

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОСИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ»
(СГУГиТ)



Кафедра экологии и природопользования

Бакалаврская работа соответствует установленным
требованиям и направляется в ГЭК для защиты

Заведующий кафедрой _____ Д.С. Дубовик
(подпись)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

05.03.06 Экология и природопользование

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ КОМФОРТНОСТИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОМФОРТНОСТИ ПРОЖИВАНИЯ

Выпускник _____ Дёмин И.С.
(подпись)

Руководитель _____ Л.К. Трубина
(подпись)

Нормоконтролёр _____ А. Ю. Луговская
(подпись)

Новосибирск – 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ПОДХОДАМ К ОЦЕНКЕ КОМФОРТНОСТИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ	9
1.1 Урбанизация как фактор экологических проблем	9
1.2 Интегральные показатели оценки городских территорий	11
1.3 Современные экологические проблемы городов.....	17
2 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОМФОРТНОСТИ ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ СРЕДСТВАМИ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ	21
2.1 Природный потенциал территории.....	25
2.1.1 Микrokлиматические характеристики.....	25
2.1.2 Особенности рельефа	27
2.1.3 Обеспеченность зелеными насаждениями	32
2.2 Экологическая ситуация и безопасность атмосферы	33
2.2.1 Уровень загрязнения атмосферы	33
2.2.2 Удаленность от объектов промышленности	35
2.3 Уровень благоустройства городской среды	37
2.3.1 Удаленность от ж\д- и автодорог	37
2.3.2 Обеспеченность объектами инфраструктуры	37
3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ОЦЕНКЕ КОМФОРТНОСТИ ПРОЖИВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЖИЛОЙ ЗОНЫ ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ГОРОДА НОВОСИБИРСКА	39
3.1 Оценка природного потенциала территории	42
3.2 Оценка экологической ситуации и безопасности атмосферы	45
3.3 Уровень благоустройства городской среды	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	47
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	48
ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное) НОРМЫ ГОРОДСКИХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ	50

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ПРИРОДНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ	52
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТАМИ ИНФРАСТРУКТУРЫ	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) ОБОБЩЕННАЯ ОЦЕНОЧНАЯ КАРТА	55

ВВЕДЕНИЕ

Как известно, человек является частью природы, но развитие интеллекта и, соответственно, технологий привело к обособлению человеческого вида и созданию техносферы. В начале своего пути, человек использовал ресурсы биосферы для удовлетворения своих потребностей, но с расширением сферы интересов и увеличением численности населения, нагрузка на окружающую природную среду стала превышать самовосстанавливающие способности биосферы.

Проблема взаимовлияния человека и окружающей его природной среды стала особенно острой, когда общество усилило своё воздействие на природу настолько, что стало трансформировать её под свои представления о комфортности, вместо того, чтобы подстраиваться (как все биологические виды) под неблагоприятные природные условия. Улучшая условия своего существования, человечество использовало антропоцентрический подход, поэтому отклик природной среды стоял выше экономических и социальных интересов.

Возникновение таких антропосистем как городские населенные пункты, которые противоречат законам биосферы, ознаменовало некий пик противостояния человека и природы. Городские населенные пункты, в которых компоненты природной среды (ландшафт, рельеф, водоёмы и водотоки, атмосферный воздух и т.д.) изменены под интересы человека, выдвигает на первый план вопрос об оптимизации данного вида воздействия.

Но, помимо конфликта с окружающей средой, человек наносит вред самому себе.

Результатом урбанизации явилось возникновение мегаполисов, основной чертой которых является высокая концентрация населения, промышленности и, в общем-то, экологических проблем. Все компоненты природной среды в городах подвержены негативному антропогенному влиянию – выброс загрязнителей в воздух, сброс слабо очищенных стоков в водоемы и попадание их в подземные

воды, полигоны отходов, загрязнение почв и т.д. Проживая в подобного рода образованиях, человек наносит непоправимый вред своему здоровью, своему потомству и генофонду вида.

Так же важным аспектом негативного воздействия городов на человека является эстетическая составляющая. Малое количество природных ландшафтов, плотная высотная застройка и жизнь в среде с повышенной опасностью вызывает большое количество психологических проблем, депрессий и ухудшение общего состояния здоровья человека.

Целью данной работы является разработка методики анализа комфортности городских территорий.

Для выполнения данной цели поставлены следующие задачи:

- проанализировать существующие подходы к оценке комфортности городской среды;
- разработать методику оценки комфортности городской территории средствами ГИС-технологий;
- выполнить экспериментальные работы по оценке комфортности проживания на примере жилой зоны Ленинского района города Новосибирска.

Стоит отметить, не на все условия человек способен воздействовать. Но те из них, которые мы можем изменить, должны быть максимально приближенные к оптимальным.

В данной исследовательской работе будет представлена методика, позволяющая оценить территорию города по состоянию эколого-социальных параметров и дать представление о комфортности ее для проживания населения.

1 АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ПОДХОДАМ К ОЦЕНКЕ КОМФОРТНОСТИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

1.1 Урбанизация как фактор экологических проблем

Урбанизация – это процесс преобразования естественных ландшафтов в антропогенные, развивающиеся под влиянием городской застройки; рост и развитие городов; увеличение удельного веса и роли городского населения в стране, регионе, мире.

Урбанизация - мощный экологический фактор, сопровождающийся преобразованием природных экосистем и массовым производством различных отходов [13].

Изучение уровня развития городов и процессов урбанизации является одним из самых востребованных исследований на сегодняшний день. Ученые пытаются разгадать загадку идеальной городской среды, которая была бы не только винтиком в сложном промышленном механизме, но и благоприятным местом для жизни людей.

Разработано множество различных подходов для анализа уровня развития городов, но большинство из них основаны на системе производственных, экономических показателей, совершенно игнорируя социальный аспект, несмотря на то, что современный город – это не только сосредоточение орудий производства и рабочей силы, но и место интеграции его жителей.

Город - высшая форма организации пространства для человеческого общества. Неоспоримы экономические и социальные преимущества городских форм расселения. Они обладают значительным потенциалом хозяйственного развития, их жители имеют более широкие возможности для получения образования, выбора профессии, приобщения к культурным ценностям. Однако крупномасштабное строительство, концентрация и интенсификация производственной деятельности оказывают огромное влияние на окружающую среду. В городах изменяются почти все компоненты природной среды:

атмосфера, рельеф, гидрографическая сеть и водный режим территории, почва, растительность, грунты, подземные воды, климат и даже геологическое строение. Причем такие действия могут привести как к повышению возможностей удовлетворения биологических и социальных потребностей современного человека, так и к их понижению, т.е. к улучшению или же ухудшению его жизненных условий. В городах меняются гравитационные, термические, электрические, магнитные и др. физические поля Земли. Здесь меньше солнечной радиации, особенно ультрафиолетовых лучей, зато больше атмосферных осадков, больше облачных и туманных дней и несколько выше среднегодовая температура [13].

В городах чаще возникают у людей различные заболевания, в том числе и инфекционные. Городской житель отдалается от природы, в городе плотность населения очень высока, воздух загрязнен и много различных шумов. В городах на 1 км² площади выпадает в сутки 500-1500 кг пыли, копоти и других веществ, тогда как вдали от городов, в сельской местности, их бывает всего 5-15 кг в сутки.

При работе промышленных предприятий, для освещения улиц, отопления квартир, зданий, учреждений и других жизненно необходимых объектов затрачивается много энергии. Энергия в основном вырабатывается на тепловых электростанциях, поэтому в городах зимой теплее, чем в сельской местности, но сжигание угля, нефти и газа загрязняет атмосферу выбросами различных вредных веществ, тем самым изменяет соотношение газов в атмосфере.

Город требует огромного количества воды. Какая-то малая часть ее идет на непосредственное потребление жителями остальная - после использования на заводах и фабриках, в коммунальных хозяйствах - превращается в загрязненные, сточные воды. В этих водах наличествуют примеси тяжелых металлов, нефти, различных органических соединений, моющих средств и др. вещества. Если не очищать сточные воды, они будут загрязнять чистые природные воды и со временем приведут их в непригодное состояние.

Город ежедневно выбрасывает в окружающую среду тысячи и тысячи тонн

мусора. Если просто их складывать за городом, они потребуют все новых и новых площадей, а сосредоточенные в них вредные вещества, особенно ядовитые, будут загрязнять и отравлять природные воды, через них - почву и др. компоненты природной среды.

Особый характер имеет животный мир города. Здесь животные, обычные для естественных экосистем, почти полностью заменены видами, приспособленными к городским условиям. В городской среде много видов пернатых, распространены мелкие грызуны, которые приспособлены к жизни в соседстве с человеком. Наряду с ними, конечно, в городе много и домашних животных (кошки, собаки и др.) [14].

В городах трудно сохранить экологическое равновесие. Здесь все элементы естественной экосистемы изменяются. В городской среде обмен веществ и потоки энергии в большей части контролируются человеком, его деятельность всецело посвящена поддержанию динамического равновесия в городских экосистемах.

1.2 Интегральные показатели оценки городских территорий

Прежде чем представить свою методику оценки комфортности городской территории для проживания населения, необходимо иметь представление о всей проделанной работе в данном вопросе другими исследователями.

В мировой практике существует достаточно много объективных индексов и методик расчёта комфортности территории и качества жизни населения. Среди них особого внимания заслуживает статья авторов Ying Keung Chan, Cheuk Chiu, Andry Kwan «Quality of life Index», в которой представлен новый для исследования в данной области индекс The CUHK Hong Kong Quality of life Index. Расчёт данного индекса ведётся при помощи 21 индекса, которые объединены в 3 подгруппы (культурные, экономические, эко-географические).

Разработчики данного индекса достаточно чётко определили его практическое применение «The CUHK Hong Kong Quality of life Index направлен

на изучение и мониторинг качества жизни в Гонконге, в том числе личные, социальные, политические, культурные, экономические и экологическое качество жизни, поощрение межкультурного сравнения по качеству жизни и развитие международного сотрудничества в этой области».

The CUNK Hong Kong Quality of life Index, на данный момент времени, позволяет получать наиболее объективную и всестороннюю информацию о комфортабельности проживания в городской среде, по сравнению с другими индексами, используемыми в данной области.

Достаточно известным вариантом оценки качества жизни, среди исследователей данной проблемы, является индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП) или Human Development Index. Он был разработан учеными Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) и используется в рамках докладов «Human Development», как процесс расширения свободы людей для продолжительной, здоровой и творческой жизни, осуществления собственных целей, активного участия в обеспечении развития планеты.

ИРЧП включает три индикатора: ВВП на душу населения, продолжительность жизни, уровень образования.

Не смотря на столь глобальные масштабы расчёта, индекс применяется в региональных и локальных масштабах, в том числе и в России. - ссылка

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), для определения качества жизни населения и комфортности среды обитания использует индикаторы, отражающие не материальное развитие общества, а социальное (здоровье, образование, качество отдыха, условий труда, экология личная безопасность, социальные возможности). - ссылка

Американская некоммерческая организация «Комитет по демографическому кризису» изучает качество жизни в крупнейших городах мира по таким индикаторам, как стоимость питания, жилищные условия, качество связи, образование, качество медицинских услуг, уличное движение, загрязненность воздуха, общественная безопасность. – ссылка

Так же следует выделить наиболее успешные комбинации индикаторов для вычисления индекса комфорта российских ученых.

Одну из методик формирования интегрального индекса комфорта создали А.П. Егоршин и А.К. Зайцев. Исследователи разделили интегральный показатель на четыре подгруппы: финансово-экономические показатели, медико-экологические, показатели материального благосостояния, показатели духовного благосостояния. Каждая из этих групп разбивается еще на несколько составляющих.

Работа, проведенная сотрудниками Института комплексных стратегических исследований, по изучению вопросов качества жизни населения так же дала возможность сформировать индекс на основе следующих параметров: доступность и качество образования; доступность медицинской помощи и состояние здоровья; доступность жилья и качество жилищных условий; состояние социальной среды. – ссылка

Известные российские ученые: Д.С. Львов, А.А. Пригарин, В.А. Лищук, И.А. Гундаров, В.Н. Крутько, Ф.М. Руднинский изобрели следующую систему критериев качества жизни: ожидаемая продолжительность жизни, разность между числом родившихся и умерших, количество самоубийств на 100 тыс. жителей, количество убийств на 100, количество разводов на 1000 браков.

Нельзя не упомянуть о вкладе в развитие изучения качества и комфорта жизни населения С.А. Айвазяна [7], который разработал собственную методику оценки комфорта по синтетическим показателям (рисунок 1).

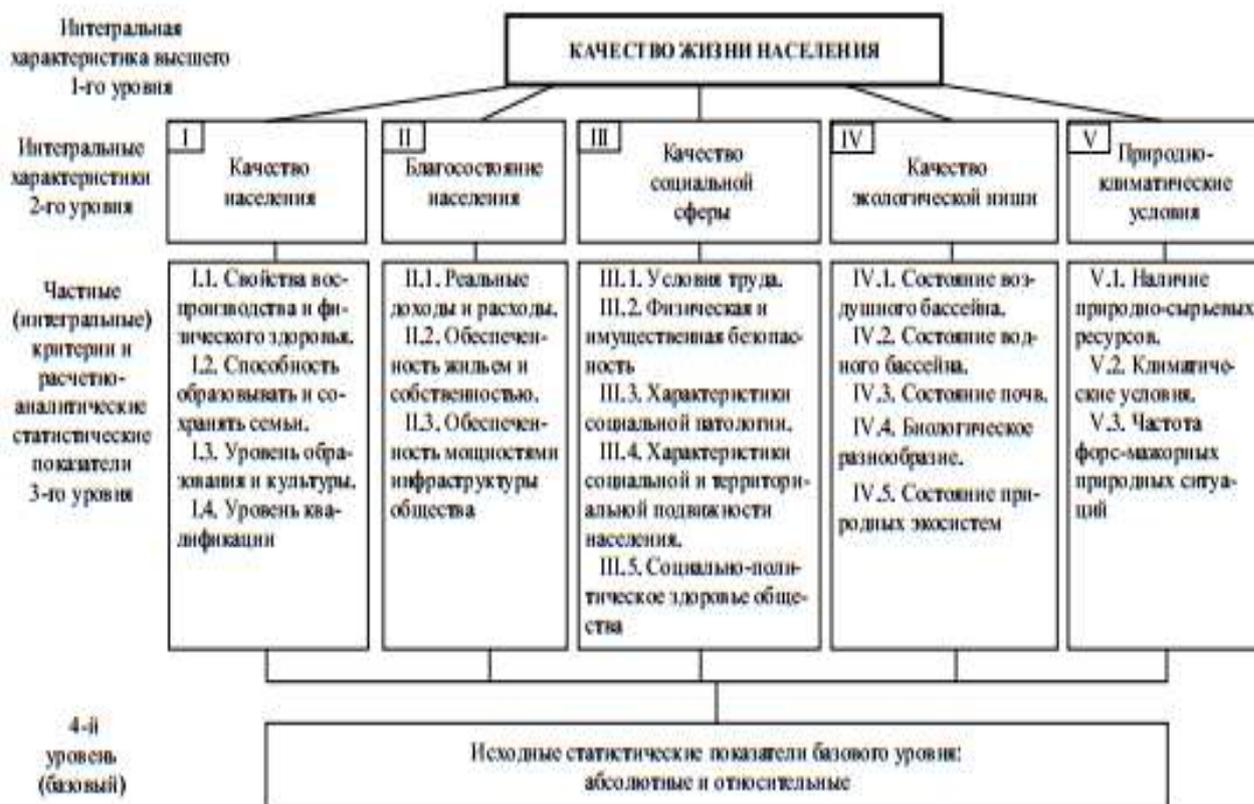


Рисунок 1 - Система критериев оценки качества жизни населения по С.А.Айвазяну

В данной методике отчетливо видна иерархическая связь между представленными критериями оценки индекса комфорта, позволяющая спускаться ниже для формирования набора критериев из стандартизированных статистических показателей [7].

Следует отметить, что наиболее частыми критериями для оценки качества жизни и комфорта выступают такие показатели как среднедушевой доход, объем ВВП на душу населения, потребительская корзина, структура расходов по видам товаров и услуг, развитость инфраструктуры (протяженность автомобильных дорог и железнодорожных путей), экологическое состояние ОС, средняя продолжительность жизни, коэффициент младенческой смертности, среднее число краж на какое-либо число населения. Реже учеными используются оценка финансово – экономического состояния территории, уровень образования, количество браков пропорционально числу разводов, климатические условия,

неравенство доходов. Из этого следует вывод о том, что при выборе индикаторов для оценки индекса комфорта не следует ориентироваться только лишь на часто встречающиеся показатели, но и включить в анализ недооцененные переменные, которые могут оказаться значимыми.

Факторы комфортности, представленные в ранее опубликованных исследованиях можно объединить в 4 группы:

1. Экономическая группа показателей.

- Доступность жилья (аренда, покупка и прочее).
- Уровень безработицы.
- Реальный доход населения.

2. Социально-культурные показатели.

- Уровень морали.
- Уровень заболеваемости.
- Стресс – индекс.
- Расходы правительства на здравоохранение.
- Уровень преступности.
- Доступность образования и медицинского обслуживания.
- Доступных социальных, культурных и бытовых услуг.

3. Экологические показатели.

- Индекс чистоты воздуха.
- Индекс чистоты воды.
- Уровень шума.
- Количество перерабатываемых отходов.

4. Неколичественные показатели.

Данная группа включает в себя показатели, которые трудно или невозможно объективно оценить, к ним относят:

- красота города;
- степень престижности города (историко-культурное наследие, развитость территории и прочее);

- удобное территориальное расположение объектов инфраструктуры (магазинов, офисов, спортивных сооружений).

Данная группа показателей основана на социологических опросах, результаты которых, служат основой для выведения балла развитости показателя [9].

В российской и иностранной литературе существует множество различных подходов к изучению состояния городов. В основе каждого из них лежит определенная типология и классификация города в зависимости от целей и задач исследования. Так, например, применяя инженерный подход, ученые представляют город, как некое пространство для производственной и промышленной деятельности, используя типологию и классификацию, отражающую функциональные особенности города.

В данном исследовании город представляет собой не только инструмент для функционирования экономических процессов, но и место взаимодействия людей с окружающей их средой, за счет создания ими различных институтов и моделей поведения и отношений со средой обитания. Он является своеобразным зеркалом, отражающим проблемы развития общества, новые идеи, типы поведения и структуру управления.

«Город является новатором по своей сути, поскольку является носителем новой культуры и инновационного потенциала, а городская жизнь всегда носит изменчивый и адаптивный характер». Данное утверждение Георга Зиммеля подтверждает концепцию того, что решение проблем, связанных с процессом урбанизации должно быть всесторонним и охватывать не только технические и экономические вопросы, но и уделять внимание социально-экологическим аспектам проживания в городе [9].

Городам разных типов присущи свои проблемы развития. Для того чтобы определить, какую классификацию и типологию следует использовать при оценке развития города с точки зрения экологических аспектов, рассмотрим основные существующие в научной литературе типологии и классификации.

Для создания наиболее объективной оценки комфортности города, необходимо выявить его специфические отличия и особенности, которые позволят дать информацию не в общем виде, а приближенную к реальным условиям.

Решая любую проблему, необходимо изучить историю и предпосылки ее возникновения. Используя данные статистики и документы прошлых лет, проведем обзор причин, которые послужили источником возникновения рассматриваемой проблемы.

1.3 Современные экологические проблемы городов

Решая любую проблему, необходимо изучить историю и предпосылки ее возникновения. Используя данные статистики и документы прошлых лет, проведем обзор причин, которые послужили источником возникновения критического состояния окружающей среды городов.

Одна из основных проблем российских городов на сегодняшний день заключается в том, что они остаются наследием индустриального прошлого, оставшегося после распада СССР и малоприспособлены для комфортной жизни.

Немногим более чем за 100 лет Россия превратилась из страны с преобладающим числом деревень в страну городов. На сегодняшний день в Российской Федерации насчитывается 1108 городов. В 60 городах проживает от 250 тысяч до 1 миллиона человек. Население 13 городов превышает миллион жителей. Удельный вес городского населения составляет 73 % от общей численности населения, что ставит Россию в один ряд с индустриально развитыми странами по данному показателю. Число основных промышленных центров составляет 250 городов, 27 % из которых сосредоточены в Центральной России, 24 % - Поволжье, и 16 % на Урале. При этом на 2013 год в Российской Федерации имеется 342 моногорода, что составляет 31 % от общего числа городов [10].

Более 60 % всех городов Российской Федерации были основаны в советский

период. Результатом такого стремительного процесса урбанизации стал ошеломляющий показатель роста населения. К концу 20-ого века в городах проживало более 64 % от общего числа, при этом насчитывалось 13 городов с населением свыше 1 миллиона человек, 19 городов с населением более 500 тысяч человек и 168 городов со 100 тысячами населения.

Но, несмотря на положительную динамику роста населения, показанную в таблице 1, столь высокие темпы урбанизации отрицательно сказались на процессе формирования городской среды [10].

Таблица 1 - Динамика численности городов и городского населения России (1959 – 1993гг.)

Год	Число городов, шт.	Численность городского населения, млн. человек
1959	1495	62,1
1970	1869	81
1979	2047	94,5
1989	2194	108,3
1993	2093	108,9

Формирование и развитие городов в советский период происходило по принципу функциональной классификации, т.е. город являлся пространством для размещения производств и мест проживания рабочих и обслуживающего персонала. Он представлял собой индустриальный, промышленный, малодинамичный объект, характеризующийся упрощенной архитектурой и функциональным зонированием с тяготением жилых районов к производственным зонам. Подобный формат градостроения навязывал населению упрощенный формат жизни «дом - место труда – дом». Город выступал своеобразным поселением, концентрирующим в себе рабочую силу для осуществления определенных проектов и привязывающим население к месту прописки и работы. В качестве органов управления назначались «Советы народных депутатов» - краевые, областные, районные, городские, поселковые и сельские - которые были сильно зависимы от вышестоящих

исполнительных комитетов.

Многие исследователи отмечают, что урбанизация в СССР была частью процесса индустриализации, и предусматривала ориентацию на развитие высоких темпов промышленности, сопровождающаяся интенсивным ростом населения. При этом большая часть средств городского бюджета вкладывалась в наращивание технических мощностей, а затраты на обеспечение комфортных условий проживания для жителей города были минимальными. Ю.Л. Пивоваров отмечает, что советские города подверглись массовой застройке панельными домами из дешевых строительных материалов, проживание в которых сегодня трудно назвать комфортным.

После распада СССР и проведения рыночных реформ подавляющая часть населения России продолжает жить в городах, сформированных для нужд плановой экономики. Удобство и востребованность таких городов, как утверждают специалисты и простые граждане, очень сомнительны.

Большинство российских городов остаются непривлекательными для жизни. Согласно данным института территориального планирования

«Урбаника» за 2012 год среди выпускников средних школ и профессионалов высокой квалификации сохраняется тенденция устойчивого оттока из 95 % городских образований РФ, особенно это касается малых городов и городов на Востоке страны. Подобная ситуация происходит не только из-за неравномерности экономического развития разных регионов, но и из-за низкой обеспеченности комфортными условиями проживания в городе.

Ситуацию усугубляет создание особых экономических зон и так называемых «точек роста» в России на территории муниципальных образований, которые будут обострять проблему неравномерного развития городов, поспособствуют недостаточному финансированию и увеличению оттока населения из таких населенных пунктов.

Принимая во внимание подобное положение российских городов, очевидно, что необходимо пересмотреть механизмы развития городских территорий, делая акцент на улучшении качества жизни. В этом процессе большую роль может

сыграть создание новой классификации городов в зависимости от уровня их комфорта для населения. Это позволит в дальнейшем сделать из них развитые и привлекательные для жизни территории.

В заключении главы хотелось бы отметить, в методиках оценок городских условий всё большее влияние оказывают экологические факторы, но их внедрение недостаточно оптимизировано, а степень развитости данной проблемы в научно-исследовательских работах достаточно низка, поэтому изучение и проработка данного вопроса является актуальным.

2 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОМФОРТНОСТИ ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ СРЕДСТВАМИ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Современная урбанизация создала мегаполисы огромных размеров, площадь некоторых сопоставима с площадью небольшого государства. Проводить анализ подобных территорий полевыми методами крайне неэффективно и приводит к высоким затратам материальных ресурсов, времени и часто вносит в собранные данные относительно высокую погрешность, связанную с «человеческим фактором».

Внедрение в подобные исследования современных ГИС – технологий значительно упрощает сбор данных о исследуемой территории. Анализ проводится без непосредственного контакта с объектом, что исключает все затраты, необходимые для полевого этапа.

Как правило, основой для создания геоинформационной модели местности служат материалы аэрокосмических съемок различных масштабов. Путем дешифрирования снимков, как в ручном, так и в автоматическом режиме, выполняется сбор необходимых данных о территории, которые используются для создания электронной карты. Такая система работы позволяет получать достаточно высокую точность при анализе результатов, а также работать с актуальными данными о состоянии территории, что крайне важно в долгосрочных научно-исследовательских работах.

Из преимуществ использования ГИС-технологий стоит отдельно выделить мобильность и относительную простоту. Объект и субъект исследования могут находиться в разных городах и даже странах, и расстояние ни каким образом не повлияет на достоверность результатов. Благодаря развитию искусственных спутников Земли, в открытом доступе находятся снимки практически любого участка территории, различных масштабов и качества.

Таким образом, каждая точка земного шара может являться объектом любого рода исследования, что позволяет нам получать больше информации о окружающей нас среде и оптимизировать на нее антропогенное воздействие.

Городские территории являются местом высокой концентрации населения, что несет за собой антропогенное воздействие на окружающую среду, а в частности ее загрязнение. Но этот факт неизбежен и городское население вынуждено сталкиваться с такими проблемами как загрязнение воздуха, водоемов, высокое количество полигонов отходов и прочее [12].

Помимо этого, на комфортность проживания влияют множество других факторов, которые связаны с территориальным планированием местности.

Каждый город представляет собой уникальный объект, со своим пространственно-географическим расположением и схемой строительства. Поэтому при проведении оценочных работ по комфортности территории, необходимо учитывать специфические особенности каждого населенного пункта, что позволит выдвинуть рекомендации по дальнейшему развитию городской инфраструктуры.

Разработанная в рамках выпускной квалификационной работы методика оценки комфортности для проживания, учитывает специфику экологической ситуации в крупных городах.

Данная методика представляет собой оценку городской территории по ряду важнейших параметров, вносящих наибольшее влияние на степень комфортности.

Параметры представляют собой три больших группы.

1. Природный потенциал территории.

- Микроклиматические характеристики.
- Особенности рельефа (продуваемость, аккумуляция сточных загрязняющих веществ).

- Обеспеченность зелеными насаждениями.

2. Экологическая ситуация и безопасность атмосферы.

- Уровень загрязнения атмосферы.
- Удаленность от объектов промышленности.
- Уровень физического загрязнения.

3. Уровень благоустройства городской среды.

- Удаленность от ж\д- и автодорог.
- Жилой фонд (состояние, качественный и количественный состав).

Основные этапы по реализации методики включают в себя:

- сбор данных о территории (природно-климатические особенности, рельеф и специфика инфраструктуры);
- систематизация информации об исследуемой территории, включая экологическую обстановку по данным мониторинга;
- разработка программы по проведению работ по оценке комфортности (выбор параметров, структурное деление участка, разработка шкалы оценки)
- определение параметров;
- анализ результатов и получение интегральной оценки комфортности;
- визуализация результатов.

Разработанные методики анализа комфортности территории, в-основном используют обобщенные показатели, которые направлены на оценку городов и стран с целью их сравнительного анализа. Для детального анализа конкретной территории необходимо использовать другие подходы, включающие совместный анализ ряда факторов, воздействующих на площадь территории, принятую за единицу оценки.

Для того, чтобы оценить территорию одного города, нужны детальные исследования, которые проведены в рамках выпускной квалификационной работы.

В качестве элементарной единицы оценки был взят кадастровый квартал. Данное решение позволяет давать детальную характеристику исследуемой местности, а также использовать при анализе различные картографические данные кадастра, находящиеся в открытом доступе. Из преимуществ данного решения следует выделить высокую динамичность обновления данных в течении времени.

При долгосрочных исследованиях и мониторинге территории на предмет комфортности, достаточно легко вносить новые и обновлять старые данные о состоянии параметров оценки, границ кварталов и участка.

Экспериментальные работы по анализу комфортности выполнялись с использованием ГИС «Карта» (ЗАО «Панорама»).

Данный программный продукт позволяет получать данные о местности высокой точности, также обладает крайне удобным интерфейсом и высоким функционалом:

- возможность 3D визуализации;
- пространственный анализ территории;
- построение трехмерных моделей местности;
- морфометрический анализ;
- позволяет работать с данными различных форматов и экспортировать их в любые среды ГИС.

Высокое качество получаемого картографического материала позволяет наглядно отображать даже не значительные различия в характеристиках кварталов [18].

Рассмотрим подходы к определению количественных характеристик каждого параметра.

Для количественной оценки качественных показателей территории, разработана шкала оценки состояния каждого параметра и выглядит следующим образом:

- 1 балл – неблагоприятная территория;
- 2 балла – не удовлетворительная ситуация;
- 3 балла – удовлетворительная;
- 4 балла – комфортная территория;
- 5 баллов – высоко комфортная территория.

2.1 Природный потенциал территории

Данная группа параметров крайне сильно влияет на комфортность проживания в городе. И это не случайно, от природно-климатических характеристик региона зависит экологическая обстановка и санитарно-гигиенические показатели, например, рассеивающая способность атмосферы.

2.1.1 Микроклиматические характеристики

Хозяйственная деятельность, планировка жилых кварталов, ограниченное количество зелёных насаждений приводят к тому, что в городах, особенно крупных, складывается свой микроклимат, который в целом ухудшает его экологические характеристики.

В безветренные дни над крупными городами на высоте 100-150 м может образовываться слой температурной инверсии, который задерживает загрязнённые массы воздуха над территорией города. Это наряду со значительными тепловыми выбросами и интенсивным нагревом каменных, кирпичных и железобетонных сооружений приводит к нагреву центральных районов города. В зимние безветренные дни перепад температур воздуха между центром и окраинами Петербурга может достигать 10 °С.

Значительная загазованность воздушного бассейна, в свою очередь, приводит к уменьшению инсоляции и сокращению поступления к поверхности земли ультрафиолетового излучения. Это отрицательно влияет на здоровье горожан, поскольку при пониженной инсоляции замедляется выведение из организма ряда токсических веществ, в частности тяжёлых металлов и их соединений, помимо этого пониженная инсоляция тормозит синтез в организме ряда важных ферментов. Между тем жители больших городов очень часто, особенно в зимнее время, испытывают дефицит инсоляции.

Особо следует сказать о неблагоприятных ветровых режимах, возникающих во многих районах новостроек со свободной застройкой.

Хорошо известно, что перепады атмосферного давления, в особенности его снижение, весьма неблагоприятно сказываются на самочувствии людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями. Вместе с тем во многих районах новостроек из-за нерациональной планировки кварталов в отдельных их точках могут наблюдаться местные падения атмосферного давления. Так, в небольших промежутках между двумя крупными домами при определённых направлениях ветра скорость ветровых потоков может значительно возрасти. Согласно законам аэродинамики, в этих точках происходит местное падение атмосферного давления (до десятков миллибар), которое с внутренней стороны квартала приобретает пульсирующий характер (частота около 5-6 Гц) [7].

Зона подобного пульсирующего давления распространяется на 15-20 м в стороны от промежутка между домами. Сходное, хотя и менее чётко выраженное положение наблюдается и на верхних этажах зданий с плоской кровлей. Излишне говорить, что пребывание в этих зонах людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, может отрицательно влиять на их здоровье.

Решение данной проблемы постоянно требует проведения в районах новостроек комплекса мер по нормализации ветрового режима в отдельных микрорайонах за счёт более рациональной планировки кварталов, строительства ветрозащитных сооружений и высадки зелёных насаждений.

Оценивая данный параметр необходимо оценить плотность застройки в кадастровом квартале, а также учесть количество зелёных насаждений.

Для этого средствами ГИС измеряется площадь квартала, занятая жилыми и иными зданиями и соотносится с общей площадью квартала. Далее на получившееся значение накладывается оценка квартала по зелёным насаждениям.

В итоге, формула выглядит следующим образом:

$$(S_{\text{застроенная}} \setminus S_{\text{квартала}}) * V_{\text{раст.}}, \quad (1)$$

где S – площадь

$V_{\text{раст.}}$ – балл зелёных насаждений

Далее производится балльная оценка микроклиматических характеристик квартала, по следующей шкале:

- менее 1 – 1 балл (зона риска);
- 1-1,5 – 2 балла (не удовлетворительно);
- 1,6 -2 - 3 балла (удовлетворительно);
- 2,1 – 2,5 – 4 балла (хорошо);
- более 2,5 – 5 баллов (благоприятно).

Все собранные данные о комфортности территории по каждому параметру вносятся в таблицу, выводится среднее значение, а также минимальное и максимальное.

2.1.2 Особенности рельефа

Рельеф сильно влияет на количество вредных веществ, находящихся в почве и воздухе. При расположении жилых кварталов в низинных участках местности, происходит аккумуляция загрязняющих веществ, поступающих туда с поверхностным стоком с вышерасположенных участков. Таким образом, происходит загрязнение почвы и повышение фоновых концентраций веществ с последующим воздействием на организм человека.

Так же важным аспектом является продуваемость территории. В условиях высокого загрязнения атмосферы вредными веществами, необходимо, чтобы не происходило их накопление, для этого необходимо располагать жилые кварталы и улицы в соответствии с преобладающим направлением ветра в данной местности.

Построена ЦМР исследуемой местности. А также тематические слои:

- карта кадастровых кварталов;
- карта дорожно-транспортной сети;
- карта растительности.

Производные результата анализа ЦМР являются:

- карта горизонтальной кривизны;
- карта вертикальной кривизны;
- карта уклонов местности.

Далее проводится морфометрический анализ рельефа, результатами которого является геоинформационная модель дифференциации территории по зонам сноса, транзита и аккумуляции загрязняющих веществ городской территории (рисунок 2) [18].

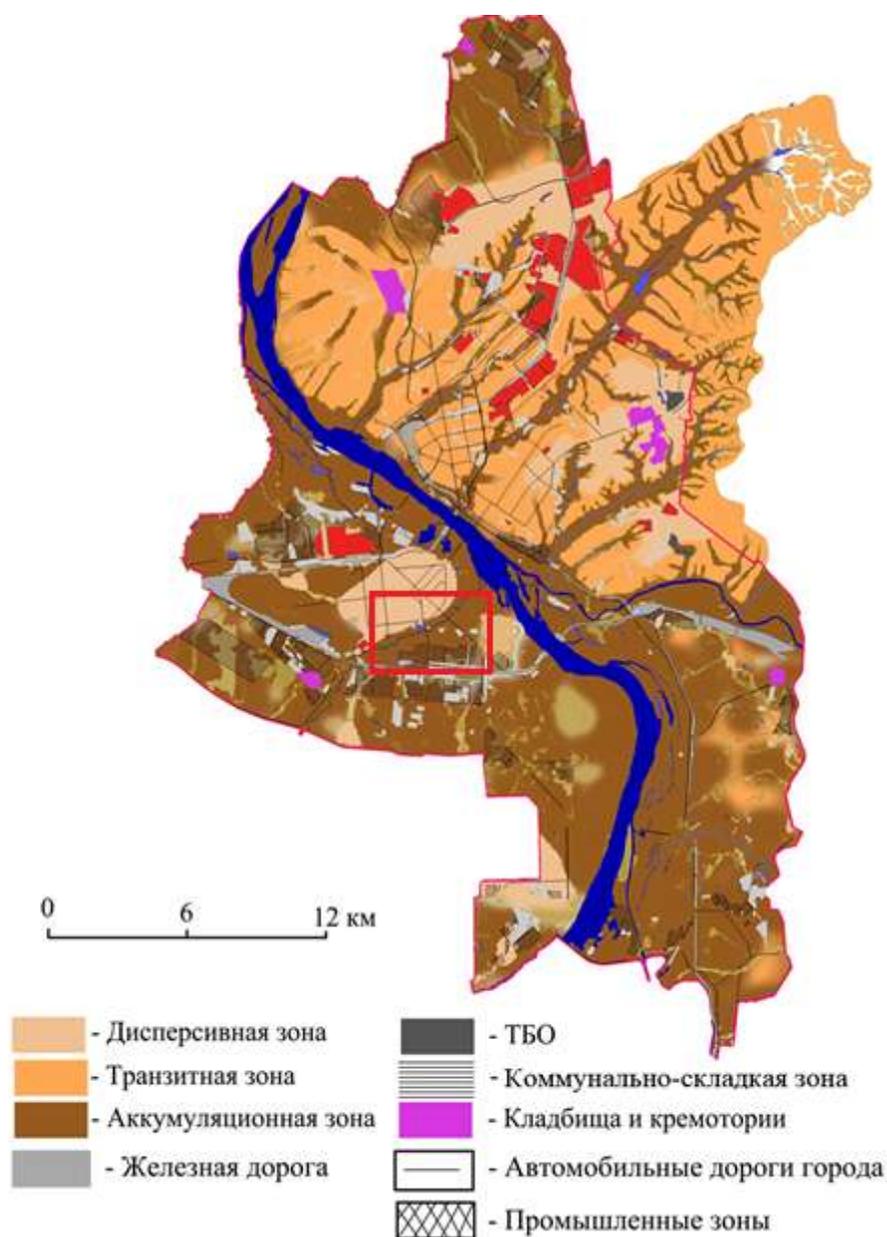


Рисунок 2 - Модель дифференциации территории по зонам сноса, транзита и аккумуляции загрязняющих веществ

На основе этой карты, построена обобщающая классификационная карта по комфортности территории (рисунок 3).

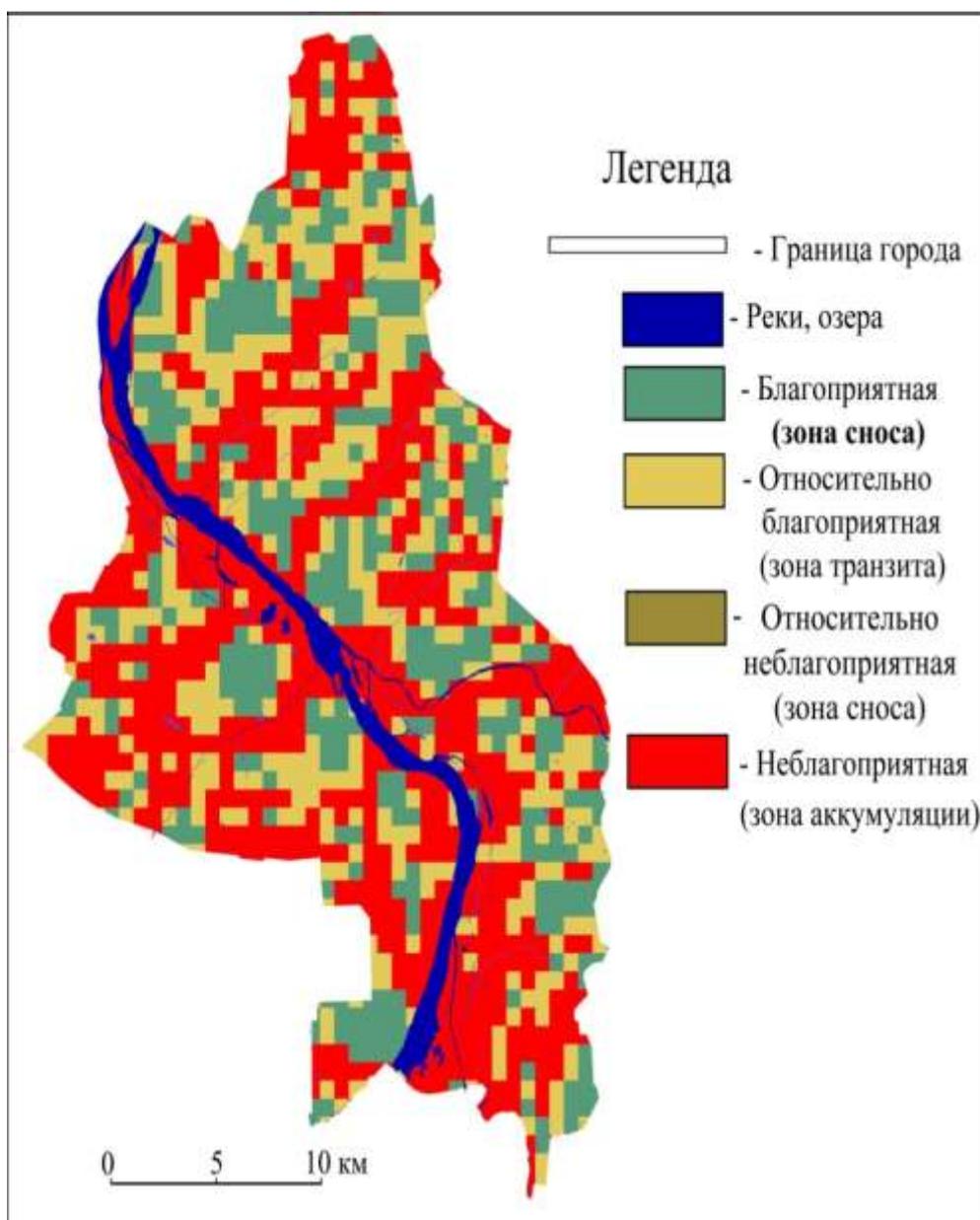


Рисунок 3 - Обобщающая классификационная карта

Результатом статистического анализа ЦМР является гистограмма распределения высот (рисунок 4) в пределах города и его окрестностей. Она позволила выделить в рельефе три основных высотных интервала от уреза воды в р. Обь от 90 до 150 м; от 150 до 220 м и от 220 до 280 м. Максимальная отметка находится за пределами города и равна 278 м (Сокурская возвышенность), а минимальная высота 89,5 м (урез реки Обь). Средняя высота составляет 152 м

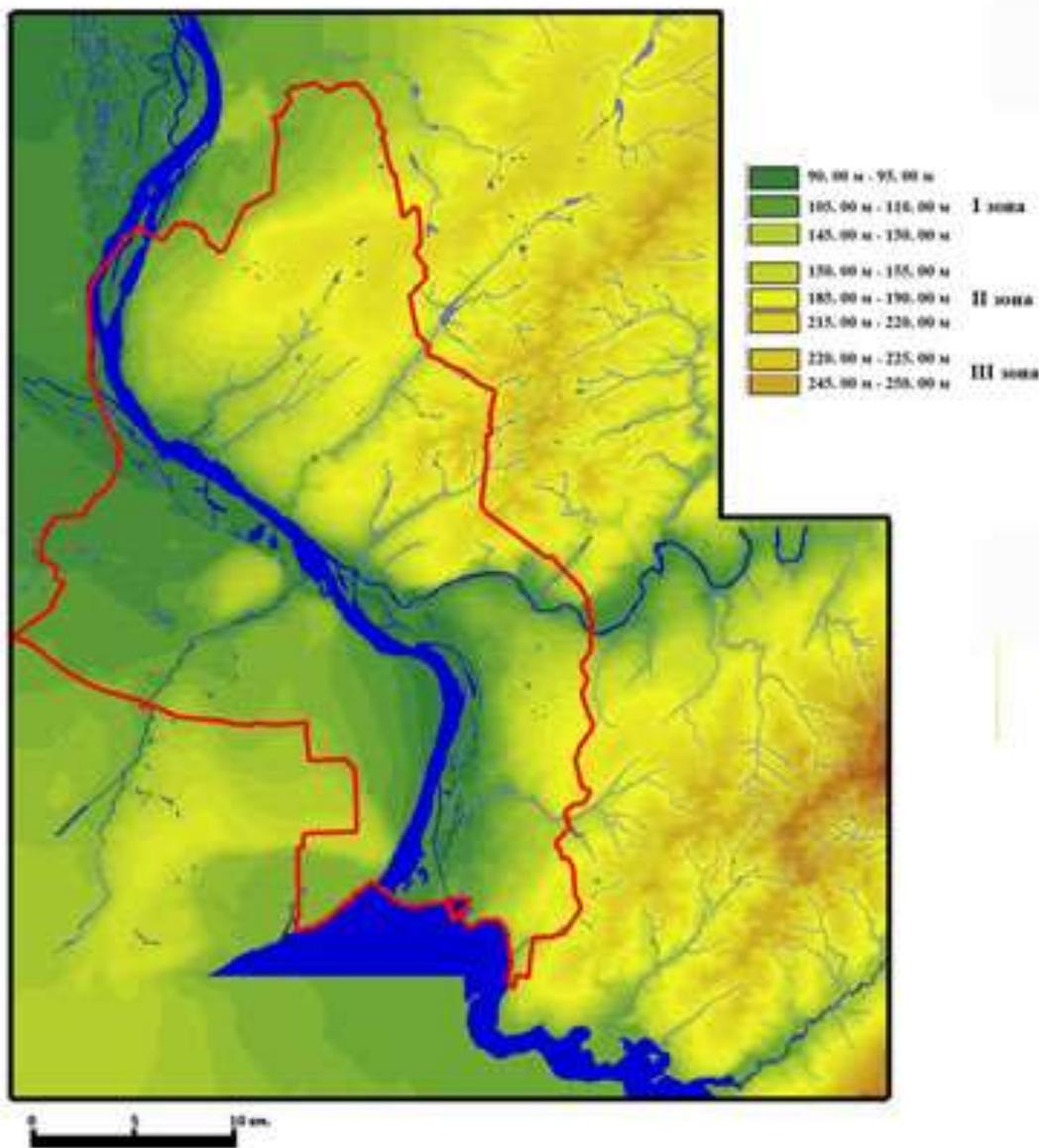


Рисунок 4 - Гипсометрическое отображение рельефа территории города и окрестностей

Полученные данные позволили дифференцировать территорию на 4 категории, в зависимости от высотного расположения территории квартала. За минимум принимаем минимальную высоту (H_{\min}) исследуемой местности, так как жилые кварталы, находящиеся в данных формах рельефа, будут наименее благоприятные для проживания и, соответственно, иметь наименьший балл комфортности.

Баллы выставляются в соответствии со следующей шкалой:

- минимальная отметка(H_{\min})– 1 балл (зона экологического риска);
- (H_{\min})+10 метров – 2 балла (не удовлетворительно);
- (H_{\min})+20 метров – 3 балла (удовлетворительно);
- (H_{\min})+30 метров – 4 балла (хорошо);
- (H_{\min})+40 метров и более – 5 баллов (благоприятно).

Анализируя данный параметр, стоит отметить, для получения показательных результатов, необходимо исследовать достаточно большую территорию. При анализе местности относительно небольшой площади данная методика не будет давать объективных результатов и потеряет свою актуальность. Прежде всего, это связано с тем, что она ориентирована на территорию крупных городов и оценка высотных факторов является не абсолютной, а относительной, так как кварталы сравниваются между собой, а не с эталонной высотой.

Продуваемость территории так же входит в данный раздел. Её влияние на развитие параметра в данной методике выражается в виде поправочных коэффициентов.

Помимо природного рельефа, в городах активно создается и антропогенный. Это прежде всего связано с высотным строительством. Многоэтажные здания служат преградой для воздушных потоков, а соответственно и на рассеивающую способность атмосферы. Исходя из этого, вводятся поправочные коэффициенты, которые позволят учесть антропогенный рельеф и его влияние на развитие параметра высотного расположения.

В зависимости от этажности здания, коэффициенты выглядят следующим образом:

- 1 этаж – 1;
- 2-3 – 0,95;
- 4-6 – 0,85;
- 7-9 – 0,75;
- более 9 – 0,65.

Итоговая оценка высотного расположения территории будет произведением балла природной высоты территории и ее антропогенной составляющей.

2.1.3 Обеспеченность зелеными насаждениями

Важным параметром в данной группе является обеспеченность зелеными насаждениями. Они выполняют очень важные функции в городской экосистеме:

- снижают уровень загазованности улиц;
- служат кормовой базой для городской фауны;
- выделяют фитонциды, борющиеся с бактериями в воздухе;
- эстетически обогащают внешний вид города.

Исходя из приведенных функций, необходимость зеленых насаждений в городе велика.

Основой для оценки параметра была взята норма озеленения, а отношение фактической площади зеленых насаждений к их норме, выводит балл развития данного параметра.

Норма озеленения — это площадь насаждений в м², приходящаяся на 1 жителя; принимается в зависимости от климатических условий, размера города [1].

При проектировании любого города пользуются нормами озеленения, которые дифференцируют в зависимости от размера города и климатических условий. (таблица 2) [2].

Таблица 2 - Категории городов в зависимости от численности населения

Численность населения, тыс.чел.	Категория
500 и более	крупнейший
250-500	крупный
100-250	большой
50-100	средний
До 50	малый

В России строительные нормы и правила планировки и застройки городов, утвержденные в качестве обязательных, предусматривают и нормы городских зеленых насаждений (приложение А) [2].

Площади зелёных насаждений общего пользования на одного человека в городах различного размера в квадратных метрах приведены в приложении А.

Исходя из этих данных была выведена шкала оценки обеспеченности зелеными насаждениями:

- более 100 % - соответствия нормам – 5 баллов (благоприятно);
- 80-99 % - 4 балла (хорошо);
- 60-79 % - 3 балла (удовлетворительно);
- 50-59 % – 2 балла (не удовлетворительно);
- менее 50 % - 1 балл (зона экологического риска).

Используя космические снимки, в ГИС Карта были получены данные о количестве зеленых насаждений в каждом кадастровом квартале в м². Эти данные были помещены в базу данных электронной карты и сравнены с нормативными значениями. Исходя из соотношения площадей был получен балл развитости данного параметра в конкретном квартале.

2.2 Экологическая ситуация и безопасность атмосферы

2.2.1 Уровень загрязнения атмосферы

В результате антропогенной деятельности происходит загрязнение атмосферы, что приводит к изменению химического состава атмосферного воздуха. Под загрязнением атмосферы понимают редкие и твердые частички и газовые вещества, которые поступают в атмосферу вследствие бытовой и промышленной деятельности людей, а также физиологической деятельности людей и животных сверх нормы. И вообще, загрязнением атмосферы называют невосприимчивые изменения состояния атмосферного воздуха, полностью или частично обусловленные деятельностью человека.

Основным источником загрязнения является энергетика, промышленные предприятия, транспорт, коммунальное и сельское хозяйство, военно-промышленный комплекс.

Каждое из приведенных источников связано с выбросом специфических примесей, состав которых не всегда поддается идентификации. Самыми распространенными загрязнителями считаются пепел, сажа, оксид цинка, аммиак, озон, альдегиды, хлорид водорода.

Используя данные ежегодных отчетов департаментов природных ресурсов и других статистических данных, о состоянии атмосферного воздуха в районах исследуемого города, проведем оценку атмосферного воздуха в каждом квартале.

Стоит отметить, для анализа данного фактора имеет смысл брать территорию всего города, так как в противном случае результаты анализа и оценка получатся не показательными и не позволят сделать объективный вывод о комфортности территории по данному параметру.

Оценка кварталов проводится по Индексу Загрязнения Атмосферы (далее ИЗА), что позволяет проводить комплексный анализ и интегрировать полученные результаты с нормативно-правовыми методиками и показателями. Следует отметить, для оценки территории необходимо работать с более крупными территориальными образованиями (район города), чем кадастровый квартал. Во-первых, публикуемые данные относятся к крупным участкам города, а во-вторых, для удобства работа. После чего, экстраполировать полученные результаты на элементарные участки оценки.

Индекс загрязнения атмосферы(ИЗА) - комплексный показатель степени загрязнения атмосферы, рассчитываемый в соответствии с методикой [3] как сумма средних концентраций в единицах ПДК с учетом класса опасности соответствующего загрязняющего вещества.

Таким образом, используемый в России индекс суммарного загрязнения атмосферы позволяет учитывать несколько значений разных концентраций примесей, измеренных в городе, и представить интегральный уровень загрязнения воздуха в городе за год одним числом. Значение ИЗА показывает, какому уровню загрязнения в единицах ПДК диоксида серы соответствуют фактически наблюдаемые уровни, т.е. во сколько раз суммарный уровень загрязнения воздуха превышает ПДК диоксида серы. Вследствие того, что ИЗА рассчитывается по

среднегодовым значениям концентраций вредных примесей, он может быть показателем хронического воздействия загрязнения воздуха города на здоровье населения.

В соответствии с руководящим документом о состоянии загрязнения атмосферного воздуха [3], установлены 4 категории качества воздуха в зависимости от уровня загрязнения. Уровень загрязнения считается:

- низким при значениях ИЗА менее 5;
- повышенным при ИЗА от 5 до 8;
- высоким при ИЗА от 8 до 13;
- очень высоким при ИЗА > 13 .

Исходя из данной классификации оцениваем территории по 5-бальной шкале, при том, что минимальный балл, соответствующий очень высокому загрязнению, будет равен 2.

Данное решение было принято для приведения к сопоставимому виду данного параметра с другими параметрами оценки. В конечном итоге, шкала оценки состояния атмосферного воздуха на исследуемой территории будет выглядеть следующим образом:

- ИЗА менее 5 – 5 баллов (низкое загрязнение);
- ИЗА от 5 до 8 – 4 балла (повышенное загрязнение);
- ИЗА от 8 до 13 – 3 балла (высокое загрязнение);
- ИЗА > 13 – 2 балла (очень высокое загрязнение).

Далее необходимо занести полученные данные в таблицу и построить круговую диаграмму распределения кварталов по уровню загрязнения территории.

2.2.2 Удаленность от объектов промышленности

В крупных городах далеко не всегда выполнялись руководства по схемам территориального планирования, поэтому распространенным явлением стало размещение промышленных предприятий в черте города, это связано с удобством доставки энергии, готовой продукции и рабочего потенциала.

С течением времени и развитием экологического образования в стране все острее встает вопрос о недопустимости размещения объектов промышленности вблизи жилых кварталов. Это прежде всего связано с загрязнением ОС (химическим и физическим).

Данный факт вносит особый вклад в понятие комфортности территории для проживания и в данной методике это явление необходимо проанализировать и дифференцировать территорию города по данному фактору.

Следует отметить, в рамках оценки данного параметра, не учитывается выброс загрязняющих веществ в атмосферу, так как в соответствии с санитарно-защитной зоной, превышения ПДК загрязняющих веществ не должны наблюдаться.

Для проведения анализа, в ГИС Карта, используя модель исследуемой территории, проводится расчет удаленности каждого квартала от объекта промышленности, путем простого измерения расстояния.

Далее каждому кварталу присваивается балл, в зависимости от расстояния, на которое удален промышленный объект:

- менее 1000 метров – 1 балл (низкая комфортность территории);
- 1001-1500 метров – 2 балла (не удовлетворительная);
- 1501-2000 метров – 3 балла (удовлетворительная);
- 2001-2500 метров – 4 балла (комфортная территория);
- более 2500 метров – 5 баллов (высокая комфортность территории).

В рамках данного параметра, также оценивается удаленность от полигонов ТБО, складских помещений, крупных строительных площадок.

Результаты вносятся в таблицу, выводятся наиболее и наименее благоприятные участки, а также объекты, вносящие наибольшее негативное влияние на комфортность территории.

2.3 Уровень благоустройства городской среды

2.3.1 Удаленность от ж\д- и автодорог

Транспортные пути вносят серьезное влияние в комфортность территории.

Помимо загрязнения атмосферного воздуха в результате работы двигателей внутреннего сгорания, население города страдает от шумового и вибрационного загрязнения, поэтому в рамках данной методики необходимо оценить удаленность кварталов от крупных автодорог, а также от железнодорожных путей (в том числе и трамвайных).

Оценка проводится путем измерения от центра квартала до ближайшего объекта транспортной инфраструктуры. После этого, в соответствии со шкалой оценки, выставляется балл комфортности территории по данному параметру. Шкала выглядит следующим образом:

- менее 100 метров – 1 балл (низкая комфортность);
- 101-200 метров – 2 балла (не удовлетворительная);
- 201-300 метров – 3 балла (удовлетворительная);
- 301-400 метров – 4 балла (средняя степень комфортности);
- более 400 метров – 5 баллов (высокая комфортность).

Результаты заносятся в таблицу. Выявляется наиболее неблагоприятный объект транспортной инфраструктуры и выносятся рекомендации по снижению негативного воздействия данного объекта.

2.3.2 Обеспеченность объектами инфраструктуры

Параметр включает в себя количество объектов, необходимых для комфортного проживания в квартале. Важным фактором при этом является их шаговая доступность. К объектам инфраструктуры кварталов относятся:

- детские площадки;
- спортивные сооружения общедоступного типа;
- продовольственные магазины;
- места выгула домашних животных;

- бесплатные парковочные места.

Используя космические снимки исследуемой территории, ГИС «Карта» выявляется обеспеченность квартала данными объектами, путем визуального дешифрирования и выставляется балл комфортности.

Каждый тип объекта, приведенный выше, рекомендуется приравнять к 1 баллу комфортности, а при выведении конечного балла, взять сумму баллов.

3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ОЦЕНКЕ КОМФОРТНОСТИ ПРОЖИВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЖИЛОЙ ЗОНЫ ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ГОРОДА НОВОСИБИРСКА

Новосибирск является третьим городом России по количеству проживаемого в нем населения, а также 12-м по своей площади, обладает статусом городского округа. Выступает административным центром Новосибирской области (и всего Новосибирского района), а также Сибирского федерального округа. Помимо этого, Новосибирск представляет из себя центр Новосибирской агломерации (которая является одной из самых крупных в Сибири). Был основан в 1893 году, но статус города обрел лишь в 1903-м. Является торговым, культурным, деловым, транспортным, промышленным, а также научным центром федерального значения. На 2015 год количество проживающих в нем жителей составляет 1 миллион 567 087 человек.

Масса попадающих в атмосферу Новосибирска загрязняющих веществ составляет почти триста тысяч тонн в год. Основные загрязнители воздуха – автомобильный транспорт, предприятия теплоэнергетики, коммунальные котельные и печные трубы частного сектора. На большинстве предприятий Новосибирска газоочистное оборудование давно устарело и изнашивается, и это также способствует дополнительному загрязнению атмосферного воздуха.

Самый большой процент вредных выбросов приходится на долю автотранспорта – более шестидесяти процентов. Чтобы как-то снизить эту цифру на некоторых автозаправочных станциях запретили продавать этилированный бензин и дизельное топливо с содержанием серы свыше 0,05 %. В результате этого запрета почти полностью исчезли выбросы свинца – очень вредного, особенно для здоровья детей мужского пола, и сокращение выбросов диоксида серы. Большое количество автомобилей в Новосибирске переведено на газ – более экологически чистое топливо. В городе введён новый порядок прохождения экологического контроля автотранспорта, при проведении которого владельцам выдаются талоны токсичности автомобиля. Эта мера также должна уменьшить

массу выбрасываемых с выхлопными газами загрязняющих веществ в атмосферу Новосибирска на 30-40 тонн в год.

Многие котельные и ТЭЦ города переведены с мазута и твёрдого топлива на природный газ, либо в них ведутся режимные наладки. Цель этого является наряду с экономией топлива, снижение вредных выбросов примерно на четверть. Количество вредных выбросов ТЭЦ велико из-за сильно изношенного оборудования, а средств на его замену не хватает. На технологические выбросы промышленных предприятий приходится 4,4 процента от общего количества. С целью уменьшить влияние промышленности на загрязнение воздуха, проводится инвентаризация источников загрязнения и разрабатываются мероприятия по снижению выбросов.

Воздух Новосибирска загрязнён такими веществами, как формальдегид, бензопирен, соединениями азота, аммиака, фенолом, высокая концентрация взвешенных частиц. В зоне Кировского промышленного узла концентрация в воздухе бензопирена превышает норму в полтора раза, формальдегида в четыре раза. Находясь в зоне ОАО Новосибирского завода химических концентратов, люди вдыхают четырёххлористый углерод, бензол и хлористый метилен. Эти вещества являются канцерогенами. Вдыхая весь букет этих загрязнений, человек подвергает своё здоровье огромному риску. В Новосибирске отмечаются такие заболевания, связанные с повышенным загрязнением атмосферного воздуха, как заболевания органов дыхания, крови, сердечно-сосудистые. Больше всего в этом случае уязвимы дети и люди пожилого возраста, а также люди, непосредственно работающие на вредных производствах.

Для проведения экспериментальных работ в ГИС «Карта» была создана геоинформационная основа территории города Новосибирска (рисунок 5).

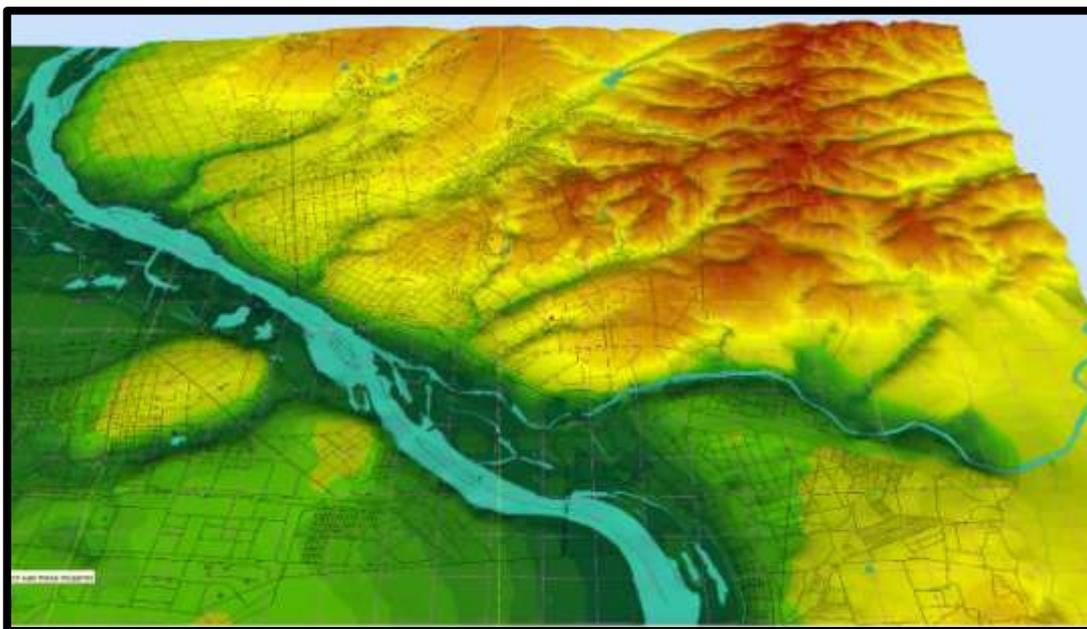


Рисунок 5 - Цифровая модель г.Новосибирска

Анализ проводится на примере участка городской территории (в районе расположения типографии ОАО «Советская Сибирь»). Выбор территории обоснован его небольшим размером и относительно большими перепадами высот, которыми изобилует местность. Для наглядного представления была построена 3D модель участка (рисунок 6).



Рисунок 6 - 3D модель исследуемого участка

Карта кадастровых кварталов была взята из открытых источников (публичная кадастровая карта) и, используя инструменты ГИС, наложена на карту исследуемой местности.

3.1 Оценка природного потенциала территории

В соответствии с представленной методикой, была проведена оценка экспериментального участка по трем предлагаемым параметрам.

Результаты оценки микроклиматических характеристик представлены на рисунке 7.



Рисунок 7 – Результаты оценки микроклиматических характеристик

Для наглядного представления, построена диаграмма распределения кварталов по баллу оценки (рисунок 8).

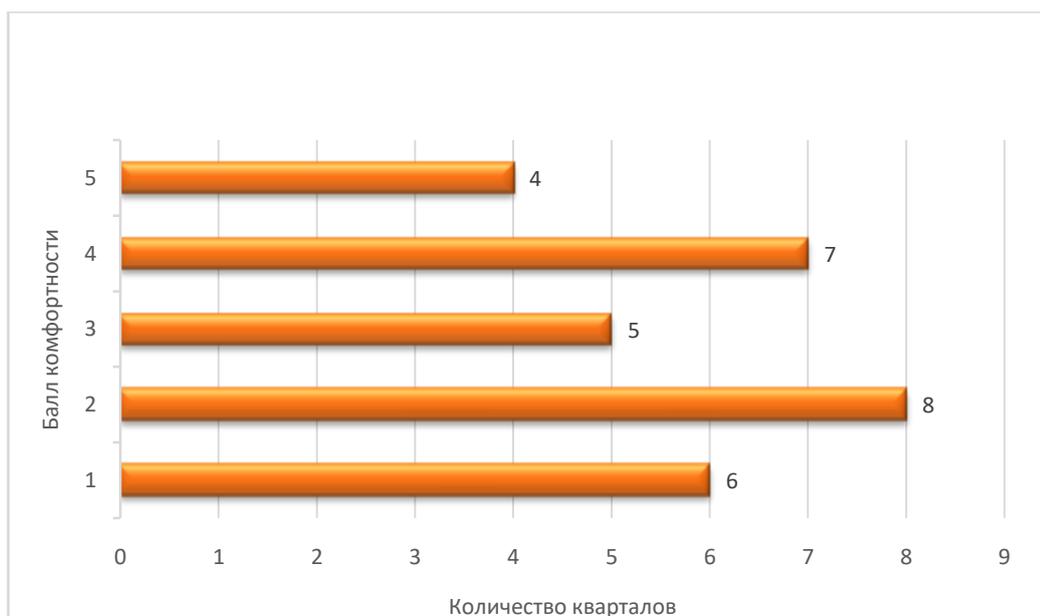


Рисунок 8 – Диаграмма распределения кварталов по баллам

Диаграмма показывает количество кварталов, имеющих одинаковую оценку и их соотношение между собой.

Исходя из данных диаграммы, видно, что 14 кварталов имеют низкую оценку комфортности, соответственно, на данной территории необходимо проведение мероприятий, направленных на повышение комфортности проживания.

Результаты оценки особенностей рельефа представлены на рисунке 9.



Рисунок 9 – Результаты оценки особенностей рельефа

При оценке количества зеленых насаждений использовались космические снимки сервиса Google Maps, путем визуального дешифрирования выделены зона зеленой растительности и нанесены на электронную карту (рисунок 10).



Рисунок 10 - Участок карты зеленой растительности, в 3D виде

Результаты оценки обеспеченности зелеными насаждениями представлена на рисунке 11.

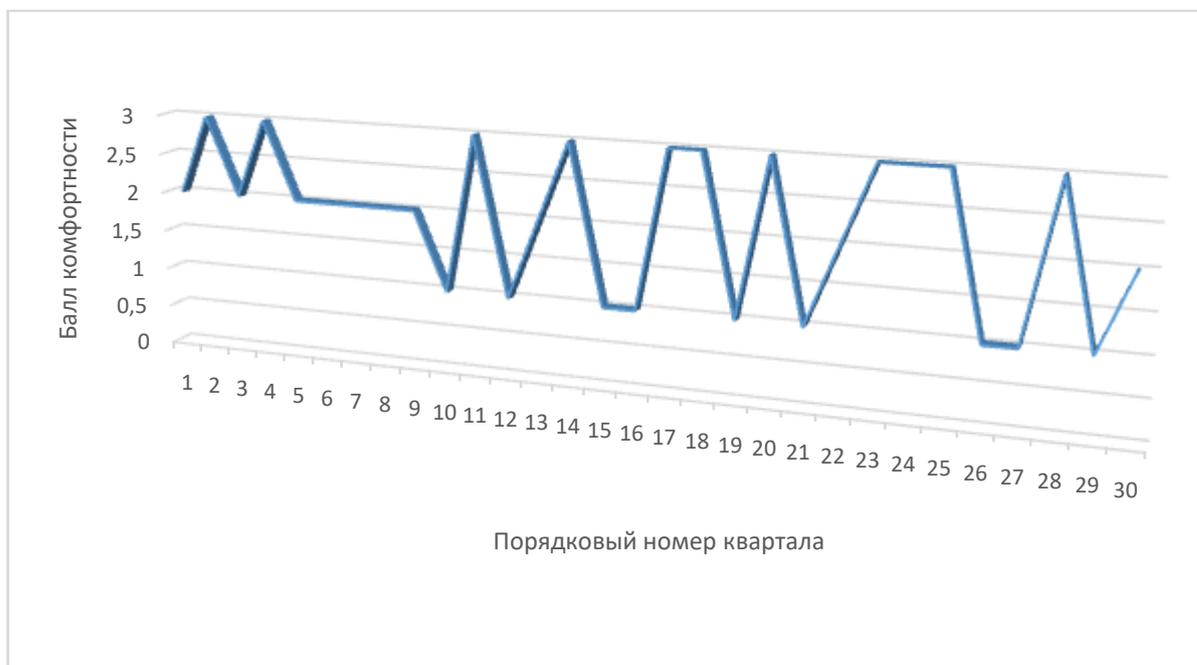


Рисунок 11 - Оценка обеспеченности зелеными насаждениями

Из данных графика видно, обеспеченность зелеными насаждениями неравномерна, при этом общая обеспеченность крайне низка, о чем свидетельствует отсутствие кварталов, имеющих 4 и 5 баллов комфортности по обеспеченности зелеными насаждениями.

В итоге можно сделать вывод: территория слабо обеспечена зелеными насаждениями и необходимо проведение мероприятий, направленных на их увеличение.

Общая таблица, включающая все данные, полученные в результате оценки представлена в приложении Б.

3.2 Оценка экологической ситуации и безопасности атмосферы

Уровень загрязнения атмосферы оценивался в соответствии с методикой. Данные мониторинга ОС показали, что исследуемый участок территории имеет повышенный уровень загрязнения атмосферы (ИЗА от 5 до 8), что соответствует четырем баллам комфортности.

Удаленность от объектов промышленности проводилась измерительными методами, результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Удаленность от объектов промышленности

Порядковый номер квартала	Расстояние до объекта промышленности, м	Балл	Порядковый номер квартала	Расстояние до объекта промышленности, м	Балл
1	2205	2	16	2010	4
2	1626	3	17	1580	3
3	2429	4	18	1612	5
4	2380	3	19	1681	5
5	1775	3	20	2434	5
6	1822	3	21	2310	3
7	2299	4	22	1898	3
8	1682	5	23	2154	3
9	1553	2	24	2158	3
10	2459	4	25	1914	5
11	2015	2	26	1865	5
12	2285	5	27	1893	4
13	1670	4	28	1799	3
14	1670	2	29	1687	5
15	1678	2	30	1847	5

По результатам оценки можно сделать вывод, по данному параметру низкой комфортностью обладает юго-западный участок территории, это связано с близким расположением к коммунально-складской зоне (рисунок 2).

3.3 Уровень благоустройства городской среды

Удаленность от железных и автомобильных дорог, так же измерялась по карте территории, результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Удаленность от железных и автомобильных дорог

Порядковый номер квартала	Удаленность от дорог	Балл	Порядковый номер квартала	Удаленность от дорог	Балл
1	174	2	16	160	2
2	106	2	17	109	2
3	111	2	18	309	4
4	327	4	19	150	2
5	113	2	20	328	4
6	369	4	21	333	4
7	387	4	22	308	4
8	170	2	23	257	3
9	330	4	24	145	2
10	100	1	25	226	3
11	342	4	26	281	3
12	319	3	27	111	3
13	392	4	28	132	3
14	175	2	29	322	4
15	187	2	30	192	2

Обеспеченность объектами инфраструктуры проводилась в соответствии с методикой, результаты представлены в приложении В.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги проделанной работы, можно сделать следующие выводы.

Проанализированы существующие подходы к оценке комфортности городской среды. Анализ показал крайне низкую разработанность данной проблемы в мире и в России, также выявлено недостаточное внедрение экологических параметров при оценке городской среды.

Разработана методика оценки комфортности городской территории средствами ГИС-технологий. Она позволяет оценивать территорию крупного города и давать детальную характеристику параметров, влияющих на комфортность проживания.

Проведена апробация данной методики на экспериментальном участке города Новосибирска. Исследуемая территория оценена по всем, представленным в методике, параметрам и дана её комплексная оценка. Комфортность данной территории оценена как низкая, большая часть кварталов имеет балл комфортности 1 и 2, что не позволяет считать территорию комфортной.

Так же вынесены рекомендации по увеличению степени комфортности:

- увеличить площадь зеленых насаждений;
- увеличить расстояние между промышленной и жилой зоной;
- обеспечить территорию большим количеством объектов инфраструктуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 ГОСТ 28329-89. Государственный стандарт союза ССР. Озеленение городов. Термины и определения [Электронный ресурс]: нац. стандарт РФ – Введ. 01.01.1991. – Режим доступа: <http://gostexpert.ru/gost/gost-28329-89> - Загл. с экрана.
- 2 СНиП 2.07.01-89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений [Электронный ресурс]: нац. стандарт РФ – Введ. 01.01.1990. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/5200163> - Загл. с экрана.
- 3 РД 52.04.667-2005 Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения. Общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию [Электронный ресурс]: нац. стандарт РФ – Введ. 01.02.2006 – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200067118> - Загл. с экрана.
- 4 Методика государственной кадастровой оценки городских земель [Текст]. — М.: Гос. комитет РФ по земельной политике, 1999.
- 5 Азаров, Б. Ф. Учет особенностей геологической среды урбанизированных территорий при решении градостроительных задач [Текст] / Б. Ф. Азаров // Гуманизм и строительство на пороге третьего тысячелетия. - Барнаул: АГТУ, 1999. – С. 70 – 73.
- 6 Антоненко, И. В. Мониторинг и охрана городских земель [Текст]: учеб. пособие / И. В. Антоненко. – Челябинск: ЮУрГУ, 2001. – 96 с.
- 7 Айвазян, С.А. Интегральные индикаторы качества жизни населения- акад. наук, Нижегород. ин-т менеджмента и бизнеса. – М.: Экономика,
- 8 Беляева Л. А. Уровень и качество жизни. Проблемы измерения и интерпретации //Социологические исследования. 2009. – Т. 1. – С. 33-42.
- 9 Берлянт, А. М. Картография. Геоинформационные системы [Текст] / А. М. Берлянт, В. Е. Тикунова // Геоинф. – 1994. – Вып. 4. – С 45–46
- 10 Бобков В. Методологический подход Всероссийского Центра Уровня Жизни к изучению и оценке качества и уровня жизни населения //Вестник ВГУ. – 2009. – №. 2. – С. 26-36

11 Большая советская энциклопедия (БСЭ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bse.sci-lib.com/> – Загл. с экрана.

12 Галушкин, В. И. Геоинформационные системы [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. И. Галушкин. – Владикавказ, 2008. – 78 с

13 Геоэкология урбанизированных территорий [Текст]: Сб. тр. Центра Практической Геоэкологии / под ред. В. В. Панькова, С. М. Орлова. – М.: ЦПГ, 1996. – 108 с.

14 Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2011 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: СПС «Консультант Плюс».

15 Жарова Е. Н.. Анализ качества жизни в регионе с помощью применения индекса развития человеческого потенциала // Регионология. 2009. – №2. – С.170-178. 2004. – 605 с. № 12.

16 Каплиенко В. В. Интегральная оценка качества жизни населения региона. – 2012.

17 Неретина, Е.А. Субъективные индикаторы качества жизни в межрегиональных сопоставлениях // Рос. акад. наук, - 2008.

18 Панов, Д. В. Построение цифровой модели рельефа г. Новосибирска и его окрестностей с учетом потоковой структуры и пластики рельефа [Текст] / Д. В. Панов // Вестник СГГА. – 2013. Вып. 1(21).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

НОРМЫ ГОРОДСКИХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Зеленые насаждения	Город		
	Крупнейший, крупный и большой	Средний	Малый
Общегородские парки, сады и скверы	5	4	7
Районные парки, сады и скверы	7	5	-
Сады микрорайонные и межквартальные	5	5	5
Насаждения стадионов (спортивных парков)	2,6	2,6	2,8
Насаждения на улицах	5	4	3
Итого насаждений общего пользования	24,6	20,6	17,8
Насаждения на участках:			
детсадов	1,2	1,2	1,2
яслей	0,75	0,75	0,75
школ	3,3	3,3	3,3
высших учебных заведений	0,34	0,34	-
техникумов	0,24	0,24	0,24
профессионально - технических училищ	0,34	0,34	0,34
учреждений здравоохранения	1,24	1,24	1,24
культурно-просветительных учреждений (клубы, Дома пионеров, кинотеатры и т. д.)	0,79	0,79	0,79
Насаждения жилых микрорайонов и кварталов:			
при 9 м ² жилой площади на одного человека	15,6	18	22,4
при 12 м ² жилой площади на одного человека	20,3	22,8	27,8
при 15 м ² жилой площади на одного человека	24,7	27,1	32,6

Насаждения на территориях промышленных предприятий	8	8	8
Итого насаждений ограниченного пользования:			
при 9 м ² жилой площади на одного человека	31,8	34,2	38,0 6
при 12 м ² жилой площади на одного человека	36,5	39,0	43,4 6
при 15 м ² жилой площади на одного человека	40,9	43,3	48,2 5
Насаждения санитарно-защитных зон	7	7	7
Насаждения на территории кладбищ	0,77	0,77	0,77
Прочие городские насаждения	5	5	5
Итого насаждений специального назначения	12,77	12,77	12,7 7
Всего по городу:			
при 9 м ² жилой площади на одного человека	69,2	67,6	68,6
при 12 м ² жилой площади на одного человека	73,8	79,4	74
при 15 м ² жилой площади на одного человека	78,3	76,7	78,8
Лесопарки (вне города)	150-200	70-100	50-75

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ПРИРОДНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ

Порядковый номер квартала	Микроклиматические характеристики			Особенности рельефа			Зеленые насаждения		
	$S_{\text{застр. м}^2}$	$S_{\text{кварт. м}^2}$	Балл	Абсолютная отметка	Коэффициент	Балл	Зеленые насаждения, м^2	Соответствие норме, %	Балл
1	1302	354565	2	114	0,65	1	98	57	3
2	3851	263205	5	103	0,75	1	180	51	1
3	1254	284446	5	127	0,75	5	90	50	1
4	8532	197849	2	136	0,65	5	122	48	2
5	6165	367514	3	132	0,85	1	137	43	1
6	5225	322107	3	138	0,75	4	67	60	2
7	7185	347606	3	129	1	1	76	34	3
8	4890	273964	5	120	0,95	3	173	51	1
9	1474	324677	1	104	0,95	5	197	35	2
10	8168	111526	1	134	0,85	3	83	53	2
11	4710	209315	2	122	0,75	5	130	59	3
12	3393	133550	2	131	0,75	2	79	34	3
13	1329	314009	4	101	1	4	193	37	1
14	7130	328856	4	127	0,85	3	88	36	3
15	2342	103554	1	124	0,95	4	118	45	2

16	1986	343728	5	113	0,95	4	141	38	1
17	8448	218549	3	103	0,85	5	71	52	3
18	4724	140684	1	111	0,75	1	65	47	2
19	2267	226172	1	118	0,85	2	153	48	2
20	5853	148182	1	105	0,95	3	113	38	1
21	4478	339562	5	111	0,95	5	94	56	2
22	4640	360934	5	104	0,95	5	184	49	2
23	7790	343891	2	128	0,85	1	150	42	2
24	7440	195713	5	121	0,85	3	150	54	1
25	2874	109539	4	110	0,75	1	58	55	2
26	4738	116530	5	138	1	1	73	58	2
27	3433	225073	3	139	0,95	2	197	61	1
28	5665	256219	3	105	1	5	77	59	1
29	1424	125806	5	101	1	5	166	36	3
30	3008	200502	3	110	1	5	191	35	1

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТАМИ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Порядковый номер квартала	Детские площадки	Спортивные сооружения общедоступного типа	Продовольственные магазины	Места выгула домашних животных	Бесплатные парковочные места	Балл
1	1	0	1	1	1	4
2	1	1	1	0	0	3
3	0	0	1	0	1	2
4	0	1	0	0	1	2
5	0	0	0	0	1	1
6	1	1	1	0	1	4
7	1	1	1	0	0	3
8	0	0	1	0	1	2
9	0	0	1	1	1	3
10	0	1	0	0	1	2
11	1	1	1	1	1	5
12	1	1	1	1	1	5
13	1	1	0	1	0	3
14	1	0	1	0	0	2
15	1	1	0	1	1	4
16	1	0	1	1	1	4
17	1	1	1	0	0	3
18	0	0	1	0	1	2
19	0	1	0	0	1	2
20	0	0	0	0	1	1
21	1	1	1	0	1	4
22	1	1	1	0	0	3
23	0	0	1	0	1	2
24	0	0	1	1	1	3
25	0	1	0	0	1	2
26	1	1	1	1	1	5
27	1	1	1	1	1	5
28	1	1	0	1	0	3
29	1	0	1	0	0	2
30	1	1	0	1	1	4

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

ОБОБЩЕННАЯ ОЦЕНОЧНАЯ КАРТА



Легенда карты:

	- 5 баллов
	- 4 балла
	- 3 балла
	- 2 балла
	- 1 балл