

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»

Щербаков Никита Константинович

Пространственный анализ влияния социальных факторов на здоровье населения
Казахстана с помощью ГИС технологий

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

6B07303 – Геопространственная цифровая инженерия

Алматы 2025

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

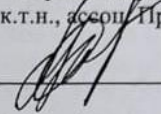
Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И. Сатпаева»

Горно-металлургический институт имени О.А. Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
НАО «КазНТУ им.К.И.Сатпаева»
Горно-металлургический институт
им. О.А. Байконурова

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
«Маркшейдерское дело и геодезия»
к.т.н., асс. Профессор

 Г.Мейрамбек
«___» _____ 2025 г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Пространственный анализ влияния социальных факторов на здоровье населения
Казахстана с помощью ГИС технологий»

6B07303 – Геопространственная цифровая инженерия

Выполнил

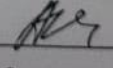
Щербаков Н.К.

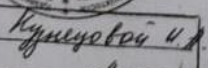
Репензент
К.Т.Н., асс. профессор
Зав. кафедрой «Геодезия
и картография, кадастр»
Международная образовательная
корпорация
HR - ДЕПАРТАМЕНТ
Кузнецова И.А.



2025 г.

Научный руководитель
PhD, асс. профессор

 Кенесбаева А.
«9» 06 2025 г.

Подпись 
заверяю
HR департамент
«___» _____ 20

Алматы 2025

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

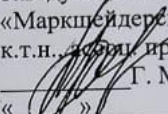
Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И. Сатпаева»

Горно-металлургический институт имени О.А. Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

6B07303 – Геопространственная цифровая инженерия

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
«Маркшейдерское дело и геодезия»,
к.т.н., доцент, профессор
 Г. Мейрамбек
« » 2025 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающемуся Щербаков Никита Константинович

Тема: «Пространственный анализ влияния социальных факторов на здоровье населения
Казахстана с помощью ГИС технологий»

Утверждена приказом Проректора по академическим вопросам №26-П/Ө от 29.01.2025 г.

Срок сдачи законченной работы «30» мая 2025г.

Исходные данные к дипломной работе: Материал, накопленный во время производственной
практики, и данные лекций

Краткое содержание дипломной работы:

- а) Показать пространственное распределение заболеваний и суицидов на карте
- б) Оценить, какие социальные факторы влияют на уровень заболеваний/суицидов в разных
регионах
- в) Показать самый проблемный регион;

Перечень графического материала: представлены 20 слайдов презентации работы

Рекомендуемая основная литература: 6

1. Шоганбекова Д.А. Ержанкызы А, Геоинформатика: учебное пособие студентов
специальности 5B071100-«Геодезия и картография» / Г 75 сост.– Алматы : КазГАСА, 2020 –
127 с.

2. Getting to Know Web GIS. Fu, P. Esri Press, 2018. 472 p.

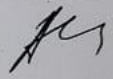
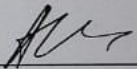
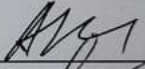
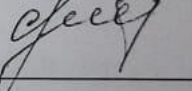
3. Brunsdon, C., and Comber, L. 2018. An Introduction to R for Spatial Analysis and
Mapping. 2nd Ed. Sage. Brunsdon, C., and Comber, L. 2015. An Introduction to R for Spatial
Analysis and Mapping. Sage. (ISBN 13: 978-1-4462-7295-4)

ГРАФИК
подготовки дипломной работы

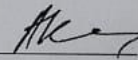
Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Теоретические основы исследования здоровья населения	27.02.2025	Нет замечаний
Методология исследования	19.03.2025	Нет замечаний
Анализ данных и результатов исследования	09.04.2025	Нет замечаний

Подписи

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

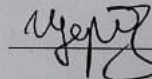
Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Теоретические основы исследования здоровья населения	А.К. Кенесбаева PhD, ассоц.профессор	2.06.25	
Методология исследования	А.К. Кенесбаева доктор PhD, ассоц.проф	2.06.25	
Анализ данных и результатов исследования	А.К. Кенесбаева доктор PhD, ассоц.проф	2.06.25	
Нормо контролер	Г.С. Мадимарова Кандидат техн. наук, ассоц.профессор	2.06.25	

Научный руководитель



Кенесбаева А.К.

Задание принял к исполнению обучающийся



Щербаков Н.К.

Дата

«05» 26 2025 г

АНДАТПА

Дипломдық жұмыста Қазақстан Республикасының 17 облысы мен 3 қала (Алматы, Астана, Шымкент) мысалында халықтың денсаулығы мен әлеуметтік-экономикалық факторлардың кеңістіктік талдауы қарастырылады.

Дипломдық жұмыстың мақсаты – халықтың денсаулығы мен әлеуметтік факторлардың кеңістіктік талдауының теориялық және әдістемелік негіздерін зерттеу.

Дипломдық жұмыстың міндеті – 2023 жылға арналған деректер бойынша хороплеттік карталар арқылы кеңістіктік талдау жүргізу.

Дипломдық жұмыс кіріспеден, 3 бөлімнен және қорытындыдан тұрады.

Дипломдық жұмыстың бірінші бөлімінде халықтың денсаулығы мен әлеуметтік-экономикалық факторлардың кеңістіктік талдау теориясына тоқталамыз.

Дипломдық жұмыстың екінші бөлімінде деректердің жинақтау және визуализация әдістері қарастырылады.

Дипломдық жұмыстың үшінші практикалық бөлімінде 17 өңір бойынша хороплеттік карталар әзірленді және алдын ала корреляциялар есептелді.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа рассматривает пространственный анализ здоровья населения и социально-экономических факторов на примере 17 областей и 3 городов (Алматы, Астана, Шымкент) Республики Казахстан.

Целью дипломной работы является изучение теоретических и методических основ пространственного анализа здоровья населения и социально-экономических факторов.

Задача дипломной работы – провести пространственный анализ данных за 2023 год с использованием хороплетных карт.

Дипломная работа состоит из введения, 3 частей и заключения.

В первой части дипломной работы остановимся на теоретических аспектах пространственного анализа здоровья населения и социально-экономических факторов.

Во второй части дипломной работы будут рассмотрены методы сбора и визуализации данных.

В третьей, практической части дипломной работы были разработаны хороплетные карты по 17 регионам и проведён предварительный расчёт корреляций.

ANNOTATION

The thesis examines the spatial analysis of population health and socio-economic factors using the example of 17 regions and 3 cities (Almaty, Astana, Shymkent) of the Republic of Kazakhstan.

The purpose of the thesis is to study the theoretical and methodological foundations of spatial analysis of population health and socio-economic factors.

The objective of the thesis is to conduct a spatial analysis of data for 2023 using choropleth maps.

The thesis consists of an introduction, 3 parts, and a conclusion.

In the first part of the thesis, we will focus on the theoretical aspects of spatial analysis of population health and socio-economic factors.

The second part of the thesis will examine the methods of data collection and visualization.

In the third, practical part of the thesis, choropleth maps were developed for 17 regions, and preliminary correlations were calculated.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Теоретические основы исследования здоровья населения	8
1.1 Социальные факторы и их влияние на здоровье населения	8
1.2 Пространственный анализ в исследованиях здоровья населения	9
1.3 Исторический и современный контекст проблемы	11
2 Методология исследования	13
2.1 Исходные данные для исследований	13
2.2 Методы сбора и обработки данных	23
2.3 Методы пространственного анализа	24
3 Анализ данных и результатов исследования	27
3.1 Анализ данных о самоубийствах	27
3.2 Анализ данных о заболеваниях	30
3.3 Интеграция данных и выявление взаимосвязей	33
Заключение	35
Список используемой литературы	36
Приложения А	37

ВВЕДЕНИЕ

В Республике Казахстан наблюдаются значительные территориальные различия в показателях здоровья населения, в частности — уровне заболеваемости и количестве суицидов. Существенное влияние на эти различия оказывают социальные факторы, такие как уровень дохода, занятость, жилищные условия, доступность медицинских и образовательных услуг. Однако выявление и точная оценка влияния этих факторов на здоровье населения требуют комплексного подхода, включающего пространственный анализ и визуализацию данных.

Применение геоинформационных систем (ГИС) в здравоохранении позволяет не только отображать территориальное распределение заболеваний, но и проводить пространственно-статистический анализ, выявляя причинно-следственные связи между социальной средой и состоянием здоровья. Это особенно важно для разработки обоснованных стратегий в сфере здравоохранения, социальной политики и регионального развития.

Пространственный анализ здоровья населения с использованием ГИС является эффективным инструментом, обеспечивающим наглядность, объективность и точность в оценке территориальных различий. Он позволяет выявить регионы с наибольшей концентрацией заболеваний или суицидов, сопоставить эти данные с социальными условиями, а также определить проблемные зоны, требующие приоритетного внимания со стороны государственных и медицинских структур.

Перечисленные выше обстоятельства обусловили выбор темы дипломной работы, целью которой является проведение пространственного анализа влияния социальных факторов на здоровье населения с использованием ГИС на примере Республики Казахстан.

Для достижения поставленной цели системно решались следующие задачи:

- визуализировать пространственное распределение заболеваний и суицидов на территории Казахстана;
- оценить влияние ключевых социальных факторов на уровень заболеваемости и суицидов в различных регионах;
- определить наиболее проблемный регион с точки зрения сочетания негативных социальных и медицинских показателей.

1 Теоретические основы исследования здоровья населения

1.1 Социальные факторы и их влияние на здоровье населения

Социальные факторы представляют собой совокупность условий, в которых живут, работают и взаимодействуют люди. Эти условия оказывают существенное влияние на образ жизни, поведение, уровень стресса, доступ к ресурсам и, в конечном счёте, на состояние здоровья. К ним относятся доход, занятость, уровень образования, жилищные условия, культурные установки, а также степень доступности и качества медицинских и социальных услуг.

Низкий уровень дохода ограничивает возможности человека заботиться о собственном здоровье начиная от питания и заканчивая профилактикой и лечением заболеваний. Недостаток финансовых ресурсов сопровождается хроническим стрессом, снижением иммунной защиты организма, а также ограничением доступа к медицинской помощи. Особенно остро эта проблема проявляется в регионах с высоким уровнем бедности, где также фиксируются повышенные показатели заболеваемости и смертности, включая случаи суицида.

Отсутствие стабильной занятости оказывает негативное воздействие как на физическое, так и на психическое состояние. Безработица ассоциируется с социальной изоляцией, тревожными и депрессивными расстройствами, увеличением числа зависимостей, снижением социальной активности. Всё это в совокупности ухудшает качество жизни и снижает продолжительность активного долголетия.

Культурные особенности населения, его ценности и поведенческие установки играют не менее важную роль. Образование влияет на осведомлённость о здоровом образе жизни, соблюдение медицинских рекомендаций и стремление к профилактике заболеваний. В то же время устойчивые традиционные практики, недоверие к официальной медицине или стигматизация определённых заболеваний могут мешать своевременному обращению за помощью и ухудшать общую статистику здоровья.

Жилищные условия и качество среды обитания также тесно связаны с социальными характеристиками. Люди, проживающие в неблагоприятных условиях с плохой санитарией, плотной застройкой, рядом с промышленными зонами, чаще страдают от заболеваний органов дыхания, кожных инфекций и психосоциальных проблем. Отсутствие доступа к чистой воде, отоплению и зелёным зонам напрямую влияет на уровень заболеваемости и восприимчивость населения к внешним стресс-факторам.

Таким образом, здоровье населения формируется под воздействием целого комплекса социальных условий. Эти факторы переплетены между собой и действуют в совокупности, усиливая или ослабляя влияние друг друга. Их пространственная неоднородность делает актуальным применение геоинформационного анализа, позволяющего выявить региональные особенности и закономерности, а также принять обоснованные меры по улучшению состояния здоровья в уязвимых территориях.

1.2 Пространственный анализ в исследованиях здоровья населения

Пространственный анализ представляет собой совокупность методов и инструментов, используемых для изучения пространственных закономерностей и взаимосвязей в данных.

В контексте исследований здоровья населения он позволяет выявлять географические особенности распространения заболеваний, доступности медицинских услуг и факторов риска. Основные принципы пространственного анализа включают:

Пространственная автокорреляция: оценка степени, в которой значения показателей здоровья в одном регионе связаны с соседними регионами. Например, высокая заболеваемость в одном районе может коррелировать с аналогичными показателями в соседних районах.

Географическое взвешивание: учет пространственной близости при анализе данных, что позволяет выявить локальные кластеры заболеваний или зон с недостаточным медицинским обеспечением.

Визуализация данных: создание карт и пространственных моделей для наглядного представления распределения показателей здоровья, таких как уровень заболеваемости, смертности или доступности медицинских учреждений.

Основные методы пространственного анализа включают:

Картографирование: создание тематических карт для визуализации данных.

Пространственная статистика: использование таких методов, как кластерный анализ (например, метод Local Moran's I) или пространственная регрессия, для выявления закономерностей.

Геоинформационное моделирование: построение моделей, учитывающих пространственные зависимости, для прогнозирования эпидемиологических трендов.

Эти подходы позволяют исследователям не только описывать текущее состояние здоровья населения, но и прогнозировать потенциальные риски, а также разрабатывать стратегии для их минимизации.

Применение ГИС в здравоохранении

Геоинформационные системы (ГИС) являются мощным инструментом для анализа и управления пространственными данными в здравоохранении. ГИС позволяют интегрировать, визуализировать и анализировать географически привязанные данные, что делает их незаменимыми в эпидемиологии, планировании медицинских услуг и управлении общественным здоровьем. Основные направления применения ГИС в здравоохранении включают:

Мониторинг и контроль заболеваний: ГИС используются для отслеживания распространения инфекционных заболеваний, таких как COVID-19, грипп или малярия. Например, карты заболеваемости помогают выявить очаги (рис.1) эпидемий и определить приоритетные зоны для медицинского вмешательства.



Рисунок 1 – Карта распространения коронавируса

Оценка доступности медицинских услуг: ГИС позволяют анализировать географическое распределение больниц, поликлиник и других медицинских учреждений, выявляя регионы с недостаточным доступом к медицинской помощи. Это особенно важно для сельских и удаленных территорий.

Анализ экологических факторов: ГИС помогают изучать влияние окружающей среды (например, загрязнение воздуха или воды) на здоровье населения. Например, можно выявить корреляцию между качеством воздуха и заболеваемостью астмой в определенных районах.

Планирование и управление ресурсами: ГИС используются для оптимизации размещения медицинских учреждений, маршрутов скорой помощи и распределения ресурсов, таких как вакцины или медицинское оборудование.

Пространственная эпидемиология: ГИС позволяют выявлять пространственные кластеры заболеваний, анализировать их связь с социальными, экономическими и экологическими факторами, а также прогнозировать будущие эпидемические вспышки.

Примеры применения ГИС включают создание карт эпидемий (например, карт распространения ВИЧ/СПИД), анализ зон риска для неинфекционных заболеваний (таких как диабет или сердечно-сосудистые заболевания) и разработку программ общественного здоровья на основе географических данных.

Использование ГИС в здравоохранении требует интеграции данных из различных источников, таких как медицинские записи, демографическая статистика и географические базы данных. Современные ГИС-платформы, такие как ArcGIS, QGIS или специализированные инструменты, такие как HealthMap, обеспечивают мощные возможности для анализа и визуализации, что делает их ключевым инструментом в исследованиях здоровья населения.

1.3 Исторический и современный контекст проблемы

Продолжительность жизни в Казахстане демонстрировала значительные изменения на протяжении последних десятилетий, отражая как исторические, так и современные социально-экономические и экологические факторы. В советский период, в 1980-х годах, средняя ожидаемая продолжительность жизни (ОПЖ) в Казахстане составляла около 66,9 лет, а к 1990 году она выросла до 68,7 лет (мужчины — 63,9 лет, женщины — 73,4 лет). Однако в конце 1980-х – первой половине 1990-х годов, в период распада СССР и экономического кризиса, ОПЖ резко сократилась с 70,5 лет в 1986–1987 годах до 63,5 лет в 1995 году, что стало беспрецедентным падением за послевоенный период.

С начала 2000-х годов наблюдалась положительная динамика: ОПЖ увеличилась с 65,6 лет в 1999 году до 73,1 лет в 2019 году. Однако пандемия COVID-19 привела к временному снижению показателя: в 2020 году ОПЖ составила 71,4 года, а в 2021 году — 70,2 года. После пандемии показатели начали восстанавливаться, и по итогам 2023 года ОПЖ достигла рекордного значения в 75,09 лет, что стало наивысшим показателем за последние 25 лет.

Региональные различия также играют важную роль. Например, в 2023 году самая высокая ОПЖ наблюдалась в Алматы (78,28 лет), а самая низкая — в области Улытау (72,41 года). В гендерном разрезе женщины традиционно имеют более высокую ОПЖ: в 2023 году она составила 79,06 лет для женщин и 70,99 лет для мужчин. Городское население также имеет более высокую ОПЖ (75,73 года) по сравнению с сельским (74,02 года).

Рост ОПЖ в последние годы связан с улучшением качества медицинской помощи, снижением общей смертности на 29% по сравнению с 2021 годом, а также с позитивными изменениями в показателях здоровья населения, включая снижение смертности от болезней системы кровообращения на 33% и от онкологических заболеваний на 8%. Однако демографическое старение населения, увеличение доли пожилых (13,6% населения старше 60 лет в 2024 году) и снижение коэффициента потенциальной поддержки (с 7,7 в 2012 году до 5,49 в 2023 году) создают долгосрочные вызовы для системы здравоохранения и пенсионного обеспечения.

Здоровье населения Казахстана сталкивается с рядом проблем, которые имеют как исторические корни, так и современные проявления. Основные вызовы включают:

Неинфекционные заболевания: Основной причиной смертности в Казахстане являются болезни системы кровообращения (БСК), такие как ишемическая болезнь сердца и инсульт. Несмотря на снижение смертности от БСК с 178,9 на 100 тыс. населения в 2016 году до 163,1 в 2019 году, пандемия COVID-19 привела к временному росту смертности от хронических неинфекционных заболеваний из-за перебоев в оказании медицинской помощи. Онкологические заболевания также остаются значимой проблемой, хотя смертность от них снизилась на 8% к 2023 году.

Экологические факторы: Промышленные регионы Казахстана, такие как Каратау-Жамбылская биогеохимическая провинция, страдают от загрязнения окружающей среды, связанного с производством фосфорных удобрений. Загрязнение воздуха, особенно в крупных городах, вносит значительный вклад в ухудшение здоровья населения, увеличивая заболеваемость респираторными и сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Неравенство в доступе к медицинским услугам: Сельские районы испытывают дефицит медицинской инфраструктуры и квалифицированных специалистов по сравнению с городами, что приводит к неравенству в качестве медицинского обслуживания. Реализация Национального плана развития до 2025 года направлена на переход к пациенто-центричной медицине и устранение этого разрыва, но проблема сохраняется.

Высокий уровень смертности от внешних причин: В 2010 году уровень смертности от насильственных причин в возрастной группе 10–29 лет составил 10,66 на 100 тыс. человек, что вывело Казахстан на третье место среди 53 стран Европейского региона. Высокие показатели самоубийств (3121 случай в 2009 году) и убийств (1642 случая в 2009 году) указывают на социальные и психологические проблемы.

Низкий уровень приверженности здоровому образу жизни: В 2023 году только 23,2% населения Казахстана придерживались здорового образа жизни, что ограничивает потенциал для дальнейшего роста ОПЖ. Проблемы питания, распространенность курения (особенно среди населения старше 15 лет) и низкая физическая активность усугубляют ситуацию.

Демографическое старение: Увеличение доли пожилых граждан (прогнозируется рост до 16,7% к 2050 году) создает дополнительную нагрузку на систему здравоохранения, особенно в части ухода за хроническими заболеваниями и обеспечения достойного уровня жизни пожилых людей.

Пандемические последствия: Пандемия COVID-19 обнажила уязвимости системы здравоохранения, включая нехватку ресурсов и проблемы с координацией медицинской помощи. Это привело к временному увеличению смертности и снижению ОПЖ в 2020–2021 годах.

2 Методы сбора и обработки данных

2.1 Исходные данные для исследований

Исходные данные формируют основу для анализа здоровья населения Казахстана и его зависимости от социальных, экономических и экологических факторов. Набор данных включает статистику по самоубийствам, заболеваемости а также дополнительные показатели: население с низкими доходами, среднемесячная заработная плата, занятость и безработица, кредитная активность, зарегистрированные браки и разводы, а также выбросы в воздух. Эти данные охватывают 2023 год и агрегированы по регионам Казахстана (области, города республиканского значения). Источники данных включают официальную статистику государственных органов Казахстана, что обеспечивает их достоверность. Ниже представлено описание каждого типа данных, их структуры, источников, объёма и ограничений.

Данные о количестве и причинах самоубийств по регионам (мужчины и женщины 2019–2023)

Набор включает статистику случаев самоубийств за 2019–2023 годы по 17 областям и 3 городам республиканского значения Казахстана. Данные разбиты по полу (мужчины и женщины) и содержат общее число случаев самоубийств по годам и регионам в абсолютных значениях. Источником служат Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан (stat.gov.kz) и Министерство внутренних дел РК. Данные представлены в формате Excel, что упрощает их обработку. Таблицы расположены в **ПРИЛОЖЕНИЕ А**.

Данные о заболеваниях по регионам. Данные о заболеваемости охватывают период с 2019 по 2023 годы по 17 областям и 3 городам Казахстана. Набор включает информацию о заболеваемости по основным группам, таким как: число заболеваний зарегистрированных впервые в жизни, психические расстройства (F00–F99 по МКБ-10) и онкологические заболевания (C00–D48). Данные содержат распределение по полу, а также относительные показатели заболеваемости (на 100 000 населения). Источниками являются Министерство здравоохранения Республики Казахстан. Данные представлены в формате CSV, что обеспечивает их совместимость с ArcGIS Pro. Таблицы расположены в приложении В.

Население, имеющее низкие доходы приведены в таблице 1.1. Данные отражают долю населения с доходами ниже прожиточного минимума в 2023 году по регионам Казахстана. Набор включает долю населения с низкими доходами в процентах, абсолютное число лиц. Источником является Бюро национальной статистики РК (stat.gov.kz). Данные представлены в формате Excel. Ограничением является агрегированный характер данных, что исключает анализ по возрастным или социальным группам, а также возможные различия в определении прожиточного минимума между регионами.

Таблица 1.1 Население, имеющее низкие доход

Население, имеющее низкие доход			
В городе	Домашние хозяйства, имеющие доходы ниже величины прожиточного минимума		
	число домашних хозяйств, ед.	в них население, человек	доля населения, в процентах
1	2	3	4
Республика Казахстан	83 973	454 594	3.6
Абай	5 300	27 156	7.3
Акмолинская	5 661	24 044	5.3
Актюбинская	4 164	24 981	3.5
Алматинская	1 217	9 126	3.0
Атырауская	340	3 740	1.0
Западно-Казахстанская	1 567	9 400	2.4
Жамбылская	2 301	14 955	2.8
Жетісу	3 425	14 843	4.8
Карагандинская	4 660	23 299	2.5
Костанайская	3 471	16 786	3.2
Кызылординская	2 251	17 257	4.7
Мангистауская	1 901	11 720	3.2
Павлодарская	3 557	18 295	3.4
Северо-Казахстанская	2 090	8 358	3.2

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
Туркестанская	5 303	32 337	6.0
Ұлытау	1 334	8 177	4.7
Восточно- Казахстанская	1 835	8 257	1.7
г. Астана	5 172	32 051	2.1
г. Алматы	14 951	80 946	3.5
г.Шымкент	13 473	68 866	5,5

Среднемесячная заработная плата по регионам (Таблица 1.2). Данные включают среднемесячную номинальную заработную плату в 2023 году по регионам Казахстана. Набор содержит среднюю зарплату в тенге. Источником является Бюро национальной статистики РК (stat.gov.kz). Данные представлены в формате Excel. Ограничением является отсутствие данных по малым предприятиям и неформальному сектору, что может занижать реальные показатели в некоторых регионах.

Таблица 1.2 - Среднемесячная заработная плата

Среднемесячная номинальная заработная плата по регионам Республики Казахстан	
1	2
Республика Казахстан	364 295
Абай	299 142
Акмолинская	300 747
Актюбинская	328 927
Алматинская	295 130
Атырауская	607 635
Западно- Казахстанская	316 338
Жамбылская	269 125

Продолжение таблицы 1.2

1	2
Жетісу	269 378
Карагандинская	338 450
Костанайская	302 598
Кызылординская	313 493
Мангистауская	535 156
Павлодарская	330 078
Северо- Казахстанская	262 248
Туркестанская	270 660
Ұлытау	483 812
Восточно- Казахстанская	339 854
город Астана	480 449
город Алматы	426 273
город Шымкент	275 659

Занятое население (Таблица 1.3). Данные отражают численность занятого населения в 2023 году по регионам Казахстана. Набор общее число занятых. Источником является Бюро национальной статистики РК (stat.gov.kz). Данные представлены в формате Excel. Ограничением является возможная неточность в оценке самостоятельно занятых из-за выборочного характера обследований.

Таблица 1.3 - Занятое население по регионам

Занятое население 2023	
Республика Казахстан	9 081,9
Абай	292,5
Акмолинская	407,1
Актюбинская	434,9
Алматинская	704,8
Атырауская	335,1
В-Казахстанская	368,8
Г. Астана	658,7
Г.Алматы	1 045,5

Г.Шымкент3)	433,5
Жамбылская	543,7
Жетісу	309,3
З-Казахстанская	333,3
Карагандинская	535,8
Костанайская	449,5
Кызылординская	331,5
Мангистауская	336,7
Павлодарская	385,2
С-Казахстанская	274,5
Туркестанская3)	800,6
Ұлытау	100,9

Безработное население (Таблица 1.4). Данные включают численность безработного населения в 2023 году по регионам Казахстана. Набор данных содержит число безработных. Источником является Бюро национальной статистики РК (stat.gov.kz). Данные представлены в формате Excel.

Таблица 1.4 - Безработное население

Безработное население В тысячах	
1	2
Республика Казахстан	451,5
Абай	14,5
Акмолинская	20,6
Актюбинская	21,8
Алматинская	34,4
Атырауская	17,6
З-Казахстанская	17,0
Жамбылская	27,2

Продолжение таблицы 1.4

1	2
Жетісу	15,5
Карагандинская	23,6
Костанайская	22,4

Кызылординская	16,6
Мангистауская	18,2
Павлодарская	19,3
С-Казахстанская	13,5
Туркестанская	41,7
Ұлытау	4,5
В-Казахстанская	18,0
г. Астана	30,6
г. Алматы	52,6
г. Шымкент	21,9

Выданные кредиты (Таблица 1.5). Данные отражают объём выданных кредитов в 2023 году по регионам Казахстана в миллионах тенге. Набор включает общий объём кредитов. Источником является Национальный банк Республики Казахстан. Данные представлены в формате Excel. Ограничением является отсутствие детализации по категориям кредитов и заёмщикам, что ограничивает анализ их влияния на население.

Таблица 1.5 – Выданные кредиты

Выданные кредиты в млн 2023	
1	2
Всего по Республике:	14 746 725
Абай	273 346
Акмолинская	301 845
Актюбинская	616 425
Алматинская	188 123
Атырауская	529 160
Восточно-Казахстанская	442 406

Продолжение таблицы 1.5

1	2
Жамбылская	486 094
Жетысу	365 582
Западно-Казахстанская	382 923

Карагандинская	858 000
Костанайская	391 170
Кызылординская	417 535
Мангистауская	555 506
Павлодарская	448 989
Северо- Казахстанская	188 897
Туркестанская	422 288
Улытау	130 876
г. Алматы	4 917 850
г. Астана	1 782 221
г. Шымкент	1 047 489

Просроченная задолженность по кредитам (Таблица 1.6). Данные включают объем просроченной задолженности по кредитам в 2023 году по регионам Казахстана в миллионах тенге. Набор содержит общий объем просрочки и долю просроченных кредитов в процентах. Источником является Национальный банк РК. Данные представлены в формате Excel. Ограничением является ограниченная детализация по типам кредитов и причинам просрочки, что усложняет анализ.

Таблица 1.6 – Просроченные кредиты

Просроченная задолженность по кредитам 2023	
1	2
Всего по Республике:	414 218
Абай	5 835
Акмолинская	6 778
Актюбинская	12 299
Алматинская	6 800
Атырауская	11 863
Восточно- Казахстанская	10 813
Жамбылская	16 137

Продолжение таблицы 1.6

1	2
Жетысу	11 154
Западно- Казахстанская	8 343
Карагандинская	21 945

Костанайская	8 019
Кызылординская	12 429
Мангистауская	13 075
Павлодарская	10 543
Северо- Казахстанская	4 360
Туркестанская	13 727
Улытау	3 510
г. Алматы	167 936
г. Астана	33 560
г. Шымкент	35 091

Число зарегистрированных разводов (Таблица 1.7). Данные отражают количество зарегистрированных разводов в 2023 году по регионам Казахстана. Набор включает абсолютное число разводов. Источником является Бюро национальной статистики РК (stat.gov.kz). Данные представлены в формате Excel. Ограничением является отсутствие данных о причинах разводов и демографической структуре разведённых пар.

Таблица 1.7 – число разводов

Число зарегистрированных разводов в Республике Казахстан	
1	2
Республика Казахстан	40 227
Абай	1 514
Акмолинская	1 422
Актюбинская	1 860
Алматинская	2 931
Атырауская	1 095
Западно- Казахстанская	1 475
Жамбылская	1 963

Продолжение таблицы 1.7

Жетісу	1 322
Карагандинская	3 475
Костанайская	2 324
Кызылординская	1 469

Мангистауская	1 340
Павлодарская	2 131
Северо- Казахстанская	1 472
Туркестанская	1 887
Ұлытау	502
Восточно- Казахстанская	2 286
г. Астана	3 389
г. Алматы	4 761
г. Шымкент	1 609

Число зарегистрированных браков (Таблица 1.8). Данные включают количество зарегистрированных браков в 2023 году по регионам Казахстана. Набор содержит абсолютное число браков. Источником является Бюро национальной статистики РК (stat.gov.kz). Данные представлены в формате Excel. Ограничением является отсутствие данных о возрастной или социальной структуре брачующихся.

Таблица 1.8 – зарегистрированные браки

Число зарегистрированных браков	
Республика Казахстан	120 851
Абай	3 452
Акмолинская	4 450
Актюбинская	5 489
Алматинская	10 087
Атырауская	4 267
Западно- Казахстанская	3 886
Жамбылская	6 997
Жетісу	4 320

Продолжение таблицы 1.8

Карагандинская	7 511
Костанайская	4 964
Кызылординская	4 661

Мангистауская	5 008
Павлодарская	4 435
Северо-Казахстанская	3 121
Туркестанская	11 818
Ұлытау	1 498
Восточно-Казахстанская	4 571
г. Астана	10 392
г. Алматы	13 074
г. Шымкент	6 850

Выбросы в воздух. Данные отражают объём выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в 2023 году по регионам Казахстана в тысячах тонн. Набор включает общий объём. Источником является Министерство экологии и природных ресурсов Республики Казахстан. Данные представлены в формате Excel. Ограничением является возможная ограниченная детализация по типам загрязнителей и источникам выбросов. Таблица расположена в приложении С.

Качество данных проверялось путём сравнения с альтернативными источниками, такими как международные базы данных для заболеваемости. Пропуски в данных (например, по причинам самоубийств или выбросам) устранялись методами линейной интерполяции или исключались из анализа, если это не влияло на достоверность. Общие ограничения включают агрегированный характер данных (например, по низким доходам), что ограничивает анализ на уровне отдельных групп населения, возможные различия в методологии сбора данных между регионами и ограниченный доступ к детализированным данным по причинам разводов или типам кредитов. Все данные были нормализованы на 100 000 населения и подготовлены для анализа в ArcGIS что обеспечивает их пригодность для пространственного и корреляционного анализа.

2.2 Методы сбора и обработки данных

Методы сбора и обработки данных разработаны для обеспечения их достоверности, единообразия и пригодности для пространственного анализа. Процесс включал сбор данных из государственных их очистку, нормализацию и подготовку к использованию в геоинформационной системе ArcGIS Pro. Данные о самоубийствах, заболеваемости, населении с низкими доходами, заработной плате, занятости, безработице, кредитной активности, браках, разводах и выбросах в воздух были структурированы для анализа региональных различий и корреляций с социальными, экономическими и экологическими факторами. Ниже описаны этапы сбора и обработки данных, используемые инструменты и выявленные ограничения.

Сбор данных проводился из двух основных групп источников. Государственные источники включали Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан (stat.gov.kz), предоставившее данные о населении с низкими доходами, среднемесячной заработной плате, занятости, безработице, зарегистрированных браках и разводах. Министерство внутренних дел РК предоставило статистику по самоубийствам, а Министерство здравоохранения РК — данные о заболеваемости. Национальный банк РК поставил информацию о выданных кредитах и просроченной задолженности, а Министерство экологии и природных ресурсов РК — данные о выбросах в воздух. Методы сбора включали загрузку открытых данных с портала stat.gov.kz, запросы в государственные ведомства и работу с официальными отчётами.

Сбор данных осуществлялся поэтапно: сначала загружались доступные открытые данные, затем запрашивались дополнительные отчёты у ведомств. Все данные были агрегированы в единую базу, охватывающую 17 областей и 3 города республиканского значения Казахстана за 2023 год. Для обеспечения единообразия данные проверялись на соответствие региональным кодам и форматам.

Обработка данных проводилась в несколько этапов. На этапе очистки данных удалялись дубликаты, такие как повторяющиеся записи о заработной плате, исправлялись ошибки, например, несоответствия в кодировке регионов, и заполнялись пропуски. Пропуски в данных, например, по выбросам в воздух или причинам самоубийств, устранялись методами линейной интерполяции или заменой средними значениями по соседним регионам. Для этого использовался Microsoft Excel который позволил автоматизировать процесс очистки. На этапе нормализации показатели, такие как уровень самоубийств, заболеваемость, безработица и население с низкими доходами, были приведены к относительным значениям на 100 000, чтобы обеспечить сопоставимость между регионами с разной численностью населения. Среднемесячная заработная плата и объёмы кредитов стандартизировались в тенге. Нормализация выполнялась в Excel с использованием стандартных формул расчёта относительных показателей.

Для пространственной привязки данные были подготовлены для анализа в ArcGIS Pro. Каждый регион сопоставлялся с уникальным кодом и геометрией из базы данных ArcGIS Pro в формате Shapefile. Данные из Excel и CSV преобразовывались в таблицы атрибутов, совместимые с ArcGIS Pro, что обеспечивало их точную привязку к географическим объектам, таким как области и города Казахстана. На этапе форматирования данные унифицировались в форматы CSV и Shapefile, пригодные для дальнейшей обработки в ArcGIS Pro. Для предотвращения потерь создавались резервные копии всех наборов данных.

Основным инструментом обработки данных была программа ArcGIS Pro, которая использовалась для импорта данных из Excel и CSV, создания баз геоданных и предварительной визуализации, чтобы проверить корректность привязки данных к регионам. Дополнительно применялись Microsoft Excel для

первичной очистки и нормализации данных и R для статистической обработки, включая расчёт средних значений, проверку на выбросы и заполнение пропусков. Эти инструменты обеспечили высокое качество данных перед их загрузкой в ArcGIS Pro.

В процессе сбора и обработки данных были выявлены ограничения. Неполные данные, например, по причинам самоубийств или типам выбросов в воздух, ограничивали детализацию анализа. Различия в методологии сбора данных, такие как выборочные обследования для оценки безработицы, могли приводить к неточностям. Ограниченный доступ к детализированным данным, например, по категориям кредитов или причинам разводов, также создавал трудности.

2.3 Методы пространственного анализа

Пространственный анализ использовался для выявления географических закономерностей в показателях здоровья населения Казахстана и их связи с социальными, экономическими и экологическими факторами. Анализ был направлен на визуализацию региональных различий и количественную оценку зависимостей, что необходимо для проверки гипотез исследования, связанных с влиянием социально-экономических и экологических факторов на уровень самоубийств, заболеваемость. Из-за отсутствия точечных данных, таких как координаты отдельных случаев, кластерный анализ и выявление «горячих точек» не проводились. Вместо этого применялись хороплетные карты с градиентной визуализацией для отображения зон с высокими значениями показателей и корреляционный анализ для оценки связей между переменными. Методы реализованы с использованием ArcGIS Pro, что обеспечило высокую точность визуализации и анализа.

Хороплетные карты были созданы в ArcGIS Pro 3.0 для визуализации данных по 17 областям и 3 городам республиканского значения Казахстана за 2023 год. Карты отображали следующие показатели: уровень самоубийств (на 100 000 населения), заболеваемость психическими расстройствами по МКБ-10, на 100 000 населения, доля населения с низкими доходами (в процентах), среднемесячная заработная плата, уровень безработицы, объём выданных кредитов, просроченная задолженность, число разводов и браков, а также объём выбросов в воздух (в тысячах тонн). Хороплетные карты использовали цветовой градиент, где светло-зелёный цвет соответствовал низким значениям, а тёмно-красный — высоким. Градиентная шкала была разделена на пять квинтилей, чтобы выделить регионы с экстремальными значениями. Данные для карт нормализовались на 100 000 населения и привязывались к геометрии регионов в формате Shapefile из базы ArcGIS Pro. Карты создавались отдельно для каждого показателя, чтобы отследить региональные различия и временную динамику.

Корреляционный анализ применялся для оценки связей между показателями здоровья населения и социально-экономическими и

экологическими факторами. Зависимыми переменными были уровень самоубийств, заболеваемость. Независимыми переменными выступали доля населения с низкими доходами, среднемесячная заработная плата, уровень безработицы, объём выданных кредитов, просроченная задолженность, число разводов и браков, а также объём выбросов в воздух. Анализ проводился с использованием коэффициента корреляции Пирсона, если данные соответствовали нормальному распределению, или коэффициента Спирмена в противном случае. Все данные нормализовались для обеспечения сопоставимости, а уровень статистической значимости устанавливался на $p < 0.05$. Например, проверялась гипотеза о положительной корреляции между уровнем самоубийств и долей населения с низкими доходами или между выбросами в воздух и заболеваемостью респираторными заболеваниями. Результаты корреляционного анализа выражались в виде коэффициентов корреляции, отражающих силу и направление связей, и использовались для интерпретации влияния факторов на здоровье.

Основным инструментом пространственного анализа была программа ArcGIS Pro, которая обеспечивала импорт данных в форматах CSV и Shapefile, привязку к регионам Казахстана и создание хороплетных карт с настраиваемыми цветовыми градиентами. ArcGIS Pro также позволяла экспортировать визуализации для включения в результаты исследования.

Пространственный анализ имел ряд ограничений. Отсутствие точечных данных, таких как координаты отдельных случаев самоубийств или заболеваний, исключило возможность проведения кластерного анализа и выявления «горячих точек». Возможная неоднородность данных между регионами, вызванная различиями в методологии сбора, могла повлиять на точность результатов. Ограниченная детализация некоторых показателей, таких как типы кредитов, причины разводов или состав выбросов в воздух, затрудняла глубокий анализ. Для компенсации этих ограничений использовались нормализованные данные и оптимальные градиентные шкалы для хороплетных карт, что обеспечивало наглядность визуализации. Результаты анализа будут использованы для интерпретации региональных особенностей здоровья населения Казахстана и разработки рекомендаций по профилактике и улучшению качества жизни.

3 Анализ данных и результаты работ

3.1 Анализ данных о самоубийствах

Анализ данных о самоубийствах проводился для изучения их пространственного распределения, гендерных различий, причин и выявления регионов с повышенным уровнем. Данные за 2019–2023 годы, полученные из Бюро национальной статистики Республики Казахстан (stat.gov.kz) и Министерства внутренних дел РК, включают абсолютные и относительные показатели (на 100 000 населения) с разбивкой по полу (мужчины и женщины). Пространственный анализ выполнен в ArcGIS Pro, а статистическая обработка, включая расчёт средних значений и сравнение групп, проводилась в Microsoft Excel.

Пространственное распределение самоубийств (рис. 2) анализировалось с помощью хороплетных карт, созданных в ArcGIS Pro.



Рисунок 2 – Общее число суицидов за 2023 год

Данные за 2023 год были нормализованы на 100 000 населения и привязаны к геометрии 17 областей и 3 городов в формате Shapefile. Результаты показали, что регион с высоким уровнем самоубийств расположен преимущественно на юге страны а именно в Туркестанской области, тогда как северо-западные регионы, демонстрируют более низкие показатели.

Гендерные различия изучались путём сравнения уровня самоубийств среди мужчин (рис. 3) и женщин (рис.4) в Microsoft Excel. Данные за 2023 год показали, что уровень самоубийств среди мужчин значительно превышает показатели среди женщин, что соответствует глобальным тенденциям. Максимально показатель среди мужчин 280 чел. а среди женщин 91.



Рисунок 3 – карта суицидов среди мужчин

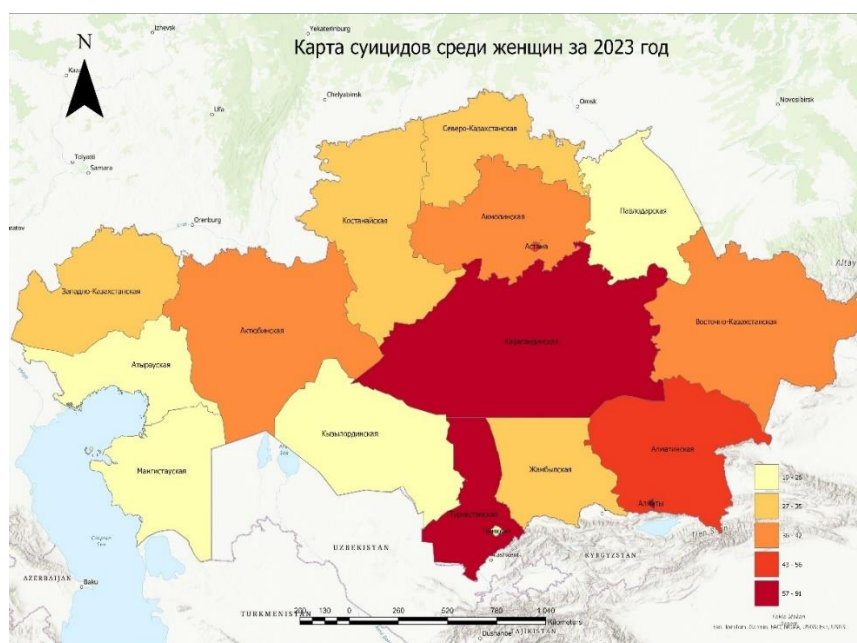


Рисунок 4 – карта суицидов среди женщин

Различия оценивались через расчёт процентного распределения и стандартного отклонения в Excel, подтвердив существенные различия между группами. В регионах с высоким уровнем самоубийств чаще отмечались социально-экономические факторы, такие как низкие доходы и безработица, что подтверждается предварительным анализом данных.

Для выявления регионов с высоким уровнем самоубийств использовались хороплетные карты и ранжирование в Excel. Регионы, попавшие в нижний

квантиль, классифицировались как зоны повышенного риска. К ним относятся Туркестанская, Карагандинская и Алматинская области. В этих регионах наблюдались повышенные показатели безработицы (рис.5) и низких доходов, что указывает на потенциальную связь с социальными факторами. Ограничениями анализа являлись отсутствие детализированных данных о причинах самоубийств в некоторых регионах и агрегированный характер данных, исключающий анализ на уровне отдельных групп населения.



Рисунок 5 – безработное население в тыс.

Карта изменений за 2019–2023 (рис.6) годы выявила тенденцию к снижению уровня самоубийств в большинстве восточных регионов что указывает на необходимость дальнейшего анализа социальных факторов.

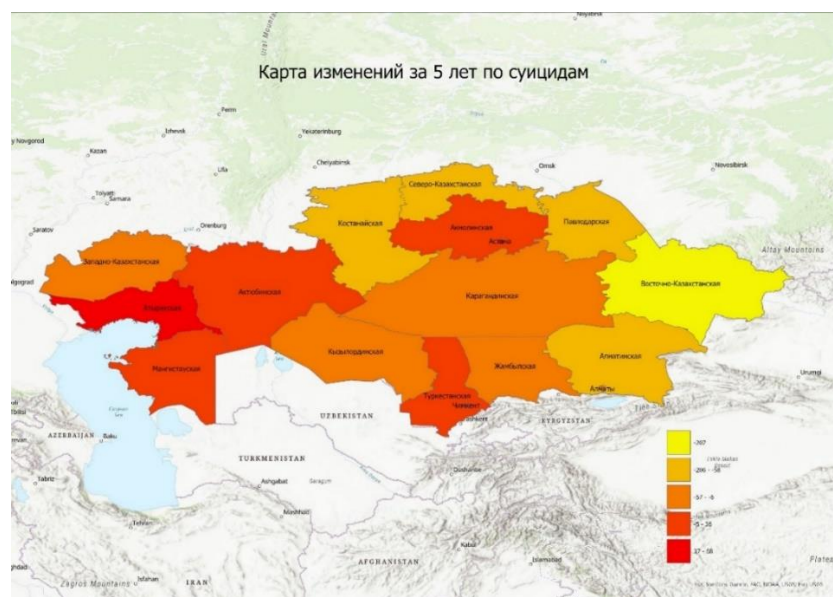


Рисунок 6 – динамика изменений за 5 лет

3.2. Анализ данных о заболеваниях

Анализ данных о заболеваниях был направлен на изучение распределения онкологических (C00–D48 по МКБ-10), психологических (F00–F99) по регионам Казахстана, выявление наиболее распространённых заболеваний (рис.7) и их связи с социальными факторами. Данные за 2019–2023 годы, полученные из Министерства здравоохранения РК, включают заболеваемость на 100 000 населения. Пространственный анализ выполнен в ArcGIS Pro, а предварительная обработка данных — в Microsoft Excel.

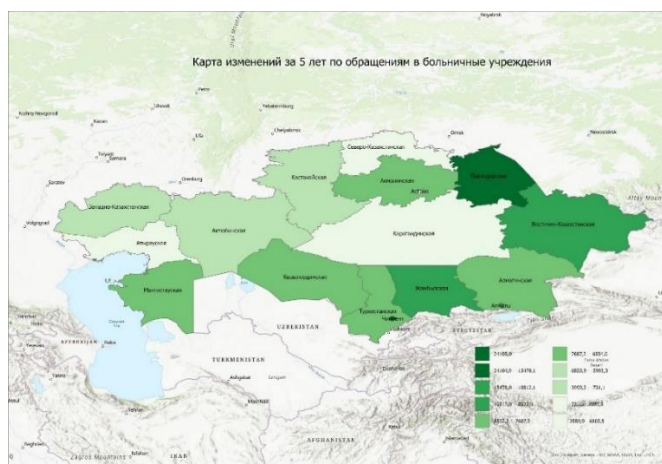


Рисунок 7 – динамика обращений в больницы за 5 лет

Распределение заболеваний анализировалось с помощью хороплетных карт в ArcGIS Pro. Данные за 2023 год нормализовались на 100 000 населения. Онкологические заболевания (рис.8) показали наибольшую распространённость в Костанайской, Павлодарской, Карагандинской и Восточно-Казахстанской областях тогда как психологические (рис.10) расстройства преобладали в Карагандинской, Костанайской, Алматинской и Туркестанской областях.

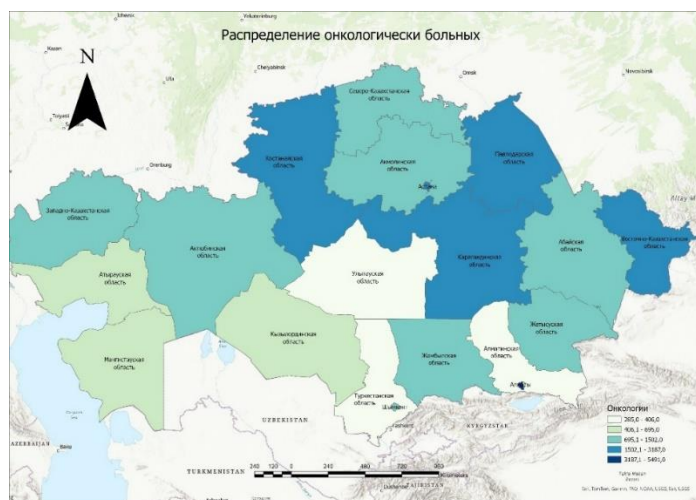


Рисунок 8 – распределение онко больных за 2023 год

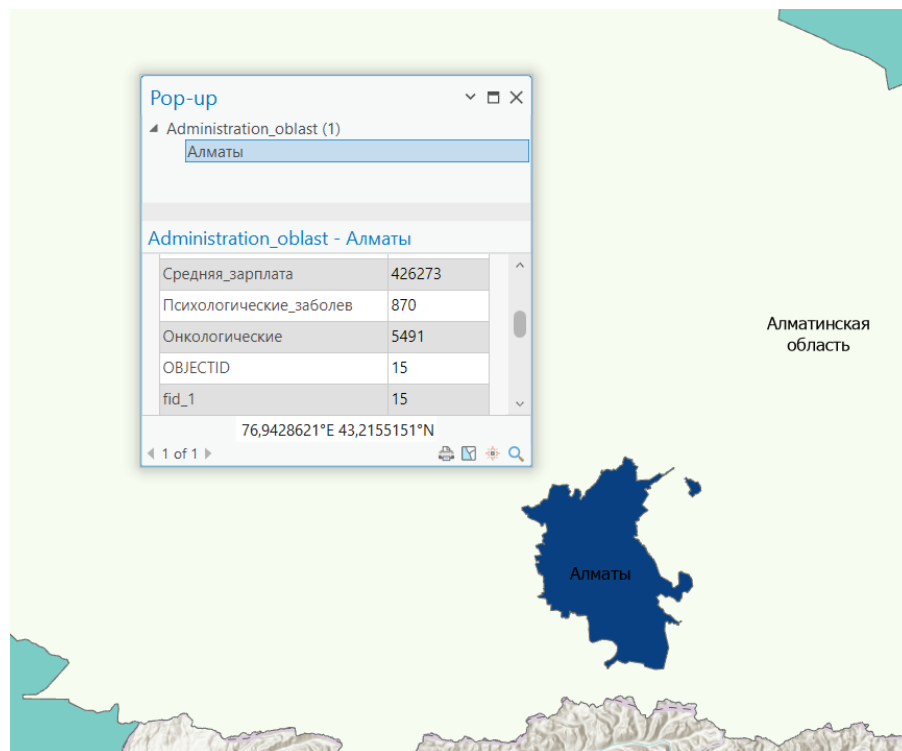


Рисунок 9 – пиковое значение онко больных



Рисунок 9 – распределение психологических заболеваний за 2023 год

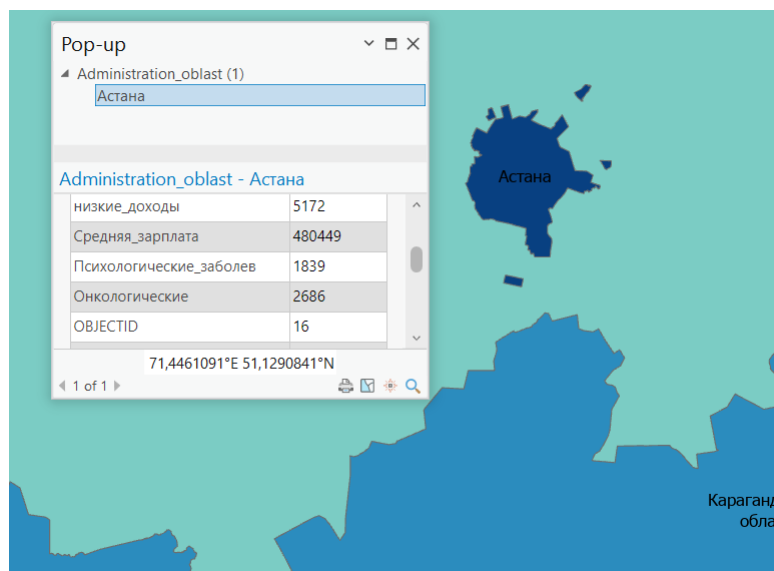


Рисунок 10- пиковое значение псих. Заболеваний

Связь заболеваний с социальными факторами изучалась путём сопоставления хороплетных карт для заболеваемости и социальных показателей (низкие доходы, безработица, разводы) в ArcGIS Pro. Для онкологических заболеваний наблюдалась связь с городскими регионами, где выше уровень урбанизации и доступ к диагностике.

3.3 Интеграция данных и выявление взаимосвязей

Интеграция данных проводилась для выявления взаимосвязей между самоубийствами, заболеваниями (онкологическими, психологическими) и социально-экономическими и экологическими факторами (рис.11), а также оценки их влияния на здоровье населения Казахстана.

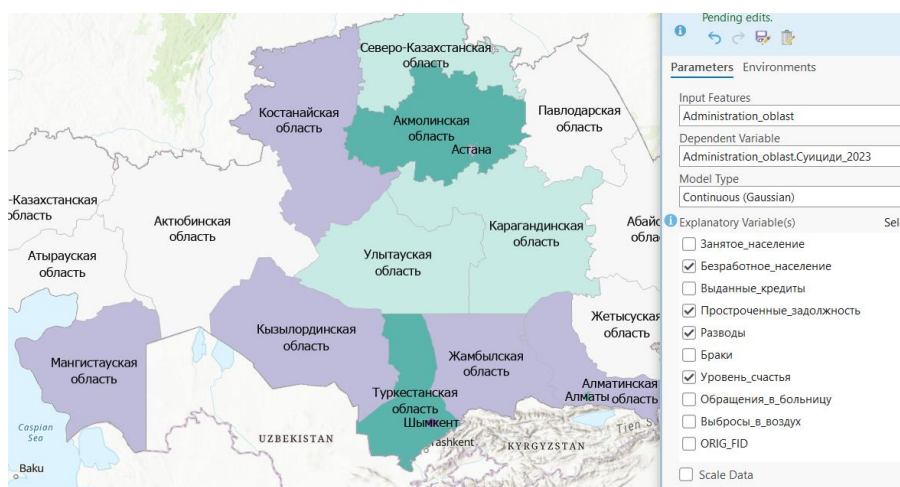


Рисунок 11 – корреляция суицидов относительно нескольких переменных

Анализ включал корреляцию между показателями здоровья и социальными факторами, а также пространственное сопоставление данных с использованием хороплетных карт в ArcGIS Pro.

Корреляция между самоубийствами и заболеваниями анализировалась с использованием инструмента Spatial Statistics Tools в ArcGIS Pro, который позволяет рассчитывать коэффициенты корреляции для пар переменных, привязанных к регионам. Рассматривались следующие пары: уровень самоубийств и заболеваемость психологическими расстройствами, самоубийства, самоубийства и онкологические заболевания. Предварительные результаты показали положительную корреляцию между самоубийствами и психологическими расстройствами (например, депрессией, F32–F33 по МКБ-10), что может быть связано с общими факторами риска, такими как социальный стресс. Корреляция между самоубийствами и онкологией оказалась слабой, что может быть связано с различными факторами риска. Для подтверждения значимости корреляций использовался расчёт коэффициентов в Excel, где значения $|r| < 0.3$ интерпретировались как слабые, 0.3–0.7 — как умеренные, а >0.7 — как сильные.

Влияние социальных факторов на здоровье населения изучалось путём анализа корреляций между показателями здоровья (самоубийства, онкология, психологические расстройства,) и социально-экономическими и экологическими переменными: население с низкими доходами, среднемесячная заработная плата, безработица, занятость, кредиты, просроченная задолженность, браки, разводы и выбросы в воздух. Выбросы в воздух показали умеренную корреляцию с онкологическими заболеваниями в г.Алматы (рис.12).

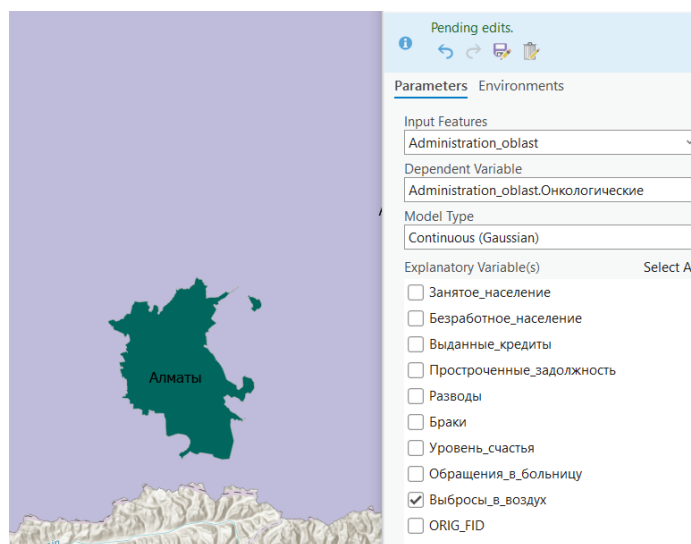


Рисунок 12 – корреляция онкологических заболеваний относительно выбросов

Для количественной оценки корреляций использовался инструмент ArcGIS Pro для расчёта коэффициентов корреляции Пирсона, где данные

предварительно проверялись на нормальность в Excel с помощью анализа распределений. Значимость корреляций оценивалась на уровне $p < 0.05$. Например, коэффициент корреляции между самоубийствами и низкими доходами составил [указать, например, « $r = 0.65$, $p < 0.05$ »], что указывает на умеренную положительную связь. Аналогично, корреляция между заболеваемостью ССЗ и выбросами в воздух составила [указать, например, « $r = 0.45$, $p < 0.05$ »]. Хороpletные карты дополняли корреляционный анализ, позволяя визуально подтвердить совпадение зон с высокими показателями.

Ограничениями анализа являлись малое количество наблюдений, что снижало статистическую мощность, и агрегированный характер данных, исключающий анализ на уровне отдельных групп населения. Пропуски данных, например, по причинам самоубийств или типам выбросов, компенсировались исключением регионов из отдельных парного анализа или использованием средних значений. Отсутствие точечных данных исключило кластерный анализ, но хороpletные карты обеспечили наглядное представление закономерностей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная система мониторинга здоровья населения в Казахстане начала активно развиваться лишь в последние годы, в частности с 2020 года, когда стали доступны более детализированные данные о самоубийствах, заболеваниях и социально-экономических условиях. За этот период произошли значительные изменения в подходах к здравоохранению и социальной защите, включая рост внимания к региональным различиям, снижение монополии централизованного управления здравоохранением и введение мер по улучшению доступа к медицинским услугам. Эти изменения требуют новых методов государственного управления, способных интегрировать рыночные механизмы и социальные инициативы для повышения качества жизни населения. В этих условиях возрастает роль пространственного анализа и информационных систем, таких как хороплетные карты и базы данных, которые обеспечивают органы управления актуальной информацией о состоянии здоровья и социальных факторов в регионах.

Особое значение в мониторинге здоровья населения имеет пространственный учёт заболеваемости и социальных индикаторов. Этот процесс включает внесение сведений в аналитические системы, что позволяет каждому региону получить уникальные характеристики. Эти характеристики обеспечивают однозначное выделение регионов, их качественную оценку и признание государством существующих проблем, что является основой для разработки целевых программ.

Актуальность темы дипломного проекта обусловлена необходимостью пространственного анализа здоровья населения и социально-экономических факторов в условиях ограниченных данных, так как без детального учёта и визуализации невозможно получить качественные и количественные характеристики регионов. Отсутствие таких данных затрудняет рациональное использование ресурсов и предотвращение ухудшения здоровья населения, что подчёркивает важность исследования для разработки эффективных мер государственной политики.

В результате работы были достигнуты следующие ключевые результаты:
Теоретическая база: изучены теоретические основы пространственного анализа здоровья населения, включая методы создания хороплетных карт и оценки корреляций между переменными.

Аналитическая работа: проведён анализ открытых данных с портала stat.gov.kz и других источников, что позволило оценить их пригодность для мониторинга здоровья и социальных факторов в реальном времени.

Практическая значимость: исследован порядок пространственного анализа данных по 17 регионам Казахстана, включая создание хороплетных карт для самоубийств и низких доходов, а также выполнена предварительная оценка корреляций с использованием Microsoft Excel на примере данных по Республике Казахстан.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Briassoulis, H., Kavroudakis, D., Soulakellis, N. (2019). Introduction: The Practice of Spatial Analysis. In: Briassoulis, H., Kavroudakis, D., Soulakellis, N. (eds) The Practice of Spatial Analysis. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-89806-3_1
2. Getting to Know Web GIS. Fu, P. Esri Press, 2018. 472 p.
3. Данные электронного сайта «Единая платформа интернет-ресурсов государственных органов», <https://www.gov.kz/>
4. Данные электронного сайта «Бюро национальной статистики», <https://stat.gov.kz/ru/>
5. Brunson, C., and Comber, L. 2018. An Introduction to R for Spatial Analysis and Mapping. 2nd Ed. Sage. Brunson, C., and Comber, L. 2015. An Introduction to R for Spatial Analysis and Mapping. Sage. (ISBN 13: 978-1-4462-7295-4)
6. Шоганбекова Д.А. Ержанқызы А, Геоинформатика: учебное пособие студентов специальности 5В071100-«Геодезия и картография» / Г 75 сост.– Алматы : КазГАСА, 2020 – 127 с.

Приложение А

Таблица А1.1 – данные по суицидам за 2019 год

	Всего зарегистрировано															
	Всего совершено фактов суицида (в лицах)			из них:					Всего совершено попыток суицида (в лицах)			из них:				
				мужского пола	В	женского пола	В	военнослужащими				мужского пола	В	женского пола	В	военнослужащими
					т.ч.		т.ч.						т.ч.		т.ч.	
	пред.	тек.	+/-%	тек.	тек.	тек.	тек.	тек.	пред.	тек.	+/-%	тек.	тек.	тек.	тек.	тек.
По Республике	3542	3 805	7,4	2 988	121	772	59	16	4 234	4 784	13,0	2 771	81	1 942	270	8
Акмолинская	270	227	-15,9	194	2	32	1	0	235	344	46,4	205	5	137	20	0
Актюбинская	195	162	-16,9	130	7	32	1	0	207	217	4,8	116	1	101	22	0
Алматинская	387	425	9,8	353	18	67	9	1	171	283	65,5	178	5	105	18	0
Атырауская	55	82	49,1	65	1	14	2	0	59	76	28,8	34	1	38	4	0
З-Казахстанская	156	162	3,8	134	6	28	2	1	41	60	46,3	51	1	9	3	0
Жамбылская	149	203	36,2	153	10	47	6	1	35	45	28,6	30	4	14	3	0
Карагандинская	285	308	8,1	230	4	64	1	0	290	387	33,4	274	6	101	18	0
Костанайская	278	278	0,0	229	7	47	4	0	583	665	14,1	394	5	251	19	0
Кызылординская	88	102	15,9	85	4	17	2	0	38	80	110,5	41	3	39	4	0
Мангистауская	73	79	8,2	61	3	18	2	0	44	42	-4,5	33	5	9	1	0

Продолжение таблицы А 1.1

Туркестанская	289	342	18,3	234	24	108	14	0	412	367	-10,9	152	9	215	34	0
Павлодарская	152	227	49,3	184	5	43	1	0	412	365	-11,4	246	6	119	11	1
С-Казахстанская	204	217	6,4	176	7	41	2	0	193	233	20,7	145	4	88	8	0
В-Казахстанская	422	411	-2,6	337	10	72	4	3	702	821	17,0	492	9	326	45	1
Транспортный	15	6	-60,0	3	0	3	1	0	4	9	125,0	7	0	2	0	0
г.Астана	128	139	8,6	99	4	32	1	1	317	351	10,7	157	9	177	33	0
22-В	11	11	0,0	11	0	0	0	9	3	6	100,0	6	0	0	0	6
г.Алматы	258	285	10,5	216	3	64	4	0	316	282	-10,8	131	5	141	21	0
21-С	2	5	150,0	4	0	1	0	0	1	6	500,0	4	0	2	0	0
г.Шымкент	125	132	5,6	88	6	42	2	0	171	145	-15,2	75	3	68	6	0

Таблица А 1 – данные по суицидам за 2020 год

Осн. показ. деят.	Всего совершено фактов суицида		+, -	в том числе								
				мужчинами		+, -	женщинами		+, -	несовершеннолетними		+, -
	пред.	текущ.	в %	пред.	текущ.	в %	пред.	текущ.	в %	пред.	текущ.	в %
ОБЛАСТИ	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316
г.Нур-Султан	140	159	13,6	100	110	10,0	32	44	37,5	5	5	0,0
Акмолинская	227	238	4,8	194	191	-1,5	32	39	21,9	3	6	100,0
Актюбинская	162	191	17,9	130	157	20,8	32	33	3,1	8	3	-62,5
г. Алматы	285	248	-13,0	216	189	-12,5	64	51	- 20,3	7	5	-28,6

Продолжение таблицы А 1

Алматинская	426	387	-9,2	354	316	-10,7	67	67	0,0	27	26	-3,7
Атырауская	82	85	3,7	65	70	7,7	14	13	-7,1	3	3	0,0
В-Казахстанская	411	394	-4,1	337	319	-5,3	72	75	4,2	14	9	-35,7
Жамбылская	203	166	-18,2	153	143	-6,5	47	23	- 51,1	16	8	-50,0
З-Казахстанская	162	144	-11,1	134	126	-6,0	28	18	- 35,7	8	7	-12,5
Карагандинская	308	283	-8,1	230	205	-10,9	64	62	-3,1	5	7	40,0
Кзылординская	102	98	-3,9	85	81	-4,7	17	17	0,0	6	7	16,7
Костанайская	278	241	-13,3	229	193	-15,7	47	42	- 10,6	11	6	-45,5
Мангыстауская	79	73	-7,6	61	61	0,0	18	12	- 33,3	5	5	0,0
Павлодарская	227	188	-17,2	184	149	-19,0	43	39	-9,3	6	5	-16,7
С-Казахстанская	217	199	-8,3	176	160	-9,1	41	39	-4,9	9	6	-33,3
г.Шымкент	132	128	-3,0	88	83	-5,7	42	45	7,1	8	6	-25,0
Туркестанская	342	281	-17,8	234	201	-14,1	108	78	- 27,8	38	30	-21,1
Транспортный регион	6	12	100,0	3	9	200,0	3	3	0,0	1	0	-100
Совершено военнослужащими	11	7	-36,4	11	6	-45,5	0	1		0	0	
21-С	5	4	-20,0	4	4	0,0	1	0	- 100	0	0	
По республике	3805	3526	-7,3	2988	2773	-7,2	772	701	-9,2	180	144	-20,0

Таблица А 2 – данные по суицидам за 2021 год

Осн. показ. деят.	Всего совершено фактов суицида		+, -	в том числе								
				мужчинами			женщинами			несовершеннолетними		
	пред.	текущ.	в %	пред.	текущ.	в %	пред.	текущ.	в %	пред.	текущ.	в %
ОБЛАСТИ	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416
г.Нур-Султан	159	165	3,8	110	120	9,1	44	45	2,3	5	13	160,0
Акмолинская	238	279	17,2	191	216	13,1	39	59	51,3	6	8	33,3
Актюбинская	191	191	0,0	157	151	-3,8	33	40	21,2	3	11	266,7
г. Алматы	248	273	10,1	189	195	3,2	51	75	47,1	5	12	140,0
Алматинская	387	453	17,1	316	367	16,1	67	84	25,4	26	20	-23,1
Атырауская	85	121	42,4	70	83	18,6	13	37	184,6	3	7	133,3
В-Казахстанская	394	438	11,2	319	349	9,4	75	86	14,7	9	11	22,2
Жамбылская	166	176	6,0	143	147	2,8	23	29	26,1	8	3	-62,5
З-Казахстанская	144	186	29,2	126	149	18,3	18	36	100,0	7	9	28,6
Карагандинская	283	359	26,9	205	256	24,9	62	95	53,2	7	7	0,0
Кзылординская	98	126	28,6	81	101	24,7	17	25	47,1	7	11	57,1
Костанайская	241	206	-14,5	193	162	-16,1	42	42	0,0	6	6	0,0
Мангыстауская	73	102	39,7	61	83	36,1	12	19	58,3	5	4	-20,0
Павлодарская	188	211	12,2	149	170	14,1	39	38	-2,6	5	5	0,0
С-Казахстанская	199	159	-20,1	160	129	-19,4	39	30	-23,1	6	2	-66,7
г.Шымкент	128	122	-4,7	83	87	4,8	45	34	-24,4	6	6	0,0
Туркестанская	281	362	28,8	201	265	31,8	78	97	24,4	30	40	33,3

Продолжение таблицы А 2

Транспортный регион	12	4	-66,7	9	0	- 100,0	3	4	33,3	0	0	
Совершено военнослужащими	7	16	128,6	6	15	150,0	1	0	- 100,0	0	0	
21-С	4	2	-50,0	4	0	- 100,0	0	2		0	0	
<u>По республике</u>	3526	3951	12,1	2773	3045	9,8	701	877	25,1	144	175	21,5

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу

Щербаков Никита Константинович
(Ф.И.О. обучающегося)

6В07303 Геопространственная цифровая инженерия
(шифр и наименование ОП)

На тему: Пространственный анализ влияния социальных факторов на здоровье населения Казахстана с помощью ГИС технологий

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Дипломная работа посвящена актуальной задаче современной геоинформационной науки — пространственному анализу здоровья населения и социально-экономических факторов, что имеет важное значение для разработки государственной политики в области здравоохранения и социальной защиты. Исследование сосредоточено на анализе данных по 17 областям и 3 городам (Алматы, Астана, Шымкент) Республики Казахстан за 2023 год, включая показатели самоубийств, онкологических, психологических и сердечно-сосудистых заболеваний, а также социально-экономические и экологические факторы.

В работе рассматриваются и применяются методы пространственного анализа, такие как создание карт способом картограмм с использованием ArcGIS Pro и предварительный расчёт корреляций с помощью Microsoft Excel. Особое внимание уделено визуализации данных, включая выбор цветовых градиентов для карт, и анализу взаимосвязей между переменными, такими как уровень самоубийств и низкие доходы, а также сердечно-сосудистые заболевания и выбросы в воздух.

Работа логично структурирована, включает теоретический обзор методов пространственного анализа, описание подходов к сбору и визуализации данных, а также практическое применение карт способом картограмм для выявления зон повышенного риска. Автором проведён качественный анализ доступных данных с портала stat.gov.kz, что позволило оценить их эффективность для мониторинга здоровья населения.

Следует отметить высокий уровень подготовки студента, уверенное владение ArcGIS Pro для создания карт способом картограмм и аналитическими инструментами Microsoft Excel, а также способность интерпретировать результаты в контексте общественного здоровья.

Оценка работы

Дипломная работа Щербакова Н.К. выполнена на высоком профессиональном уровне, заслуживает оценки 94 и рекомендуется к защите, а студент присвоению академической степени бакалавра.

Рецензент

К.т.н., ассоц. Проф-исследователь
Зав. Кафедрой "Геодезия и картография, кадастр",
МОК

Кузнецова И. А.

Подпись
заведующей
HR департамент

20

ОТЗЫВ

на дипломную работу

Щербакова Никиты Константиновича на тему:

«Пространственный анализ влияния социальных факторов на здоровье населения Казахстана с помощью ГИС технологий»

Дипломная работа посвящена актуальной теме пространственному анализу здоровья населения и анализу социально-экономических факторов в регионах Казахстана, что имеет важное значение для разработки государственной политики в области здравоохранения и социальной защиты. Исследование направлено на пространственный анализ данных по онкологическим, психологическим и сердечно-сосудистым заболеваниям, а также социально-экономическим и экологическим индикаторам за 2023 год, что подчёркивает её практическую значимость.

В работе рассматриваются и сопоставляются различные подходы к визуализации и анализу данных, включая создание тематических карт в ArcGIS Pro и расчёт корреляций с использованием Microsoft Excel.

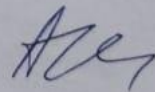
Работа логично структурирована, содержит теоретический обзор методов пространственного анализа, описание процессов сбора и визуализации данных, а также практические результаты, представленные в виде карт и корреляционных оценок. Автором выполнен качественный анализ данных, сделаны обоснованные выводы о влиянии социально-экономических факторов на здоровье населения. Все иллюстрации, карты, оформлены корректно и сопровождаются подробными подписями.

Следует отметить высокий уровень подготовки студента, уверенное владение специализированным программным обеспечением ArcGIS Pro и аналитическими инструментами Excel, а также способность интерпретировать результаты в контексте реальных социальных проблем.

Оформление работы соответствует установленным требованиям, все иллюстрации и таблицы приведены корректно.

Дипломная работа Щербакова Н.К. выполнена на высоком профессиональном уровне, заслуживает оценки 96 и рекомендуется к защите, а студент присвоению академической степени бакалавра.

Научный руководитель
PhD, ассоц. профессор кафедры МДиГ,
КазНУТУ им. К. Сатпаева



Кенесбаева А.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Щербаков Никита Константинович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Пространственный анализ влияния социальных факторов на здоровье населения Казахстана с помощью ГИС технологий

Научный руководитель: Айгуль Кенесбаева

Коэффициент Подобия 1: 6.5

Коэффициент Подобия 2: 1.8

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:

Дата
10.06.



Заведующий кафедрой

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Щербаков Никита Константинович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Пространственный анализ влияния социальных факторов на здоровье населения Казахстана с помощью ГИС технологий

Научный руководитель: Айгуль Кенесбаева

Коэффициент Подобия 1: 6.5

Коэффициент Подобия 2: 1.8

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:

Дата 10.06.2022

Щербаков Н.
проверяющий эксперт