

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу

Бухар Гульнур Токмаханбеткызы

6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

Тема: «Проект отвода земельных участков в Жамбылской области для
создания государственного природного заказника местного значения»

Выполнено:

- а) графическая часть на 27 страницах;
- б) пояснительная записка на 32 страницах.

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ:

В представленной дипломной работе последовательно рассмотрены исходные характеристики исследуемой территории, дана оценка современного состояния землепользования, проанализирован правовой режим земель, а также выполнен мониторинг их состояния с использованием современных геоинформационных технологий и данных дистанционного зондирования Земли.

Целью исследования является научное обоснование создания государственного природного заказника местного значения «Бетпакдала». В работе использованы спутниковые данные Sentinel-2 и Landsat-8, цифровая модель рельефа, а также кадастровая информация. В рамках анализа рассчитаны вегетационные и биофизические индексы NDVI, EVI и BSI, выполнена классификация земной поверхности, а также проведён анализ уклонов рельефа для оценки экологической значимости и уязвимости природных комплексов.

Дипломная работа отличается высокой степенью актуальности, чёткой логической структурой и выраженной практической направленностью. Автор продемонстрировал высокий уровень самостоятельности, уверенное владение инструментами геоинформационного анализа и сформированные профессиональные компетенции в области землеустройства и охраны окружающей среды.

Оценка работы:

С учётом изложенного, представленная дипломная работа соответствует установленным требованиям, демонстрирует высокий уровень теоретической и практической подготовки выпускника, а также его способность к

самостоятельному решению профессиональных задач в области
геопространственного анализа и землеустройства.

Работа заслуживает оценки **97%**, а её автор присвоения степени
бакалавра по образовательной программе 6В07304-«Геопространственная
цифровая инженерия».

Рецензент

Ph.D, ассоц. профессор,
заведующий кафедрой
«Картографии и геоинформатики»,
КазНУ им. аль-Фараби



Асылбекова А.А.
2025г.

ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломную работу

Бухар Гульнур Токмаханбеткызы

6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

Тема: «Проект отвода земельных участков в Жамбылской области для
создания государственного природного заказника местного значения»

Дипломная работа посвящена актуальной теме проектирования особо охраняемой природной территории в Жамбылской области с целью сохранения биоразнообразия и рационального землепользования. В работе последовательно рассмотрены географические, правовые и экологические особенности исследуемой территории.

Особое внимание уделено использованию современных методов дистанционного зондирования и геоинформационного анализа. Автор грамотно применяет спутниковые данные Sentinel-2 и Landsat-8, а также цифровую модель рельефа и кадастровые сведения. В исследовании рассчитаны вегетационные индексы, индекс BSI, проведён анализ уклонов и классификация земной поверхности, что позволило комплексно оценить состояние территории и обосновать её природоохранную значимость.

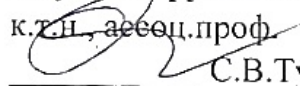
Гульнур проявила высокий уровень самостоятельности, ответственности и исследовательских навыков. Работа выполнена грамотно, логично структурирована, подтверждает владение ГИС-инструментами и понимание задач землеустройства и охраны окружающей среды.

Считаю, что дипломная работа заслуживает высокой оценки и может быть допущена к защите на государственном экзамене.

В связи с вышеизложенным, Бухар Г.Т. может быть оценена на 97% и заслуживает присвоения академической степени бакалавра по образовательной программе «6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия».

Научный руководитель

к.т.н., ассоц.проф.

 С.В.Турсбеков

« 10 » 06 2025 г.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Бухар Гульнур

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Проект отвода земель для создания государственного природного заказника местного значения - 2 ПОПЫТКА

Научный руководитель: Серик Турсбеков

Коэффициент Подобия 1: 1.4

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 4

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- ☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- ☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- ☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- ☐ Обоснование:

Дата 10.06.2025 г.



Заведующий кафедрой

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Бухар Гульнур

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Проект отвода земель для создания государственного природного заказника местного значения - 2 ПОПЫТКА

Научный руководитель: Серик Турсбеков

Коэффициент Подобия 1: 1.4

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 4

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата 08.06.2019,

Асетурова О,
проверяющий эксперт

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К. И. Сатпаева»

Горно-металлургический институт имени О. А. Байконурова
Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

Бухар Гульнур Токмаханбеткызы

Проект отвода земельных участков в Жамбылской области для создания
государственного природного заказника местного значения

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

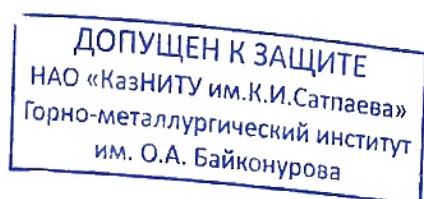
6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

Алматы 2025

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К. И. Сатпаева»

Горно-металлургический институт имени О. А. Байконурова
Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»



ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
«Маркшейдерское дело и
геодезия»

к.т.н., ассоц. профессор

Мейрамбек Г.

« 06 » 2025 г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Проект отвода земельных участков в Жамбылской области для создания
государственного природного заказника местного значения»

6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

Выполнила

Бухар Г. Т.

Рецензент

Научный руководитель

PhD, ассоц. профессор, заведующий
кафедрой «Картографии и

к.т.н., ассоц. профессор

геоинформатики»

КазНТУ им. аль-Фараби

Асылбекова А.А.

« 06 » 2025г.



Турсбеков С.В.
« 06 » 2025г.

Алматы 2025

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К. И. Сатпаева»

Горно-металлургический институт имени О. А. Байконурова
Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
«Маркшейдерское дело и
геодезия»

к.т.н., ассист. профессор

Мейрамбек Г.

« 06 » 2025 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающейся Бухар Г.Т.

Тема: «Проект отвода земельных участков в Жамбылской области для создания государственного природного заказника местного значения».

Утверждена приказом Проректора по академическим вопросам №26-П/Ө от «29» 01 2025г

Срок сдачи законченной работы « 10 » июня 2025г.

Исходные данные к дипломной работе: программный продукт ArcGIS Pro, графические материалы

Краткое содержание дипломной работы:

- а) Теоретико-правовые основы создания природных заказников
- б) Характеристика природных условий и ресурсоохранного потенциала территории
- в) Создание картографических материалов

г) Выводы и рекомендации

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):
представлены 15 слайдов презентаций работы.

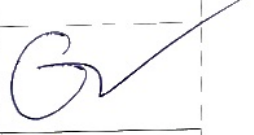
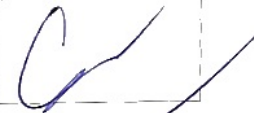
Рекомендуемая основная литература:

1. Закон РК «Об особо охраняемых природных территориях» от 7 июля 2006 г. № 175-III, с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2024 г.
2. Айтмуратов, Е. А. и др. Биоразнообразие и охрана природы Казахстана: учебное пособие. — Нур-Султан: КазНАУ, 2021. — 66 с.
3. Постановление Правительства РК от 29.09.2006 № 943 «О правилах резервирования земель...»

ГРАФИК подготовки дипломной работы

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Общие сведения об объекте исследования	12.03.2025	Используются открытые источники, статистические данные
Характеристика землепользования и правовой статус	17.04.2025	Требуется анализ данных из государственного земельного кадастра
Мониторинг с использованием спутниковых данных и ГИС	05.05.2025	Используются спутниковые снимки, программа ArcGIS Pro, результаты дешифрирования

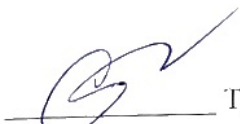
Подписи
консультантов и норм контролера на законченную дипломную работу
с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Характеристика землепользования и правовой статус	С.В. Турсбеков К.т.н., ассоц. профессор	19.05.25	
Природно-территориальные условия проектируемого заказника	С.В. Турсбеков К.т.н., ассоц. профессор	26.05.25	
Мониторинг с использованием спутниковых данных и ГИС	С.В. Турсбеков К.т.н., ассоц. профессор	03.06.25	
Нормоконтролер	А.Кенесбаева PhD, ассоц.профессор	20.06.25	

Научный руководитель

Задание принял к исполнению обучающийся

Дата

 Турсбеков С.В.

 Бухар Г.Т.

« 24 » 02. 2025

АНДАТПА

Дипломдық жұмыс Жамбыл облысының Сарысу және Мойынқұм аудандарында жергілікті маңызы бар мемлекеттік табиғи қорықшаны ұйымдастыру үшін жер учаскесін бөлу жобасына арналған. Зерттеу мақсаты – аумақты қорғау қажеттілігін табиғи, экологиялық және экономикалық факторлар негізінде дәлелдеу.

Жұмыста қашықтықтан зондтау деректері мен ГИС-талдау қолданылып, ландшафтардың жағдайы бағаланды, функционалдық аймақтарға бөлініп, қорғалатын учаскелер анықталды. Жерлердің кадастрлық құны есептеліп, қорықшаны құру мен дамытуға арналған жоспарлы шығындар көрсетілді.

Ұсынылған шаралар биологиялық әртүрлілікті сақтау, табиғатты ұтымды пайдалану және өңірдің тұрақты дамуын қамтамасыз етуге бағытталған.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа посвящена проекту отвода земель для создания государственного природного заказника местного значения в Сарысуском и Мойынкумском районах Жамбылской области. Цель исследования — обоснование необходимости охраны данной территории с учётом природных, экологических и экономических факторов.

В работе использованы данные дистанционного зондирования и ГИС-анализ для оценки состояния ландшафтов, проведено функциональное зонирование и выделены охраняемые участки. Рассчитана кадастровая стоимость земель и определены плановые затраты на создание и развитие заказника.

Предложенные меры направлены на охрану биоразнообразия, рациональное природопользование и устойчивое развитие региона.

ANNOTATION

This thesis focuses on the land allocation project for the establishment of a local-level state nature reserve in the Sarysu and Moiynkum districts of the Zhambyl region. The goal of the study is to justify the need to protect the area based on natural, ecological, and economic factors.

The research uses remote sensing data and GIS analysis to assess landscape conditions, conduct functional zoning, and identify protected areas. The cadastral value of the land is calculated, and planned expenditures for the development of the reserve are outlined.

The proposed measures aim to preserve biodiversity, ensure sustainable land use, and support regional development.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1. Теоретико-правовые основы землеустройства и охраны природных территорий	9
1.1. Понятие и зонирование заказника.	9
1.2. Система охраны и структура дирекции	13
2. Природно-территориальные условия проектируемого заказника.	16
2.2. Климатические, почвенно-гидрологические и геоморфологические характеристики	16
2.3. Флора и фауна: особенности биоразнообразия и охраняемые виды	18
3. Обоснование выбора территории и установление её границ	22
3.1. Критерии отбора участка	22
3.2. Характеристика землепользования и правовой статус	24
4. Мониторинг с использованием спутниковых данных и ГИС	25
4.1. Построение векторных границ и пространственный анализ	25
4.2. Почвенная классификация и картирование	30
5. Мониторинг с использованием спутниковых данных и ГИС	32
Заключение	34
Список литературы	35
Приложения А	36
Приложения В	37
Приложения С	38
Приложение D	39

ВВЕДЕНИЕ

Современные экологические вызовы, связанные с утратой биоразнообразия, деградацией природных ландшафтов и изменением климата, требуют комплексного подхода к сохранению уникальных природных комплексов и экосистем. Одним из наиболее эффективных инструментов охраны природы признано создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ), в том числе государственных природных заказников, которые обеспечивают сохранение редких видов животных и растений, природных экосистем и биологического разнообразия. В условиях Республики Казахстан, обладающей значительными территориями с уникальными ландшафтами и высокими уровнями эндемизма, особую актуальность приобретает разработка и внедрение региональных природоохранных проектов, направленных на обеспечение экологической устойчивости и рационального природопользования.

В последние десятилетия Казахстан столкнулся с рядом экологических проблем, имеющих как локальный, так и национальный масштаб. Среди них можно выделить опустынивание земель, сокращение площадей естественных экосистем, истощение водных ресурсов и нарушение баланса дикой природы. Особенно остро эти процессы проявляются в степных и пустынных зонах, в том числе на территории Жамбылской области. Здесь наблюдается деградация пастбищ, снижение численности редких и находящихся под угрозой исчезновения видов, изменение миграционных путей животных и сокращение кормовой базы. В этой связи становится необходимым создание новых заказников, способных эффективно выполнять функции природоохранного, научного, рекреационного и просветительского характера.

Выбор территории для организации заказника в пределах Сарысусского и Мойынкумского районов обусловлен высокой природной ценностью рассматриваемого участка, наличием типичных и редких биогеоценозов, а также особой уязвимостью ландшафтов к антропогенным воздействиям. В пределах данной территории отмечается присутствие редких и охраняемых видов флоры и фауны, включённых в Красную книгу Республики Казахстан, а также участков, обладающих высоким потенциалом для восстановления природных экосистем. Одновременно с этим на рассматриваемой территории ведётся ограниченная хозяйственная деятельность, включая пастбищное животноводство, сенокошение и пчеловодство, что требует взвешенного подхода к определению допустимых режимов использования природных ресурсов.

Одной из ключевых задач при создании государственного природного заказника является разработка эффективной системы управления и охраны территории, включающей нормативно-правовую основу, организационную структуру дирекции, меры по материально-техническому обеспечению инспекций и механизмы взаимодействия с местными сообществами. Существенное значение приобретает также предварительное социально-экономическое обоснование проекта, в котором должны быть учтены интересы

населения, проживающего вблизи охраняемой зоны, а также вопросы устойчивого развития региона.

Согласно Закону Республики Казахстан «Об особо охраняемых природных территориях», природные заказники создаются в целях сохранения и восстановления природных комплексов, имеющих научную, экологическую, историко-культурную и хозяйственную ценность. Заказники могут использоваться для научных исследований, экологического мониторинга, просвещения, а также ограниченного хозяйственного использования, при условии, что оно не наносит ущерба охраняемым экосистемам [1].

Кроме того, Экологический кодекс Республики Казахстан, а также Лесной и Водный кодексы устанавливают требования по охране компонентов природной среды в пределах ООПТ. Следовательно, проектирование заказника требует строгого соблюдения законодательства, комплексной оценки природных ресурсов, состояния окружающей среды и степени антропогенной нагрузки.

Создание заказника представляет собой не только природоохранную, но и управленческую задачу, поскольку требует скоординированной работы государственных органов, научных учреждений, местных исполнительных органов и общественности. Важную роль в обеспечении функционирования заказника играют экономические механизмы, включая государственное финансирование, привлечение внебюджетных средств, развитие экотуризма и реализацию экосистемных услуг. В условиях ограниченных бюджетных ресурсов целесообразным становится переход к смешанным моделям финансирования и самофинансирования, при которых природоохранная деятельность может сочетаться с разрешёнными формами устойчивого природопользования.

Таким образом, создание нового заказника рассматривается как шаг к обеспечению устойчивого природопользования, защите биоразнообразия и формированию эффективной системы охраны природы в южных регионах Казахстана. Данная работа может быть использована в качестве основы для практического проектирования ООПТ, разработки паспортной документации и проведения согласительных процедур с заинтересованными сторонами.

1 Теоретико-правовые основы землеустройства и охраны природных территорий

1.1 Понятие и зонирование заказника

Совокупная площадь предлагаемых к охране природных территорий составляет 1 415 861 гектар. Из этого объёма 1 302 000 гектаров находятся в пределах административной территории Сарысуского района, а оставшиеся 113 861 гектар — на землях Мойынкумского района, подробнее приведено на таблице 1.1. Общая длина внешнего контура охраняемой зоны составляет порядка 946 километров. На юго-западном направлении территория примыкает к землям Таразского района, на востоке она соприкасается с Андасайским государственным природным резерватом, а с западной стороны граничит с особо охраняемыми землями республиканского значения Южно-Казахстанской области. Такое пространственное расположение способствует формированию непрерывной системы охраны природы, что играет ключевую роль в сохранении путей миграции диких животных и поддержании экологического равновесия в пределах всего региона [2].

Для удобства административного и оперативного управления заказник разделён на три инспекторских участка. Каждый участок оснащается необходимой инфраструктурой: кордонами для патрулирования и контроля, аншлагами для информирования посетителей и смотровыми площадками для наблюдения за прилегающими ландшафтами.

Таблица 1.1 – Формирование территории [1]

Режим заказника	Всего территория заказника		Участок Сарысуского района		Участок Мерукенского района	
	млн. га	%	млн. га	%	млн. га	%
	1,415 861	100	1,302	92,0	0,113 861	8,0
Заказной	0,710 861	50,2	0,597		0,113 861	
Регулируемый	0,705	49,8	0,705		-	

Планируемая территория государственного природного заказника была зонирована с учётом экологических, ландшафтных и социальных факторов. Каждая функциональная зона обладает собственными условиями использования и режимом охраны природных комплексов.

Наиболее строго охраняемую часть составляют участки с режимом полного природоохранного ограничения. Их суммарная площадь достигает 710 861 гектара. В пределах данной зоны устанавливаются особые условия: любые формы хозяйственной или иной деятельности запрещены либо допускаются в исключительных случаях — исключительно в целях научных исследований или охраны биоразнообразия. Такие запреты могут носить как постоянный, так и

временный характер, в зависимости от чувствительности природной среды и экологической значимости ландшафтов [2].

Вторая категория включает земли, где допускается регулируемое использование природных ресурсов. Эти участки охватывают территорию порядка 705 000 гектаров. Здесь возможно ведение отдельных видов традиционной хозяйственной деятельности (например, сезонного выпаса скота или заготовки дикорастущих растений), при условии, что она не приводит к деградации природной среды и не нарушает целостность охраняемых экосистем. Основное внимание в этих зонах направлено на баланс между устойчивым природопользованием и сохранением ценных природных территорий [2].

Подобное распределение территории называют функциональным зонированием, и оно представляет собой способ целенаправленной организации пространства, в рамках которого создаются различные природоохранные режимы и соответствующая система управления и охраны.

Основными задачами такого зонирования является снижение антропогенного давления на природные и культурные ценности, обеспечение эффективной работы охранных служб и административных структур, развитие туризма и рекреации, при этом давая возможность посетителям выбирать различные формы отдыха [1].

Благодаря функциональному зонированию удаётся достигнуть баланса между охраной окружающей среды и разумным природопользованием. Оно позволяет гибко реагировать на возникающие вызовы, учитывая особенности каждой зоны, и способствует реализации стратегии устойчивого развития территории, при которой сохраняется биоразнообразие, поддерживается экологическое равновесие и одновременно учитываются интересы местного населения. Подробнее о зональных разграничениях приведено в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Пример зонального разграничения

Категория зоны	Допустимая деятельность
Основная охраняемая зона	Научные исследования, охрана природы
Буферная зона	Ограниченный выпас скота, сбор дикорастущих трав
Зона традиционного пользования	Строительство, сельское хозяйство, развитие экотуризма

Одной из ключевых задач создания государственного природного заказника является обеспечение устойчивого социально-экономического прогресса региона, который базируется на сохранении природных, культурных и исторических ценностей. Эффективное управление такой территорией сопряжено с рядом сложностей, обусловленных многообразием природных условий, спецификой подходов к регулированию и наличием многочисленных

заинтересованных сторон — от органов государственного управления до сельских сообществ.

Для оптимизации процессов регулирования и охраны природной среды используется метод функционального зонирования. Он предполагает пространственное разделение территории на участки, каждому из которых присваивается конкретное функциональное назначение и соответствующий режим охраны и использования. Этот подход является одним из ключевых инструментов в системе управления особо охраняемыми природными территориями.

В государственных зоологических заказниках разрешено заниматься сельским хозяйством при строгом соблюдении природоохранных требований. Допускаются такие виды использования, как выращивание сельскохозяйственных культур, заготовка сена, выпас животных и пчеловодство, если они не подрывают охранный режим территории [1].

Конкретные ограничения и условия функционирования заказника определяются его паспортом — основным документом, регламентирующим правовой статус, цели создания, границы, режим охраны и допустимые виды использования природных ресурсов. Подробнее об основных ограничениях приведено в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Основные ограничения в заказнике

Тип заказника	Основные ограничения
Комплексный	Любые действия, способные нарушить равновесие природных экосистем, недопустимы; завоз чужеродных видов растений и животных также запрещён
Зоологический	Охота и отлов животных, разрушение или нарушение среды их обитания; исключения возможны только при наличии экологической экспертизы.
Ботанический	Ограничены сбор растений, вырубка древесной и кустарниковой растительности, разведение огня, передвижение вне установленных маршрутов, интродукция чужеродных видов.
Гидрогеологический	Недопустимы добыча полезных ископаемых, земляные и строительные работы, вмешательство в водный режим, разрушение пещер и карстовых образований.

На начальном этапе функционирования проектируемого государственного природного заказника особую роль играет государственная финансовая поддержка, обеспечивающая его институциональное становление, развитие инфраструктуры и запуск основных природоохранных механизмов

В дальнейшем активизация собственной инициативы администрации заказчика, в том числе в направлении привлечения внебюджетных средств, развития эколого-туристического потенциала и экосистемных услуг, способна превратить территорию в самодостаточную хозяйственную единицу. Полученная прибыль может частично направляться в государственный и местные бюджеты в виде налоговых отчислений и целевых сборов.

Таблица 1.4 – Структура расходов [2]

Виды деятельности	Доля (%)
Включают охрану и восстановление природных экосистем, проведение научных исследований и мониторинга, реализацию земляных и реставрационных работ, а также сохранение историко-культурных объектов	55
Предоставление информационных услуг, распространение знаний о культурном и природном наследии, а также историческое, культурное и экологическое просвещение	11
Озеленение, расширение возможностей для отдыха	11
Административные и управленческие расходы и текущее техническое обслуживание	23

Размер ежегодных финансовых затрат на функционирование государственного природного заказника определяется на основе лимитов, устанавливаемых соответствующим органом бюджетного планирования. Финансирование осуществляется в пределах государственных программ охраны окружающей среды и устойчивого природопользования.

Функциональная зона рассматривается как основная пространственная единица планирования. При её формировании учитываются различные параметры, включая уровень антропогенной нагрузки, степень доступности, наличие рекреационных ресурсов, текущее экологическое состояние и сохранность природных экосистем. Такой дифференцированный подход даёт возможность обеспечить целенаправленную защиту природных комплексов и одновременно создать условия для их рационального использования [1].

Присутствие населённых пунктов вблизи границ проектируемого природного заказника требует особого внимания, так как может привести к противоречиям между задачами природоохранной политики и социально-экономическими интересами местных жителей

Основные принципы учёта населённых пунктов

1. Исключение населённых пунктов и прилегающих к ним земель из основной охраняемой территории. Это необходимо для обеспечения прав граждан на жильё, землепользование и доступ к инфраструктуре.
2. Формирование буферных зон (зон ограниченного природопользования) шириной от 500 м до 1 км вокруг поселений. В этих зонах допускается

регулируемая хозяйственная деятельность, не наносящая ущерба окружающей среде [1].

3. Включение вопросов взаимодействия с населением в эколого-просветительскую и информационную политику заказника.

1.2 Система охраны и структура дирекции

Охрана природных ресурсов в границах проектируемого заказника, расположенного в Сарыусском и Мойынкумском районах Жамбылской области, включает комплекс мер, направленных на сохранение биоразнообразия, предотвращение деградации ландшафтов и обеспечение экологической стабильности.

При разработке этих мероприятий опираются на требования Экологического кодекса Республики Казахстан (издание 2021 г.), а также на нормы Лесного и Водного кодексов РК. Кроме того, учитываются все нормативные акты, регламентирующие деятельность особых охраняемых природных территорий, в том числе Закон РК «Об особо охраняемых природных территориях» [3].

В структуру дирекции заказника планируется включить административное здание, в котором будут размещены кабинеты руководителя, бухгалтерия, штаб охраны, архив, а также помещение для приёма посетителей и проведения рабочих совещаний. В непосредственной близости от административного корпуса предполагается строительство жилого дома для сотрудников, что обеспечит их постоянное присутствие и оперативное реагирование в случае возникновения неотложных ситуаций. В жилом корпусе предусмотрены комнаты для отдыха персонала, столовая, помещения для хранения бытового оборудования и коммуникационный узел.

Каждый инспекторский участок будет обеспечен собственной необходимой инфраструктурой. На первом участке предусмотрено возведение кордонных домов, где сотрудники смогут не только выполнять дежурства, но и хранить инвентарь, проводить текущий ремонт техники и отдыхать в перерывах между сменами.

Аналогичные сооружения запланированы для второго и третьего участков: на втором участке, где расположена главная контора, предусмотрены просторные хозяйственные здания, включая мастерские для обслуживания внедорожной техники, гаражи и складские помещения. На третьем участке намечается строительство единого кордона с жилыми комнатами для пяти работников и небольшими хозяйственными постройками. В таблице 1.5 приведено штатное расписание для инспекторских участков и дирекции, которое служит основой для расчёта фондов оплаты труда, а также определения необходимой площади и видов зданий для размещения сотрудников [1].

В настоящее время разрабатываются мероприятия по охране водных ресурсов согласно Водному кодексу Республики Казахстан. В рамках этих

мероприятий предусматривается создание охранных полос вдоль как постоянных, так и временных водоемов, включая сезонные озера и мелководные впадины. В радиусе 500 метров от водоемов запрещается размещение пастбищ, автомоек, нефтехранилищ и сельскохозяйственных удобрений. Для предотвращения разрушения береговой зоны и загрязнения водных объектов планируется обустройство специальных мест для водопоя животных [5].

Для контроля качества воздуха вводятся ограничения на въезд транспортных средств в особо охраняемые территории. Предпочтение отдается пешеходным и велосипедным маршрутам, а при необходимости допускается использование электромобилей. Важным является запрет на разведение открытого огня в пожароопасный период с мая по сентябрь, характерный для региона с резко континентальным климатом.

Комплекс охранных мероприятий по природным ресурсам данного региона должен учитывать климатические условия и социально-экономический контекст. Основное внимание уделяется профилактическим мерам, научному зонированию и вовлечению местного населения в охрану природы, что соответствует принципам устойчивого развития и стратегии перехода Казахстана к «зеленой экономике».

Таблица 1.5 – Структура расходов заказника

Инспекторский участок	Количество сотрудников	Старший инспектор	Другие специалисты
Участок I	5 человек	1 человек	4 инспектора; (охранники, лесопатрули, полевые биологи)
Участок II	5 человек	1 человек	4 инспектора; (слажена работа дирекции: администратор, бухгалтер)
Участок III	5 человек	1 человек	4 инспектора; (пустынные биологи, водные биологи)
Дирекция заказника	5 человек	1 человек (руководитель лесхоза)	4 специалиста (заместитель по науке, бухгалтер, эколог, инженер)
Итого	20 человек	4 человека	16 человек

Защита почв и растительности очень важна, особенно на северо-западе охраняемой территории, где есть песчаные и полупустынные экосистемы, включая местные виды, такие как астрагал, полынь, эфедра, а также растут популяции черных и белых саксофонов.

Чтобы избежать эрозии и опустынивания, рекомендуется принимать противозерозионные меры, включая регулирование дорожного движения, разметку экологических троп и запрет несанкционированного выпаса скота.

Учитывая местную традицию сезонного выпаса скота, рекомендуется согласовать места выпаса скота с местными властями и ограничить доступ к экологически уязвимым районам.

Что касается охраны дикой природы, особое внимание уделяется охране местообитаний сайгака, курана и герани, а также редких птиц — крылаток, колченогих и пустынных жаворонков. Согласно требованиям "Красной книги Республики Казахстан" и "Конвенции о биологическом разнообразии", Казахстан, как сторона соглашения, обязан принимать меры по предотвращению уничтожения его естественной среды обитания.

Планируется принять меры по ликвидации охоты, которая уничтожит пути миграции и размножения диких животных, установить фотоловушки и посты наблюдения, а также ограничить хозяйственную деятельность в радиусе 1 километра от мест гнездования птиц [4].

Охрана ландшафта предполагает зонирование охраняемых территорий с учетом естественных границ и размещение инфраструктуры только в стабильных районах с минимальным воздействием на окружающую среду. Важным направлением является охрана характерных элементов местного природного ландшафта - песчаных дюн, сухих русел рек и пойменных лугов, вдоль прохождения временных водных путей, только характерных для рек Шу и Сарысу.

2 Природно-территориальные условия проектируемого заказника

2.1 Климатические, почвенно-гидрологические и геоморфологические характеристики

Проектируемый заказник охватывает часть Сарысуского и Мойынкумского районов Жамбылской области и находится в границах Бетпак-Дала, а также соприкасается с Шульской и Мойынкумской пустынями. Здесь рельеф складывается из нескольких зон: ровные плато, холмистые пространства и отдельные эродированные участки, переходящие в песчаные дюны на юге.

На севере территории расположено третичное глинисто-известняковое плато с широкой сетью пологих скал, на западе — плато, залегающее на палеогеновых отложениях. Центр территории занят относительно ровным участком с абсолютными высотами от 165 до 300 м, однако множество эрозионных оврагов и сухих речных лож создают сложный рельефный рисунок. К югу плато постепенно теряет высоту, уступая место холмистым равнинам и барханам Мойынкума [2]. Основные характеристики географического положения и рельефа приведено в таблице 2.1 ниже.

Таблица 2.1 – Основные характеристики географического положения и рельефа

Параметр	Описание
Регион	Жамбылская область, Сарысуский и Мойынкумский районы
Общая площадь	1 415 861 га
Высотный диапазон	165–300 м над уровнем моря
Северная часть	Третичное глинисто-известняковое плато с пологими скалами
Западная часть	Палеогеновые отложения под слабым эрозионным покровом
Центр	Равнинный участок с эрозионными балками и сухими руслами
Юг	Холмистые равнины переходят в барханы Мойынкума
Осадки в эрозионных ложбинах	Временные потоки после ливней образуют временные речки (шиверы) и балочные сети
Холмы и низкогорья	Местами встречаются холмистые возвышения (до ~50 м над окружающей равниной)

Регион находится в зоне резко континентального климата, где осадков выпадает очень мало, а температура сильно меняется в течение суток. Летом

дневные температуры часто превышают +40 °С, при этом ночи бывают значительно прохладнее. Зима отличается морозами: средняя температура января составляет около –14 °С, а в наиболее холодные дни термометр может опускаться до –30 °С и ниже.

Ежегодное количество осадков составляет лишь 100–185 мм, причем пик выпадения приходится на весенний и раннеосенний периоды. В марте и апреле часто дуют мощные ветры, поднимающие песчаную пыль и формирующие барханы [6].

Таблица 2.2 – Ключевые климатические показатели

Показатель	Значение
Тип климата	Резко континентальный, полупустынный
Средняя температура января	–12...–14 °С
Минимальные зимние значения	До –30...–35 °С
Средняя температура июля	+24...+26 °С
Годовое количество осадков	100–185 мм
Распределение осадков	Весна (март-май) и осень (сентябрь–октябрь)
Число дней с осадками	50–70 дней в году
Испаряемость	Превышает осадки в 10–12 раз
Среднегодовая облачность	35–45 %
Ветровой режим	Сильные ветры северо-восточного направления (весна–лето)
Частота пыльных бурь	Высокая (март-апрель)

Постоянных внутренних рек в центральной зоне заказника нет, однако река Шу пересекает западную часть территории. Летом русло Шу часто пересыхает, оставляя лишь отдельные плёсы и лужицы. После весеннего снеготаяния и летних ливней в русле формируются временные потоки, наполняющие небольшие пойменные озёра.

Кроме Шу, в пределах заказника есть небольшие солончаки и омуты, заполняющиеся только после сильного дождя. Подземные воды локализованы в трещиноватых и карстовых зонах северо-восточной части и выходят на поверхность в виде слабых источников.

Территория заказника объединяет разнообразные почвенно-ландшафтные комплексы: от бесплодных песчано-барханных участков до плодородных пойменных чернозёмов у реки Шу.

Центральная часть Бетпак-Дала занята рыхлыми песками и полупустынными супесями, где формируются светло-каштановые почвы с малым содержанием гумуса. В пойменных зонах Шу почвы более глубокие и суглинистые, способные удерживать влагу короткий весенний период [2].

Таблица 2.3 – Гидрологические характеристики

Пункт	Описание
Основная водная артерия	Река Шу
Временные водотоки	Шиверы — появляются после кратковременных ливней, образуют пойменные озёра и балочные системы
Озёра и низины	Солёные и подтопленные впадины, активизируются при сильных дождях
Подземные воды	Трещиноватые и карстовые водоносные горизонты (особенно на северо-востоке), глубина залегания 5–10 м
Влагозарядка подземных вод	Весеннее снеготаяние и редкие ливни
Зона поймы реки Шу	Узкая полоса повышенной влажности с зарослями тростника и солончака
Водный баланс	Сезонный сток (весна–начало лета), минимальный остаточный уровень воды в летние месяцы
Интенсивность испарения	Очень высокая, в 10–70 раз превышает количество осадков

По периферии на плато встречаются глинистые почвы, где при редких дождях образуются своеобразные «лужи» — мягко уплотнённые лужайки, а в западных предгорьях почвы переходят в лёгкие супеси и супесчаные чернозёмы. Песчаные дюны Мойынкума покрыты слоем рыхлых песков, удерживаемых корнями саксаулов и ковыля. Солонцеватые почвы локализованы на заторфованных участках и в поймах пересыхающих водотоков.

2.3 Флора и фауна: особенности биоразнообразия и охраняемые виды

Растительный покров образует мозаичные сообщества, приспособленные к суровому режиму засухи и сильного ветра. Доминируют полынно-злаковые, эфемероидные и саксаульные насаждения. В весенние месяцы после выпадения редких осадков появляются ковыльно-полынные лужайки: астрагал, полынь жамбылская, эфедра, эфемероиды — короткоживущие травы, успевающие отцвести и дать семена до начала жаркой засухи.

В пойменных низинах и по берегам Шульских омутов формируются узкие полосы из тростника, солянок, заросли тамариска и лоха мелколистного. Там же встречаются редкие оазисы из кустарниковых сообществ, где благодаря выходам подземных вод сохраняется более высокая влажность.

На дюнах Мойынкума устойчиво растёт чёрный и белый саксаул — ключевой вид для закрепления песчаных отложений. Местами в редких

понижениях изредка растут ковыль перистый и степной, солянка, астрагал длинноколосый. В предгорьях (северо-восток) появляются полынные кусты и кустарнички эфедры, что создаёт переход к более лесным и полулесным ландшафтам [2]. Основные растительные сообщества приведено в таблице 2.4 ниже.

Таблица 2.4 – Основные растительные сообщества

Сообщество	Основные виды	Локация	Характеристика
Полынно-злаковое	Полынь жамбылская, ковыль перистый, астрагал	Центральная часть, ковыльные лужайки	Образуются после редких осадков, быстро созревают
Саксаульное	Чёрный саксаул (<i>Haloxylon aphyllum</i>), белый саксаул	Барханы Мойынкума	Закрепление песчаных масс, уменьшают подвижность дюн
Тростниковое и кустарниковое	Рогоз, тростник, тамариск, лох мелколистный	Берега Шульских омутов, при выходах вод	Создают узкие оазисы, поддерживают микроклимат и почвенную влагу
Солянковое-эфемероидное	Солянка (<i>Suaeda</i> spp.), эфедройды	В пойменных участках пересыхающих их ложбин	Приспособлены к засолению и кратковременной влажности

Фауна заказника богата и включает примерно 49 видов млекопитающих, более 220 видов птиц, несколько пресмыкающихся и амфибий. Здесь обитают такие редкие и охраняемые виды, как сайгак (*Saiga tatarica*), песчаный кулан (*Equus hemionus kulan*) и джейран (*Gazella subgutturosa*). Из грызунов распространены тушканчики и степные суслики, а из хищников — волки, лисицы и шакалы. Многие птицы привлекаются поймами реки Шу: утки, гуси, цапли, а также степные виды — дрофа (*Otis tarda*), стрепет (*Chlamydotis undulata*) и пустынный жаворонок (*Alaemon alaudipes*)[6].

Млекопитающие и птицы тесно связаны с сезоном дождей: весной звери питаются свежей зеленью, а летом — семенами эфемероидов и полыней, иногда уходя в более влажные предгорные районы. Осенью животные концентрируются вокруг оставшихся водоёмов, а зимой многие мелкие виды нередко впадают в спячку или зарываются в мёртвую траву, где создают тёплые «гнезда». Подробнее можно посмотреть в таблице 2.5. ниже.

В целом на территории будущего заказника обитает 383 вида позвоночных животных, включая 27 вид рыб, 2 земноводных, 31 пресмыкающихся, 271 птиц и 52 вида млекопитающих. Следует оговориться, что приводимый список не претендует на исчерпывающую полноту, поскольку некоторые из предлагаемых

районов обследованы все еще недостаточно хорошо в зоологическом отношении.

Таблица 2.5 – Ключевые представители фауны и их местообитания

Группа	Вид	Локация	Особенности
Копытные	Сайгак (<i>Saiga tatarica</i>)	Открытые пространства, плоские участки	Мало воды, питается травами и полынью, миграции зависят от наличия пастбищ
Копытные	Песчаный кулан (<i>Equus hemionus kulan</i>)	Песчаные и супесчаные зоны	Выживает в самых засушливых условиях, обитает возле оазисов
	Джейран (<i>Gazella subgutturosa</i>)	Равнины и холмистые участки	Нуждается в обширных участках для кочевков, избегает крупных дюн
Грызуны	Тушканчики	Песчаные участки, под камнями	Активны ночью, питаются семенами и корнями
	Степной суслик	Понижения в ландшафте	Строят сложные норы, запасы пищи на зиму
Хищники	Волк (<i>Canis lupus</i>)	По всем ландшафтам, чаще возле воды	Охотится в стаях, питается копытными и грызунами
	Лисица (<i>Vulpes vulpes</i>)	Песчаные и смешанные участки	Охотится на мелких млекопитающих и птиц
Птицы	Дрофа (<i>Otis tarda</i>)	Открытые степи и полупустынные долины	Ночуют на земле, разлучены с местами гнездования в период размножения
	Стрепет (<i>Chlamydotis undulata</i>)	Песчаные пространства	Перелётный вид, гнездится там, где мало растительности
	Пустынный жаворонок (<i>Alaemon alaudipes</i>)	Сухие равнины и барханы	Питается семенами и мелкими насекомыми, строит гнёзда в неглубоких ямках
	Утки и гуси	Берега редких водоёмов, поймы Шу	Привлекаются временными озёрами в весенний период

Фауна заказника тесно связана с сезонностью и изменениями климатических условий. Весной млекопитающие и птицы питаются свежей зеленью, богатой белками и влагой. Летом основной рацион состоит из семян эфемероидов, полыни и злаков, а в засушливый период многие виды мигрируют к предгорьям или остающимся источникам воды. Осенью животные концентрируются вокруг водоёмов, включая временные пойменные озёра. Зимой многие мелкие млекопитающие впадают в спячку, либо активно роют норы, зарываясь в мертвую траву, создавая своеобразные гнездовые укрытия [6].

Таблица 2.6 – Основные угрозы и рекомендуемые меры

Угроза	Описание	Рекомендуемые меры
Опустынивание и эрозия почв	Усиление ветровой и водной эрозии, смещение барханов	Ограничение выпаса в уязвимых зонах, посадка саксаула, создание ветрозащитных полос
Браконьерство	Незаконная охота на ценные виды (сайгак, джейран)	Усиление охранных патрулей, установка фотоловушек, просветительские акции для населения
Фрагментация среды обитания	Пробивание новых дорог, ухудшение миграционных путей	Планирование дорог вне ключевых коридоров миграции, создание подземных переходов для животных
Нарушение гидрологического режима	Изменение русла реки Шу, уплотнение пойменных почв при перегоне скота	Мониторинг стока Шу, контроль переправ скота, обустройство ограждений на поймах
Незаконный сбор растений	Сбор редких трав (эфедра, астрагал) и эфемероидов	Организация контролируемых фондных участков, просветительские экскурсии, запрет сбора без разрешения

Эффективная реализация перечисленных мер позволит снизить основные угрозы для природного заказника, сохранить уникальные виды флоры и фауны, а также поддержать естественные процессы в экосистеме. Важно сочетать научный мониторинг с активным участием местного сообщества для обеспечения устойчивого управления территорией и предупреждения дальнейшей деградации.

ресурсов проектом предусмотрено три контрольно-пропускных пункта (кордона), обозначенных как I, II и III, согласно схеме на рисунке 3.2.

Первый контрольно-пропускной пункт оснащён пятью штатными сотрудниками, включая старшего инспектора. На этом участке планируется организация пяти линий оцепления: три на объезде 1, по одной — на объездах 3 и 5. Вдоль дороги, проходящей по границе охраняемой территории, будут размещены восемь информационных киосков и пять смотровых площадок для наблюдения за состоянием территории и обеспечения контроля.

Второй кордон совмещён с центральным административным зданием, расположенным в трёх точках. Одно из подразделений будет размещено в селе Жайлауколь, где также будет работать пять сотрудников, включая старшего инспектора. На этом участке предусмотрена установка девяти полноценных домов в транспортном пункте пропуска, обеспечивающих проживание и работу сотрудников охраны, а также организация пяти смотровых площадок для мониторинга территории.

Третий кордон, предназначенный для дополнительного контроля и патрулирования, оборудован аналогичными средствами безопасности и наблюдения, что позволит обеспечить круглосуточный мониторинг и охрану всего объекта.

№ обхода	Площадь, га	№ обхода	Площадь, га	№ обхода	Площадь, га
<i>Инспекторский участок I</i>		<i>Инспекторский участок II</i>		<i>Инспекторский участок III</i>	
1	94 078,30	6	93 701,00	11	93 603,20
2	94 368,30	7	94 387,60	12	94 387,20
3	94 377,00	8	94 320,00	13	94 418,40
4	94 384,60	9	95 243,70	14	94 372,80
5	94 745,40	10	94 268,70	15	95 204,80
Итого	471 953,60	Итого	471 921,00	Итого	471 986,40

Рисунок 3.2 – Площади инспекторских участков [2]

Основными целями создания заказника являются сохранение уникальных экосистем, защита редких и находящихся под угрозой видов флоры и фауны, а также восстановление нарушенных природных процессов. Служба охраны будет заниматься мониторингом состояния среды обитания, профилактикой браконьерства и экологических нарушений, проведением просветительской работы с местным населением и организациями.

Особое внимание уделяется поддержанию миграционных коридоров и сохранению водных ресурсов, что обеспечит устойчивое развитие природоохранной территории и сохранение её биоразнообразия на долгосрочную перспективу.

3.2 Характеристика землепользования и правовой статус

Поскольку на территории заказника уже осуществляется хозяйственная деятельность, оптимальным решением будет установить здесь особый охранный и регулируемый режим без изъятия земель у их собственников или пользователей [7].

Таблица 3.1 – Характеристика землепользователя и правового статуса участка

Показатель	Описание
Землепользователь (собственник)	Государственное учреждение «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области»
Местоположение земельного участка	Жамбылская область, Сарысуский и Мойынкумский районы
Основание	Создание особо охраняемой природной территории (без изъятия земель)
Форма права на земельный участок	Постоянное землепользование
Площадь га	1 415 861,07
Целевое назначение земельного участка	Эксплуатация и обслуживание объектов особо охраняемых природных территорий и рекреационного назначения
Категория земель	Земли запаса
Ограничения, обременения, сервитуты	Отсутствуют

Определение внешних границ заказника производилось с учётом ландшафтной однородности, границ природных зон, а также существующих путей доступа, землепользования и санитарно-защитных зон. Пространственное моделирование включало расчёт буферных зон, выделение наиболее ценных биотопов и исключение территорий с активной хозяйственной нагрузкой [1].

Границы и площади будущих национальных природных заповедников определяются в соответствии с законом Республики Казахстан "Об особо охраняемых природных территориях". Если территория охраняемой территории в основном находится в пределах национального лесного фонда, то, согласно закону, она будет передана лесному хозяйству по решению акимата района. Поскольку большая часть проектируемой территории относится к лесному фонду, она должна быть передана соответствующему лесохозяйственному ведомству [7].

Таблица 3.2 – Земли фонда по категориям [2]

	Наименование районов	Общая площадь, гектар	В том числе, по категориям, га			
			Земли сельскохозяйс. назначения	Земли лесного фонда	Земли запаса	Прочие земли
1	Сарысу	1308640,26	121 405,714	66,33	315723,05	871445,166
2	Мойынкум	107220,74	61966,10	11817,71	3216,24	30220,69
3	Всего:	1 415 861	183371,814	11884,04	318939,29	901665,856

Охраняемая территория создается для защиты и восстановления природы и может быть расположена на любом земельном участке, не выходя за пределы собственника или землепользователя. Его границы устанавливаются на основе кадастровых данных или природных ориентиров и обозначаются на местности.

Владельцы земли должны соблюдать установленные правила пользования. Срок действия резерва может быть неопределенным, долгосрочным (более 10 лет) или краткосрочным (до 10 лет). На территории запрещена любая деятельность, которая может нанести вред природе или воспрепятствовать ее восстановлению [7].

В зависимости от типа охраняемой территории вводятся различные ограничения: в зоологических зонах запрещена охота и уничтожение мест обитания животных, в ботанических зонах запрещен сбор травы, растений и разведение костров, а в гидрогеологических зонах запрещена добыча полезных ископаемых. Все правила и ограничения зафиксированы в резервном паспорте.

Охраняемая территория может использоваться для научных исследований, экологического просвещения, туризма и некоторых видов экономической деятельности, если это не наносит вреда природе. Владельцы земельных участков могут продолжать свою деятельность до тех пор, пока они соблюдают все установленные ограничения [1].

4 Мониторинг с использованием спутниковых данных и ГИС

4.1 Построение векторных границ и пространственный анализ

В рамках настоящей дипломной работы была поставлена задача создания достоверной цифровой основы для проектирования природного заказника местного значения. Для этого необходимы точные пространственные данные: координаты границ территории, векторная карта полигона, а также результаты дистанционного зондирования для оценки состояния растительности и почв. Результат ниже по рисунку 4.1.

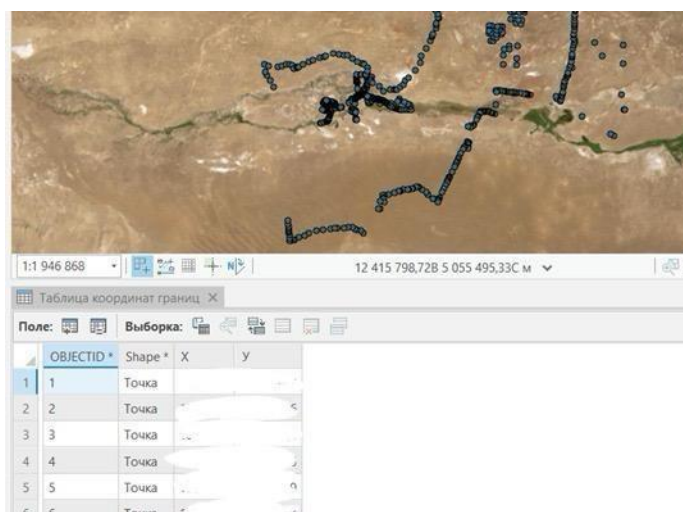


Рисунок 4.1 – Загрузка координатов [8]

Дальше запускаем Feature To Polygon - и в результате получаем замкнутый полигон, внутренняя область которого — наш будущий заказник. Показано на рисунке 4.2.



0

Рисунок 4.2 – Полученная территория

Для оценки состояния растительности и почв на территории проектируемого заказника мы использовали спутниковые снимки, то есть уже скорректированные и готовые к анализу. Эти растры были обрезаны по границам полигона, чтобы не тратить ресурсы на лишние участки. Далее применили три простые, но информативные формулы.

Первый — NDVI, или нормализованный разностный вегетационный индекс. Это числовой показатель, который помогает понять, насколько густой и здоровый растительный покров на земле. Его считают по простой формуле:

$$NDVI = \frac{B_5 - B_4}{B_5 + B_4} \quad (1)$$

NDVI варьируется от $-0,33$ до $+0,94$. Значения ниже нуля соответствуют воде, теням или очень редкой растительности, значения около нуля — участкам с редкой травянистой растительностью или оголённой почвой, а высокий NDVI указывает на участки с плотным, здоровым растительным покровом. В нашем случае более половины территории показали NDVI выше $0,4$, что означает устойчивую, активную вегетацию. Около 20% площадей лежат в диапазоне $0,2-0,4$ и примерно 25% — ниже $0,2$, то есть требуют внимания из-за редким растительным покровом. Результат NDVI показано в таблице 4.3.

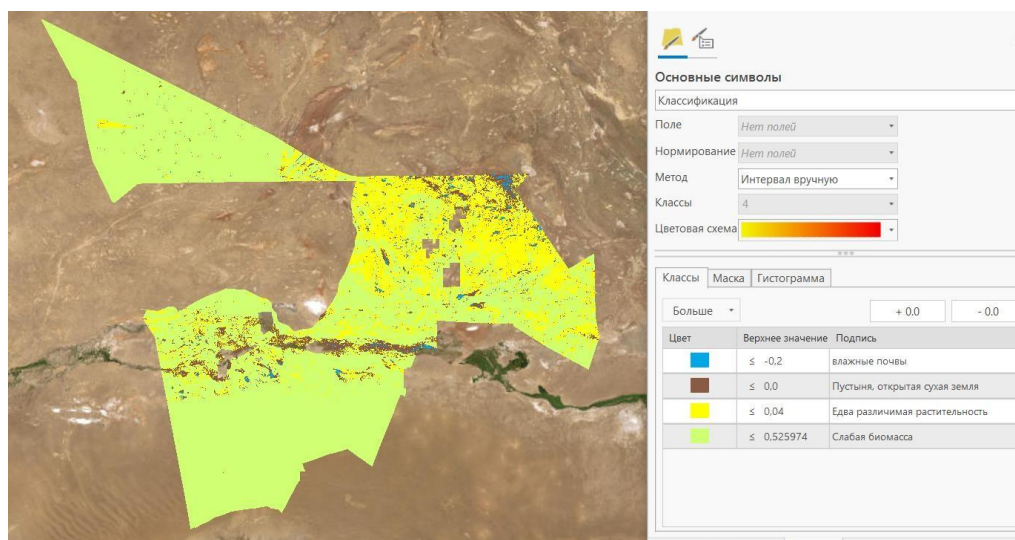


Рисунок 4.3 – индекс NDVI

Второй индекс — BSI, показатель оголённой почвы, считается по формуле:

$$BSI = \frac{(B_6 + B_4) - (B_6 + B_2)}{(B_6 + B_4) + B_6 + B_2} \quad (2)$$

Используются для количественной оценки минерального состава почвы, в то время как синий и ближний инфракрасный спектральные диапазоны

используются для улучшения присутствия растительности, что в результате получили по рисунку 4.4 ниже.

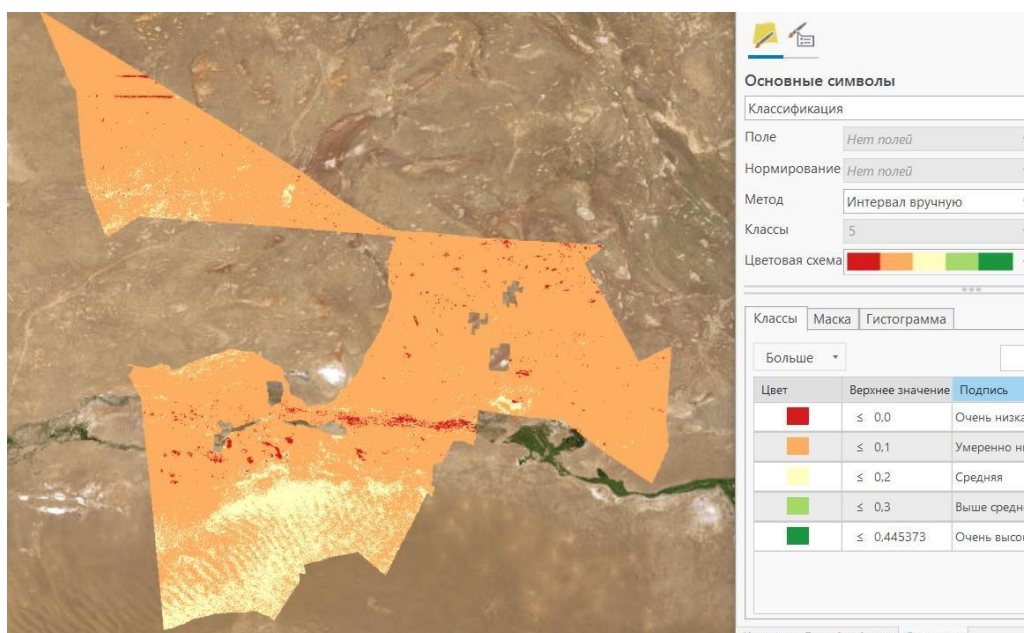


Рисунок 4.4 – Индекс BSI

BSI колеблется от $-2,5$ до $+0,44$. Отрицательные значения говорят о хорошей защите почвы растениями и достаточном увлажнении, а положительные - об оголённых, эрозионно уязвимых участках. Лишь около 10–15 % всей площади показали BSI выше 0,2, и именно эти склоны и береговые полосы нуждаются в укреплении и мелиорации. Остальная территория характеризуется низким или отрицательным BSI, что свидетельствует об эффективном естественном укрытии почвы.

В совокупности эти данные позволяют сделать вывод: основная часть территории заказника находится в хорошем вегетационном состоянии и надёжно защищена от эрозии (низкий NDVI и отрицательный BSI), снежный покров в период наблюдений отсутствовал, а антропогенная нагрузка крайне низкая. При этом выделены небольшие, но важные «больные» участки — с редкой растительностью и оголёнными склонами, требующие первоочередных природоохранных и мелиоративных мероприятий.

В рамках данной работы была проведена геоинформационная оценка эрозионной уязвимости земель Жамбылской области с применением пространственного анализа. Основу исследования составили данные дистанционного зондирования Земли, а также цифровая модель рельефа с разрешением 30 метров. Для анализа были выбраны три показателя: индекс растительности NDVI, индекс оголённой почвы BSI и уклон поверхности.

NDVI используется как индикатор плотности растительного покрова: чем выше его значение, тем лучше защищена почва от эрозии. Индекс BSI отражает степень открытости поверхности: высокие значения указывают на участки с

оголённым грунтом. Показатель уклона, рассчитанный на основе ЦМР, отображает крутизну склона, что напрямую влияет на интенсивность эрозионных процессов. Результаты по уклонам ниже в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Классификация уклона рельефа.

№ класса	Диапазон уклона, °	Описание ,уровень уязвимости
1	0 – 2	Почти плоско (низкая уязвимость)
2	2 – 5	Слабый уклон (умеренно низкая)
3	5 – 10	Умеренный уклон (средняя)
4	10 – 20	Крутой уклон (выше среднего)
5	> 20	Очень крутой (высокая уязвимость)

Каждый из трёх пространственных слоёв был подвергнут процедуре переклассификации в ArcGIS Pro, в результате чего значения были разделены на пять уровней риска: от минимального до максимального [9].

Далее был сформирован обобщённый индекс эрозионной уязвимости, вычисляемый по формуле:

$$EVI = (Slope\ Class + BSI_{Class} + (6 - NDVI_{Class}))/3 \quad (3)$$

Такое выражение позволяет учесть как отрицательное влияние уклона и открытой почвы, так и защитное воздействие растительности. Результаты можно посмотреть по рисунку 4.2 ниже.

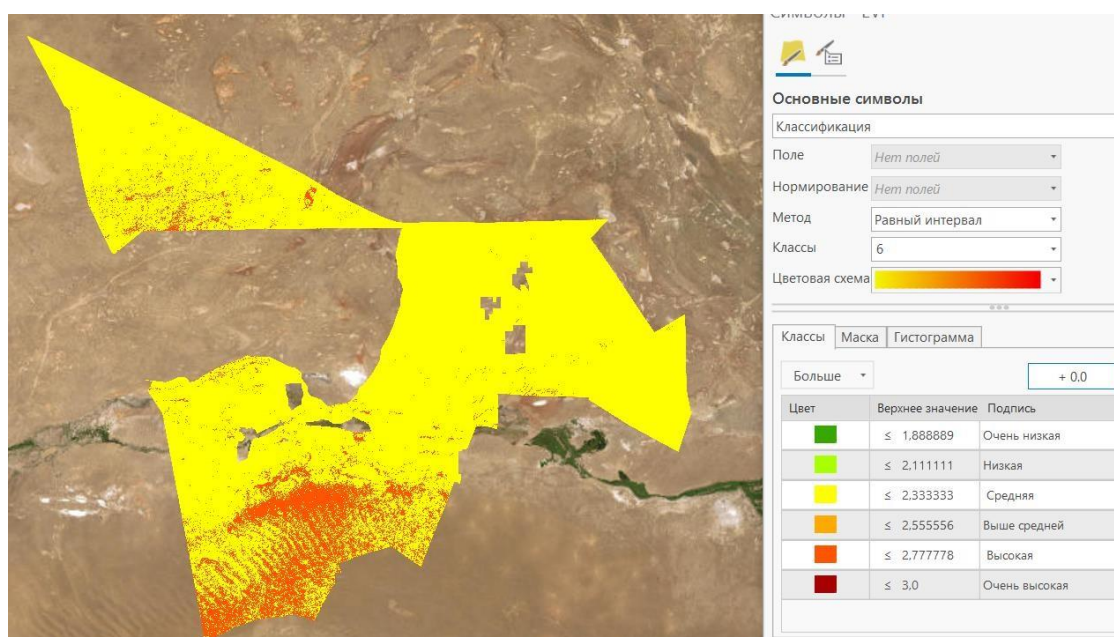


Рисунок 4.5 – Индекс EVI

В результате анализа установлено, что участки с плотной растительностью и пологим рельефом имеют наименьшую степень уязвимости, в то время как районы с крутыми склонами и минимальным покровом подвержены значительным эрозионным рискам.

Таблица 4.2 – Проблема деградации земель является актуальной для региона

Форма деградации	Причина	Последствия
Ветровая эрозия	Отсутствие защитной растительности	Потеря плодородного слоя
Вторичное засоление	Неправильный водный режим	Ухудшение структуры и состава почвы
Выпас скота	Перенагрузка экосистем	Уничтожение редких видов флоры

Полученные данные позволяют идентифицировать зоны, требующие приоритетного вмешательства с целью охраны почв и рационального использования земельных ресурсов.

4.2 Почвенная классификация и картирование

Для проведения классификации типов почв на территории Жамбылской области использовался метод неконтролируемой классификации на основе многозональных спутниковых изображений. В качестве исходных данных применялись спектральные каналы, преимущественно в диапазонах красного, ближнего инфракрасного и коротковолнового инфракрасного излучения, наиболее чувствительные к различиям в структуре и влажности почв.

Таблица 4.3 – Типы почвы и их основные характеристики

Тип почвы	Основные характеристики
Светло-каштановые	Средняя мощность гумусового горизонта
Песчаные аллювиальные	Подвержены ветровой эрозии, маломощные
Солонцы и солончаки	Повышенная засоленность, низкая плодородность
Глинисто-суглинистые	Тяжёлые, медленно прогреваются

Пространственное распределение почв по выделенным классам было визуализировано в виде тематической карты, что позволило определить

доминирующие типы почв, а также зоны с высокой неоднородностью почвенного покрова. Результаты показаны ниже в рисунке 4.6.

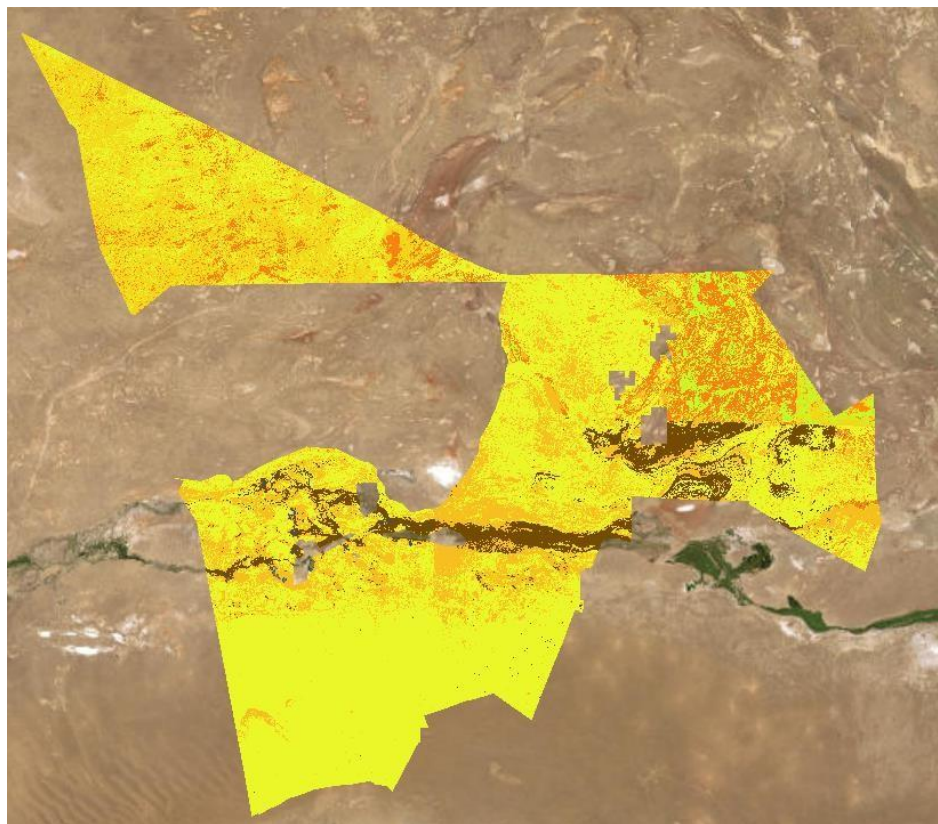


Рисунок 4.6 – Результаты неконтролируемой классификации

Анализ результатов неконтролируемой классификации позволил выделить четыре основных типа почв, характерных для региона. Наиболее распространёнными являются светло-каштановые почвы, занимающие около 45% площади, что обусловлено полупустынными условиями и умеренной продуктивностью растительности. Песчаные аллювиальные почвы (30%) распространены в поймах и русловых зонах и характеризуются повышенной уязвимостью к эрозии. Солонцы и солончаки (15%) указывают на наличие засоленных участков с низкой Агропроизводительностью, особенно вблизи временных водотоков. Глинисто-суглинистые почвы, встречающиеся на 10% площади, играют важную роль в удержании влаги, но отличаются тяжёлой механической структурой.

5 Кадастрово - экономическое обоснование проекта

Программа создания местного природного заповедника рассчитана на трёхлетний период, в течение которого будет последовательно организована вся необходимая инфраструктура и материально-техническая база. В течение первого года основное внимание сосредоточено на проектно-изыскательских работах: выполняется детальная разработка планов и подготовка к строительству ключевых зданий и сооружений заповедника. Параллельно начинается частичная реализация стройки отдельных объектов, а также приобретается необходимая техника и оборудование для оснащения территории. На все эти мероприятия запланировано финансирование в объёме 557 407,30 тыс. тенге. Все затраты по годам указано в таблице 6.1.

Во второй год работы сосредоточены на завершении строительства всех зданий и хозяйственных построек, таких как подсобные хозяйства, дирекция и кордоны, необходимых для эффективного управления и охраны территории. Кроме того, продолжается пополнение материально-технической базы, что позволит обеспечить полноценную работу заповедника. Для этих целей выделено 513 388,51 тысяч тенге. К концу второго года планируется запустить службу охраны, которая будет заниматься защитой и контролем территории.

Третий год проекта направлен на окончательное завершение всех строительных и организационных работ. В это время будет приобретено оставшееся необходимое оборудование и техника для обеспечения полноценного функционирования заповедника. Финансирование на этот этап также составляет 513 388,51 тысяч тенге. К концу третьего года заповедник должен начать работать в полном объёме, реализуя свои задачи по охране природы, научным исследованиям и экологическому просвещению [2].

Таблица 6.1 – Трёхгодовой план развития парка [2]

№	Наименование затрат	Ориентировочные затраты в тыс. тенге	Затраты по годам		
			2024	2025	2026
1	Капитальные вложения	661 481,70	220 493,90	220 493,90	220 493,90
2	Проектные работы 7 %	46 303,72	46 303,72		
3	Материально-техническая база	511 220,00	170 406,67	170 406,67	170 406,67
4	Средства материального оснащения	72 557,26	24 185,75	24 185,75	24 185,75
5	Инфраструктура заказчика				
6	Фонд заработной платы	113 760,00	37 920,00	37 920,00	37 920,00
	ИТОГО	1 405 322,68	499 310,04	453 06,32	453 06,32

Разработка природного заказника требует комплексного подхода к оценке финансовых и экономических аспектов проекта. Ниже представлены инвестиционные затраты, фонд заработной платы, расчет ключевых финансовых показателей, а также оценка природных (экосистемных) выгод от реализации проекта.

Для расчёта кадастровой стоимости по вашей разбивке площадей в Сарысусском и Мойынкумском районах нужно для каждой категории земли применить формулу [10]:

$$P = P_k \times C \times S \quad (4)$$

Где S — площадь участка в m^2 ,

C — базовая ставка (тенге/ m^2) по данной категории земли (из постановления акимата),

P_k — поправочный коэффициент для категории/зоны (из методики).

Для каждой категории сельскохозяйственных земель коэффициент P_k рассчитывается как произведение нескольких факторов-коэффициентов, отражающих качество, рельеф, орошение и удалённость от центра по таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Поправочный коэффициент

Фактор	Вариант	Коэффициент
Качество пахотных земель	Хорошее	1,2
Уклон пахотных земель	1–3°	0,96
Орошение	Не орошаемые	0,8
Расположение относительно центра	10–20 км	0,9

$$P_k = 1,2 \times 0,96 \times 0,8 \times 0,9 = 0,82944 \approx 0,83$$

$$S = 1\,415\,861,00 \text{ га} = 1\,415\,861 \times 10\,000 = 14\,158\,610\,000 \text{ м}^2$$

$$C = 10 \text{ тг/м}^2$$

$$R = 0,83 \times 10 \times 14\,158\,610\,000 = 8,3 \times 14158\,610\,000 = 117\,516\,463\,000 \text{ тг.}$$

Кадастровая стоимость участка составляет примерно 117,52 млрд тенге.

Проект рассчитан на три года (2024–2026), за это время планируется поэтапно создать материально-техническую базу заказчика: построить здания, кордоны, дирекцию, а также закупить нужную технику. К концу второго года должна начать работать служба охраны, а к третьему году заказник будет полностью выполнять свои функции и задачи [2].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведённого исследования была обоснована целесообразность выделения участка для организации государственного природного заказника местного значения «Бетпакдала». Для комплексной оценки территории использовались современные методы дистанционного зондирования и геоинформационного анализа, включая обработку данных со спутников Sentinel-2 и Landsat-8, цифровой модели рельефа (DEM), а также кадастровые сведения.

Основной задачей являлось определение экологической значимости ландшафтов и степени их уязвимости. Для этого рассчитаны вегетационные индексы NDVI и EVI, характеризующие степень развития растительности и её продуктивность. Наряду с этим, индекс BSI позволил определить участки с преобладанием открытых, подверженных деградации почв. Картографирование уклонов рельефа позволило выявить потенциально эрозионно опасные зоны, что особенно важно для охраны малопрочных экосистем региона.

На основании неконтролируемой классификации отражательных характеристик спутниковых снимков была проведена типизация земной поверхности, что позволило разграничить области с разными типами покрова: от кустарниково-степных до пустынных. Такой подход обеспечил комплексное представление о структуре природных комплексов, их экологическом потенциале и степени антропогенного воздействия.

Границы проектируемого заказника определены с учётом природных условий, биологического разнообразия и историко-культурных ценностей. Проведённые измерения и пространственные расчёты подтверждают, что выделяемая территория отвечает критериям охраны природных ландшафтов и пригодна для долгосрочного мониторинга состояния окружающей среды.

Таким образом, созданный проект служит научно обоснованной основой для формирования особо охраняемой природной территории. Он учитывает пространственную неоднородность экосистем, значение территорий для сохранения редких видов и природных процессов, а также их кадастровую стоимость и площадь. Предложенное решение способствует защите биологических ресурсов, устойчивому управлению землями и сохранению природного наследия региона Бетпакдала.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Закон РК «Об особо охраняемых природных территориях» от 7 июля 2006 г. № 175-III.
1. Проект естественно-научного обоснования по созданию и организации особо охраняемых природных территорий местного значения «Бетпакдала» – [Электронный ресурс]. URL: <https://ecoportal.kz/Disscusion/DisHearings/LoadFile/74588>
2. Экологический кодекс РК от 2 января 2021 года.
3. Закон РК «О защите, воспроизводстве и использовании животного мира» от 9 июля 2004 года №593
4. Водный кодекс РК от 9 июля 2003 г. №481-II
5. Доклад о состоянии окружающей среды в Жамбылской области за 2022 год. – Жамбылская областная департамент экологии. – [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/ecojambyl>
6. Земельный кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442-II (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2024 г.).
7. Проект отвода земель к ТЭО, выполненного ТОО «AspanTau LTD».
8. Rosenberg N. J., Crosson P. R., Easterling W., Darmstadter J. Assessing the impacts of climate change on agriculture and the environment: a review // Climatic Change. – 1993. – Vol. 25. – P. 173–194.
9. Джумагулов, А.А. Оценка земель сельскохозяйственного назначения / А.А. Джумагулов, К.Ж. Баймагамбетов. – Алматы: КазАТУ, 2019. – 154 с.

Приложение А

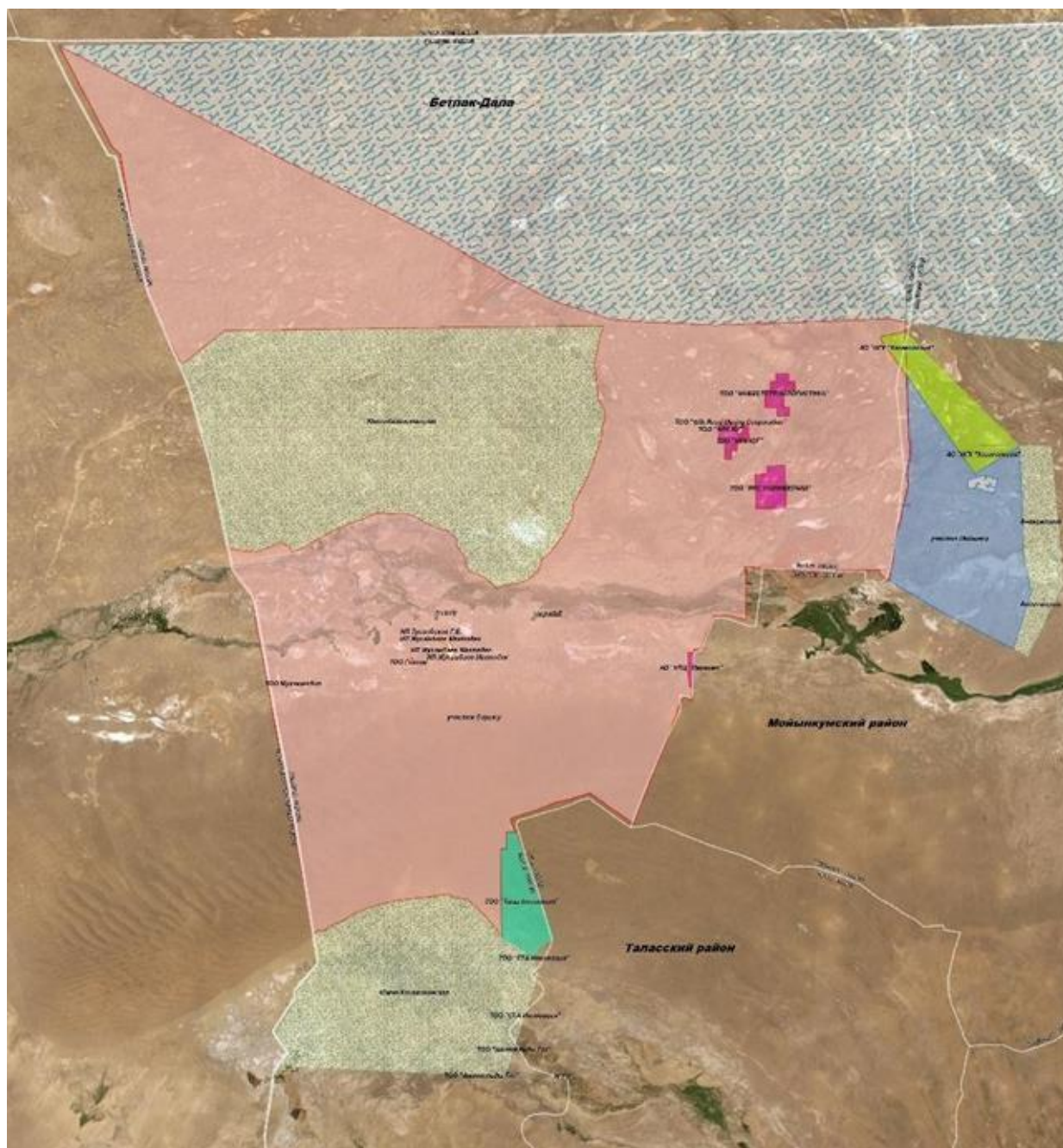


Рисунок А.1 – План-схема проектируемого ООПТ

Приложение В

№ обхода	Охраняемый площадь обхода, га	Характеристика кордона проектируемый	Количество, шт.	Кол-во инспекторов охраны, шт.	Способ охраны	Другие охраняемые и рекреационные сооружения существующие и проектируемые
Инспекторский участок I						
1	94 078,30	Строительство кордона жилой дом до 80 м ² и хоз. постройки 30 м ²	3	1	постоянный	Строительство 1 смотровой площадки и 3 аншлагов
2	94 368,30	Строительство не предусматривается	-	1	рейдовый	Строительство 1 смотровой площадки и 1 аншлага
3	94 377,00	Строительство кордона жилой дом до 80 м ² и хоз. постройки 30 м ²	1	1	постоянный	Строительство 1 смотровой площадки и 2 аншлагов
4	94 384,60	Строительство не предусматривается	-	1	рейдовый	Строительство 1 смотровой площадки и 1 аншлага
5	94 745,40	Строительство кордона жилой дом до 80 м ² и хоз. постройки 30 м ²	1	1	постоянный	Строительство 1 смотровой площадки и 1 аншлага
Инспекторский участок II						
6	93 701,00	Административное здание, склад	1	1	постоянный	Строительство 1 смотровой площадки и 2 аншлагов
		Площадь здания до 120 м ² и высотой 3 м	1			
		Гаражный бокс на 5 авто до 120 м ²	1			
		Строительство гостевого дома на 10 человек с банным комплексом	1			
		Строительство жилого дома до 100 м ²	1			
7	94 387,60	Строительство не предусматривается	-	1	рейдовый	Строительство 1 смотровой площадки и 1 аншлага
8	94 320,00	Строительство не предусматривается	-	1	рейдовый	Строительство 1 смотровой площадки и 1 аншлага
9	95 243,70	Строительство не предусматривается	-	1	рейдовый	Строительство 1 смотровой площадки и 2 аншлагов
10	94 268,70	Строительство не предусматривается	-	1	рейдовый	Строительство 1 смотровой площадки и 3 аншлагов
Инспекторский участок III						
11	93 603,20	Строительство не предусматривается	-	1	рейдовый	Строительство 1 смотровой площадки и 1 аншлага
12	94 387,20	Строительство не предусматривается	-	1	рейдовый	Строительство 1 смотровой площадки и 2 аншлагов
13	94 418,40	Строительство не предусматривается	-	1	рейдовый	Строительство 1 смотровой площадки и 2 аншлагов
14	94 372,80	Строительство не предусматривается	-	1	рейдовый	Строительство 1 смотровой площадки и 2 аншлагов
15	95 204,80	Строительство не предусматривается	-	1	рейдовый	Строительство 1 смотровой площадки и 3 аншлагов
Всего: строительство 10 зданий: в т.ч. 6 кордонов, 1 адм. здании, 1 жилого дома, 1 гостевого дома и 1 гараж			9	15		15 смотровых площадок и 27 аншлагов

Рисунок В.1 – Характеристика обходов и кордонов [2]

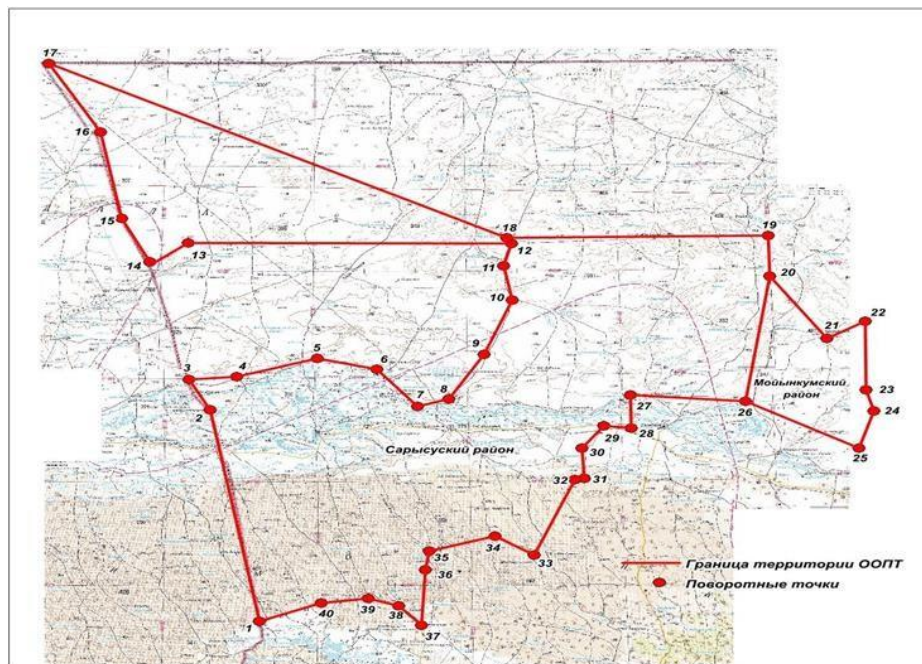


Рисунок В.2 – Угловые точки границ ООП [2]

Приложение С



Рисунок С.1 –Классификация кадастровых участков по категориям

06_094 x 06_093															
Поле: Добавить Вычислить Выборка: Выбрать по атрибуту Приблизить к Переключить Очистить Удалить Копировать															
	FID	Shape *	OBJE...	Shape_Leng	Shape_Area	KO...	ShapeArea	KAD_NOMER	назначение_...	Категория	Вид_права	срок	Огран...	Кад_...	Кварт
1	44	Полигон	3304	30669,866235	11144232,976337	1	11144232,976337	06094025014	для ведения крестьян	Земли сельскохозяйст	временное возмездн	10	нет	0	свх.Коммунар. низ.р.Ч
2	28	Полигон	2183	38470,192856	20000513,554139	1	20000513,554139	06094025012	для ведения крестьян	Земли сельскохозяйст	временное возмездн	10	нет	0	свх.Коммунар. низ.р.Ч
3	57	Полигон	3907	18296,77513	10895990,234286	1	10895990,234286	06094025011	для ведения крестьян	Земли сельскохозяйст	временное возмездн	10	нет	0	свх.Коммунар
4	14	Полигон	886	15671,023107	10449975,115801	1	10449975,115801	06094025010	для ведения крестьян	Земли сельскохозяйст	временное возмездн	10	нет	0	свх.Коммунар
5	10	Полигон	745	600,116437	20000,199388	1	20000,199388	06094016094	для размещения мест	Земли промышленно	постоянное землепол		нет	0	с. Шыганак
6	36	Полигон	2533	99,975198	476,906897	1	476,906897	06094016088	для размещения и об	Земли населенных пу	временное возмездн		нет	0	с. Шыганак
7	37	Полигон	2614	112,1048	760,247402	1	760,247402	06094016090	для строительства и о	Земли населенных пу	частная собственности		нет	142084	с. Шыганак
8	61	Полигон	4286	32,000013	64	1	64	06094016270	для обслуживания ма	Земли населенных пу	постоянное землепол		нет	0	с. Шыганак
9	41	Полигон	3225	127,998241	1019,970697	1	1019,970697	06094018033	для ведения личного и	Земли населенных пу	частная собственности		нет	7000	с. Камкалы
10	8	Полигон	578	600,07904	20026,969676	1	20026,969676	06094020097	для размещения мест	Земли промышленно	постоянное землепол		нет	0	с. Жайлауколь
11	66	Полигон	5082	799,999516	29999,863789	1	29999,863789	06094020278	-	-	-		-	0	с. Жайлауколь
12	38	Полигон	2694	39,995953	99,979627	1	99,979627	06094052299	для обслуживания мо	Земли промышленно	временное возмездн	49	нет	11200	с. Досбол
13	52	Полигон	3578	64,000063	256,0003	1	256,0003	06094052303	для размещение и об	Земли населенных пу	постоянное землепол		нет	0	с. Досбол
14	71	Полигон	5262	11,031545	7,045635	1	7,045635	06094052063	для обслуживания авт	Земли населенных пу	постоянное землепол		нет	0	с. Досбол
15	54	Полигон	3716	124042,965	232411132,554078	1	232411132,554078	06094055008	для обслуживания скс	Земли сельскохозяйст	постоянное землепол		нет	0	Межхозяйственные ск
16	56	Полигон	3891	65630,974355	88393342,167539	1	88393342,167539	06094055010	для обслуживания скс	Земли сельскохозяйст	постоянное землепол		нет	0	Межхозяйственные ск
17	43	Полигон	3300	144966,858959	576730500,113979	1	576730500,113979	06094055009	для обслуживания скс	Земли сельскохозяйст	постоянное землепол		нет	0	Межхозяйственные ск
18	73	Полигон	5616	99,985768	600,119276	1	600,119276	06094055002	для строительство и о	Земли сельскохозяйст	постоянное землепол		нет	0	Межхозяйственные ск
19	7	Полигон	557	240,0084	3600,250537	1	3600,250537	06094063004	для проведения разв	Земли промышленно	временное возмездн		нет	159120	Земли государственнс
20	19	Полигон	1028	240,0084	3600,249494	1	3600,249494	06094063002	для проведения разв	Земли промышленно	временное возмездн		нет	159120	Земли государственнс
21	39	Полигон	2901	239,7964	3593,894582	1	3593,894582	06094063003	для проведения разв	Земли промышленно	временное возмездн		нет	159120	Земли государственнс

Приложение С.2 – Таблица атрибутов земельных участков, используемая при построении тематических карт

Приложение D

ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫНЫҢ ӘКІМДІГІ		АКИМАТ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ
ҚАУЛЫ		ПОСТАНОВЛЕНИЕ
2023 жылғы «15» маусым		№ 118
Тараз қаласы		город Тараз
Жергілікті маңызы бар «Бетпақдала» мемлекеттік табиғи қаумалын құру үшін жерлерді резервте қалдыру туралы		
«Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар туралы» Қазақстан Республикасы Заңының 10-бабы 2-тармағының 10) тармақшасына және 24-бабына сәйкес Жамбыл облысының әкімдігі ҚАУЛЫ ЕТЕДІ: 1. Сарысу және Мойынқұм аудандарының аумақтарында жергілікті маңызы бар «Бетпақдала» мемлекеттік табиғи қаумалын құру үшін резервіленген жер учаскелерінің қоса беріліп отырған орналасу жоспары (сызбасы) мен экспликациясына сәйкес (1, 2-қосымшалар) шекаралар шегінде жалпы алаңы 1 415 861 гектар жер учаскелері оларды пайдалану құқығына шектеулер (ауыртпалықтар) белгілемей 12 ай мерзімге резервте қалдырылсын. 2. «Жамбыл облысы әкімдігінің табиғи ресурстар және табиғат пайдалануды реттеу басқармасы» коммуналдық мемлекеттік мекемесі заңнамада белгіленген тәртіппен: 1) осы қаулының әділет органдарында мемлекеттік тіркелуін; 2) осы қаулының Жамбыл облысы әкімдігінің интернет-ресурсында орналастырылуын қамтамасыз етсін. 3. Осы қаулының орындалуын бақылау облыс әкімінің жетекшілік ететін орынбасарына жүктелсін. 4. Осы қаулы оның алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі.		
Жамбыл облысы әкімінің міндетін атқарушы		
Жобаны ұсынушы: Жамбыл облысы әкімдігінің табиғи ресурстар және табиғат пайдалануды реттеу басқармасының басшысы		
000268		

Рисунок D.1 – Постановление о резервировании земель территории [2]