

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

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

Горно-металлургический институт имени О.Байконурова

Кафедра маркшейдерского дела и геодезии

Абдусаметова Амина Ильяскызы

Применение ГИС-технологий в организации охраны окружающей среды и рационального
использования земельных ресурсов Алматинской области

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

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

Горно-металлургический институт имени А.О.Байконурова

Кафедра маркшейдерского дела и геодезии

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заредующий кафедрой
маркшейдерского дела и геодезии
НАО «КазНТУ им.К.И.Сатпаева»
доктор Ph.D.
Горно-металлургический институт
им. О.А. Байконурова
«20» 06 2023 г.
Орынбасарова Э.О.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: « Применение ГИС-технологий в организации охраны окружающей среды и
рационального использования земельных ресурсов Алматинской области »

6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

Выполнила

Абдусаметова А.И.



Рецензент
М.т.н. Турганалиев С.Р.

Научный руководитель
М.т.н. Шакиева Г.С.
«19» 06 2023 г.

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

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

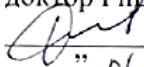
Горно-металлургический институт имени О.Байконурова

Кафедра маркшейдерского дела и геодезии

6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
маркшейдерского дела и геодезии
доктор PhD

 Орынбасарова Э.О.
"06" 06 2023г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающемуся Абдусаметовой А.И.

Тема: Применение ГИС-технологий в организации охраны окружающей среды и рационального использования земельных ресурсов Алматинской области

Утверждена приказом проректором по академической работе №408П/Ө от "23"11 2023г.

Срок сдачи законченной работы "05" 06 2023г.

Исходные данные к дипломному проекту: Космические снимки, полученные со спутника Sentinel 2 за 2017 года, 2018 года и 2020 годы; космические снимки

Краткое содержание дипломного проекта:

- а) Изучения характеристик объекта исследований;
- б) Анализ применения ГИС систем;
- в) Почвенные индексы для обработки космических снимков;
- г) Обработка космических снимков;
- д) Анализ полученных данных после обработки.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):
представлено приложение с графическим материалом работы (Приложение А – обзор снимков с указанными территориями и областями интереса за 2018 и 2020 годы)

ГРАФИК
подготовки дипломной работы

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
1) Изучения характеристик объекта исследований;	15.02.2023	нет
2) Почвенные индексы для обработки космических снимков;	15.03.2023	нет
3) Обработка космических снимков;	17.04.2023	нет

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

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
1) Изучения характеристик объекта исследований	Шакиева Г.С. М.т.н.	<i>20.06.2023</i>	<i>[Подпись]</i>
2) Почвенные индексы для обработки космических снимков;	Шакиева Г.С. М.т.н.	<i>20.06.2023</i>	<i>[Подпись]</i>
3) Обработка космических снимков	Шакиева Г.С. М.т.н.	<i>20.06.2023</i>	<i>[Подпись]</i>
4) Нормоконтролер	Шакиева Г.С. М.т.н.	<i>20.06.2023</i>	<i>[Подпись]</i>

Научный руководитель

[Подпись] Шакиева Г.С.

Задание принял к исполнению обучающийся

[Подпись] Абдусаметова А.И.

Дата " 09 " 01 2023 г

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста Алматы аумағын ғарыштан бақылауды зерттеу, қаладағы антропогендік қызметті қадағалау, ғарыштан түсірілген суреттерді арнайы бағдарламалармен өңдеу, оларды картаға түсіру және анықтау. Жұмыста Алматы қаласының географиясы, топографиясы, жолдары, топырақ жағдайы қарастырылады.

Негізгі мақсат - адамның табиғи процестерге араласуының салдарын болжау және бақылау. Осыған байланысты қала карталарын цифрландыру жұмыстары жүргізілді және 2017 және 2022 жылдарға арналған екі цифрланған карта дайындалды, оларды салыстыру арқылы антропогендік әсерді көру үшін карталар жолдар, ғимараттар мен тұрғын үйлер арасындағы айтарлықтай айырмашылықтарды көрсетеді.

Карталарда зауыттар сондай-ақ қалдықтардың көп жиналуымен төгілуі байқалған жерлерде көрсетілді. Өсімдік жамылғысын көрсететін NDVI индексі есептелді және "Qgis" бағдарламасы арқылы 5 жылды кезеңдегі жасыл кеңістіктер санының айырмашылығы анықталды.

АННОТАЦИЯ

Данная дипломная работа содержит исследование наблюдения за территорией Алматы из космоса, отслеживание антропогенной деятельности в городе, обработка снимков из космоса специальными программами, их картографирование и выявление. В работе рассматриваются география, топография, дороги, состояние почв города Алматы.

Основной целью является прогнозирование и контроль последствий вмешательства человека в природные процессы. В связи с этим была проведена работа по оцифровке карт города и подготовлены две оцифрованные карты на 2017 и 2022 годы, чтобы увидеть антропогенное воздействие, сравнивая их, карты показывают значительные различия между дорогами, зданиями и жильем.

Заводы и фабрики, а также места, где наблюдались большие скопления и разливы отходов, также были показаны на картах. Был рассчитан индекс NDVI, отражающий растительный покров, и определена разница в количестве зеленых насаждений за 5-летний период с помощью программы.

ANNOTATION

This thesis includes studies that observe the territory of Almaty from space, track anthropogenic activity in the city, and process, map, and identify images from space with special programs. The geography, topography, roads, and soil conditions of the city of Almaty are being studied.

The main objective is to predict and control the consequences of human intervention in natural processes. In this regard, work has been done to digitize maps of the city and two digitized maps for the years 2017 and 2022 have been prepared to see the human impact, and comparing them, the maps show significant differences in streets, buildings, and houses.

The maps also showed factories, manufacturing plants, and locations where large accumulations or spills of waste were identified. The NDVI index, which reflects vegetation, was calculated and the Qgis program was used to determine the difference in the number of green spaces over the five-year period.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1 Общие сведения об объекте исследования	7
2 Применение ГИС-технологий	9
2.1 Существующие проекты по применению ГИС технологий в использовании земельных ресурсов	10
2.2 Описание разработки электронных карт	11
3 Анализ антропогенного влияния на состояние окружающей среды и земельных ресурсов	13
4 Анализ стихийных свалок и заводов г. Алматы	15
5 Определение разницы дорог г. Алматы	18
6 Сравнительный анализ данных, полученных в программе QGis	21
Заключение	27
Список использованной литература	28
Приложение А	29

ВВЕДЕНИЕ

Тема дипломной работы является актуальной в современном мире.

Во-первых, на сегодня объем и уровень информации чрезвычайно высок. Анализ и понимание невозможно осуществить без современного аппаратного и программного обеспечения. По этой причине существует острая необходимость в автоматизированной системе современных компьютерных технологий на основе городских кадастров для предоставления полной информации об имеющихся ресурсах, окружающем мире, возможностях и технологических воздействиях. Использование ГИС-технологий для решения комплекса проблем, которые возникают в области природопользования и охраны окружающей среды, послужило причиной к улучшению ведения организации окружающей среды [1].

Во-вторых, ухудшение экологической ситуации увеличило необходимость создания информационных инфраструктур и географических информационных систем ГИС полезны для моделирования воздействия и распределения загрязнения от точечных и неточечных (пространственных) источников на местности. Расчеты модели могут быть наложены на природные или жилые карты, например карты растительности. В результате можно быстро оценить непосредственное и будущее воздействие, включая экстремальные ситуации, такие как разливы нефти и влияние стойких загрязнителей из точечных и ареальных источников.

В-третьих, эффективное ведение государственного земельного кадастра недвижимости имеет важное значение для экономического и социального развития государства. Надежность и достоверность кадастровых данных важна для банков, компаний, органов государственной власти и частных граждан, которые могут использовать эти данные при принятии важных решений, например, при сделках с недвижимостью, строительстве и градостроительстве [1].

Проблема, рассматриваемая в данной работе, заключается в мониторинге территории Алматы из космоса и наблюдении за антропогенной деятельностью в городе путем обработки и картографирования снимков из космоса и выявления различий с помощью специальных программ. В работе рассматриваются географические, геоморфологические и климатические условия города Алматы. Главная цель-прогнозирование и контроль последствий вмешательства человека в природные процессы, в связи с чем в работе проведена работа по снимкам дистанционного зондирования 2018 года и 2020 года для просмотра антропогенного воздействия, сравнивая их, на карте показана большая разница качества почв, дорог. Заводы и фабрики, а также места массового скопления и разлива мусора были показаны на карте. Рассчитав NDVI-индекс, показывающий растительность, разница в объеме зеленых насаждений была определена в программе.

1 Общие сведения об объекте исследования

Земельные ресурсы Республики Казахстан являются ее главным богатством. Поэтому организация рационального и эффективного использования гектара земли является одним из важнейших элементов социально-экономического развития национальной экономики. В условиях рыночных отношений важнейшим инструментом рационального использования земельных ресурсов является процесс планирования распределения земельных фондов между новыми экономическими агентами в соответствии с видом и формой собственности на землю, что является основой новых земельно-имущественных отношений [2].

Одним из регионов Казахстана с серьезными проблемами экологической безопасности является Алматинская область. Алматы - крупнейший город Республики Казахстан, столица Казахской АССР в 1927–1936 годах и Республики Казахстан в 1991-97 годах. Сегодня это крупнейший мегаполис. Он считается культурным, финансовым и экономическим центром. Он расположен на юго-востоке страны, у подножия Алатау, самого северного хребта Тянь-Шаньских гор, на высоте от 600 м до 1650 м над уровнем моря. Он характеризуется уникальным и очень мягким климатом и сложной экосистемой. Площадь территории составляет 224,0 тыс. км². В настоящее время Алматы входит в список 25 самых загрязненных городов мира. Индустриальная структура Алматинской области является основным источником загрязнения окружающей среды, влияющим на качество воздуха, почвы, лесов, поверхностных и подземных вод и других природных территорий [3].



Рисунок 1 – Объект исследования – г. Алматы

Природная среда Алматинской области значительно перегружена техногенными нагрузками от энергетических, горнодобывающих и перерабатывающих предприятий, сельскохозяйственных комплексов. Во многих районах экологическая ситуация крайне неблагоприятна. Наиболее опасными признаками этой ситуации являются опустынивание, деградация почв, истощение и загрязнение водных ресурсов, снижение и уничтожение

биоразнообразия. Учитывая сложившуюся ситуацию, для решения ряда экологических проблем потребуется не один год и серьезные финансовые ресурсы. Для того чтобы эффективно и рационально использовать финансовые ресурсы, необходимо четко определить стратегии и приоритеты природоохранной деятельности в регионе [4].

Типы почв на территории Казахстана:

1. чернозем южный, малогумусный;
2. чернозем обыкновенный;
3. темно-каштановая почва;
4. светло-каштановая почва;
5. бурая пустынная почва;
6. серо-бурая пустынная почва.

Наиболее отчетливо выражена смена типов почв с севера на юг, т. е. широтная зональность. В горах типы почв сменяются от подножия к вершинам, т. е. наблюдается вертикальная (высотная) поясность. В Казахстане 86% территории занимают равнины. На равнинах выделяются три типа почв: черноземы (до 52° с. ш.), каштановые (между 52 и 48° с. ш.), бурые и серобурые (южнее 48° с. ш.). Черноземные почвы распространены в самой северной части республики. Эта зона охватывает всю Северо-Казахстанскую область, большую часть Костанайской, северные части Акмолинской, Павлодарской, Актюбинской и Западно-Казахстанской областей и занимает 25,5 млн га, или 9,5% территории республики. Черноземные почвы подразделяются на три подтипа: выщелоченные черноземы - занимают самую южную часть лесостепной зоны, обыкновенные и южные черноземы характерны для степной зоны. Все черноземные почвы плодородны, но более мощный слой гумуса (6-8%) у первых двух, а в южных черноземах перегноя меньше (4-6%). Черноземные почвы распространены на хорошо увлажненных степных равнинах и являются основным хлеботородным регионом республики.

Каштановые почвы расположены южнее черноземных. Они занимают большую часть Центрального Казахстана, север Прикаспийской низменности, равнины Восточно-Казахстанской области. Эти почвы господствуют на юге, в сухой степной и полупустынной зонах, которые занимают 90,6 млн га, или 34% территории республики. Каштановые почвы подразделяются на три подтипа: темно-каштановые почвы умеренно сухой степи и каштановые почвы сухой степи, а также светло-каштановые почвы полупустыни.

Плодородие почвы уменьшается к югу. Темно-каштановые и каштановые почвы содержат 4,5-3,0% гумуса, светло-каштановые почвы полупустыни отличаются небольшим содержанием гумуса - 3,0-2,0%. Темно-каштановые и каштановые почвы сухой степи пригодны для богарного земледелия и животноводства, а светло-каштановые почвы полупустыни используются в основном как пастбища. Бурые и серо-бурые почвы расположены южнее каштановых и охватывают южную часть Казахстана. Они занимают 120 млн га, или 44% территории республики. Содержание гумуса в этих почвах 2,0-1,0% [4].

2 Применение ГИС-технологий

Технология географических информационных систем (ГИС) относится к системам, предназначенным для сбора, хранения, обработки, анализа, управления и представления всех типов геопространственных данных. Технология используется для создания, управления и анализа карт и географической информации, чтобы помочь понять и решить проблемы, связанные с географией, окружающей средой, землепользованием, природными ресурсами и многими другими областями [5].

Технология географических информационных систем (ГИС) может стать ценным инструментом для мониторинга окружающей среды. Объединяя пространственные и временные данные, ГИС может дать полную картину состояния окружающей среды и ее изменений во времени. Вот некоторые способы использования технологии ГИС для экологического мониторинга:

1. Картографирование: ГИС может создавать подробные карты, на которых можно показать распределение экологических характеристик, таких как землепользование, растительность, водные объекты и типы почв. Эти карты можно использовать для выявления территорий, подверженных риску деградации окружающей среды, и для отслеживания изменений экологических условий с течением времени.

2. Анализ данных: ГИС можно использовать для интеграции и анализа различных типов экологических данных, таких как снимки дистанционного зондирования, полевые наблюдения и данные датчиков. Объединяя эти различные источники информации, ГИС может дать более точную и полную картину экологических условий и изменений.

3. Моделирование: ГИС можно использовать для разработки прогнозных моделей, имитирующих такие экосистемные процессы, как сток воды, эрозия и распространение загрязнений. Эти модели могут быть использованы для оценки потенциального воздействия изменений окружающей среды, таких как изменение землепользования и изменение климата.

4. Поддержка принятия решений: ГИС можно использовать для поддержки принятия экологических решений путем предоставления пространственно выраженной информации о потенциальных последствиях различных вариантов управления. Например, ГИС можно использовать для определения наиболее подходящих участков для сохранения или восстановления природы или для оценки эффективности различных мер по борьбе с загрязнением. В целом, технология ГИС может стать мощным инструментом для экологического мониторинга, предоставляя лицам, принимающим решения, информацию, которая поможет им управлять природными ресурсами и защищать их.

Технология ГИС основана на компьютерном программном и аппаратном обеспечении, которое позволяет создавать и управлять пространственными данными, включая спутниковые снимки, аэрофотоснимки и другие виды карт и геопространственных данных. Космическая съемка - это процесс, созданный для получения изображений земной поверхности с летающих объектов в процессе

получения желаемого изображения местности с использованием заданных пользователем параметров. Основные цели космической съемки - изучение планет, изучение ресурсов Земли, изучение гидрографии Земли (океанов, озер и рек), изучение загрязнения окружающей среды, мониторинг окружающей среды, наблюдение за землей и мониторинг прибрежной зоны;

Технология может быть использована для различных приложений, включая городское планирование, управление природными ресурсами, реагирование на чрезвычайные ситуации и транспортное планирование. В последние годы технология ГИС приобретает все большее значение, поскольку данные становятся более доступными, а потребность в пространственном анализе и визуализации возрастает. Она используется в различных отраслях, включая государственное управление, природоохранные агентства, коммунальные службы, транспорт и недвижимость [5].

2.1 Существующие проекты по применению ГИС технологий в использовании земельных ресурсов

Геоинформационные технологии в настоящее время очень активно применяются в Республике Казахстан. Многие ГИС-проекты были и остаются основанными на программном обеспечении ESRI. Платформа ArcGIS стала ГИС-стандартом во многих государственных ведомствах и крупных предприятиях. Во многих государственных ведомствах и крупных предприятиях некоторые из них:

– АИС Государственного земельного кадастра. Первой масштабной попыткой внедрения ГИС в Республике Казахстан стало внедрения кадастровых ГИС на базе продуктов ESRI в Казахстане. Система предназначена для автоматизации работ государственных подразделений по управлению земельными ресурсами Республики Казахстан: кадастровых центров (районных, областных и республиканского уровня);

– ГИС Даму;

– ГИС Комитета по правовой статистике и специальным учетам;

– Корпоративная геоинформационная системы АО «Торговый Дом «КазМунайГаз»»;

– ГИС «Интерактивная карта»;

– Геоинформационная система г. Астаны;

– ГИС технологии в Государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [6].

2.2 Описание разработки электронных карт

Современный уровень технологий позволяет размещать карты на различных платформах и устройствах, которые создаются с помощью специального программного обеспечения - географических информационных систем (ГИС). Данные, используемые в геоинформационных системах, могут быть разных типов и объемов, включая растровые и векторные (обработанные) изображения со спутников.

Дистанционное зондирование позволяет получать данные об опасных или труднодоступных районах, быстро движущихся объектах и обширной местности. Примеры применения дистанционного зондирования включают мониторинг вырубки лесов в бассейне Амазонки и в других местах, состояние ледников в Арктике и Антарктике, а также измерение глубины океана с помощью геодезических судов [7].

Географические информационные системы (ГИС) — это передовые компьютерные технологии, используемые для создания карт и оценки реальных объектов и происшествий, происходящих в мире. Они сочетают визуализацию и пространственный обзор со стандартными процессами ввода информации в базу данных и получения статистических результатов

В большинстве случаев получаемые данные имеют растровый формат, но для удобства обработки и анализа лучше использовать векторные изображения. Таким образом, недостаточно просто получить картографические данные; их необходимо обработать и использовать. Создание полного и надежного источника пространственной информации требует анализа существующих ГИС, выбора картографических источников, выбора целевых объектов, определения тематики слоев ГИС и создания (оцифровки) векторных слоев.

Подготовка электронных карт с использованием технологии ГИС включает в себя:

1. сбор материала:
 - а) работа с электронными тахеометрами;
 - б) аэрофотоснимки, полученные с помощью GPS-приемников;
 - в) структуры обработки изображений;
 - г) оцифровку имеющегося материала, аэрофотоснимков, сканов, информативных чертежей и материалов, ранее созданных полевыми работниками с картографами;
 - д) сканирование и преобразование необработанных данных в рабочий растровый формат; е) оцифровка и перевод в цифровой формат существующих данных; ж) оцифровка и перевод в цифровой формат существующих данных; з) оцифровка и перевод в цифровой формат существующих данных.
2. создание новых слоев, баз данных, редактирование созданных слоев, формирование карт в процессе работы.
3. ввод аннотаций, информации об атрибутивных данных, редактирование текстовых данных, правильное оформление.
4. создание и редактирование легенд карты.

5. размещение изображений и слоев в топографических и тематических картах.

Программа QGIS поддерживает два типа изображений: растровые и векторные. Первые в основном включают такие форматы файлов, как Geo TIFF, JPEG и PNG, а вторые хранятся в виде точек, полилиний и полигонов. Либо. Файлы также могут быть базами данных.

Растровые карты — это растровые изображения, используемые для отображения интуитивно понятных изображений спутникового дистанционного зондирования, землепользования и распределения температур. Векторная графика обычно показывает искусственно разделенные функциональные логические области, например, используя точки для представления различных уровней информации о местоположении, таких как города, аэропорты и заправочные станции, полилинии для представления линейной информации, такой как дороги и реки, полигоны для представления озер и различных типов земель [7].

Эффекты отображения векторных диаграмм предоставляют множество возможностей для настройки. Можно задать такие атрибуты, как цвет, прозрачность, текстура, ширина и размер, а также описательный текст и надписи (например, названия дорог). Еще более эффективно то, что каждая векторная графика может иметь любое количество значений атрибутов для записи, помимо информации о координатах, ряда дополнительных сведений, таких как тип дороги, строительное использование, площадь и т. д. Путем написания условных сценариев эти значения атрибутов могут использоваться для фильтрации и отображаться на различных уровнях масштабирования. Возможны гибкие форматы отображения, например отображение элементов на разных уровнях или областей с разными функциями разными цветами [7].

3 Анализ антропогенного влияния на состояние окружающей среды и земельных ресурсов

Стремление общества сформировалось так, чтобы как можно больше эксплуатировать земельные ресурсы с целью получения большей прибыли. Это привело к получению краткосрочной прибыли в ущерб долгосрочному рациональному использованию земли, в частности, поддержанию плодородия почвы. Сельскохозяйственная наука не была в достаточной степени основана на экологических законах.

Все иные средства производства истощаются и изнашиваются в процессе использования, становятся менее полезными и изымаются из экономики. Естественная производительная способность Земли может быть увеличена при правильной эксплуатации и разумном использовании. В результате Земля фактически является постоянным средством производства. Однако земля может быть выведена из сельскохозяйственного оборота, истощена и деградирована качественно и количественно. Сегодня проблема эффективного социально-экономического использования природных ресурсов стоит особенно остро для современных обществ [8].

Антропогенное воздействие на природные ресурсы — это негативное воздействие человека на окружающую среду, в том числе на растения, животных и растительность. Некоторые примеры негативного воздействия человека на землю включают в себя:

1. Деградация земель. В результате деградации земель происходит их деградация. Деятельность человека в таких областях, как изменение климата, изменение почвенного покрова, интенсивное землепользование и сельское хозяйство могут привести к потере плодородного слоя почвы, уменьшению продуктивности земли и снижению урожайности.

2. Загрязнение земель. Промышленность, добыча и переработка полезных ископаемых, неправильный вывоз отходов может привести к загрязнению земель, что в итоге приведет к ухудшению качества земли.

3. Истощение водных ресурсов. При чрезмерном использовании подземных вод в орошении и других целях может произойти истощение их ресурсов, что повлияет на доступность воды.

4. Диверсия среды обитания. Действия человека, такие как урбанизация, обезлесение и освоение земель, может разрушить естественную среду обитания, что приведет к утрате биоразнообразия и сокращению экосистемных услуг.

5. Изменение климата. Деятельность человека, такая как сжигание ископаемого топлива, вырубание лесов и сельское хозяйство, содействует выбросу парниковых газов, что приводит к изменению климата и может еще более ухудшить суггестивность антропогенной деятельности на земельные ресурсы.

В целом антропогенное влияние на земельные средства возможно иметь внушительные неблагоприятные последствия для природной среды и ее

ресурсов, и важно принимать меры по смягчению данных влияний и внедрению стабильных способов землепользования [8].

Поверхностные слои почв легко загрязняются. Большие концентрации в почве различных химических соединений - токсикантов пагубно влияют и в жизнедеятельность почвенных организмов. При этом теряется способность та почвы к самоочищению от болезнетворных и других нежелательных микроорганизмов, что чревато тяжелыми последствиями для человека, растительного и животного мира. Например, в сильно загрязненных почвах возбудители тифа и паратифа могут сохраняться до полутора лет, тогда как в незагрязненных - лишь в течение двух-трех суток.

Основные загрязнители почвы: пестициды (ядохимикаты); минеральные удобрения; отходы и отбросы производства; газодымовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу; нефть и нефтепродукты.

В мире ежегодно производится более миллиона тонн пестицидов. Только в Казахстане используется более 100 индивидуальных пестицидов при общем годовом объеме их производства - 100 тыс. т. В Казахстане на одного жителя в год приходится около 1 кг пестицидов, во многих других развитых промышленных странах мира эта величина существенно выше. Мировое производство пестицидов постоянно растет. К интенсивному загрязнению почв приводят отходы и отбросы производства. В нашей стране ежегодно образуется свыше миллиарда тонн промышленных отходов, из них более 50 млн. т. особо токсичных. Огромные площади земель заняты свалками, золоотвалами и др., которые интенсивно загрязняют почвы, а их способность к самоочищению, как известно, ограничена.

4 Анализ стихийных свалок и заводов г. Алматы

Проблема несанкционированных свалок в Казахстане с каждым годом становится все более серьезной. Только в 2020 году с помощью видеонаблюдения было выявлено 1500 несанкционированных свалок. Только в Алматинской области их насчитывается 394, и это только по официальным данным. В Алматы и его окрестностях существует множество свалок различного размера. Примерами являются небольшие полигоны. Основная масса твердых отходов из столичного региона размещается на полигоне в Карасайском районе, в 34 км от Алматы, рядом с поселком Аитай. Этот полигон начал функционировать в декабре 1989 года. Одно из таких мест разместилось на границе села Тургенъ в Енбекшиказахском районе области, в 60 километров от Алматы, рисунок 3 [9].

Аббревиатура ТБО знакома сегодня даже детям, поскольку наконец тема охраны окружающей среды из экологических кругов переместилась в массы, и правилам обращения с отходами теперь учат и взрослых, и детей. Поэтому об опасности, которую несут в себе полигоны твердых бытовых отходов (ТБО), на территории которых не установлено оборудование для сортировки и переработки мусора, знают почти все.

Полигон имеет следующее типичное содержание бытовых отходов:

- картон и бумага - 41%;
- мусор - 18%;
- металл - 9%;
- стекло - 8,2%;
- древесина, резина и кожа - 8,1%;
- остатки пищи - 8%;
- другие отходы - 2%.

Но еще большую опасность несут в себе стихийные свалки. Если официальных (контролируемых) полигонов почти 1500 стихийных (неконтролируемых) по разным оценкам до 30 000 - это примерно 7% от всей площади Казахстана. А общий объем отходов на всех полигонах, включая промышленные, составляет более 450 000 000 тонн в год, многие из которых - опасны [9].

На фоне предгорных равнин и величественных гор Заилийского Алатау доминируют большие кучи мусора вдоль дороги. Большинство мусорных куч — это пластик, раздуваемый ветром. Местные власти отмечают, что проблема заключается не только в отсутствии мест для утилизации отходов, но и в культуре населения. В районе есть 31 место временного хранения отходов, но не все ими пользуются. Однако даже легальные свалки в Алматы, владельцы которых получили все необходимые разрешения, зачастую не соответствуют современным экологическим стандартам, и доля сортируемых там отходов невелика.

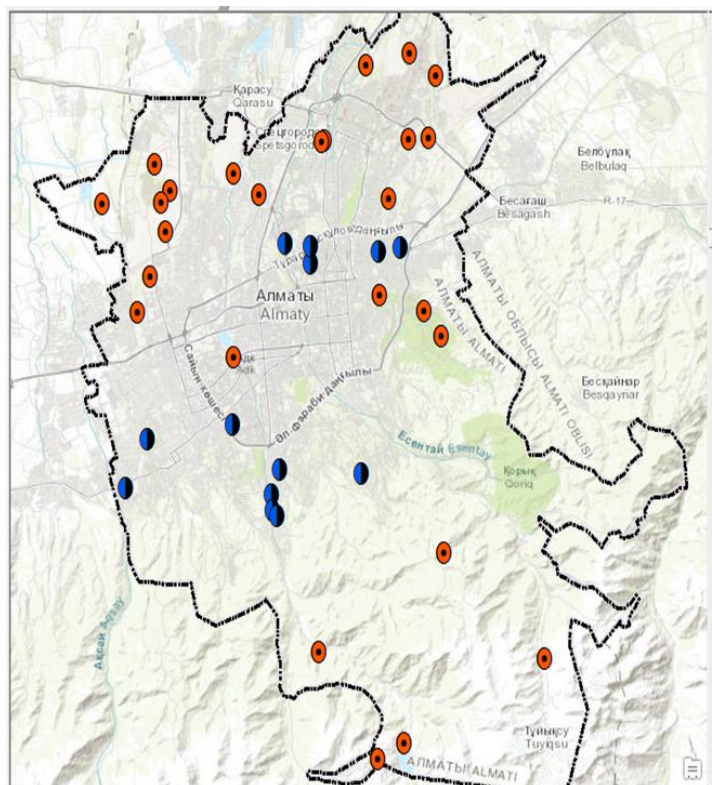


Рисунок 2 – Карта свалок и заводов г. Алматы



Рисунок 3 – Свалка в с. Тургенъ

Две такие свалки расположены друг напротив друга возле села Ават Таргинского района, как показаны на рисунке 3. Ландшафт в этом районе не такой плохой, как в первом, но следы человеческой деятельности хорошо видны. Щебень и другие строительные материалы добываются здесь еще с советских времен. Глубокие карьеры образовались на больших площадях. Они используются как большие ямы для захоронения отходов.

В том месте, где есть свалка, земля автоматически становится непригодной для использования, потому что она загрязнена большим количеством вредных веществ. Свалки также могут нанести ущерб прилегающей почве и земельным участкам, поскольку токсичные химические вещества со временем диффундируют в окружающую почву. Верхний слой почвы разрушается,

плодородие и активность почвы искажаются, что сказывается на жизни растений. Промышленные и электронные отходы на свалках ухудшают качество почвы и земли, тем самым нанося ущерб наземным экосистемам.

Необходимым условием организации и эксплуатации полигонов ТБО является использование большого количества современной тяжелой строительной техники в процессе их разработки и обслуживания. В целом, при таком интенсивном землепользовании практически все почвы подвергаются той или иной степени физической деградации. В этом отношении физическая деградация является одним из проявлений эксплуатационной (технической) деградации почв. Физическая деградация сосредоточена в таких параметрах, как целостность почвенного профиля (ровный или нет), наличие переуплотненного промежуточного слоя и перекрытие инородными породами и материалами. Физически деградированные почвы больше не действуют как естественные физико-химические фильтрационные буферы, увеличивая риск различных видов загрязнения в природной среде. Почвы с неблагоприятными физическими свойствами обладают пониженной способностью накапливать и хранить осадки и талые воды, что увеличивает вероятность локального заболачивания, эрозии и потери структуры почвы.

Восстановление земли на свалках может занять сотни лет. Свалки производят большое количество органических газов, которые в любой момент могут вызвать катастрофические пожары на свалках. Такие "мотходные" пожары очень трудно потушить (из-за присутствия в воздухе метана), и они вызывают серьезное загрязнение воздуха. Если пожар не потушить немедленно, он может выйти из-под контроля и уничтожить соседние земли. Как упоминалось выше, метан содержится на свалках, и метан считается одним из самых легковоспламеняющихся газов. Сжигание химических веществ может усугубить экологическую обстановку [10].

Наиболее успешной в сортировке и переработке мусора стала Швеция. Там перерабатывается 99% и в последнее время шведы вынуждены импортировать мусор от соседей из-за его недостатка. С помощью современных технологий они перерабатывают мусор в энергию, которой питается общественный транспорт, отапливаются и освещаются муниципальные учреждения и жилые дома. В Польше существует жесткое законодательство и два тарифа за вывоз мусора, где цена на вывоз сортированных отходов значительно ниже, чем на несортированный мусор. Также существует система штрафов за регулярную отказ от сортировки.

5 Определение разницы дорог г. Алматы

Для определения качества и разницы дорог, в этом контексте были ознакомлены главные трудности Земли. Почвенные ресурсы являются важнейшими потребляемыми ресурсами в обеспечении продовольствием всего населения планеты. В отличие от воды и воздуха, которые являются лишь подвижными средами, почва считается наиболее объективным и стабильным индикатором антропогенного загрязнения, так как четко отражает эмиссию загрязняющих веществ (портянок) и их фактическое распределение на городских территориях.

Тяжелые металлы (ТМ) накапливаются в почвенных толщах и оказывают определенное влияние на почвенную экосистему, уменьшая развитие и биологическую активность многих видов растений из-за своей высокой токсичности. Высокое содержание ТМ в почвах Алматы связано с увеличением количества автотранспорта на дорогах города; основными источниками Рb является использование этилированного бензина на тепловых электростанциях и сжигание органического топлива,

Cd - дизельное топливо, используемое в двигателях автомобилей и смазочных материалах, Zn - асфальт, покрывающий автомобильные шины.

Zn - битум, которым покрывают автомобильные шины. Известно, что различные соединения природного и антропогенного происхождения накапливаются в городских почвах и вызывают их загрязнение.

Основным загрязнителем является ТМ, наличие которого связано с токсичностью почвы, а его количество - со степенью токсичности. Исследование содержания ТМ в образцах почвы г. Алматы показало, что полиметаллическое (Cd, Pb, Cu, Zn) загрязнение было обнаружено на оживленных транспортных узлах, но его содержание варьировалось в зависимости от места отбора проб. Загрязнение почвы Cu было наиболее выражено в 2005 году в районе ВАЗа (3,2 мас), затем аэропорта (2,4 мас) и перекрестка АХБК и пр. Абая (1,8–1,9 мас). (1,8–1,9 мас); (1,2) [11].

На этом снимке цифровая модель территории города Алматы 2010–2022 года была создана в программе ArcGIS. Для этого необходимо открыть приложение ArcMAP, открыть базовую карту Streets, создать нужный слой и оцифровать с помощью устройства редактора. На рисунке 4 показаны разница дорог между 2005 и 2017 гг.

На рисунке 5 показано следующее, где разница между улицей Саин и второстепенными улицами проявляется между двумя долгими годами. Ясно видно, что улица Саин расширилась, а вспомогательные дороги увеличились.

а)



б)



Рисунок 4 – Карта дорог г.Алматы: а) 2005 г.; б) 2017 г.



Рисунок 5 – Карта улиц г.Алматы (ул.Саина)

Физические, химические и биологические свойства почвы напрямую зависят от значения рН. Образцы почвы, собранные в ближайших к дороге точках отбора проб в данном исследовании, характеризовались средним значением рНКС1 6,58. Исследования (2012) подтвердили, что рН почвы выше в непосредственной близости от дороги. Различия в значениях рН образцов почвы, собранных вдоль анализируемого участка транспортного маршрута, могут быть обусловлены рядом факторов. Международные исследовательские центры зафиксировали негативное влияние дорог на физико-химические свойства воды и. Основными источниками загрязнения тяжелыми металлами вблизи дорог являются износ шин и тормозов, выхлопные газы от сгорания топлива, истирание дорожного покрытия и применение дорожной соли в зимний период. Антиобледенительная соль необходима зимой для поддержания транспортного потока и обеспечения безопасности дорог для передвижения людей (Hintz and

Relyea, 2017), но 75–90% применяемой антиобледенительной соли попадает непосредственно в окружающую среду на дороге в виде стоков, капель и аэрозольного осаждения (Green et al., 2008). Соль также считается загрязнителем окружающей среды, оказывающим негативное воздействие на растительность [12].

6 Сравнительный анализ данных, полученных в программе QGis

Исследования в области дистанционного зондирования, в частности, основаны на спутниковых снимках. Космические снимки в открытом доступе можно получить на таких сайтах, как USGS Earth Explorer, Sentinel Open Access Hub, EO Browser, NASA Earthdata Search и NOAA Data Access Viewer. Изображения, использованные для анализа в данной работе, были получены с сайта Sentinel Open Access Hub [14].

Центр открытого доступа "Copernicus" (ранее Sentinels Scientific Data Hub) предоставляет полный и бесплатный доступ к пользовательским продуктам Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3 и Sentinel-5P, начиная с обзора орбитальной комиссии. Предоставляется открытый доступ (IOCR). Многочисленные опции и загрузка файлов позволяют легко найти изображения, указав интересующую область [14].

Для вычисления индексов наиболее подходящими представились снимки серии Sentinel-2

Вегетационный индекс (ВИ) — это индекс, рассчитанный на основе операций с использованием различных спектральных полос (каналов) ДЗЗ и относящийся к параметрам растительности на данном пикселе изображения; эффективность ВРИ определяется характеристиками отражения, и эти индексы в основном выводятся эмпирически [14].

Основное предположение относительно использования VRI заключается в том, что ряд математических операций над различными каналами ДЗЗ может дать полезную информацию о растительности. Это подтверждается большим объемом эмпирических данных. Вторым предположением является идея о том, что обнаженные почвы на изображении образуют прямые линии (так называемые почвенные линии) в спектральном пространстве. Почти все распространенные индексы растительности используют только соотношение красного и ближнего инфракрасного каналов и предполагают, что открытая линия почвы находится в ближней инфракрасной области. Это означает, что линия представляет собой нулевую растительность. Анализ изображений использует компьютер для сравнения значений серой шкалы (диапазон дискретных чисел) каждого пикселя на изображениях, сделанных в один и тот же день или в несколько разных дней.

Для выполнения поставленной задачи работа проводилась в два этапа:

Первый этап заключался в расчете индекса NDVI в программе QGis на основе данных дистанционного зондирования sentinel-2 (1) за 1 июня 2017 и 2020 годов.

Этот индекс количественно оценивает растительность путем измерения разницы между ближним инфракрасным светом (сильно отраженным растительностью) и красным светом (поглощенным растительностью). В целом, NDVI является стандартным способом измерения здоровой растительности: если NDVI высокий, то растительность более здоровая; если NDVI низкий, то растительности мало или вообще нет.

Формулы расчета:

$$NDVI \text{ (i.e., } NDVI = NIR-RED/NIR+RED\text{)}. \quad (1)$$

Вычисление всех индексов выполняется через инструмент Растр-Калькулятор растров. Перед началом расчета вегетационных индексов необходимо подгрузить в программе необходимые каналы. Для этого необходимы каналы NIR и RED, в случае Sentinel-2 это каналы 8 и 4.

Ниже представлена формула (2) нормализованного вегетационного индекса для записи в Калькулятор растров:

$$NDVI = (Band8 - Band4) / (Band8 + Band4). \quad (2)$$

Рассчитав индексы на двух снимках, можно сравнить изменения растительного покрова за двухлетний период.

NDVI всегда находится в диапазоне от -1 до +1. Отрицательные значения – показывают здания, сооружения, асфальтированные дорожные покрытия, водные поверхности, горы, облака и снег. Индекс 0,1- 0,2 – обычно соответствует открытой почве. В случае растений индекс NDVI всегда имеет положительные значения от 0,2 до 1. 0,2 до 0,4 – для слабой, разреженной растительности. 0,4 до 0,6 – для умеренной растительности. Значение выше 0,6 – индекс для здоровой, густой растительности.

На следующих рисунках 6-7 показано, где произошло наиболее значительное изменение растительного покрова. В 2017 г. Умеренной и здоровой растительности было значительно больше. Видно изменение растительного покрова, как их появление, так и исчезновение. Индекс NDVI указывает на разницу в плотности растительного покрова. Максимальное значение этого индекса по годам колебалось от 0,90 до 0,50; в 2017 году территория показала максимальное значение индекса 0,70, что указывает на наличие густой растительности. Однако в 2022 году индекс показал максимальное значение 0,50. Это указывает на то, что густой растительный покров в этот период значительно уменьшился и в основном совпал с разреженной растительностью. Это связано с нерациональным использованием сельскохозяйственных земель, отсутствием мелиоративных мероприятий и нерациональным использованием водных ресурсов, что приводит к обмелению.

«Натуральная» палитра, приведенная на рисунке 8, содержит множество коричневых и зеленых оттенков. Это делает ее наиболее приближенной к реальному представлению местности, к косм. снимку. На палитре белый цвет и коричневые оттенки указывают на открытую почву или на погибшую/разреженную растительность, а все оттенки зеленого свидетельствуют о нормальном или плотном растительном покрове. Данные снимки⁹ от июня 2017 и 2020 года, то есть мы видим, как развивается растение на поле в активную фазу роста. Как видим, нормализованный относительный индекс растительности (NDVI) является полезным инструментом в оценке

состояния земель. Но следует понимать, что NDVI не даст ответа о причинах отклонения развития растения от нормы, он лишь покажет ситуацию такой, какая она есть [14].

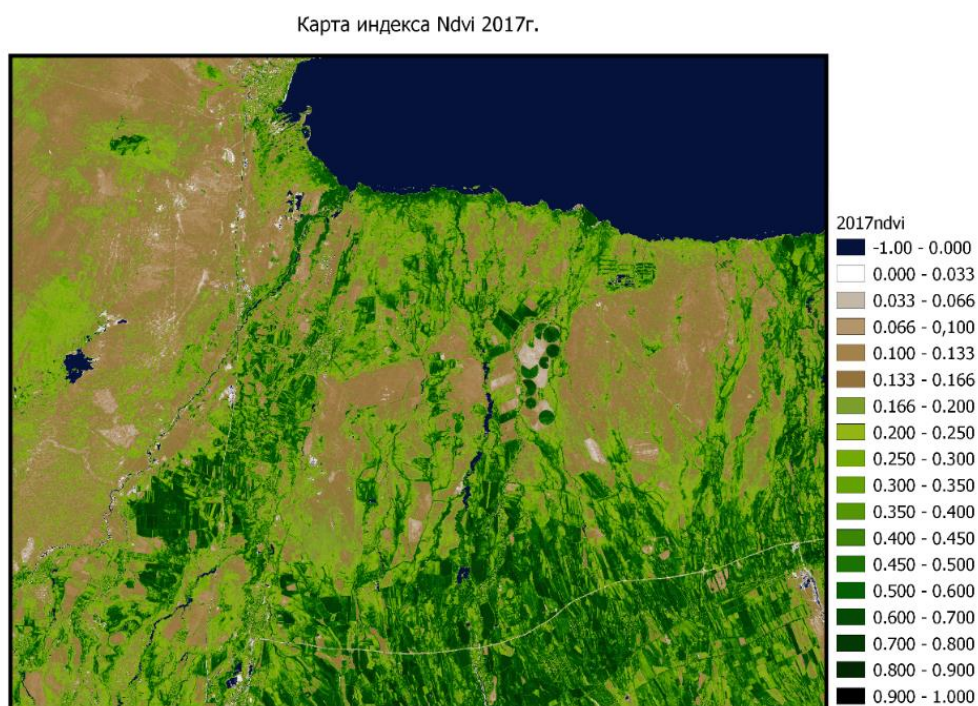


Рисунок 6 – Карта индекса NDVI 2017 г.

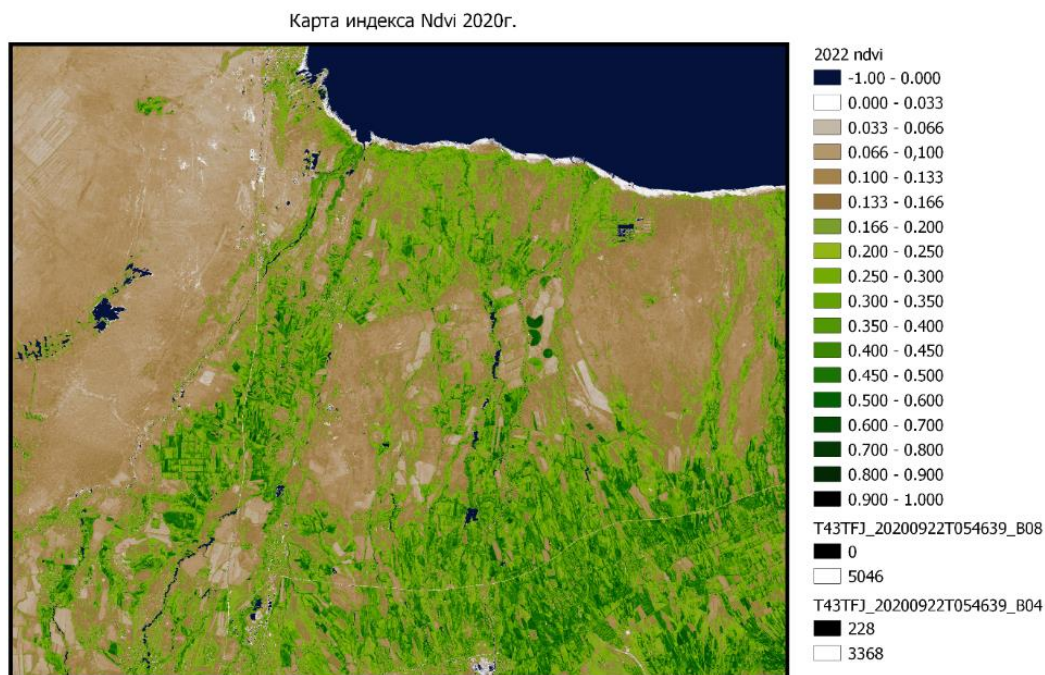


Рисунок 7 – Карта индекса NDVI 2020 г.

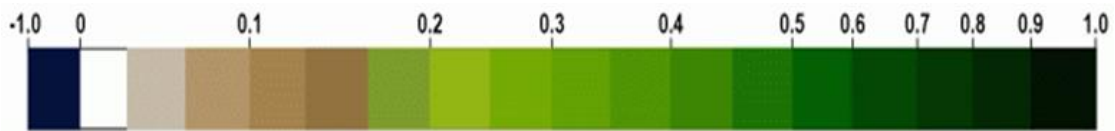


Рисунок 8 – Дискретная шкала NDVI

Следующий рассчитываемый индекс – (ARVI).

Индекс ARVI является усовершенствованием индекса NDVI, который относительно устойчив к атмосферным факторам, таким как содержание аэрозолей. При расчетах он использует измерения отражения в синем диапазоне для коррекции эффектов атмосферного рассеяния, которое регистрируется в красном диапазоне. ARVI наиболее полезен в регионах с высоким содержанием аэрозоля в атмосфере. Формула (3):

$$ARVI = ((NIR) - (2 * RED - BLUE) / (NIR) + (2 * RED - BLUE)) \quad (3)$$

Диапазон индекса ARVI составляет от -1 до 1, где значения для зеленой растительности обычно находятся между 0,20 и 0,80.

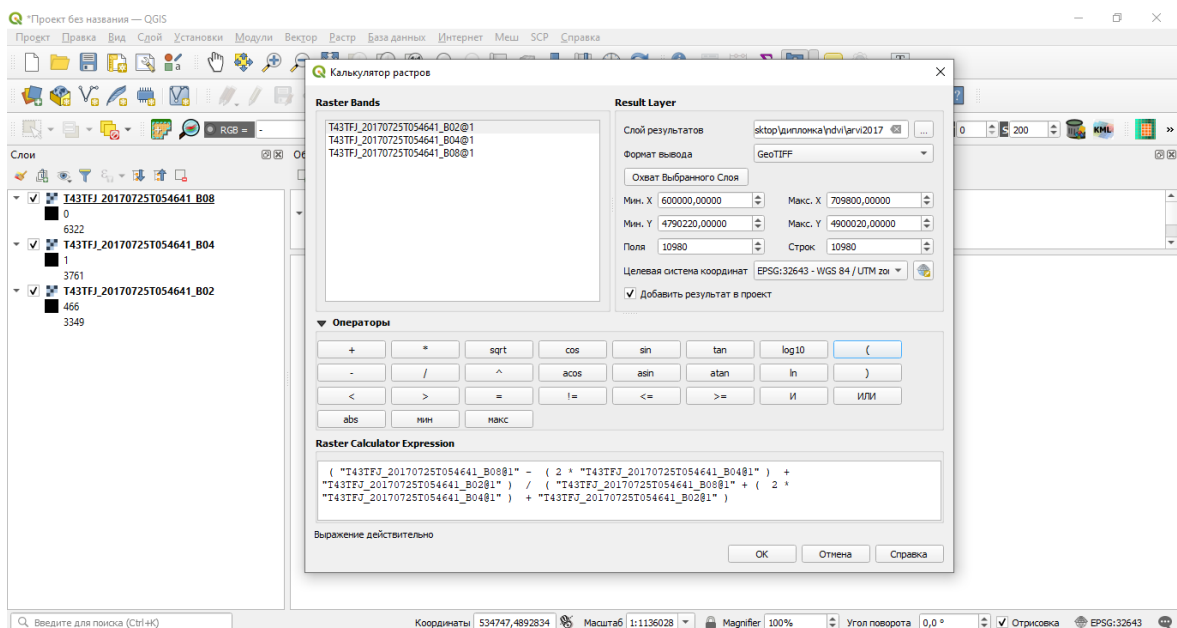


Рисунок 9 – Формула расчета индекса ARVI

Индикаторы растительности, устойчивые к погодным условиям, используемые в сельском хозяйстве, менее чувствительны к топографии, чем другие инструменты оценки растительности. Благодаря этому данный индекс является полезным инструментом для мониторинга горных районов в тропиках, покрытых золой от подсечно-огневого земледелия. Он применяется для мониторинга территорий с высокой насыщенностью атмосферных аэрозолей (осадки, туман, пыль, дым и загрязнение воздуха).

Карта индекса Arvi 2017г.

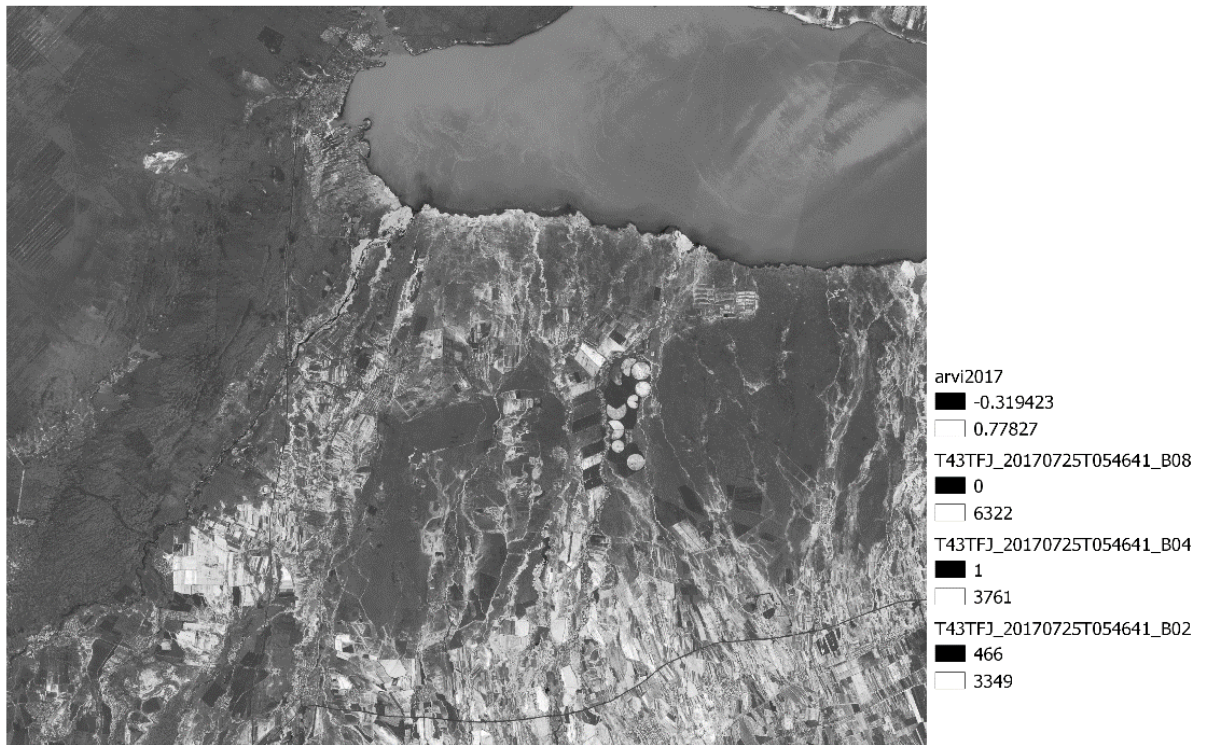


Рисунок 10 – Карта индекса ARVI 2017 г.

Карта индекса Arvi 2020г.

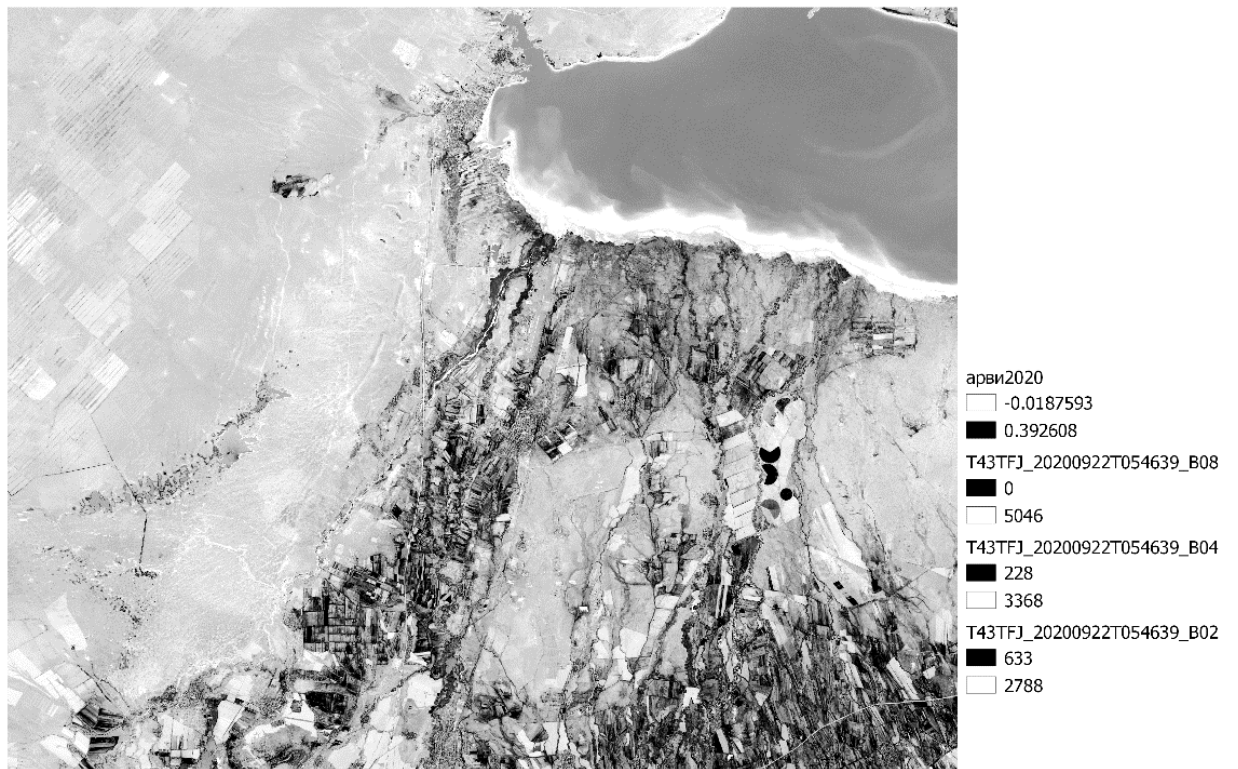


Рисунок 11 – Карта индекса ARVI 2020 г.

Анализирование полученных снимков описывает, что Атмосферно-устойчивый вегетационный индекс имеет схожую пространственную динамику с NDVI, тем не менее с более обширным диапазоном значений. Наилучшим показателем является NDVI, который четко отслеживает динамику изменения растительности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы была разработана цифровая модель территории Алматы, показывающая различия в инфраструктуре. Для исследования были использованы спутниковые снимки Sentinel-2 двух территорий: снимок Sentinel-2 от 22.09.2017 и снимок Sentinel-2 от 25.07.2017. Снимки Sentinel-2 Алматинской региональной территории были получены с помощью веб-интерфейса Copernicus Ski Hub, т. е. была построена карта дорог, зданий, зеленых зон, заводов и свалок. Также в программе QGIS на территории города были рассчитаны изменения NDVI (нормальный относительный индекс растительности) с интервалом в пять лет, которые показали, что растительный покров с каждым годом уменьшается и ухудшается, а с помощью специального калькулятора в приложении ArcMap была создана температурная карта Алматы в летний период, расчет которой показал, что температура повышается [15].

Для эффективной защиты земельных ресурсов и рационального управления ими необходимо иметь всеобъемлющие, точные данные о нынешнем состоянии земельных ресурсов и наметившихся тенденциях, в том числе об их использовании, владении и деградации, и включить их в географические информационные системы, которые являются легко доступными для использования их данных. Таким образом, исследование показало, что использование вегетационных индексов обеспечивает количественные параметры и возможность быстрой и всесторонней оценки прогнозируемых состояний и изменений растительного покрова и почв.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРА

1. Варламов А.А., Гальченко С.А. Земельный кадастр. Т.6. Географические информационные системы. – Колос С., 2005
2. Мониторинг и охрана земель. Учебн.пособие: Б. Х. Тусупова., Т.Калыбеков., С. С. Абдыгалиева, М. Н. Сандибеков.
3. Город Алматы. ссылка на интернет ресурс: <https://kk.wikipedia.org/wiki/Алматы>
4. Курмангалиева, Н. К. Общее состояние нарушенных земель и использование земельного фонда Республики Казахстан / Н. К. Курмангалиева. —2015. — № 12 (92). — С. 545-547
5. Журкин И. Г., Шайтура С. В. Геоинформационные системы. — Москва: Кудиц-пресс, 2009 г.
6. Статья-Светлаков Валерий Рашидович. « Казахстан как пространство: для развития нужны технологии ГИС и ДЗЗ»,2019г.
7. Давлетшина, А. Д. Этапы и проблемы создания электронной карты / А. Д. Давлетшина. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 3 (137).
8. Давлетшина, А. Д. Этапы и проблемы создания электронной карты / А. Д. Давлетшина. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 3 (137). — С. 191-193. — ссылка на интернет ресурс: <https://moluch.ru/archive/137/38285/>.
9. Статья-19.11.2018, Автор: АUA Group-ссылка на интернет ресурс: <http://auagroup.kz/>
10. Научная статья Гидрометеорология экология №4,2017 г. и «Эколого-геоморфологические условия связанные с развитием промышленности (на примере Алматиской области)».
11. Оценка загрязнения почв г. Алматы тяжелыми металлами Химическими и математическими методами Мынбаева Б. Н., Макеева А.Ж.
12. Environmental impact of landfill on soils– the example of the czech republic- (2017г., magdalena daria vaverková*, jan zloch*, maja radziemska**, dana adamcová*)
13. Генеральный план города Алматы до 2040 года, ссылка на интернет ресурс: <https://gkhsp.kz/>
14. NDVI Теория и практика. Ссылка на интернет ресурс- <https://gis-lab.info/qa/ndvi.html>
15. Центр открытого доступа Copernicus- Ссылка на интернет ресурс- <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>

Приложение А

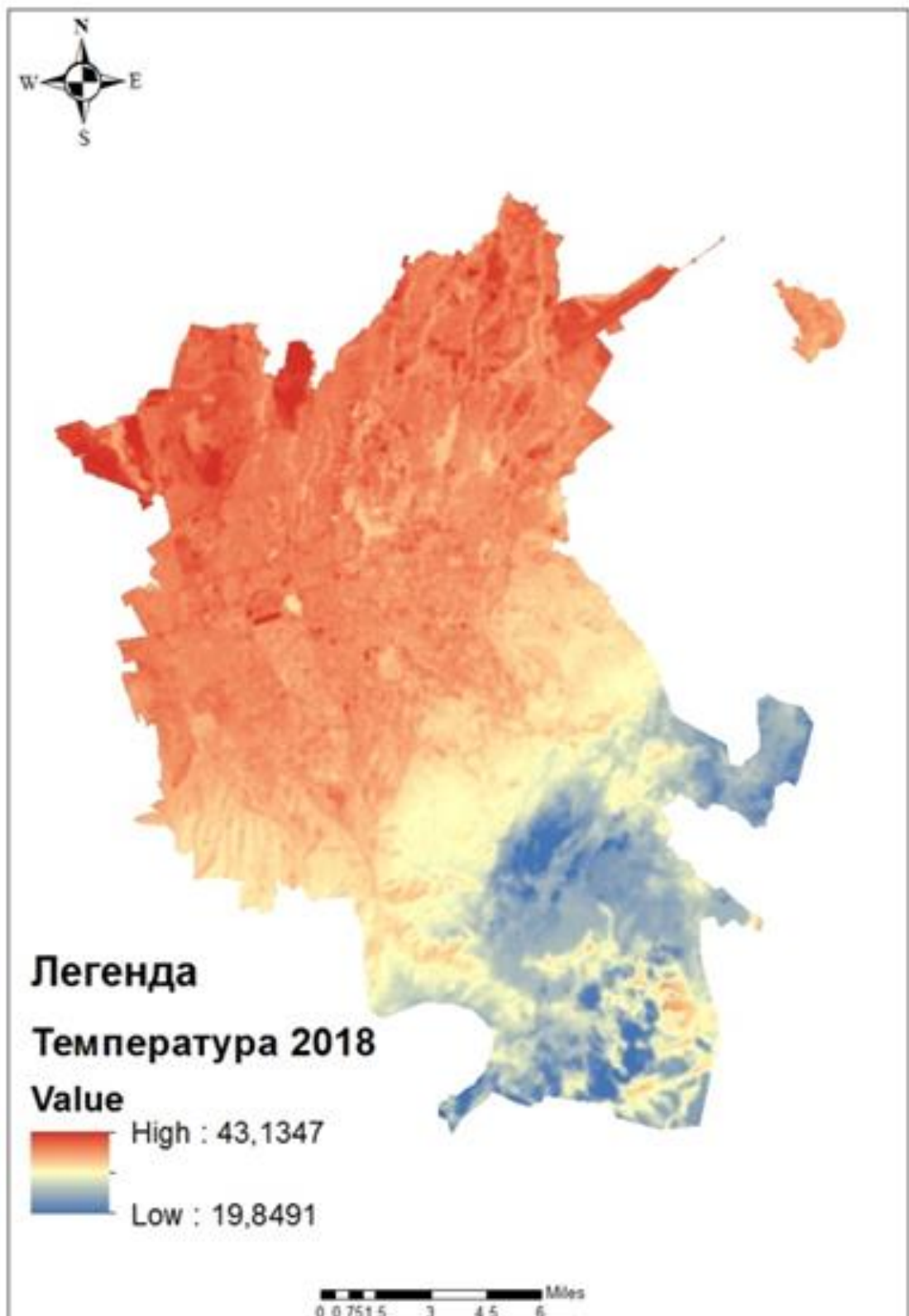


Рисунок А.1 – Карта температуры 2018 г.

Продолжение приложения А

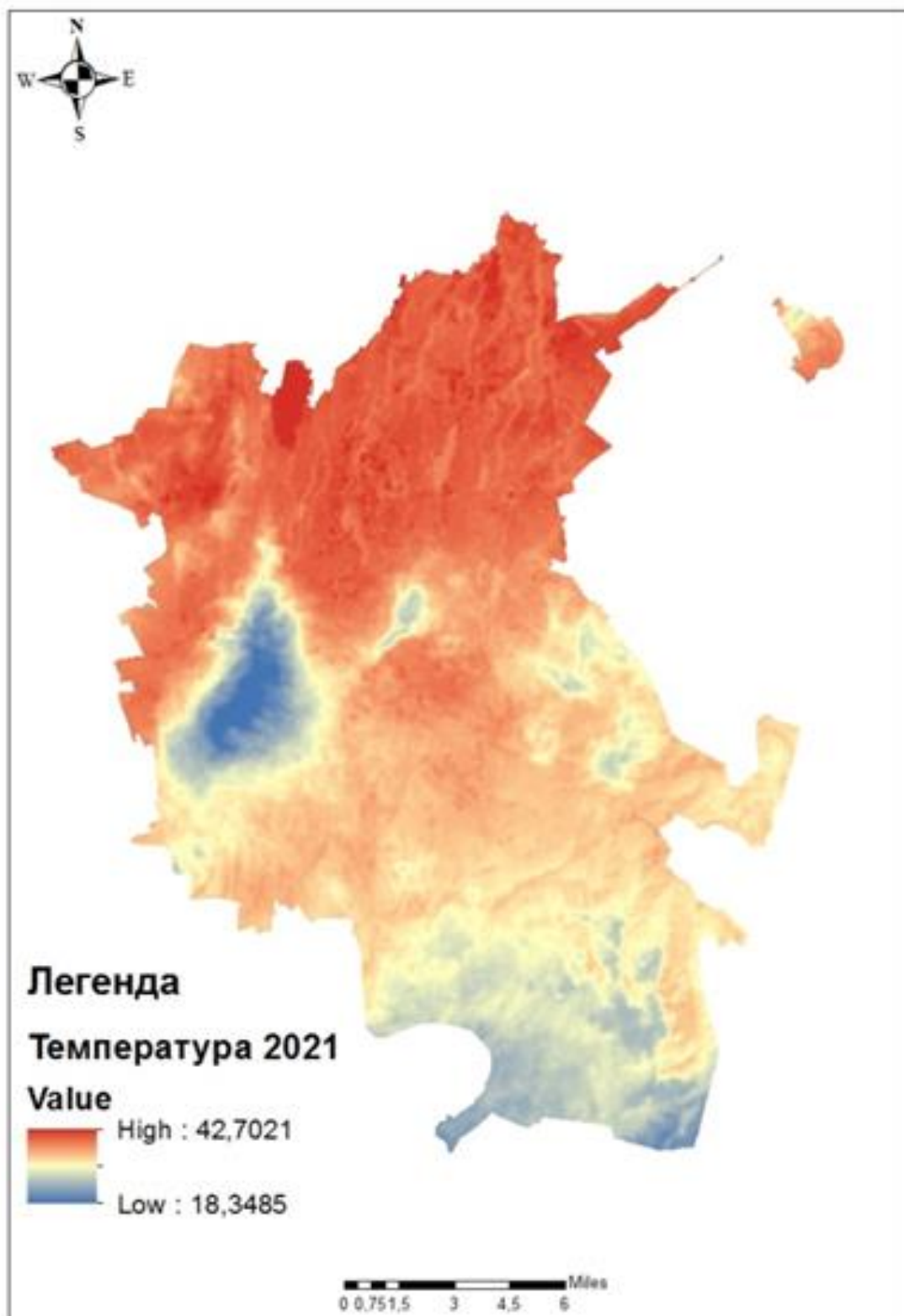


Рисунок А.2 – Карта температуры 2020г. г. Алматы

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Абдусаметова Амина Ильясқызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: "Применение ГИС-технологий в организации охраны окружающей среды и рационального использования земельных ресурсов Алматинской области"

Научный руководитель: Гулим Шакиева

Коэффициент Подобия 1: 10.9

Коэффициент Подобия 2: 4.3

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 0

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:

2023-06-01

Дата



Батырхан Садыков

проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Абдусаметова Амина Ильясқызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: "Применение ГИС-технологий в организации охраны окружающей среды и рационального использования земельных ресурсов Алматинской области"

Научный руководитель: Гулим Шакиева

Коэффициент Подобия 1: 10.9

Коэффициент Подобия 2: 4.3

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 0

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.

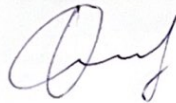
Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

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:

2023-06-01

Дата



Заведующий кафедрой

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу

Абдусаметовой Амины Ильяскызы

6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

На тему: " Применение ГИС-технологий в организации охраны окружающей среды и рационального использования земельных ресурсов Алматинской области "

Выполнено:

- а) графическая часть на 15 листах
б) пояснительная записка на 30 страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Дипломная работа обращается к важной проблеме наблюдения за территорией Алматы из космоса, отслеживание антропогенной деятельности в городе, обработка снимков из космоса специальными программами, их картографирование и выявление. Автором были проведены исследования с использованием данных дистанционного зондирования Земли для выявления изменений в качественном состоянии земель и анализа изменения густоты растительного покрова.

Организация работы была логичной и структурированной. Введение содержит обоснование актуальности темы и постановку цели и задач исследования. В разделе "Общие сведения об объекте исследования" представлена информация о географии, топографии, дороги, состояние почв города Алматы.

Особое внимание в работе уделено разделам "Определение разницы дорог г. Алматы" и "Анализ стихийных свалок в г. Алматы ". В этом разделе автор рассмотрел влияние антропогенного воздействия на землю и почву. Также было выбрано программное обеспечение для анализа данных.

В разделе " Сравнительный анализ данных, полученных в программе QGIS " автор подробно описал процесс получения спутниковых снимков региона и их импорт в программное обеспечение для анализа. Далее были рассчитаны вегетационные индексы и проведен анализ этих индексов. Результаты показали дифференцированный характер распределения индексов растительности и содержания хлорофилла, а также показали изменения в растительном покрове между снимками 2017 и 2022 годов.

Дипломная работа в целом представляет интересные и актуальные исследования, и автор демонстрирует хорошее понимание темы. Особенно полезными являются результаты анализа вегетационных индексов, которые позволяют получить количественные параметры и оценить состояние растительного покрова.

Важным аспектом работы является использование ГИС-технологий, которые предоставляют возможность комплексного анализа и визуализации данных. Однако, можно было бы более подробно описать методику обработки данных и анализа результатов, а также предоставить более подробные выводы и рекомендации на основе полученных результатов.

Также в дальнейшем исследовании автор может уточнить возможность использования данных дистанционного зондирования для оценки структуры и состояния растительности на урбанизированных территориях путем проведения наземных съемок и их синхронизации с данными дистанционного зондирования.

В целом, дипломная работа является хорошим исследованием в области мониторинга состояния и использования земель с использованием ГИС-технологий.

Результаты и выводы работы имеют практическую значимость и могут быть использованы для разработки рекомендаций по улучшению управления земельными ресурсами.

Оценка работы

Дипломная работа может быть оценена на «97%-отлично», а при успешной защите на дипломную работу Абдусаметовой А. И. достойна присвоения академической степени бакалавра сельского хозяйства.

Рецензент:

Старший преподаватель КазНУ имени аль-Фараби,

М.Т.Н.



Турганалиев С.Р.

2023 г.

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломную работу

Абдусаметовой Амины Ильяскызы

6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

Тема: "Применение ГИС-технологий в организации охраны окружающей среды и рационального использования земельных ресурсов Алматинской области"

Тема работы является актуальной и важной, поскольку охрана окружающей среды и эффективное использование земельных ресурсов являются ключевыми аспектами устойчивого развития региона.

Абдусаметова А. И. провела обширное исследование, включающее общие сведения об объекте исследования, анализ применения ГИС-технологий в использовании земельных ресурсов, описание разработки электронных карт, анализ антропогенного влияния на состояние окружающей среды и земельных ресурсов, а также анализ проблемы стихийных свалок и заводов в городе Алматы.

Особое внимание было уделено разработке цифровой модели территории Алматы с использованием спутниковых снимков Sentinel-2, которая позволила показать различия в инфраструктуре города, включая дороги, здания, зеленые зоны, заводы и свалки. Также студент провел расчет изменений NDVI и создал температурную карту Алматы в летний период, что позволило выявить ухудшение растительного покрова и повышение температуры в регионе.

Работа Абдусаметовой А. И. демонстрирует ее глубокое понимание ГИС-технологий и их применения в контексте охраны окружающей среды и рационального использования земельных ресурсов. Она успешно применила различные инструменты и методы анализа данных, а также продемонстрировал умение работать с программами QGIS и ArcMap.

Дипломная работа является значимым вкладом в область геопространственной цифровой инженерии в землеустройстве и кадастре, а результаты исследования могут быть использованы для принятия решений в организации охраны окружающей среды и устойчивого использования земельных ресурсов в Алматинской области.

В связи с вышеизложенным, Абдусаметова Амина Ильяскызы может быть оценена на 98% и заслуживает присвоения степени бакалавра сельского хозяйства.

Научный руководитель

Старший преподаватель, м.т.н.

Шакиева Г.С.

«19» 06 2023 г.