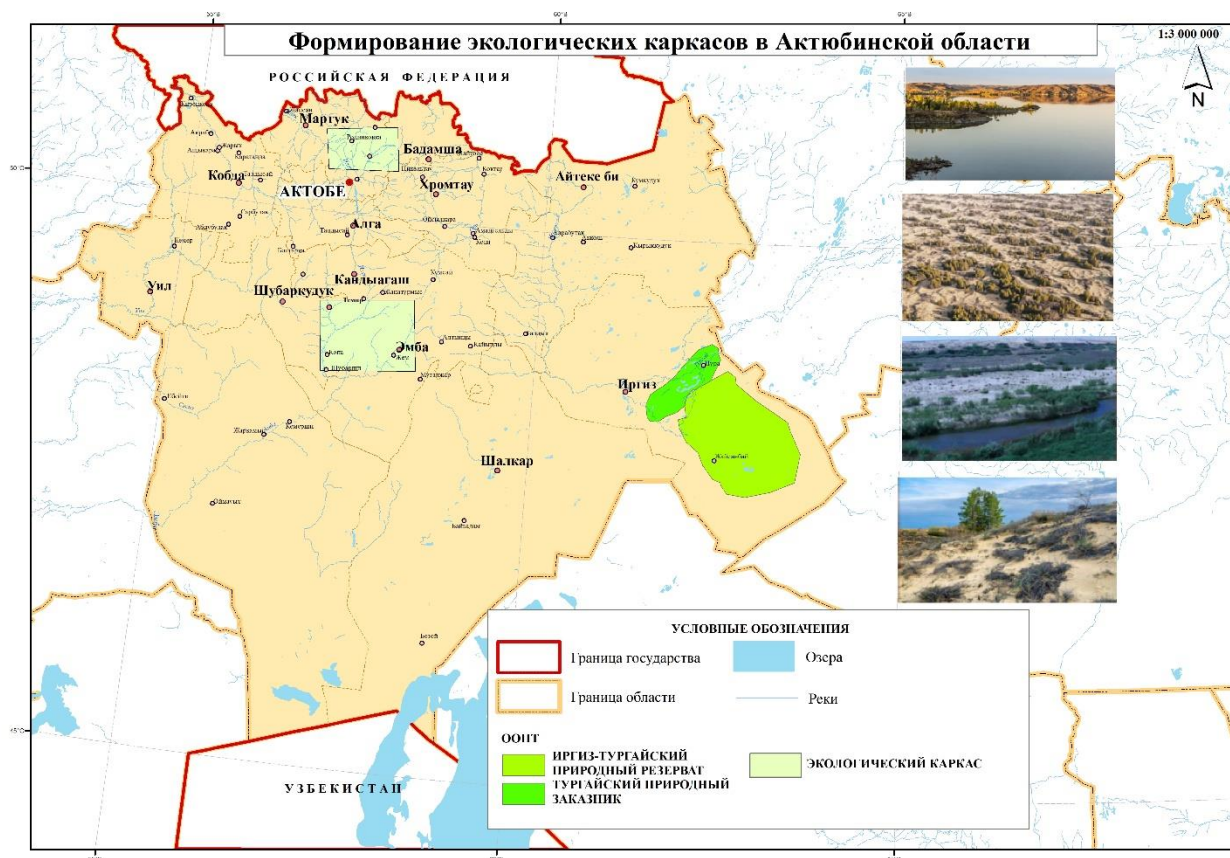


Рис. 22 Формирование экологических каркасов в Актыбинской области

В большинстве государств поиски путей, основанных на научных представлениях, способных обеспечить устойчивое развитие территории, считается фундаментальной задачей в природоохранной практике. Один из них – экологический аспект пространственной организации территории. Планирование экологического каркаса становится неотъемлемой частью при территориальной организации, так как позволяет снизить антропогенное влияние и улучшить устойчивое развитие района, региона или страны. В аспекте природопользования экологическая составляющая каркаса вводится не столько для природоохранной и ограничительной деятельности, сколько разрешительной. ЭКТ позволяет установить экологическое целесообразное равновесие.

Острой проблемой в настоящее время является экологический кризис: нерациональное использование ресурсов, и, как следствие, их истощение; загрязнение окружающей среды, нехватка природных территорий для сохранения биоразнообразия. Не исключение и территория Актыбинской области, которая развивается с каждым годом, растут объемы производства, открываются новые месторождения. Поэтому, в соответствии с целью оптимизации воздействия хозяйственной деятельности на территории Актыбинской области можно сформировать два экологического каркаса, располагающиеся на крайнем севере и в центре области.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По причине интенсивного функционирования промышленности и возрастания антропогенного воздействия на территорию Актюбинской области наблюдается активный характер природопользования, который характеризуется загрязнением естественных природных комплексов, включая все компоненты природной среды.

Таким образом была оценена степень антропогенного воздействия на геосистемы Актюбинской области и проведено ранжирование. При ранжировании и вычислении основных показателей антропогенной нагрузки на каждую геосистему использовались баллы. Далее в программе ArcGis была составлена итоговая карта «Районирование территории Актюбинской области по степени антропогенной нагрузки на геосистемы», анализ которой показал, что антропогенная нагрузка по территории распределена неравномерно. В целом наблюдается уменьшение уровня антропогенной нагрузки от центра и северного района к его перифериям.

Анализ и синтез проведенных исследований позволил заключить следующие выводы:

1. Были определены природные и антропогенные факторы в формировании современной ландшафтной структуры Актюбинской области. Антропогенное воздействие в пределах Актюбинской области и факторами антропогенной нагрузки на геосистемы является добыча полезных ископаемых, сельскохозяйственная деятельность, выпас скота и техногенная нагрузка.

2. Проведен комплексный анализ по компонентам и была разработана современная ландшафтная структура Актюбинской области. В пределах Актюбинской области на ландшафтной карте были обозначены 50 ландшафтов показанных классом равнинных и подклассом низменно, возвышенно и мелкосопочно-равнинных ландшафтов.

3. Проведена оценка степени антропогенной нагрузки на ландшафты, также выделены ландшафты с минимальной и максимальной антропогенной нагрузкой. По интенсивности хозяйственного воздействия выделяется северная и северо-западная часть Актюбинской области, наиболее освоенные промышленно, преимущественно с средним и сильным уровнем антропогенного воздействия. Анализ оценки степени антропогенного воздействия на геосистемы Актюбинской области составило: 36 % – незначительная степень; 37 % – слабая степень; 15 % – средняя степень; 10 % – сильная степень, 2 % – очень сильная степень.

4. Были разработаны рекомендации по оптимизации антропогенного воздействия на окружающую среду Актюбинской области, предложены территории для формирования экологических каркасов обеспечивая природно-функциональную целостность через сохранение средостабилизирующих и средоформирующих функций отдельных ландшафтных комплексов на территории исследования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Слепнева, Е. В. Теоретические и методологические аспекты изучения трансграничных геосистем / Е. В. Слепнева // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. – 2016. – Т. 16. – С. 101-115. – EDN WACSEX.
- 2 Ретеюм А.Ю. Физико-географическое районирование и выделение геосистемы // В кн.: Количественные методы изучения природы. – М.: Мысль, 1975. – С. 5-27.
- 3 Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск: Наука СО, 1978. – 319 с.
- 4 Горшков С.П. Экзодинамические процессы освоенных территорий. – М.: Недра, 1982. – 286 с.
- 5 Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. – М.: Высшая школа, 1991. – 366 с.
- 6 Мухина Л.И. Антропогенная трансформация геосистем: методич. пособие. – М.: Мысль, 1992. – 140 с.
- 7 Гельдыева Г.В., Будникова Т.И. Этапы и перспективы ландшафтно-экологических исследований в Казахстане // В кн.: Географическая наука в Казахстане: результаты и пути развития. – Алматы, 2001. – С. 22-28.
- 8 Александрова Т.Д. Нормирование антропогенных, техногенных нагрузок на ландшафт. Состояние проблемы. Возможности и ограничения // Известия АН СССР. Серия География. – 1990. – №1. – С. 46-53.
- 9 Рюмин В.В. Подходы к нормированию структуры антропогенных ландшафтов // В кн.: Оптимизация геосистем. – Иркутск: ИГ СО РАН СССР, 1990. – С. 3-11.
- 10 Солнцев Н.А. О морфологии природного географического ландшафта // Вопросы географии. – 1949. – №16. – С. 61-86.
- 11 Преображенский В.С. Проблемы изучения устойчивости геосистем // Устойчивость геосистем: сб. статей. – М.: Наука, 1983. – С. 4-7.
- 12 Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. – М., 1975. – 288 с.
- 13 Мильков Ф.Н. К проблеме типологического районирования антропогенных ландшафтов // Проблемы природного районирования и охраны природы: межвуз. сб. – Уфа: Изд-во Башкирского ун-та, 1982. – С. 184-189.
- 14 Turner M.G., Gardner R.H., O'Neill R.V. Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process. – Springer, 2001. – 393 p.
- 15 Муратова Н.Р., Северская С.М., Бекмухамедов Н.Э. Исследование естественной растительности Шетского района Карагандинской области, методами дистанционного зондирования земли // Сельское, лесное и водное хозяйство. 2013. № 2.
- 16 Гвоздецкий Н.А. Физико-географическое районирование Европейской части СССР и Кавказа/ Н.А. Гвоздецкий // Известия ВГО. - Л., 1960. - №5.

- 17 Геренчук К.И. Некоторые итоги и задачи географических исследований для оценки земель /К.И. Геренчук // Вопросы географии. - М., 1965. - Сб. 67. - С. 24-31.
- 18 Глазовская М.А. Опыт сельскохозяйственной характеристики земель на основе крупномасштабных комплексных физико-географических исследований / М.А. Глазовская //Вопросы географии. - М., 1958. - Сб. 43. - С. 145-153.
- 19 Мильков Ф.Н. Физическая география. Учение о ландшафтах и географическая зональность /Ф.Н. Мильков. - Воронеж, 1986. - 327 с.
- 20 Саушкин Ю.Г. К изучению ландшафтов СССР, измененных в процессе производства /Ю.Г. Саушкин //Вопросы географии. -1951. - Сб. 24. - С. 276-299.
- 21 Солнцев Н. А. Природный ландшафт и некоторые его общие закономерности. - Труды II Всесоюзного географического съезда. Т. 1. М.: Географгиз, 1948. С. 258-269
- 22 Тябасв Л.Е. Пример геоинформационного описания ландшафтной карты // "Проблемы геологии и освоения недр": Тез. докл. VI Международного научного симпозиума студентов, аспирантов и молодых учёных им. академика М.Л. Усова 1-5 апреля 2002. -Томск, 2002. С. 468-469.
- 23 Солнцев Н. А. Некоторые теоретические вопросы динамики ландшафта // Вестник Моск. ун-та, серия географ. 1963. № 2. С. 50-55
- 24 Крауклис А.А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения. Новосибирск: Наука, 1979. 232 с.
- 25 Гельдыева Г.В., Веселова Л.К. Ландшафты Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1992. – С. 45-58.
- 26 Национальный атлас Республики Казахстан. Том 1: Природные условия и ресурсы. –Алматы, 2010. –150 с.
- 27 Основы геоэкологии: Учебник/Под ред. В. Г. Морачевского.— СПб.: Изд-во С.-Петербург, ун-та, 1994.— 352 с.
- 28 Куракова Л.И. Антропогенные ландшафты. М., Изд-во Моск. ун-та, 1976, 216 с.
- 29 Реймерс Н.Ф. Природопользование. М., Мысль, 1990, 640 с.
- 30 А.С. Степановских Экология. Учебник для вузов М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. — 703 с.
- 31 Л.И. Егоренков, Б.И. Кочуров Геоэкология Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2005. — 320 с.
- 32 Гагаринова О.И., Ковальчук О.А. Оценка антропогенных воздействий на ландшафтно-гидрологические комплексы // География и природные ресурсы. – 2012. – №3. – С. 151-156.
- 33 Ясинский С.В. Геоэкологический анализ антропогенных воздействий на водосборы малых рек // Известия РАН. Серия География. – 2000. – №4. – С. 74-82.
- 34 Исаченко А.Г. Оптимизация природной среды. – М.: Мысль, 1980. – 264 с.

- 35 Булатов В.И. Подходы к изучению естественных и антропогенных движений вещества в геосистемах // Вопросы географии. – 1977. – №104. – С. 196-205.
- 36 Мамай И.И., Низовцев В.А., Пучкова Э.И. Современное состояние ландшафтов Московской области // Вестник Моск. ун-та. Серия География. – 1987. – №6. – С. 45-53.
- 37 Глазовская М.А. Методологические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям. – М.: МГУ, 1997. – 102 с.
- 38 Кочуров Б.И., Шишкина Д. Ю., Антипова А. В., Костовска С. К. Геоэкологическое картографирование. – М.: Издательский центр "Академия", 2012. – 224 с
- 39 Рюмин В.В. Динамика и эволюция южно-сибирских геосистем. – Новосибирск: Наука, 1988. – 137 с.
- 40 Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). – М.: Россия молодая, 1994. – 366 с.
- 41 Петров К.М. Общая экология: взаимодействие общества и природы: уч. пособие. – СПб: Химия, 1998. – 352 с.
- 42 Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. — Смоленск: СГУ, 1999. — 154 с.
- 43 Берденов Ж.Г. Современное состояние и геоэкологический анализ геосистем бассейна реки Илек. Монография. Ж.Г.Берденов. – Алматы: Эпиграф, 2019. – 172 с.
- 44 Тикунов, В.С. Современные средства исследования системы «общество-природная среда» / В.С. Тикунов // Известия ВГО. 1989. -Т. 121, вып. 4.-С. 299-306.
- 45 Джеррард А.Дж. Почвы и формы рельефа: комплексное геоморфолого-почвенное исследование / А. Дж. Джеррард; пер. с англ. Р. В. Фурсенко, Е. М. Видре; под ред. Ю. П. Селиверстова. - Ленинград: Недра, Ленинградское отделение, 1984. - 208 с.
- 46 Ландшафтно-интерпретационное картографирование / Т. И. Коновалова, и др., Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, ин-т географии ; Отв. ред. А. К. Черкашин . – Новосибирск : Наука, 2005. С. 169-171.
- 47 Занозин Мл, В. В. Особенности создания ландшафтной карты Центральной части дельты Волги с применением космических снимков и современных ГИС-технологий / В. В. Занозин Мл, А. Н. Бармин, В. В. Занозин // Сборник научных трудов.– Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2017. – С. 74-80.
- 48 Природные условия Актюбинской области – ТОО «Экопроект». – Алматы. 2019. – 216 с.
- 49 Агроклиматические ресурсы Актюбинской области: научно-прикладной справочник / Под ред. С.С. Байшоланова - Астана, 2017. - 136 с.
- 50 Водные ресурсы Казахстана (поверхностные и подземные воды, современное состояние). – Смоляр В.А., Буров Б.В. и др. Справочник. – Алматы: НИЦ «Ғылым», 2002.- 596 с.

- 51 Новикова А.Г., Стороженко Д.М., Бикмухаметов М.А., Тюрменко А.Н. Почвы Актюбинской области. Вып. II. – Изд-во «Наука», Алматы. – 1968. – 375 с.
- 52 Отчет «Разработка целевых показателей качества окружающей среды для Актюбинской области на период с 2018 по 2025 год» - ТОО «ЭКОСЕРВИС-С». – Алматы. 2019. – 581 с.
- 53 «Автоматизированная информационная система Государственного Земельного Кадастра» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.aisgzk.kz/aisgzk/ru/content/maps/> (Дата обращения : 03.03.2022г)
- 54 Сергеева А.М., Кусайнов Х.Х. Агротуризм мен экотуризмді жергілікті аумақта ұйымдастыру мәселелері (Ақтөбе облысы мысалында). Монография. – 244 б.
- 55 Преображенский В.С., Александрова Т.Д., Куприянова Т.Д. Основы ландшафтного анализа. – М.: Наука, 1988. – 192 с.
- 56 Комарова Н. Г. Геоэкология и природопользование : учеб. пособие для высш. пед. проф. образования / Н.Г. Комарова. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательский центр «Академия», 2010. - с . 256.
- 57 Назарчук М.К., Сергеева А.М., Абдулина А.Г. Ақтөбе облысының географиясы. – Ақтөбе: «Принт – А», 2012. – 318 б.
- 58 Закон Республики Казахстан «Об особо охраняемых природных территориях» от 7 июля 2006 года № 175-III ЗРК.
- 59 Сергеева А.М., Әбденев А.Ж., Мамедов А.М., т.б. Ақтөбе облысының табиғи, тарихи-мәдени мұралары: қорғау және тиімді пайдалану. Қазақстандық ұлттық географиялық қоғамы, 2016. – 208с.
- 60 Назарчук М.К. Перспективы развития экологического туризма в Казахстане. – Алматы: ТОО «Экопроект», 2001. - 80 б.

ПОСЛЕДНИЙ ЛИСТ ВКР

Выпускная квалификационная работа выполнена мной совершенно самостоятельно. Все использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

«___» _____ 2022 г.

_____ Саткарова Нурия Аслановна