

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет- УНПК»

Архитектурно – строительный институт

На правах рукописи

Брума Екатерина Владимировна



**ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ И ДО-
СТУПНОЙ СРЕДЫ БИОСФЕРНО-СОВМЕСТИМОГО ГОРОДА ДЛЯ МА-
ЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП
НАСЕЛЕНИЯ**

Специальность 05.23.19 – Экологическая безопасность

строительства и городского хозяйства

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Научный руководитель –

Академик РААСН, доктор технических наук, профессор

В.И. Колчунов

Орел 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ДОСТУПНОСТЬ СРЕДЫ ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ.....	16
1.1 Факторы, определяющие создание экологически безопасной и доступной среды в инфраструктуре города.....	18
1.2 Особенности городской инфраструктуры, ограничивающие возможности маломобильных групп населения.....	24
1.3 Проблемы и последствия роста численности МГН.....	27
1.4 Обзор федеральных и региональных законодательных и нормативных актов, регулирующих проблемы маломобильных групп населения.....	30
1.5 Существующие подходы к технологиям создания безопасной и доступной среды жизнедеятельности города.....	35
Выводы по главе 1.....	41
ГЛАВА 2 БАЗОВЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ЭТАПЫ ПОСТРОЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТУПНОСТИ ФУНКЦИЙ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ МАЛОМОБИЛЬНЫМ ГРУППАМ НАСЕЛЕНИЯ.....	42
2.1 Маломобильные группы населения как социальная составляющая тройственного гуманитарного баланса.....	42
2.2 Используемые модели для анализа среды жизнедеятельности МГН	45
2.3 Динамическая модель изменения возрастной структуры населения	58
2.4 Предложения к поэтапному преобразованию города в экологически безопасный, доступный и развивающий человека, с учетом наличия маломобильных групп в структуре населения.....	67
Выводы по главе 2.....	72

ГЛАВА 3 ПОСТРОЕНИЕ МНОГОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОСТУПНОСТИ И РЕАЛИЗУЕМОСТИ МАЛОМОБИЛЬНЫМ ГРУППАМ НАСЕЛЕНИЯ ФУНКЦИЙ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОРОДА.....	74
3.1 Методика расчета показателя доступности общественных зданий и сооружений маломобильным группам населения.....	74
3.2 Расчет показателя реализуемости маломобильными группами населения составляющей «Здравоохранение» функции города «Жизнеобеспечение» (на примере поликлинического обслуживания).....	85
3.3 Расчет параметров оценки биосферной совместимости урбанизированных территорий.....	87
3.4 Многоуровневая шкала показателей для МГН с позиций пожарной безопасности объектов социальной инфраструктуры.....	91
Выводы по главе 3.....	98
ГЛАВА 4 РАСЧЕТ И АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОСТУПНОСТИ ФУНКЦИЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ, КАК ХАРАКТЕРНОМУ РЕГИОНУ ЦФО.....	100
4.1 Расчет показателей доступности МГН объектов здравоохранения	101
4.2 Оценка доступности для МГН объектов отраслевых и территориальных комплексов социально- культурного и бытового назначения по г. Орлу и Орловской области.....	104
4.3 Расчет показателя биосферной совместимости по районам г. Орла и сельским районам Орловской области.....	114
Выводы по главе 4.....	117
ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ.....	119
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	122
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	135

ВВЕДЕНИЕ

Известные глубокие политические, экономические и социальные преобразования в России за последние десятилетия привели к существенным изменениям в развитии городов страны. Город, как сложная многоуровневая социально – экономическая территориальная система, в пределах которой протекают многочисленные взаимосвязанные процессы внешнего и внутреннего обеспечения жизнедеятельности населения, служит механизмом удовлетворения многообразных потребностей людей. Обслуживание рынка и реставрация капитализма постепенно превращают города из центров развития человеческого потенциала в источники разрушения окружающей среды и деградации населения. В архитектурных разработках и практике проектирования и строительства на урбанизированных территориях недостаточно учитывается неоднородность населения, физические и возрастные отличия и возможности его структурных групп. И если тема проектирования городской среды с учетом ограниченных возможностей части населения в определенной степени ранее разрабатывалась учеными, то на практике их рекомендации учитывались недостаточно полно и своевременно.

Особенностью демографических процессов в России, помимо продолжающейся длительное время убыли населения – депопуляции, являются наблюдаемые последние тридцать лет выраженное старение населения и инвалидизация. Инвалиды и пожилые (старше 60 лет), наряду с детьми дошкольного возраста, временно нездоровыми людьми, беременными женщинами, людьми с колясками, в нормативных документах РФ относящиеся к маломобильным группам населения (МГН), составляют в настоящее время треть населения, что требует считать их статистически значимой социальной группой, имеющей те же права на доступную и комфортную жизнедеятельность на урбанизированных территориях, что и остальное население.

Среди многочисленных причин негативно влияющих на здоровье, уровень инвалидности и величину доли нетрудоспособного населения в структуре общества и в общем понижающих качество человеческого потенциала, следует отме-

титель плохое экологическое состояние окружающей среды и недоступность ряда благ и услуг, которыми обязан обеспечивать город. В современном городе существует множество барьеров для людей с ограниченными возможностями. Помимо физических барьеров в виде высоких бордюров, отсутствующих пандусов и лифтов, информации для слабо видящих и слышащих и т.п., существует определенное дистанцирование и отчуждение между здоровыми людьми и инвалидами, между молодостью и бедной старостью, между состоятельными и нуждающимися людьми. Причем, чем крупнее урбанизированная территория, тем больше дистанция между МГН и остальными социальными группами. Эти обстоятельства существенно ограничивают права МГН на доступ к ресурсам и благам, предлагаемым городом: образованию, занятости, общественному пространству, транспорту и др.

По мере развития рыночных отношений и возрождения капитализма в России, ограничение возможностей коснулось значительной части населения страны, ранее ни коим образом не попадавших под определение «маломобильных». В результате законных, а чаще незаконных, приватизаций и волевых решений коррумпированных органов городским и сельским жителям становятся недоступными обширные части территорий поселений: парков, скверов, улиц, набережных – в городах, лесные участки, сельские дороги, берега рек и других водоемов – в сельской местности. Приватизированные территории застраиваются, обносятся заграждениями, дороги перекрываются заборами, шлагбаумами. В результате жители лишаются доступа к привычным местам отдыха, развлечений, вынуждены изменять маршруты к местам работы, образования, лечения и т.д.

Все это означает, что к «классическим» маломобильным группам населения должна быть причислена большая категория граждан, которые по экономическим и социальным причинам становятся ограниченными в своих правах на свободное, оптимальное, по их понятиям, передвижение по территории проживания, и в правах на удовлетворение потребностей: заработка, обучения, отдыха.

Несмотря на предпринимаемые в последние годы меры, сопровождающиеся значительными, ежегодно возрастающими объемами финансирования из бюджетов всех уровней, важнейшая социальная задача – создание равных возможностей

для МГН во всех сферах жизни общества путем обеспечения доступности физического, социального и экономического окружения, транспорта, информации и связи – остается нерешенной.

В настоящее время стратегия формирования доступной среды для МГН недостаточно подкреплена в теоретическом и практическом плане соответствующим методическим инструментарием. Имеет место недостаточная компетентность и информированность круга специалистов, занимающихся поддержкой и принятием решений по вопросам создания безбарьерной городской среды. Анализ отечественных публикаций свидетельствует о недостаточной комплексной разработанности и научной обоснованности рекомендаций по формированию городской среды, учитывающих различные потребности маломобильных групп людей.

Учитывая многоплановость и многомерность проблематики малой мобильности достаточно многочисленных групп населения, обеспечение безопасности и комфортности среды жизнедеятельности МГН, преобразование «барьерной» среды в «безбарьерную» может быть проведено на основе принципиально нового подхода, разрабатываемого в последние годы Российской академией архитектуры и строительных наук и являющегося теоретическим обоснованием программы поэтапного преобразования города в биосферосовместимый и развивающий человека.

Для планирования и разработки мероприятий по созданию и совершенствованию безбарьерной среды на урбанизированной территории на основе парадигмы биосферной совместимости необходима, прежде всего, адекватная информация о состоянии природо - социо - технической системы в целом и каждой из ее составляющих подсистем и методика количественной оценки их на предмет соответствия потребностям маломобильных групп населения. В этой связи актуальна разработка и проверка критериев и индикаторов для измерения и регулирования доступности, реализуемости и биосферной совместимости функций жизнедеятельности представителям МГН.

Цель диссертационной работы – развитие технологий обеспечения экологически безопасной и доступной среды на основе создания системы количествен-

ных показателей оценки функций жизнеобеспечения города для маломобильных групп населения.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие **задачи**:

– разработать программу поэтапного преобразование города в экологически безопасный и развивающий человека, независимо от его физического состояния, возраста и социального положения;

– на базе анализа статистических данных по Российской Федерации провести корреляционно - регрессионный анализ зависимостей категорий инвалидности от ряда факторов социо-экологической природы и дать краткосрочный прогноз роста численности инвалидов (по категориям инвалидности);

– разработать математическую модель динамики возрастной структуры населения урбанизированной территории и по ретроспективным данным по Орловской области, как типичной для ЦФО, дать прогноз роста численности нетрудоспособного населения;

– разработать показатель биосферной совместимости сегментов урбанизированных территорий и населяющих их маломобильных групп населения и методику его расчета. По базе статистических данных по районам г. Орла и сельским районам Орловской области рассчитать указанный показатель и ранжировать районы по этому показателю;

– разработать обобщенный показатель доступности общественных зданий и сооружений МГН и методику его расчета. Используя данные мониторинга доступности МГН зданий и сооружений на территориях г. Орла и Орловской области (2012 г.), определить иерархические показатели доступности для учреждений различных назначений и территорий; разработать многоуровневую шкалу показателей пожарной безопасности по объектному, отраслевому и территориальному признакам и методику ее расчета.

Предмет исследования – технологии обеспечения среды жизнедеятельности на предмет ее соответствия потребностям маломобильных групп населения с использованием системы количественных показателей.

Объект исследования – физическое и социальное пространство урбанизированной территории с позиции доступности его маломобильным группам населения.

Методы исследования базируются на основных положениях математической статистики, эконометрики, метода экспертных оценок, а также на табличных и графических методах представления статистических данных. Эмпирическую базу исследований составили данные, полученные при непосредственном участии автора в ходе мониторинга доступности общественных зданий в одном из типичных регионов ЦФО - г. Орле и Орловской области в 2012 году, нормативные документы по вопросам маломобильных граждан населения и официальные данные Федеральной службы государственной статистики РФ и территориального органа Росстата по Орловской области.

Достоверность и обоснованность результатов работы подтверждается корректным построением математических моделей и метода работы с ними, представительными объемами выборок, сравнением результатов моделирования со статистическими данными и результатами исследований других авторов.

Научная новизна диссертационной работы заключается в разработке системы многоуровневых показателей для анализа городской инфраструктуры и создания экологически безопасной и комфортной среды жизнедеятельности для маломобильных групп населения и, в частности:

– разработана методика поэтапного преобразования города в экологически безопасный и доступный для МГН;

– разработаны: регрессионная модель и методика краткосрочного прогнозирования развития инвалидизации населения региона; имитационная математическая модель динамики возрастной структуры населения территории;

– разработана методика количественной оценки биосферной совместимости урбанизированной территории с использованием Зеленых стандартов качества воздушной среды, учитывающая плотность маломобильного населения на конкретной территории;

– разработана иерархическая система обобщенных показателей доступности зданий и сооружений по отраслевому и территориальному признакам; разработана многоуровневая шкала показателей пожарной безопасности отдельных сооружений, комплексов зданий, отраслей и территорий, учитывающая пребывание в них маломобильных групп людей.

Теоретическая значимость работы заключается в развитии методов математического моделирования состояния социо- природно- технических систем применительно к МГН.

Практическая значимость работы заключается в разработке инструмента для создания программ развития территорий, что способствует принятию обоснованных и эффективных управленческих решений в экономической, социальной и экологической политике региональными органами власти в целях регулирования численности и улучшения социально- экономического положения населения и, в первую очередь, его маломобильных групп.

На основе разработанных подходов решены следующие задачи:

– в результате корреляционного анализа выявлены основные факторы, определяющие уровень инвалидизации по разным категориям;

– по ретроспективным статистическим данным за 2000- 2010 годы с помощью регрессионной модели дан прогноз развития инвалидизации в Орловской области на два года (до 2012 г.). На настоящее время прогноз получил удовлетворительное подтверждение;

– с помощью имитационной нестационарной модели рассчитана динамика изменения численности трудоспособного населения Орловской области. Подтверждена статистическими данными за 2000- 2013 годы тенденция снижения доли трудоспособной части в структуре населения Орловской области.

– проведены расчеты по доступности маломобильным группам населения основных структурно – функциональных, целевых зон и элементов общественных зданий и сооружений социально – культурного и бытового назначения по всем районам Орловской области;

– получены обобщенные показатели доступности объектов инфраструктуры по отраслевому (здравоохранение, учебно- воспитательные, культурно- спортивные, торговые, культурно- просветительные, транспортные, государственные учреждения) и территориальному (районы, область) признакам;

– получены показатели биосферной совместимости территорий районов г. Орла и сельских районов Орловской области с учетом проживающих там маломобильных групп населения.

На защиту выносятся:

– программа поэтапного преобразования города в экологически безопасный и развивающий человека, независимо от его физического состояния, возраста и социального положения;

– показатель биосферной совместимости урбанизированной территории, с учетом проживания на ней МГН; методика его расчета; результаты расчета показателя для районов г. Орла и Орловской области и ранжирования их по этому показателю;

– обобщенный комплексный показатель доступности МГН зданий и сооружений; методика его расчета; результаты расчетов по группам зданий общественного назначения г. Орла и районам Орловской области; показатель пожарной безопасности объектов городской среды, учитывающий наличие маломобильных групп; методика его расчета.

Апробация работы. Результаты работы докладывались на научно – практических конференциях различных уровней:

– научно- практические конференции «Неделя науки» (г. Орел, Орел ГТУ, Госуниверситет УНПК, апрель 2011 – 2014 г.г.);

– международная научно – практическая конференция «Биосферносовместимые города и поселения» (г. Брянск, БГИТА, 11- 13 декабря 2012 г.);

– II Международные академические чтения РААСН «Биосферносовместимые технологии в развитии регионов» (г. Курск, Юго- Западный гос. университет, 16 – 17 мая 2013 г.)

– заседание общественного совета по делам инвалидов при администрации Орловской области (г. Орел, 10 июля 2013 г.).

Реализация результатов работы. Материалы исследований использовались при выполнении следующих НИР:

– «Развитие принципов и создание научных основ повышения экологической безопасности городской среды с позиции биосферной совместимости», выполненной в рамках государственного задания Минобрнауки России в 2012 – 2013 г.г., № 7.1694.2011;

– проект «Математическое моделирование и прогнозирование комплексной безопасности городской среды» в рамках НИР № 283 по государственному заданию;

– «Мониторинг доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения общественных зданий и сооружений социально - культурного и бытового назначения, расположенных на территории г. Орла и Орловской области», 2012 г.

Результаты работы внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК».

Публикации. По результатам представленных в работе исследований опубликовано 8 научных трудов, в том числе 3 научные работы в ведущих рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК. Получено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из 4 глав и общих выводов и рекомендаций. Работа изложена на 155 страницах, из них 134 страницы основного текста, содержит 12 рисунков, 13 таблиц, список использованной литературы из 123 наименований и 3 приложения.

В первой главе конкретизируется понятие «маломобильные группы населения» как составляющая человеческого потенциала. Рассматриваются факторы, определяющие необходимость создания экологически безопасной и доступной среды в инфраструктуре города: депопуляция, снижение качества человеческого ресурса вследствие роста инвалидности и доли нетрудоспособной части в структуре населе-

ния, ухудшение экологической обстановки вследствие громадных размеров загрязнения атмосферы, водоемов, почвы всевозможными отходами жизнедеятельности. На территории России, по различным статистическим данным, свыше трети населения маломобильно, что делает ее статистически значимой социальной группой. Эта часть населения особо чувствительна к качеству окружающей среды. Рассматриваются две модели инвалидности: медицинская и социальная. Приводится обзор особенностей городской среды, ограничивающие возможности маломобильных групп населения. Указываются социально-экономические последствия роста численности маломобильных групп населения. Дается хронологический обзор федеральных и региональных законодательных и нормативных актов, регулирующих проблемы маломобильных групп населения. Обсуждаются существующие подходы к технологиям создания безопасной и доступной среды жизнедеятельности города. Констатируется, что многоплановая работа по изучению жизнедеятельности МГН в России проводится широким кругом исследователей, однако формирование экологически безопасной и доступной среды жизнедеятельности осуществляется на местах недостаточно эффективно.

Результаты проведенного в Орловской области в 2012 году мониторинга доступности общественных зданий и сооружений показали, что задача создания экологически безопасной и доступной среды на Орловщине остается нерешенной. Формулируются приоритетные направления исследований по созданию и совершенствованию доступной среды на урбанизированной территории, в рамках которых выполнена диссертация.

Во второй главе приводятся программа преобразования городской среды в экологически безопасную, доступную и развивающую человека, состоящая из девяти этапов, на базе которой решаются проблемы адаптации городской среды для маломобильных групп населения, трактуя их как часть социальной составляющей тройственного гуманитарного баланса. Для оценки тенденций и динамики развития изменения численности МГН и построения прогнозов, с учетом которых должны приниматься градостроительные решения, разработаны две методики: установления корреляционных связей между количеством инвалидов (по категориям) и ря-

дом факторов эколого-социально-экономического характера и взаимодействия и динамики отдельных – возрастных групп населения урбанизированных территорий. В главе представлены соответствующие новые математические модели: регрессионная динамика численности инвалидов различных категорий и имитационная динамическая – изменение возрастной структуры населения. Сформулированы предложения к поэтапному преобразованию города в биосферосовместимый и развивающий человека, состоящие из последовательного выполнения девяти этапов. Выполнение позиций программы гарантирует экологически безопасную и доступную среду для развития человека с различными физическими и возрастными особенностями и потребностями. В противном случае ухудшение качества человеческого потенциала приведет к регрессии общества с комплексом сопутствующих этому негативных последствий. Только безусловное исполнение принципов градостроительства на основе концепции биосферной совместимости городов, развивающих человека, способно переломить наблюдаемую тенденцию снижения всех видов мобильности граждан: физической, социальной и виртуальной.

В третьей главе отмечается, что одной из причин неэффективности организации и управления состоянием городского пространства, с позиции обеспечения экологически безопасной и доступной среды, является недостаток и несовершенство количественных критериев оценки приспособленности городских объектов для граждан с различными потребностями, социальными и физическими возможностями. В главе предложена новая расчетная методика, позволяющая количественно оценить доступность МГН зданий и сооружений и отразить состояние доступности каждой из имеющихся структурно-функциональных, целевых зон, их частей и элементов. Предложенный обобщенный показатель является комплексной оценкой доступности МГН общественных зданий и помещений социально-культурного и бытового назначения. С помощью этого показателя можно проводить как территориальные и отраслевые сравнения, так и рассматривать его изменение во времени, фиксируя результаты принимаемых решений. Предложен показатель биосферной совместимости урбанизированной территории и разработана методика его расчета. Оценивать биосферную совместимость некоторой территории предлагает-

ся путем сравнения фактической и нормативной площади озеленения, приходящейся на единицу площади территории. Разработана многоуровневая шкала показателей пожарной безопасности урбанизированной территории, учитывающих возможность посещения и пребывания в зданиях и сооружениях различного функционального назначения лиц, относящихся к маломобильным группам.

Уровень пожарной безопасности действующего общественного здания, совокупности однородных зданий, всех общественных зданий на определенной территории оценивается безразмерным показателем, расчет которого производится аналогично расчету показателя доступности общественных зданий и сооружений МГН.

В четвертой главе содержатся сведения о доступности МГН общественных зданий и помещений социально- культурного и бытового назначения, расположенных на территории г. Орла и Орловской области, полученных по методикам, изложенным в предыдущих главах. В качестве исходной информации для расчета приняты результаты мониторинга доступности для МГН общественных зданий и сооружений, проведенных рабочей группой Архитектурно - строительного института Госуниверситета- УНПК в 2012 году по заказу Департамента здравоохранения и социального развития Правительства Орловской область (при участии автора диссертации). В ходе мониторинга обследованы 508 зданий и помещений различного назначения, их структурно - функциональные и целевые зоны. По методике, изложенной в 3 главе, были определены показатели доступности элементы структурно - функциональных и целевых зон, комплексов зданий одного назначения, расположенных на территории города и района, доступность всех зданий различного назначения на территории города и района. Результаты представлены в виде гистограмм и лепестковых диаграмм, удобны для анализа и ранжирования отраслей и территорий по различным признакам.

Проведены также расчеты показателя биосферной совместимости районов г. Орла и сельских районов Орловской области и ранжирование по этому показателю указанных территорий. Расчеты показали частичную биосферную совместимость районов г. Орла для маломобильных групп населения. Для сельских районов пока-

затели биосферной совместимости для всех групп населения на 2-3 порядка превышают пороговое значение, то есть биосферная совместимость в этих районах для всего населения обеспечена.

Таким образом, конкретные результаты, полученные для г. Орла и Орловской области, подтверждают необходимость преобразования существующих социально-экономических механизмов управления городом в механизмы самоподдерживающегося прогрессивного развития, опираясь на парадигму биосферной совместимости. Это позволит в дальнейшем решить проблему превращения городской среды в безбарьерную и будет способствовать формированию среды жизнедеятельности, развивающей человека, независимо от его физического состояния, возраста и экономического положения.

ГЛАВА 1 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ДОСТУПНОСТЬ СРЕДЫ ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

Вопросы развития современных городов давно стали мультидисциплинарными, градостроение и архитектура все чаще рассматриваются не только с точки зрения эстетических и технологических свойств, но и с позиции гуманизации общественных отношений и урбанистического образа жизни. За историю своего развития население Земли накопило практический и теоретический опыт организации среды жизнедеятельности человека, осознав, что «существование человечества есть функция биосферы» (В.И. Вернадский).

Во всем мире принято считать одним из важнейших показателей цивилизованности и демократичности любого общества отношение его членов к представителям маломобильной группы населения (МГН), к которой можно отнести инвалидов, беременных женщин, детей, людей старшего возраста и т.п., предполагающее обеспечение их прав, экономическую, социальную и психологическую поддержку и безопасность этой многочисленной социальной группы. Фактически каждый человек в определенные периоды своей жизни может оказаться в таком положении.

По мере развития рыночных отношений и возрождения капитализма в России, ограничение возможностей коснулось значительной части населения страны, ранее ни коим образом не попадавших под определение «маломобильных». В результате законных, а чаще незаконных, приватизаций и волевых решений коррумпированных органов городским и сельским жителям становятся недоступными обширные части территорий поселений: парков, скверов, улиц, набережных – в городах, лесные участки, сельские дороги, берега рек и других водоемов – в сельской местности. Приватизированные территории застраиваются, обносятся заграждениями, дороги перекрываются заборами, шлагбаумами. В результате жители лишаются доступа к привычным местам отдыха, развлечений, вынуждены изменять маршруты к местам работы, образования, лечения и т.д.

Все это означает, что к «классическим» маломобильным группам населения должна быть причислена большая категория граждан, которые по экономическим и социальным причинам становятся ограниченными в своих правах на свободное, оптимальное, по их понятиям, передвижение по территории проживания, и в правах на удовлетворение потребностей: заработка, обучения, отдыха, развлечений и др.

Потребность в безопасности, следуя непосредственно за физиологическими потребностями, присущими всему живому, является первой потребностью, удовлетворение которой требует чисто человеческого качества – разума, необходимого для предвидения развития событий и последствий своих действий, без чего обеспечение безопасности просто невозможно. Для людей с ограниченными возможностями – это потребность в социальных связях, в объединении людей в общество, повышающее интерес участников в безопасности.

Воплощение концепций устойчивого развития поселений, повышение уровня и качества жизни, уровня конкурентоспособности маломобильных групп населения на рынке труда, эффективности их реабилитации за счет повышения доступности объектов социальной инфраструктуры невозможно без участия архитектурно-строительной отрасли, создающей материальную и эстетическую среду обитания человека. Ее задача – создать среду жизнедеятельности человека, обладающую экологической полноценностью, обеспечивающую условия для решения комплекса биосоциальных и функционально-технологических задач. Механизмом, обеспечивающим удовлетворение многообразных потребностей, служит город с его функциями, как сложная многоуровневая социально-экономическая территориальная система, в пределах которой протекают многочисленные взаимосвязанные процессы внешнего и внутреннего обеспечения жизнедеятельности населения. Устройство жизни населения на конкретной урбанизированной территории должно быть таким, чтобы маломобильных людей становилось бы меньше, но, естественно, не изоляцией их и не «переделкой», а приспособлением среды для них так, чтобы их «мобильность» была такой же, как у всех остальных людей. Согласно этой концепции не надо выделять «инвалида», «пожилого человека» –

надо сделать, чтобы среда была безопасной и комфортной для любого человека, независимо от его физического и социального положения.

1.1 Факторы, определяющие создание экологически безопасной и доступной среды в инфраструктуре города

Важность и актуальность проблем, связанных с МГН, объясняется ростом их численности и экономико- социальной значимостью этого факта. Социологические исследования проведенные в последние годы показали, что демографические процессы, протекающие в России, являются частью глобальных процессов и во многом соответствуют тем, которые наблюдаются в развитых странах. Однако существуют некоторые особенности, вызывающие тревогу и озабоченность дальнейшими демографическими, социальными и экономическими перспективами страны:

1. Продолжающийся длительное время отрицательный естественный прирост населения – депопуляция. Данный процесс обусловлен уникальным режимом воспроизводства населения в России: европейской рождаемостью и афро- азиатской смертностью, высоким уровнем заболеваемости и травматизма, низкой продолжительностью жизни [1], что отчасти предопределено предшествующим развитием страны, вновь возникшими социально- экономическими обстоятельствами негативного свойства, особенностями кризисных явлений, охватывающих все стороны жизнедеятельности населения России, т.е влиянием разнообразных факторов: исторических, социальных, экономических, экологических и др. Начиная с 1990 г. в России идет процесс убыли населения: с 148 млн. человек в 1990 г. до 143 млн. человек в 2011 г.

По результатам исследований Санкт - Петербургской медицинской академии к 2050 г. численность населения России уменьшится до 96 млн. человек [1] и составит 1 % от численности населения планеты, что явно не соответствует доле мировой суши (13 %), принадлежащей России.

Уменьшение численности населения – прямая угроза национальной безопасности. Если Россия будет продолжать терять свой человеческий капитал, то она не сможет обеспечить экономический рост, поскольку современная экономика базируется не на природном сырье, а на людях. Еще М.В. Ломоносов писал, что «именно в здоровом и многочисленном народе состоит величие и богатство государства, а не в обширности, тщетной без обитателей» [1].

2. Снижение качества человеческого ресурса.

Существует тенденция, наблюдаемая в последние десятилетия в развитых странах мира, – рост абсолютного числа и относительной доли пожилых людей в населении.

Обычно на макроуровне выделяют три крупные возрастные группы: население в трудоспособном, моложе и старше трудоспособного возраста. За последние годы доля лиц, старше трудоспособного возраста (> 60 лет) неуклонно росла и к началу 2012 года достигла 22,7 % [1, 58, 77]. Согласно классификации ООН население страны считается старым, если доля людей старше 65 лет превышает 7 %. «У нас сегодня 13 % граждан старше 65 лет»- сообщил замминистра труда и соцзащиты А. Вовченко [2]. Процесс старения населения является одним из важнейших факторов, влияющих на темпы и качество экономических и социальных преобразований в стране.

Главные причины постарения населения – падение рождаемости, увеличение продолжительности жизни в старших возрастных группах благодаря прогрессу медицины, повышению уровня жизни населения.

К определению социально- демографической категории пожилых людей, анализу их проблем, теории и практики социальной работы подходят с разных точек зрения – хронологической, социологической, биологической, психологической, функциональной и т.п. Вся совокупность пожилых, старых людей характеризуется значительными различиями, что объясняется уже тем, что она включает в себя лиц от 60 до 100 лет. Геронтологи предлагают разделить эту часть населения на молодых и пожилых (или «глубоких») стариков, подобно тому, как во Франции существует понятие «третий» и «четвертый» возраст. Границей перехо-

да из «третьего» в «четвертый» возраст считается преодоление рубежа в 75- 80 лет. В группе « молодых» стариков определенные проблемы могут выглядеть иначе, чем среди более старых. Это касается, например, трудовой занятости, главенства в семье, распределения домашних обязанностей, частоты их выполнения и т.д.

В соответствии с классификацией ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения), к пожилым людям относится население возраста от 60 до 74 лет, от 75 до 89 лет – к старому возрасту, а 90 лет и старше – к долгожителям [110].

Документы ООН и Международной организации труда рассматривают как пожилых лиц 60 лет и старше. Именно этот подход, как правило, и используется на практике, хотя возраст выхода на пенсию в большинстве развитых стран- 65 лет, а в России 60 и 55 лет соответственно для мужчин и женщин. Пожилые люди – группа, к которой можно отнести инвалидов с разнообразными проблемами, от относительно здоровых и крепких до глубоких стариков, обремененных недугами. Она включает в себя выходцев из самых разных социальных слоев, с разным уровнем образования, квалификацией и интересами. Большинство из них экономически неактивно, получает пенсию по возрасту.

Среди социальных условий жизни пожилых людей на одном из первых мест находится, традиционно, здоровье. В качестве показателей состояния здоровья широко используется самооценка. В силу того, что процесс старения у отдельных групп и индивидов происходит далеко не одинаково, самооценки сильно различаются, вплоть до полярных.

Другой показатель состояния здоровья – снижение жизнедеятельности, которое испытывают пожилые люди. Оно часто порождается хроническими заболеваниями: суставными, сердечно- сосудистыми и т.д. За ними идут понижение слуха, зрения, ортопедические проблемы. Уровень заболеваемости у пожилых людей почти в шесть раз выше, чем у молодых. В среднем, на одного пожилого больного России приходится от двух до четырех заболеваний, а стоимость лечения пожилых в 1,5- 1,7 раза больше, чем у молодого контингента.

Материальное положение – единственная проблема, которая может соперничать по своей значимости со здоровьем. Пожилые люди встревожены своим материальным положением, уровнем инфляции, высокой стоимостью медицинского обслуживания. Семья пенсионеров испытывает затруднения в приобретении одежды и обуви. Именно в этой группе семей имеются живущие «впроголодь».

Многие пожилые люди продолжают работать, причем, по материальным соображениям. Согласно проводимым социологическим исследованиям, хотели бы работать 60 % пенсионеров.

Старение России сопровождается экстенсивной инвалидизацией населения. Понятие «инвалидизация» было введено в 1990 году и означает «процесс увеличения числа инвалидов в регионе / стране за счет приобретения официального (документированного) статуса инвалида лицами, ранее не имевшими такового» [3, 109].

Согласно определению, содержащемуся в Федеральном законе «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» (№ 181-ФЗ от 24.11.1995г.) «Инвалид – лицо, которое имеет нарушение здоровья со стойким расстройством функций организма, обусловленное заболеваниями, последствиями травм или дефектами, приводящее к ограничению жизнедеятельности и вызывающее необходимость его социальной защиты» [10].

Среди причин, приводящих к росту численности МГН в последние 20 лет, специалисты отмечают следующие [11, 41]: экономические, психологические, снижение общего уровня культуры, низкий уровень медицинского обслуживания и профилактики заболеваемости, ухудшение экологической ситуации в стране; старение населения.

Согласно статистическим отчетам [6], численность людей с ограниченными возможностями составила 31 % (44 млн. 499 тыс. чел.).

Таким образом, на территории Российской Федерации по различным статистическим данным свыше трети населения маломобильно, что позволяет считать ее статистически значимой социальной группой.

3. Большая опасность для настоящего и будущего России, помимо сокращения численности населения, сопровождающегося старением и инвалидизацией, состоит в достигшего громадных размеров загрязнения атмосферы, водоемов, почвы всевозможными отходами жизнедеятельности. Развитие по парадигме общества потребления способно не только улучшать качество жизни, но и таит в себе немало опасностей. Как показывают статистические исследования, существует достаточно сильная корреляция между уровнями загрязнения воздуха и воды и демографическими показателями, в частности, численностью населения [15]. Неблагополучная экологическая обстановка влияет на состояние здоровья и продолжительность жизни людей. Ученые констатировали факт: около 80 % болезней современного человека – результат ухудшения экологической ситуации [25]. В работе [23], приводятся данные, демонстрирующие связь между хроническими заболеваниями и местом проживания: чем выше уровень урбанизации, тем выше заболеваемость, особенно в пожилом возрасте.

По данным Государственных докладов о состоянии и охране окружающей среды в РФ в 136 городах (55 % городского населения) уровень загрязнения воздуха характеризуется как высокий или очень высокий. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в период с 2000 по 2009 г.г. увеличились на 11,7 %, к категории загрязняющих отнесено 33 % общего объема сточных вод. В 40 субъектах РФ, где проводятся наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха, более 54 % городского населения находится под воздействием высокого загрязнения воздуха. В 10 из этих городских субъектов воздействию высокого загрязнения воздуха подвержено более 75 % городского населения, в том числе в Москве и Санкт-Петербурге – 100 % населения [24].

Основным условием безопасной и комфортной жизни является высокое качество атмосферного воздуха. Однако практически вся жизнедеятельность человека, включая дыхание, ведет к загрязнению атмосферы и, как следствие, к снижению качества жизни. Особо чувствительными к качеству окружающей среды являются маломобильные группы населения. Указанная совокупность людей может полноценно осуществлять производственную деятельность, воспитывать

подрастающее поколение, отдыхать и восстанавливать силы в ограниченном диапазоне относительно места проживания в силу своей малой мобильности физиологического, психологического, экономического и другого происхождения, т.е. доля маломобильного и с ограниченными возможностями населения может удовлетворять потребности в рекреации лишь за счет местных ресурсов [14]. По этой причине экологические требования к территориям с высокой плотностью маломобильного населения должны быть более жесткими.

Положение МГН в обществе, социальная политика в их отношении во многом определяется существующими в обществе моделями инвалидности и возрастной структуры населения.

По данным [34, 35, 49] наиболее распространены две модели инвалидности:

– медицинская модель, которая усматривает причины затруднений инвалидов в их ограниченных возможностях. Согласно ей, инвалиды не могут делать что-то, что характерно для обычного человека, и поэтому вынуждены преодолевать трудности с интеграцией в обществе. Эта модель предполагает, что инвалидам нужно помогать, создавая для них особые учреждения, где они могли бы на доступном им уровне работать, общаться и получать разнообразные услуги, то есть в рамках этой модели инвалиды рассматриваются как объект социальной политики, а не ее субъект [49]. Попытки сделать среду доступной для них предпринимались неоднократно. Эти действия сводились, в основном, к предоставлению каких-либо льгот, компенсаций, к внесению некоторых изменений в законодательство, а также попыткам перейти к формированию доступа к некоторым видам объектов. Но весь комплекс проблем решить такими мерами невозможно. Необходима не помощь инвалидам, а обеспечение равных с другими гражданами прав и возможностей;

– социальная модель, предполагающая, что трудности создаются обществом, не предусматривающим участия во всеобщей деятельности людей с различными ограничениями. Такая модель призывает к интеграции инвалидов в окружающее общество, приспособление условий жизни в обществе и для инвалидов в том числе. Это включает в себя создание так называемой доступной (безбарьерной) среды (пандусов и специальных подъемников – для инвалидов с физиче-

скими ограничениями, дублирование визуальной и текстовой информации по Брайлю – для слепых и дублирование звуковой информации для глухих на жестовом языке), а также поддержание мер, способствующих трудоустройству в обычные организации, обучение общества навыкам общения с инвалидами. Социальная модель пользуется все большей популярностью в развитых странах, а также постепенно завоевывает позиции в России.

1.2 Особенности городской инфраструктуры, ограничивающие возможности маломобильных групп населения

Приведем обзор некоторых барьеров, ограничивающих возможности маломобильных групп населения и затрудняющих участие их в социальной жизни:

– низкий уровень нормативной базы и межведомственная несогласованность.

Например, отмена Федеральным законом №122-ФЗ от 22.08.2004 года «О внесении изменений в законодательные акты РФ и признании утратившими силу некоторых законодательных актов РФ в связи с принятием федеральных законов «О внесении изменений и дополнений в Федеральный закон «Об общих принципах организации законодательных и исполнительных органов государственной власти субъектов РФ» и «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» части 4 статьи 15 Федерального закона №181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в РФ», согласно которой «Разработка проектных решений на новое строительство зданий, сооружений и их комплексов без согласования с соответствующими органами исполнительной власти субъектов РФ и учета мнения общественных организаций инвалидов не допускается»;

– отсутствие доступности.

Многие объекты социально-бытового назначения и транспортные системы оказываются недоступны для всех МГН. Отсутствие доступа к транспорту является часто причиной отказа от поисков работы или фактором, ограничивающим доступность образования и лечения;

– патерналистское отношение.

Предубеждения и предрассудки способствуют созданию барьеров к занятости, образованию, медико-санитарной помощи и участию в социальной жизни;

– низкий уровень предоставления услуг города для МГН.

МГН значительно более уязвимы на предмет наличия таких услуг, как медико - санитарное обслуживание, реабилитация, поддержка и помощь. Слабая координация услуг, низкий уровень профессиональной подготовки и зарплаты кадров соцзащиты отражаются на качестве, доступности и адекватности услуг для МГН;

– недостаточное финансирование.

Дефицит финансирования является основной преградой для устойчивого предоставления необходимых услуг и обеспечения доступности, оказания бесплатной или льготной помощи;

– неадекватные информация и коммуникация.

В доступных МГН форматах имеется мало информации различного направления, касающейся жизни и проблем МГН, многие их потребности в области коммуникаций не удовлетворяются, в ряде случаев отсутствует доступ к базовым услугам, таким как телефон, телевидение и Интернет, неудобства с сурдопереводом. Только в последние годы (2013 г.) были организованы Международная научная конференция «Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании», 16-18 октября 2013 г., МГСУ, Москва и Национальная конференция по старению, октябрь 2013, Москва;

– отсутствие консультирования и включенности в общественную жизнь.

Большинство МГН не принимают участия в процессах принятия решений по вопросам, влияющим на их жизнь, не имеют возможности выбирать услуги и контролировать их оказание;

– неполнота и недостоверность информации.

Недостаток точных и сопоставимых данных об инвалидности и структуре населения, а также опыта осуществления эффективных программ, что препятствует адекватной оценке состояния и проблем МГН и выработке практических действий. Осведомленность об общей численности и условиях жизни МГН может

способствовать повышению эффективности усилий, направленных на устранение барьеров, перечисленных выше, расширению номенклатуры и повышению качества услуг, обеспечению занятости и вовлечению в общественную жизнь.

Одним из следствий увеличения доли маломобильных групп в общей массе населения, является увеличение нагрузки на трудоспособную часть, которая становится ответственной за поддержку других возрастных групп. На фоне обострения социальных проблем, достаточно сложной для государства и общества, является задача обеспечения в полной мере права маломобильных групп населения на полноценную, качественную и продуктивную жизнь. В связи с этим для своевременного и обоснованного принятия политических и экономических решений по проблемам жизнедеятельности маломобильных групп населения актуальным направлением исследования является анализ тенденций и динамики структурных изменений в составе населения урбанизированной территории и прогнозирование численности различных групп, включая наиболее уязвимую – маломобильную.

Необходимым условием для эффективной организации мероприятий по формированию и расширению пространства безбарьерной среды в регионе является полная и достоверная информация о текущем количественном и качественном состоянии и возрастном составе населения региона, тенденциях и динамике его изменения. Для местного самоуправления параметры роста доли маломобильной части в структуре населения особенно существенны, так как основные практические задачи по обустройству жизнедеятельности МГН приходится решать именно на этом уровне.

Для оценки тенденций и динамики изменения численности маломобильных групп и построения прогнозов, с учетом которых должны приниматься градостроительные решения, разработаны две методики:

– установления корреляционных связей между количеством инвалидов по различным категориям инвалидности и рядом факторов эколого-социально-экономического характера [57];

– взаимодействия и динамики отдельных возрастных групп населения урбанизированных территорий [99].

1.3 Проблемы и последствия роста численности МГН

В условиях прогрессирующей инвалидизации и старения населения России и ее регионов жизненной необходимостью становится построение новых отношений социально значимой и структурно неоднородной составляющей населения урбанизированных территорий – маломобильных групп – с обществом и окружающей средой. Увеличение численности инвалидов и людей старшего возраста в общей структуре населения, помимо проблем, связанных с малой физической и социальной мобильностью этих людей, накладывает значительный отпечаток на все стороны жизни общества в целом.

Укажем ряд социально-экономических последствий роста численности маломобильных групп населения на современном этапе развития России, сопровождающегося ухудшением экологической обстановки:

1. Высокие уровни старения и инвалидизации уменьшающегося населения делают проблематичными сценарии развития общества, предполагающего рывки, напряженное движение к прогрессу, к реализации проектов «модернизация» и «инновация».

2. Трансформация структуры населения в сторону сокращения доли трудоспособного населения создает проблемы с социальным обеспечением по причине недостатка средств на медицинское обслуживание, поддержку материнства и многодетных семей, выплаты пенсий и другие социальные нужды. Это увеличение иждивенческой нагрузки на трудоспособное население, которое становится ответственным за поддержку других возрастных групп, приводит к необходимости перестройки механизмов пенсионного обеспечения, медицинского страхования, опеки и т.п. В такой обстановке вынужденного принятия ряда непопулярных решений необходимо государственное содействие по обеспечению занятости маломобильной группы населения, адаптации ее к рыночной экономике.

3. Старение и продление жизни могут препятствовать социальной мобильности молодых поколений. Несмотря на свой календарный возраст, многие долгожители остаются достаточно сохранными людьми как физически, так и психически. По-

жилые люди перестают освобождать места молодым, которым станет труднее продвигаться по иерархической лестнице. Забота о престарелых родителях уже стала вытеснять заботу о детях [9, 13, 68].

Экспертные опросы показывают, что проблема увеличения численности МГН в структуре населения актуальна для различных регионов. В связи с происходящими процессами старения и инвалидизации населения значительно возрастет важность решения задачи обеспечения доступности и реализуемости функций жизнеобеспечения поселений маломобильным группам населения, интеграции их в общество, устройства их жизни более продуктивной, полноценной, использования их накопленного опыта и знаний.

В целях создания равных с другими гражданами возможностей для полноценного участия в жизни общества людей с ограниченными возможностями и на основании действующего законодательства, государство, среди других мер социальной защиты, предусматривает обеспечение беспрепятственного доступа МГН к объектам социальной инфраструктуры [8, 26-28, 83]. Основным принцип, который должен реализовываться при формировании среды жизнедеятельности с учетом МГН,- максимально возможная их интеграция во все сферы жизни общества- труд, быт, образование, досуг, проживание, реабилитацию [48-51, 29-31].

Современные представления о людях с ограниченными физическими возможностями говорят о том, что инвалидность – не свойство человека, а препятствия, которые возникают у него в обществе. На причины этих препятствий существуют различные точки зрения. Согласно Конвенции ООН «О правах инвалидов» от 13.12.2006 г., чтобы наделить инвалидов возможностью вести независимый образ жизни и всесторонне участвовать во всех ее аспектах, необходимы надежные меры для обеспечения инвалидам доступа, наравне с другими, к физическому окружению, транспорту, информации и связи, включая информационно- коммуникационные технологии и системы, а также к другим объектам и услугам, открытым или представляемым для населения, как в городских, так и в сельских районах.

Практика отечественного градостроения, проектирования и строительства объектов жилищно- гражданского и производственного назначения, организации

транспортного и информационного обслуживания до недавнего времени не учитывала специфические потребности МГН. Формируемая же, в последнее время, государственная система мер в области градостроительства и производства реабилитирующих технических средств, общественного пассажирского и индивидуального транспорта, связи и информатики, направлена на постепенное создание безбарьерной среды.

Термин «доступная среда» в узком смысле употребляется как синоним понятию «универсальный дизайн» [49, 30]. Концепция универсального дизайна подразумевает обустройство среды жизнедеятельности адаптированной к реальным возможностям всех категорий населения независимо от их физического состояния, возраста и социокультурного развития. Идеология формирования безбарьерной среды предполагает, что отношения «инвалид – среда – общество» строятся так, что изменяться должны последние, а не наоборот, как это было принято считать долгие годы.

Прикладное значение концепции доступной среды состоит в разработке и осуществлении мер, ликвидирующих барьеры, препятствующих удовлетворению разнообразных потребностей МГН, и обеспечивающих им полноценное участие в жизни общества. При этом безусловно должен исполняться принцип непрерывности безбарьерной среды – барьеры не должны встречаться во всех пространствах деятельности МГН и прежде всего на путях движения. Если отдельные участки города безупречны, но непрерывности нет, то ситуация безнадежная – невозможно «перепрыгнуть» из одного «идеального оазиса» в другой.

Обеспечение безбарьерности зависит не только от архитекторов и проектировщиков, но и от строителей и, в особенности, коммунальных служб (обнаружение и устранение трещин, выбоин, завалов и т.п.). Необходимо добиваться соблюдения норм доступности на всех этапах градостроительства. Опыт зарубежных стран и ряда регионов России показывает, что создание непрерывной безбарьерной среды – реальная задача, требующая средств, добросовестности, умения, любви к ближним и непритворного желания по-настоящему помочь, а от администрации – политической воли. В нашей стране неоднократно предпринимались попытки сделать среду доступной для маломобильных групп населения.

1.4 Обзор федеральных и региональных законодательных и нормативных актов, регулирующих проблемы маломобильных групп населения

Подписание Россией «Конвенции о правах инвалидов» означало, что страна взяла на себя обязательства выявить и решить существующие проблемы МГН, в первую очередь подготовить законодательную базу, устраняющую препятствия к созданию доступной среды. На местах муниципальные и региональные органы начали исследовать инфраструктуру с целью выявить те проблемы, которые беспокоят каждую категорию инвалидов и МГН, проводить паспортизацию социально значимых объектов на предмет доступности, создавать атласы и карты (в том числе электронные) доступности и размещать их в интернете.

За период с 1992 по 2008 г. г. органами государственной власти РФ и органами власти субъектов РФ было принято более 1230 законов и нормативных правовых актов, имеющих отношение к инвалидам (в том числе, региональными органами власти – 780 законов и нормативных актов). К 2002 году законы и нормативные акты, касающиеся соцзащиты и реабилитации инвалидов, были приняты всеми субъектами РФ [4].

В Указе президента РФ Ельцина № 1156 от 02.10.1992 «О мерах по формированию доступной для инвалидов среды жизнедеятельности» в целях обеспечения доступности для инвалидов объектов социальной и производственной инфраструктуры постановлено, в частности:

- не допускать разработки проектов на строительство и реконструкцию зданий и сооружений без учета требований доступности их для инвалидов с момента вступления в силу Указа, а их строительство и реконструкцию – с 01.01.1994г.;
- завершить в 1992 г. пересмотр действующих нормативных документов на проектирование городов и других поселений, строительство и реконструкцию зданий и сооружений с целью учета в них требований доступности для инвалидов;
- начать с 1993 г. и не позднее 2003 г. завершить реконструкцию и приспособление зданий и сооружений в целях обеспечения доступности их для инвалидов, а также и другие мероприятия.

Анализ информации, представленный администрациями и органами соцзащиты субъектов РФ и территориальными общественными организациями инвалидов в конце 1998 г. свидетельствует, что в большинстве территорий РФ Указ Президента не выполнялся и вопросам создания условий доступности МГН к объектам социальной инфраструктуры не уделялось достаточного внимания [26]. Объяснялось это положение либо недостатком средств, либо отсутствием надобности в проведении работ по переоборудованию городской среды.

В 1995г. принят Федеральный закон «О социальной защите инвалидов в РФ», создающий предпосылки для социальной адаптации инвалидов и интеграции их в общество. Реализация этого закона сдерживается как на федеральном, так и на региональном уровнях, поскольку, вместо создания для инвалидов доступной среды, администрации и органы соцзащиты традиционно решают проблемы инвалидов концентрацией и изоляцией их в специализированных учреждениях или поселениях.

Несовершенство нормативных документов и рекомендаций по вопросам адаптации среды жизнедеятельности для маломобильных групп населения отмечается в работе [27]. Дело в том, что действующие строительные нормы разработаны либо для среднестатистических (абстрактных) здоровых людей, либо для инвалидов-колясочников, численность которых составляет 0,2 % от общей численности инвалидов. Для основного контингента МГН уровень комфорта, установленный в нормах, недостаточен.

С момента принятия указанного закона ситуация с обеспечением социальных гарантий инвалидам обострилась. Из-за экономического кризиса не удалось в полной мере обеспечить финансирование мероприятий, предусмотренных законом и федеральной комплексной программой «Социальная поддержка инвалидов» (Постановление Правительства РФ от 16.01.1995г.) по формированию доступной для инвалидов среды жизнедеятельности, развитию и техническому перевооружению реабилитационных структуры и индустрии. Серьезным препятствием в обеспечении гарантий для инвалидов являются неполнота и несовершенство нормативной базы, созданной за период действия закона, из-за чего не срабатывают механизмы обеспечения этих гарантий. Не разработаны нормативные документы по финансовой ответ-

ственности организаций и лиц за неисполнение обязанностей по обеспечению доступа инвалидов к объектам социальной инфраструктуры, предусмотренной статьей 16 Федерального закона. Практически не осуществлены мероприятия по адаптации общественного транспорта для инвалидов в рамках федеральной целевой программы «Формирование доступной для инвалидов среды жизнедеятельности на 1995-1997 годы». Ее эффективность оказалась низкой из-за недостатка средств и отсутствия механизма реализации.

В 1997 году Правительство РФ утвердило федеральную целевую программу «Старшее поколение» на 1997-1999 г.г. В рамках программы осуществлялись мероприятия, направленные на позитивные изменения качества социального обслуживания пожилых людей, на внедрение новых форм и технологий в этой области: геронтологические, реабилитационные, социально - оздоровительные центры, отделения социально- медицинского обслуживания на дому, специальные жилые дома для одиноких престарелых, социальные квартиры. Начиная с 2005 г. данная программа на федеральном уровне перестала действовать, но способствовала появлению аналогичных региональных и муниципальных программ. В октябре 2010 года Президиумом Государственного совета РФ было принято решение о разработке и внедрении в каждом субъекте РФ программ, конкретно направленных на повышение уровня и качества жизни пожилых людей.

Создание безбарьерной среды для инвалидов в бюджетном послании Президента РФ Д.А. Медведева от 25.05.2009 г. включено в десять приоритетных направлений бюджетной политики на 2010- 2012 годы.

Следующей масштабной попыткой обеспечить инвалидам доступность объектов социальной и производственной инфраструктуры явилась подготовленная в 2010 году по поручению Президента РФ Правительством специальная государственная программа «Доступная среда» на 2010- 2015 годы. В 2011 году программа стартовала.

В Программу положены стандартные правила обеспечения равных возможностей для инвалидов, принятые резолюцией 48/96 Генеральной Ассамблее ООН от 20.12.1993 г. В соответствии с ними, государство должно сделать материальное

окружение доступным для инвалидов и принимать меры для обеспечения им доступа к информации и коммуникациям.

Присоединение России к Конвенции ООН о правах инвалидов возложило на нее обязанности по принятию мер, направленных на выявление и устранение препятствий и барьеров, мешающих доступности для инвалидов окружающей среды. Это и определило основную цель программы- формирование условий для обеспечения инвалидам равного с другими гражданами доступа к физическому окружению, к транспорту, к информации и связи, а также объектам и услугам, открытым или предоставляемым для населения.

Начиная с 2000 г. в систему нормативных документов по строительству введен специальный комплекс № 35 «Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения», в состав которого входят 15 сводов и правил (СП), актуализированных в 2011 г. ЦНИИЭП жилища, Институтом общественных зданий, а также авторами из других ведущих научных и проектных организаций страны. Основным документом федерального уровня для данного комплекса является документ обязательного применения СП 59.13330.2011 (актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 г. «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»). Эти документы предназначены для разработки проектных решений общественных, производственных и жилых зданий, обеспечивающих МГН равные возможности с другими категориями населения. Требования указанных документов направлены также на то, чтобы МГН могли свободно перемещаться по городу, пользоваться общественным транспортом, посещать учреждения здравоохранения, просвещения, культуры, торговли, социальных служб и власти.

Предусматривается возможность организации рабочих мест МГН на предприятиях и в офисах. Определены требования к созданию специализированных жилищ и интернатов, геронтологических центров, помещений для физкультурно- оздоровительной реабилитационной и досуговой деятельности, а также других зданий и помещений.

Развивают и детализируют требования СНиП 35-01-2001 г. своды правил группы 35 [19], разработанные в 2001- 2005 г.г. и актуализированные в 2011- 2012 г.г. В них трактуются понятия и требования к обеспечению доступности, безопасности, информативности и комфортности объектов для удовлетворения рациональных потребностей МГН. При этом под безопасностью подразумевается создание условий проживания, посещения места обслуживания или труда без риска быть травмированным или причинить вред своему имуществу, а также нанести вред другим людям, зданию или оборудованию. Информативность обеспечивает разностороннюю возможность своевременного получения, осознания информации и соответствующего реагирования на нее. Нижним пределом комфортности (удобства) считается уровень условий, при которых получение или предоставление необходимой информации не может быть признано дискомфортным (неудобным).

Реализация Федерального закона «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» на региональном уровне, в частности, в Орловской области, осуществляется в рамках Государственной программы Орловской области «Социальная поддержка граждан в Орловской области на 2013- 2016 годы» (Постановление Правительства Орловской области №479 от 19.12.2012 г.). Госпрограмма включает две долгосрочные областные целевые программы (ДОЦП) «Социальная поддержка инвалидов (доступная среда) на 2012- 2014 годы» и «Старшее поколение на 2011- 2013 годы».

В рамках ДОЦП «Доступная среда» планируется сформировать к 2015 году условия для беспрепятственного доступа к приоритетным объектам и услугам в жизненно - важных сферах для МГН, а также создать равные возможности для инвалидов во всех сферах жизни. Программой предусмотрено содействие занятости инвалидов, включая внедрение современных информационных систем и технологий.

ДОЦП «Старшее поколение» направлена на повышение качества жизни пожилых людей. Планируется нормативно - правовое обеспечение социальной защищенности пожилых людей, организация деятельности по укреплению их социальной защищенности, укреплению здоровья, оптимизации среды жизнедеятельности, со-

вершенствованию коммуникационных связей и развитию интеллектуального потенциала пожилых людей, организация их свободного времени и культурного досуга.

Необходимость решения поставленных в программе задач обусловлена тем, что именно в субъектах реализуется политика государства на местах, обеспечивается доведение государственных обязательств социального характера непосредственно до МГН. Оттого, как осуществляется этот процесс, зависит социальное положение МГН и их отношение к власти. Таким образом, социальная установка нашего общества предполагает всемерное повышение качества жизни МГН.

1.5 Существующие подходы к технологиям создания безопасной и доступной среды жизнедеятельности города

Актуальность задачи создания адекватной среды, в частности, проблемы доступности городской инфраструктуры инвалидам и маломобильным группам населения (МГН) и разработка способов ее количественной оценки, широко обсуждается как в средствах массовой информации, так и в специализированной литературе. Конвенция о правах инвалидов, принятая Генеральной ассамблеей ООН в 2006 г., утверждает, что не инвалид является неприспособляемым к нормальной физической и социальной среде, а физическое и социальное окружение содержит барьеры, препятствующие нормальной жизни инвалида и эффективной реализации его прав. Это означает, что ограничение возможностей лиц МГН возникает не только из-за функциональных ограничений здоровья, но и из-за ограничений среды жизнедеятельности. Актуальность таких исследований возросла с появлением новых факторов риска: бедность, безработица, жилищные условия, алкоголизм и др. [36].

Различные аспекты проблем экологической безопасности и комфортности жизнедеятельности маломобильных групп населения в России и в Орловской области, в частности, рассматривались и отражены в трудах отечественных ученых Римашевской Н.М., Ярской-Смирновой Е.Р., Ильичева В.А., Колчунова В.И., Бреева Б.Д., Азарова В.Н., Садовниковой Н.П., Щербина Е.Н., Чернышева М.Ю., Прохорова Б.Б., Наберушкиной Э.К., Сафронова К.Э., Тарасенко Е.А., Викторовой Л.А., Холщевникова В.В., Самошина Д.А., Бакаевой Н.В., Скобелевой Е.А., Куваевой

Н.В., Шклярука В.Я., Смолькина А.А., Семеновой С.А., Шишкиной И.В., Шрейбер А.А., Кувшиновой О.А. и др.

В монографиях, периодических изданиях и сборниках, в трудах конференций различного уровня анализируются социально - демографические и экономические процессы в России [41, 42, 43, 53, 62- 64, 59-61, 69], исследуются причины и формы экстенсивной инвалидизации и старения населения в медико- физиологическом, психологическом, социальном и психосоциальном аспектах [7, 9, 12, 21,22,32, 107, 119- 121], изучается и прогнозируется состояние общественного здоровья [5, 72, 75, 76, 117], рассматриваются различные модели инвалидности [34, 35, 49], вопросы градостроительных методов и комплексного подхода к формированию, безбарьерной среды, ее транспортной инфраструктуры, универсального дизайна [29, 31, 48-51, 44-46, 54-56, 65- 67, 81, 118], организации трудовой деятельности МГН [26], обеспечения пожарной безопасности и эвакуации людей с физическими недостатками и малой мобильностью в чрезвычайных ситуациях [37- 40, 85- 90, 98, 106, 108, 111], состояния окружающей среды и биосферной совместимости МГН [15- 18, 20, 25, 44, 70, 71, 112-116]. Разработаны принципы и нормы формирования жилой среды, учитывающие специфические особенности людей с ограниченными возможностями [82, 83, 96].

Обзор документов, содержащих основные положения и нормативные требования к проектированию общественных зданий и сооружений с учетом потребностей маломобильных групп населения, приводится в статье [19]. Систематизация функций и их составляющих, изложенная в работе, допускает возможность количественной оценки доступности и реализуемости инфраструктуры городской среды для различных слоев и групп населения.

В работах [29- 31, 45- 50] обсуждаются государственные и региональные целевые программы по обеспечению доступности и опыт по реализации этих программ в различных регионах.

В работе [78] приводится методика комплексной оценки городской среды на предмет соответствия потребностям инвалидов и МГН. Авторами сформулированы и обоснованы системы соответствующих оценочных показателей доступности, без-

опасности и комфортности городской среды указанным группам населения. Задача определения количественных значений таких критериев решалась анкетированием с использованием экспертных оценок. В результате предложены интервалы значений критериев для трехуровневой оценки качества (хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) окружающего МГН пространства. В работах [21, 54, 55] получены результаты, позволяющие не только количественно оценивать доступность для МГН зданий и сооружений, но и отражать состояние доступности каждой из имеющихся структурно-функциональных, целевых зон и элементов этих объектов. Кроме требований к архитектурно-строительным решениям зданий и сооружений, обеспечивающих их доступность МГН, отечественные строительные нормы и правила [8] содержат также требования обеспечения безопасности людей при пожаре, угрозе террористического акта и других чрезвычайных ситуациях. СНиП [106] требует предусмотреть конструктивные, объемно – планировочные и инженерно - технические решения, обеспечивающие: возможность эвакуации людей, независимо от их возраста и физического состояния наружу на прилегающую к зданию территорию до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов чрезвычайных обстоятельств; возможность доступа спасателей, их технических средств для проведения необходимых мероприятий по спасению людей и материальных ценностей. В работе [79] обсуждаются модели и количественные методы анализа отдельных характеристик городской системы. Для изучения сложных многопараметрических явлений городской среды – экосистемы вводится совокупность признаков-индикаторов, характеризующих территориальные подсистемы города применительно к условиям г. Баку (Азербайджан).

Решаются задачи обеспечения безопасности МГН при чрезвычайных ситуациях: изучены параметры движения взрослых здоровых людей в зданиях различного назначения в нормальных и аварийных условиях, детей в зданиях учебно-воспитательных учреждений, людей в зданиях домов-интернатов для престарелых и больницах, инвалидов, школьников, людей с нарушением зрения, слуха и опорно-двигательного аппарата, смешанного потока людей в культовых зданиях и проблемы

эвакуации [39, 85 - 90]. В работах [94, 95] содержатся методы оценки пожарной безопасности зданий и сооружений, вводятся показатели пожарной опасности объектов.

Таким образом, можно констатировать, что многоплановая работа по изучению жизнедеятельности инвалидов и МГН в России проводится широким кругом исследователей.

Однако, несмотря на возросший интерес к проблемам маломобильных групп населения и очевидные усилия федеральных и региональных властей создать условия для беспрепятственного осуществления их прав и потребностей – внедрение универсального дизайна и ликвидация различных барьеров на местах осуществляется недостаточно широко и интенсивно, хотя эффективность доступности превосходит затраты на ее обеспечение [30]. В принятых постановлениях, касающихся проблем жизнедеятельности и социального обслуживания МГН, не в полной мере учитываются индивидуальные потребности МГН [27,28,31,52]. Часто действия сводились, в основном, к предоставлению каких-либо льгот, компенсаций, к внесению некоторых изменений в законодательство и к попыткам перейти к формированию доступа к некоторым видам объектов. Весь комплекс проблем МГН решить этими мерами не удавалось. Таким образом, создать безбарьерное пространство только технологическим путем невозможно, о чем свидетельствуют современные низкие, относительно нормативных, показатели доступности в большинстве городов и регионов России. По мнению представителей общественных организаций инвалидов и органов власти, занимающихся вопросами реализации программы «Доступная среда», главной проблемой в деле создания доступной среды является человеческое равнодушие, то есть среди сторон проблемы: законодательной, технической и других, есть самая неподвластная и неблагополучная – моральная, «социальные группы» обладающие весомыми материальными и властными капиталами, в своем стремлении отгородиться от стоящих ниже на ступеньках стратификационной лестницы, выстраивают символические дистанции, которые часто принимают форму физических барьеров. Городское пространство оказывается зависимым одновременно от объективных социально-экономических, социально-политических и субъективных структур [51].

Результаты проведенного в 2012 году в Орловской области мониторинга [100] показали, что несмотря на предпринимаемые меры социальной защиты населения, сопровождающееся значительными, ежегодно возрастающими объемами финансирования из бюджетов различных уровней, задача создания равных возможностей для МГН во всех сферах жизни общества – остается нерешенной: в городе Орле и районах Орловской области отсутствует благоприятная среда для жизнедеятельности людей с ограниченными возможностями.

Одной из основных причин отсутствия значительного прогресса в решении многочисленных проблем – ликвидации барьеров, осложняющих жизнедеятельность МГН в России, является недостаток точных и сопоставимых данных об инвалидности и возрастной структуре населения в стране и регионах, в частности, общей численности, уровне и качестве их жизни. При этом под «уровнем жизни» подразумевается уровень доходной, жилищной, имущественной обеспеченности МГН, а под «качеством жизни» - доступность, реализуемость и уровень потребления услуг социальной сферы. На повышение уровня жизни МГН работает система социальной поддержки в денежной и натуральной формах, повышение же качества жизни достигается увеличением объема и качества услуг, включая обеспечение доступности и реализуемости всех составляющих функции жизнедеятельности, и социальной адаптацией. Осведомленность в этих вопросах способствует повышению эффективности мер, направленных на преодоление препятствий в доступе к объектам и службам здравоохранения, реабилитации, трудоустройства, образования, культуры, транспортной инфраструктуры, а также на поддержку окружающей среды в состоянии, обеспечивающим экологическую безопасность населения территории, в частности, МГН.

Важность и актуальность проблем, связанных с ростом численности МГН, являются обоснованием для активизации и расширения областей научных исследований по вопросам, связанным с жизнедеятельностью МГН, которые должны способствовать повышению информированности общества, формированию политики и программ, выделению необходимых ресурсов и эффективному их размещению.

В настоящее время стратегия формирования доступной среды для МГН недостаточно подкреплена в теоретическом и практическом плане соответствующим методическим инструментарием. Имеет место недостаточная компетентность и информированность круга специалистов, занимающихся поддержкой и принятием решений по вопросам создания безбарьерной городской среды. Анализ отечественных публикаций свидетельствует о недостаточной комплексной разработанности и научной обоснованности рекомендаций по формированию городской среды, учитывающих различные потребности маломобильных групп людей.

Среди приоритетных в настоящее время направлений исследований можно, в частности, указать следующие:

– изучение взаимодействия и степени коррелируемости факторов, ограничивающих возможности МГН с факторами окружающей среды (политическими, экономическими, экологическими, социальными);

– анализ качества жизни МГН в регионах в плане доступности к приоритетным объектам и услугам в жизненно-важных сферах; степень обеспечения равных возможностей для МГН во всех сферах жизни, то есть реализуемость доступности;

– оценка экологической безопасности урбанизированных территорий с учетом малой мобильности значительной части населения, на них проживающих;

– разработка математических моделей изменения численности социальных групп, которые в силу различных ограничений оказываются в ситуации суженного пространства возможностей и поэтому нуждаются в поддержке общества и государства;

– разработка критериев и показателей для них, характеризующих доступность, реализуемости функций города, безопасность и комфортабельность жизни для всех групп, включая МГН.

Таким образом, для планирования и разработки мероприятий по созданию и совершенствованию безбарьерной среды на урбанизированной территории необходима, прежде всего, адекватная информация о состоянии природо-социально-технической системы в целом и каждой из ее составляющих подсистем и методика количественной оценки их на предмет соответствия потребностям маломобильных групп

населения. В этой связи является актуальной и соответствующей указанным приоритетным направлениям цель настоящей работы – развитие технологий анализа экологически безопасной и доступной среды на основе создания системы показателей количественной оценки доступности функций биосферосовместимого города для маломобильных групп населения.

Выводы по 1 главе

1. Формирование экологически безопасной и доступной для МГН городской среды является актуальной государственной задачей, учитывая важность и глубину социальных и экономических последствий роста численности МГН

2. Анализ законодательных и нормативных актов РФ, публикаций в отечественных научных изданиях показывает, что федеральными и региональными властями, академическими и отраслевыми учреждениями, общественными организациями и объединениями предпринимаются значительные усилия по формированию экологически безопасной и комфортной среды жизнедеятельности МГН.

3. Объективно оценивая деятельность системы социальной поддержки, надо признать, что, несмотря на развернутую многоплановую работу, создание экологически безопасной и комфортной для МГН городской среды на местах, по различным причинам, осуществляется недостаточно широко и интенсивно.

4. Стратегия формирования доступной среды недостаточно подкреплена теоретически, несовершенны методики оценки состояний и процессов в системе «город – МГН».

5. Практика построения безбарьерной среды тормозится недостаточной компетентностью и информированностью круга специалистов, занимающихся поддержкой и принятием решений по проблемам МГН.

6. Поставленная в диссертации цель – развитие технологий анализа экологически безопасной и доступной среды на основе создания системы показателей количественной оценки доступности функций биосферосовместимого города для маломобильных групп населения – является важной и актуальной.

ГЛАВА 2 БАЗОВЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ЭТАПЫ ПОСТРОЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТУПНОСТИ ФУНКЦИЙ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ МАЛОМОБИЛЬНЫМ ГРУППАМ НАСЕЛЕНИЯ

2.1 Маломобильные группы населения как социальная составляющая тройственного гуманитарного баланса

Учитывая многоплановость и многомерность проблематики малой мобильности достаточно многочисленных групп населения обеспечение безопасности и комфортности среды жизнедеятельности МГН, преобразование «барьерной» среды в «безбарьерную» может быть проведено на основе принципиально нового подхода, разрабатываемого в последние годы Российской академией архитектуры и строительных наук – «Преобразование города в биосферосовместимый и развивающий человека» [16- 18].

Основные положения этого подхода относятся ко всем категориям населения, но более всего – к людям с ограниченными возможностями как наиболее уязвимым от негативных воздействий окружающей среды.

Согласно указанному подходу цель обеспечения реализации прав МГН на безопасную и качественную жизнь можно представить как сбалансированное и гармоничное достижение необходимых результатов по трем основным направлениям – экономико-технологическому, социальному и экологическому. Каждая из трех сфер общественного развития трактуется как система, содержащая свои подсистемы, которые также должны устойчиво развиваться.

Таким образом, адаптация городской среды к рациональным потребностям МГН путем ликвидации барьеров и превращения среды в «безбарьерную» должна базироваться на балансе социального, экологического и технологического компонентов. Это означает, что для удовлетворения жизненно необходимых потребностей каждый маломобильный гражданин будет иметь участок биосферы, обладающий необходимым и достаточным набором ресурсов (социальных, природных,

технологических), отвечающих безопасности и комфортности его жизнедеятельности. С другой стороны этот гражданин, имея равный доступ к городским благам («стандартную» мобильность) не будет паразитировать, а наряду со всеми «сотрудничать» с природой и обществом. При этом термин – город, развивающий человека – применительно к проблемам МГН будет означать тенденцию снижения инвалидизации и стабилизации численности трудоспособной части населения, достаточной для поддержания достойного существования не только своей группы, но и двух других возрастных групп: старшей и младшей.

Биосферосовместимый город, как система, должен обеспечивать устойчивое человеческое развитие, определяемое как развитие, которое обеспечивает потребности настоящего поколения, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять их собственные потребности. При этом неотъемлемой частью стратегии биосферной совместимости урбанизированной территории должна стать переориентация от проблем сохранения запасов природных ресурсов к проблемам сохранения целых экосистем, от принципа социальной «защиты» (от кого? от чего?), вызывающего негативную реакцию у инвалидов по причине его патерналистской подоплеки, к принципу социальной «поддержки» или государственной гарантии инвалидам. Окружающая среда, рассматриваемая подчас как фактор, ограничивающий экономический и технологический рост, должна рассматриваться как неотъемлемый компонент достижения более высоких стандартов жизни и повышения уровня человеческого потенциала. Это особенно актуально для маломобильных групп населения. Экологически устойчивая система должна поддерживать необходимые ресурсы, избегая сверхэксплуатации возобновляемых ресурсов, исчерпывать невозобновляемые ресурсы до уровня, при котором они могут быть заменены адекватными ресурсами. Биосферная совместимость урбанизированной территории предполагает уравнивание целей и оценку результатов по их достижению. Например, использование незагрязняющих окружающую среду технологий при выработке энергии обходится обществу дороже, тем самым увеличивается бремя расходов для бедных. Какая цель будет иметь приоритет?

Другой пример. При строительстве и реконструкции жилых зданий, в которых предусмотрены квартиры для инвалидов, необходимо, естественно, учитывать их ограниченные возможности. Но требование обеспечения доступности инвалидам всех строящихся жилых домов приведет к существенному увеличению стоимости жилья, которое не инвалидам государство не компенсирует. Это лишь усугубит социальные проблемы и противоречия в ЖКХ. Это означает, что должно быть оптимальное соотношение развития отдельных сфер, оптимизация объемов и темпов развития регионов, решения должны быть социально и экономически обоснованными, исключая дискриминацию как МГН, так и прочих категорий населения.

Биосферная совместимость означает также, что развитие общества должно быть структурировано более строго и направлено на повышение качества жизни человека и окружающей среды, то есть повышение качества жизни не только при не ухудшении экологической среды, а непременно при ее улучшении, повышении ее качества [80].

Биосферную совместимость маломобильных групп населения, как части социальной составляющей тройственного гуманитарного баланса, с территорией их проживания и другими социальными группами можно понимать так, что устройство их жизни на конкретной территории должно быть таким, чтобы их мобильность стала бы равной мобильности «стандартных» людей. При такой трактовке отпадает необходимость выделять из общего состава населения инвалидов, стариков и других людей с ограниченными возможностями, то есть в определенном смысле население территории становится однородным и само понятие «маломобильность» человека становится невостребованным.

Если убрать ограничительные барьеры – не будет ограниченных возможностей, то есть отпадут признаки отличия МГН от остального населения, будут только отличия в реализации одних и тех же потребностей – этому может способствовать более высокий уровень технологий. Примером может служить участие южноафриканского легкоатлета Писториуса в Олимпийских играх 2012 г. в Лон-

доне, который с высокотехнологичными протезами на обеих ногах боролся на равных за победу на беговых дистанциях.

Биосферная совместимость территории и населения должна быть, естественно, для всех граждан, только для части (инвалидов, пожилых и др.) она обеспечивается сложнее, для этого необходимы дополнительные усилия и отказ от акцентирования на недостатки лиц с ограниченными возможностями. Маломобильные группы населения следует рассматривать в динамическом взаимодействии с обществом и окружающей средой.

Необходимо отметить, что физическая и социальная мобильности связаны между собой. Например, государство, совершенствуя технические средства реабилитации и увеличивая доступность общественных мест, помогает маломобильным людям становиться мобильнее в гражданском смысле: участвовать в муниципальном, региональном и государственном управлении, вести научную и преподавательскую работу, участвовать в спортивных соревнованиях и творческих конкурсах (Паралимпиады, Фактор А и др.), тем самым стирая отличия этих групп от остального населения.

2.2 Используемые модели для анализа среды жизнедеятельности МГН

Уровень безопасной, доступной и комфортной среды для МГН зависит от множества факторов, но лишь некоторые из них оказывают существенное влияние на исследуемый показатель. Степень влияния остальных незначительна, поэтому их игнорирование в расчетах не приведет к значимым погрешностям. В большинстве случаев между численностью инвалидов некоторой категории и объясняющими факторами различной природы отсутствуют строгие функциональные зависимости, поэтому имеет смысл говорить не о функциональных, а о корреляционных или статистических зависимостях. Нахождение, оценка и анализ подобных зависимостей, а также прогнозирование их на основе, осуществляется методами корреляционно-регрессионного анализа.

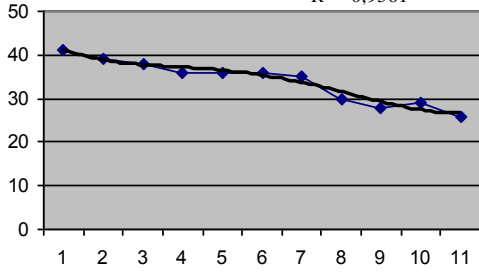
Для разработки математической модели развития инвалидизации по некоторой категории и получения прогнозных значений интересующего показателя

возможно использование различных подходов. Наиболее простым и наименее трудоемким является построение линии тренда. На рис.2.1 представлены поля корреляции, линии тренда, полиномиальные функции и коэффициенты детерминации, описывающие численность инвалидов тринадцати категорий (туберкулез, травмы, и т.д.). Линии построены по статистическим данным Федеральной службы государственной статистики [101] средствами ППП Excel за 11 лет, начиная с 2000 года, который считается первым ($x=1$). Недостатком данного подхода является отсутствие попытки объяснить наблюдаемое поведение функций. На первом этапе на основе мнений специалистов и обзора литературных источников идентифицируются факторы, потенциально воздействующие на здоровье населения и, следовательно, на численность инвалидов. В качестве таковых в данном случае принимаются следующие эколого-социо-экономические факторы:

- объем выбросов в атмосферу – z_1 млн.тонн;
- объем сброса сточных вод – z_2 млрд.м³;
- объем инвестиций в здравоохранение – z_3 млн.руб.;
- количество врачей (по специальностям) – z_4 тыс.чел.;
- число больничных коек (по виду заболевания) – z_5 тыс.шт.;
- объем лесовосстановления – z_6 тыс.га;
- количество безработных – z_7 тыс.чел.;
- среднедушевой доход – z_8 руб.;
- прирост населения – z_9 тыс.чел.

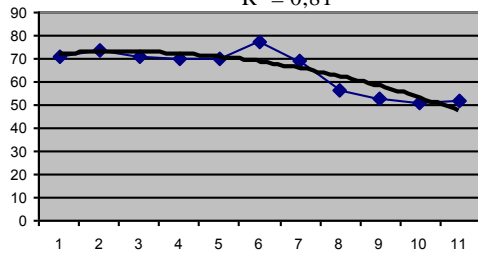
На рис.2.2 приведены поля корреляции, линии тренда, полиномиальные функции и коэффициенты детерминации девяти объясняющих факторов (выбросы, инвестиции и т.д.)

Туберкулез $y = 0,0093x^4 - 0,2273x^3 + 1,7879x^2 - 6,3392x + 45,909$
 $R^2 = 0,9561$



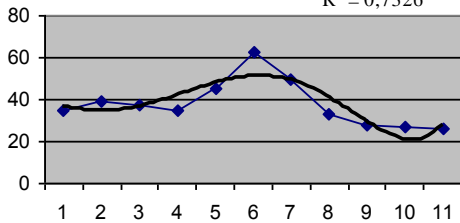
1

Травмы $y = -0,3566x^2 + 1,8252x + 70,364$
 $R^2 = 0,81$



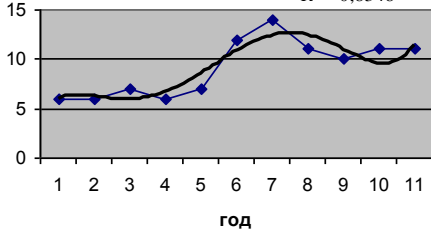
3

Эндокрин.с-ма $y = 0,0106x^5 - 0,2386x^4 + 1,58x^3 - 2,4612x^2 - 2,442x + 40,212$
 $R^2 = 0,7326$



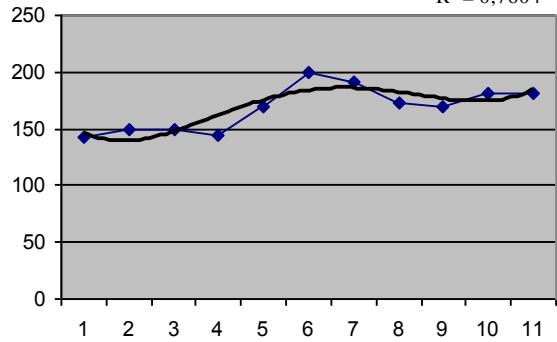
Год
5

Болезни уха $y = 0,0048x^5 - 0,1334x^4 + 1,2889x^3 - 5,1119x^2 + 8,4003x + 1,5758$
 $R^2 = 0,8348$



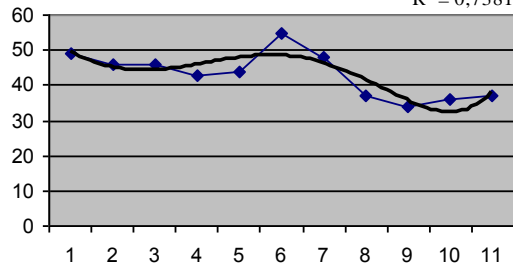
год
7

Злокач.новообразования $y = 0,1064x^4 - 2,621x^3 + 20,819x^2 - 53,181x + 181,3$
 $R^2 = 0,7604$



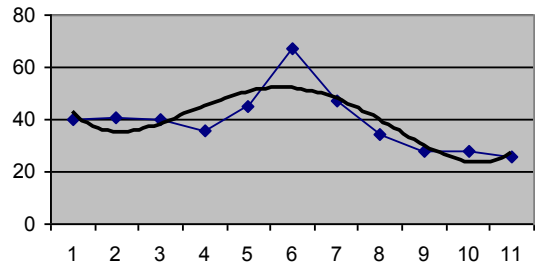
2

Психич.расстройства $y = 0,0045x^5 - 0,0874x^4 + 0,3494x^3 + 1,5385x^2 - 10,357x + 58,091$
 $R^2 = 0,7381$



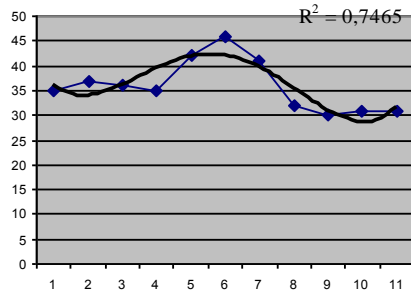
4

Болезни глаза. $y = 0,0798x^4 - 1,9277x^3 + 14,78x^2 - 39,394x + 69$
 $R^2 = 0,6677$

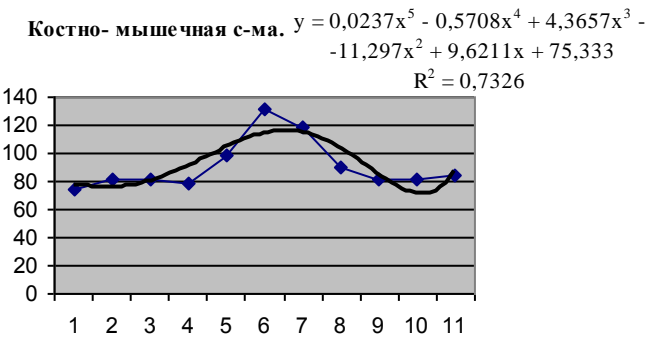
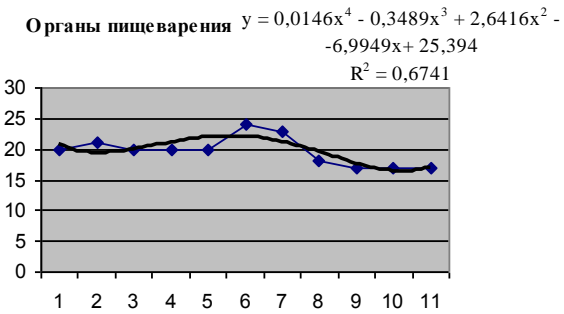
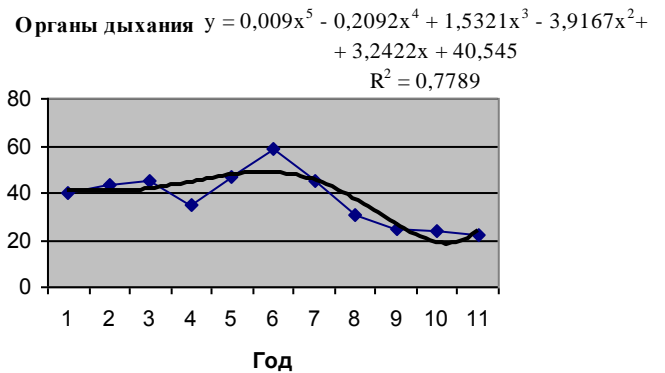
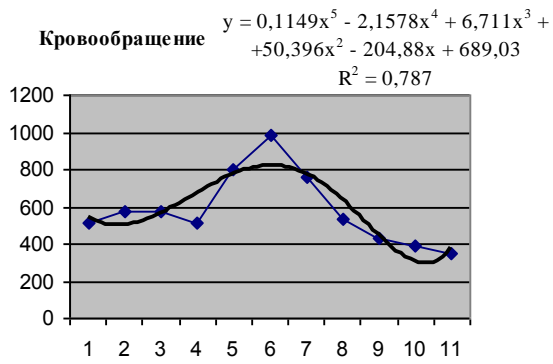


6

Нервная с-ма $y = 0,0388x^4 - 0,9046x^3 + 6,6209x^2 - 16,314x + 46,727$
 $R^2 = 0,7465$

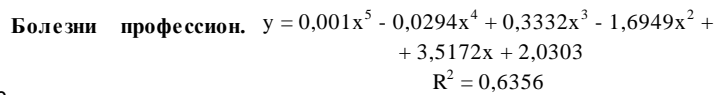


8



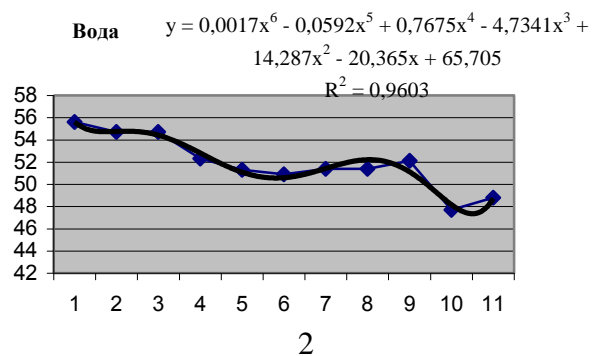
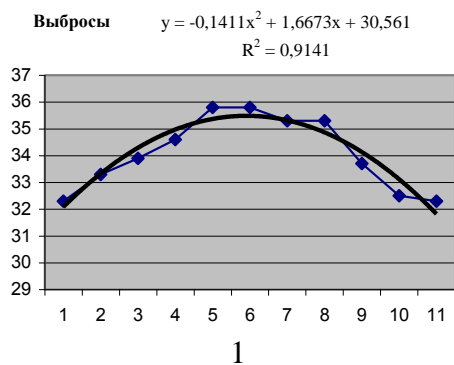
11

12



13

Рисунок 2.1 – Поля корреляции объясняемых факторов по данным Федеральной службы государственной статистики



1

2

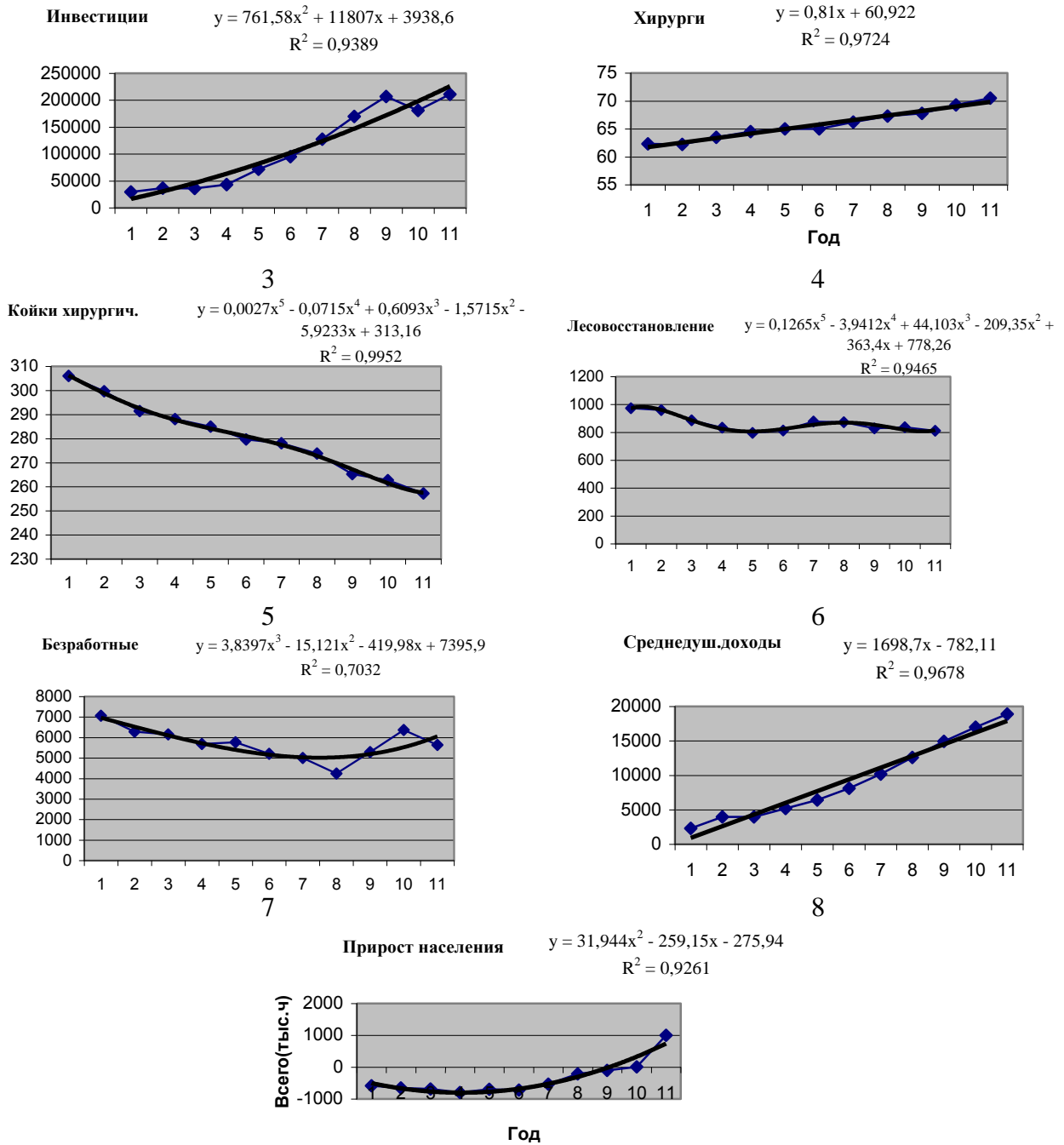


Рисунок 2.2 – Поля корреляции объясняющих факторов по данным Федеральной службы государственной статистики

Приведенные на графиках коэффициенты детерминации R^2 свидетельствуют о том, что изменения рассматриваемых переменных за исследуемый промежуток времени (2000 - 2010 гг.) практически точно описываются соответствующими многочленами.

На следующем этапе, учитывая, что тренд является интегральной характеристикой процесса динамики численности инвалидов (по категориям инвалидно-

сти), дополним его описание корреляционно-регрессионным анализом. Для этого установим связь между зависимой (объясняемой) переменной $Y_j(x)$ и независимыми (объясняющими) переменными $z_i(x)$ в виде функции множественной регрессии

$$\hat{Y}_j(x) = f(z_1, z_2, \dots, z_9), (j = 1, 2, \dots, 13). \quad (2.1)$$

Требование надежности регрессионной модели и полученных на ее основе статистических оценок ограничивает число объясняющих факторов i , связывая их число с числом уровней временного ряда $n = 11$ неравенством

$$i \leq \frac{n}{3}, \text{ т.е. } i \leq 3.$$

Для определения наиболее значимых факторов, из выбранных для построения модели, проведем корреляционный анализ.

В таблице 2.1 приведены коэффициенты парной корреляции для категории инвалидов «Последствия травм».

Таблица 2.1 – Корреляционная таблица для категории инвалидов «Последствия травм»

	Y_3	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	z_6	z_7	z_8	z_9
Инвалиды.последствия травм Y_3	1									
Выбросы в атм z_1	0,4244	1								
Объем сброса сточ.вод z_2	0,636	-0,03	1							
Инвестиции в здрав-е z_3	-0,885	-0,15	-0,8	1						
Кол-во хирург z_4	-0,835	-0,12	-0,9	0,9426	1					
Число бол.коек z_5	0,8172	0,084	0,9	-0,945	-1	1				
Лесовосст-е z_6	0,3504	-0,39	0,8	-0,519	-0,7	0,7	1			
Безработные z_7	0,2296	-0,68	0,4	-0,503	-0,4	0,5	0,5	1		
Доходы (среднедуш) z_8	-0,891	-0,21	-0,9	0,9767	1	-1	-0,6	0	1	
Прирост населения z_9	-0,817	-0,53	-0,6	0,8038	0,8	-0,8	-0,3	-0	0,8	1

Аналогичные расчеты проведены для остальных двенадцати категорий инвалидов.

Принимаем, что в регрессионную модель (2.1) будут включены два фактора, связь которых с зависимой переменной наиболее сильная ($r_{Y_j z_i} \geq 0,7; j = 1, 2 \dots 13$).

Анализ матрицы коэффициентов парной корреляции из таблицы 1.1 показывает, что в модели следует оставить переменные z_1 (выбросы в атмосферу) и z_4 (число врачей-хирургов), поскольку их связь с результирующим признаком Y_3 (число инвалидов категории «Последствие травм») достаточно высокая и парная корреляция между ними практически отсутствует ($r_{z_1 z_4} = -0,12$). Остальные факторы исключаем из модели по причине их слабой связи с результирующим признаком и сильной корреляцией с двумя выбранными для дальнейшего анализа признаками. В итоге одна из тринадцати регрессионных моделей приобретает вид

$$\hat{Y}_3 = a_{13} + a_{23}z_4 + a_{33}z_1, \quad (2.2)$$

где a_{13}, a_{23}, a_{33} – параметры двухфакторной регрессии, подлежащие оценке.

В таблице 2.2 приведены пары (затенение) объясняющих факторов, включенных в двухфакторные регрессионные модели остальных двенадцати категорий инвалидов

$$\hat{Y}_j = a_{ij} + a_{2j}z_k + a_{3j}z_1, \quad (2.3)$$

где $k, l \in i$ – номера объясняющих факторов для данной категории инвалидов, $j \neq 3$.

Данные таблицы 2.2 показывают, что основными признаками, сильно связанными с численностью инвалидов по различным категориям, являются выбросы в атмосферу z_1 , численность врачей z_4 , число больничных коек z_5 .

Оценку параметров a_{13} , a_{23} , a_{33} двухфакторной регрессии – коэффициентов уравнения (2.2), проведем методом наименьших квадратов, используя данные, приведенные в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Статистические данные объясняемого и объясняющих факторов

Y	z	.z ₄	z ₁
71	1	62,3	32,3
74	1	62,2	33,3
71	1	63,5	33,9
70	1	64,5	34,6
70	1	65	35,8
77	1	65	35,8
69	1	66,2	35,3
56	1	67,3	35,3
53	1	67,8	33,7
51	1	69,3	32,5
52	1	70,5	32,3

Непосредственное вычисление вектора оценок $\bar{a} = (a_{13} \ a_{23} \ a_{33})^T$ параметров регрессии (2.2) производим по формуле

$$\bar{a} = (Z^T Z)^{-1} Z^T Y, \quad (2.4)$$

матрица размерности 11x3, содержащая вектор–столбцы z, z₄, z₁ (в указанном порядке), Y – вектор – столбец значений объясняемого фактора. В результате получаем вектор \bar{a} со следующими координатами

$$\bar{a} = (191,43 \quad -2,97 \quad 2,02)^T.$$

Таким образом, уравнение регрессии (1.2) принимает вид

$$\hat{Y}_3 = 191,43 - 2,97 z_4 + 2,02 z_1. \quad (2.5)$$

Расчетные значения \hat{Y}_3 определяются путем последовательной подстановки в эту модель значений факторов, взятых для каждого уровня временных рядов z₄ и z₁.

Проверка адекватности трендовых моделей осуществляется с использованием ряда статистических критериев.

Статистический анализ уравнения регрессии и проверка его значимости

Проверка статистического качества модели предполагает:

- проверку статистической значимости каждого коэффициента уравнения регрессии (2.5);
- проверку общего качества уравнения регрессии;
- проверку свойств данных, использование которых предполагалось при оценивании уравнения.

Необходимые для проверки статистического качества модели данные содержатся в таблице 2.4, полученной в результате регрессионного анализа средствами ППП *Excel*.

Таблица 2.4 – Результаты регрессионного анализа, проведенного с помощью ППП *Excel*

Регрессионная статистика	
Множеств	0,920946113
R-квадра	0,848141743
Нормиров	0,810177179
Стандарт	4,253044699
Наблюден	11

Дисперсионный анализ					
	df	SS	MS	F	значимость F
Регрессия	2	808,2019772	404,1009886	22,34035236	0,00053181
Остаток	8	144,7071137	18,08838921		
Итого	10	952,9090909			

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересеч	191,4359627	51,15261048	3,742447569	0,00568539	73,4778315	309,3940939	73,47783152	309,3940939
Кол-во	-2,97156218	0,500903531	-5,932404135	0,000348796	-4,1266478	-1,816476567	-4,126647794	-1,816476567
Выбросы	2,023550704	0,872	2,032258636	0,076588386	-0,2725725	4,319673945	-0,272572538	4,319673945

Выявляем значимость отдельных коэффициентов уравнения регрессии по t -статистике Стьюдента путем проверки нулевой гипотезы о равенстве нулю каждого параметра a_{23} и a_{33}

$$t_{a_2} = \frac{a_2}{Sa_1} = \frac{2,97156}{0,500904} = 5,93, t_{a_3} = \frac{a_3}{Sa_2} = \frac{2,023551}{0,873} = 2,32,$$

где Sa_1 – стандартное (среднее квадратическое) отклонение коэффициента уравнения регрессии a_k ($k=1, 2$).

Табличное значение t -критерия Стьюдента равно 2,3 при уровне значимости 0,05 и степенях свободы $(n - i - 1) = (11 - 2 - 1) = 8$, где n – количество уровней временного ряда, i – число объясняющих факторов. Так как

$$t_{a_{23}} = 5,93 > t_{табл} = 2,3 ; t_{a_{33}} = 2,32 > t_{табл} = 2,3,$$

то отвергаем гипотезу о незначимости коэффициентов уравнения регрессии a_{23} и a_{33} , т.е. коэффициенты уравнения регрессии считаем значимыми.

Для анализа общего качества оцененной множественной линейной регрессии (2.5) используем коэффициент детерминации $R^2 = 0,848$, который показывает, что около 85 % вариации зависимой переменной Y_3 в построенной модели обусловлено влиянием факторов Z_4 и Z_1 .

Проверку значимости уравнения регрессии проведем на основе F -критерия Фишера

$$F_{факт} = \frac{R^2/i}{(1-R^2)/(n-i-1)} = \frac{0,848 \cdot 8}{(1-0,848)2} = 22,3$$

Табличное значение F -критерия при уровне значимости 0,05, степенями свободы

$\nu_1 = i = 2$ и $\nu_2 = (n - i - 1) = 8$ составляет $F_{табл} = 4,459$. Поскольку

$$F_{факт} = 22,3 > F_{табл} = 4,459$$

Считаем, что уравнение регрессии значимо (адекватно).

Проверка качества модели

Проведем далее анализ остатков, который позволит получить представление, насколько хорошо подобрана сама модель и насколько правильно выбран метод оценки коэффициентов. Согласно общим предположениям регрессионного анализа, остатки должны вести себя как независимые, одинаково распределенные

случайные величины. В классических методах регрессионного анализа предполагается нормальный закон распределения остатков.

Исследование на наличие автокорреляции остатков проведем с помощью d -критерия Дарбина-Уотсона. Величина d изменяется в пределах:

$$0 \leq d \leq 4.$$

Алгоритм выявления автокорреляции остатков на основе критерия Дарбина-Уотсона следующий: выдвигается гипотеза H_0 об отсутствии автокорреляции остатков. Далее по специальным таблицам определяются критические значения $d_L = 0,66$ и $d_U = 1,66$ критерия Дарбина-Уотсона для заданного числа уровней временного ряда $n = 11$, числа независимых переменных модели $i = 2$ и уровня значимости $\gamma = 0,05$. По этим значениям числовой промежуток $[0;4]$ разбивают на пять отрезков. Вопрос о принятии или отклонении каждой из гипотез с вероятностью $(1 - \gamma)$ рассматривается в соответствии с рис.2.4. Если фактическое значение критерия Дарбина-Уотсона попадает в зону неопределенности, то нельзя сделать окончательный вывод об автокорреляции остатков по этому критерию.

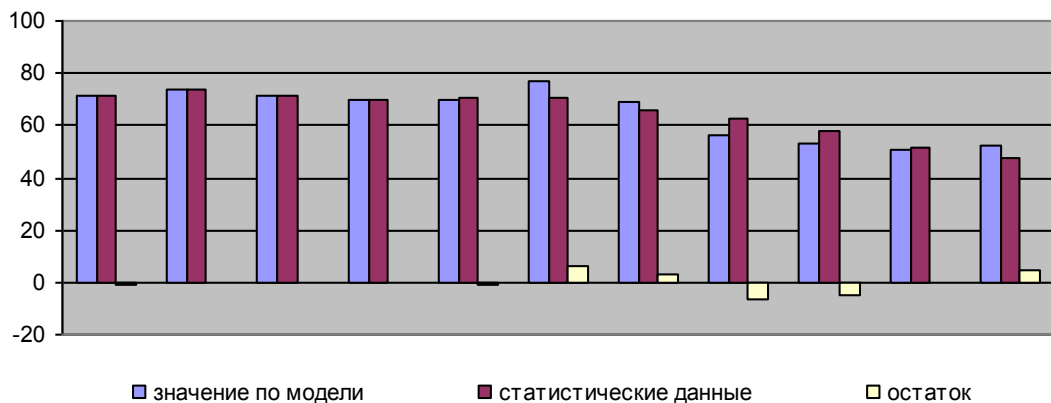


Рисунок 2.3 – Сравнение расчетных и статистических данных

В таблице 2.5 и на рис. 2.3 представлены вычисленные по модели (2.2) значения объясняемой переменной \hat{Y} и значения остаточной компоненты $\varepsilon(t)$.

Для определения величины d -критерия используем расчетную таблицу 2.5.

Имеем

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2} = \frac{208,74}{144,71} = 1,4425$$

Таблица 2.5 – Сравнение фактических данных объясняемого признака со значениями, полученными по модели

Инвалиды травмы (тыс.ч) Y	Предсказ. \hat{Y}	Остаток $\varepsilon(t)$	$\varepsilon^2(t)$	$(\varepsilon(t)-\varepsilon^{(t-1)})^2$	$\varepsilon(t)\varepsilon^{(t-1)}$	$(\hat{Y}-\hat{Y}_{cp})^2$
71	71,66833	-0,66832662	0,446660466			45,687267
74	73,98903	0,010966462	0,000120263	0,46143909	-0,00733	5474,3771
71	71,34013	-0,34013313	0,115690543	0,12327092	-0,00373	5089,4146
70	69,78506	0,214943562	0,046200735	0,30811013	-0,07311	4869,9541
70	70,72754	-0,72753619	0,529308911	0,88826809	-0,15638	5002,3844
77	70,72754	6,272463808	39,34380222	49	-4,56344	5002,3844
69	66,14989	2,850113776	8,123148534	11,7124797	17,87724	4375,8074
56	62,88117	-6,88116783	47,35047065	94,6978416	-19,6121	3954,0413
53	58,15771	-5,15770561	26,60192717	2,97032201	35,49104	3382,3187
51	51,2721	-0,2721015	0,074039224	23,8691276	1,403419	2628,8284
52	47,30152	4,698483261	22,07574495	24,7067128	-1,27846	2237,4335
714	714,00	0,00	144,71	208,74	29,08	42062,63

Расчетное значение d -критерия Дарбина-Уотсона 1,4425 попало в зону неопределенности

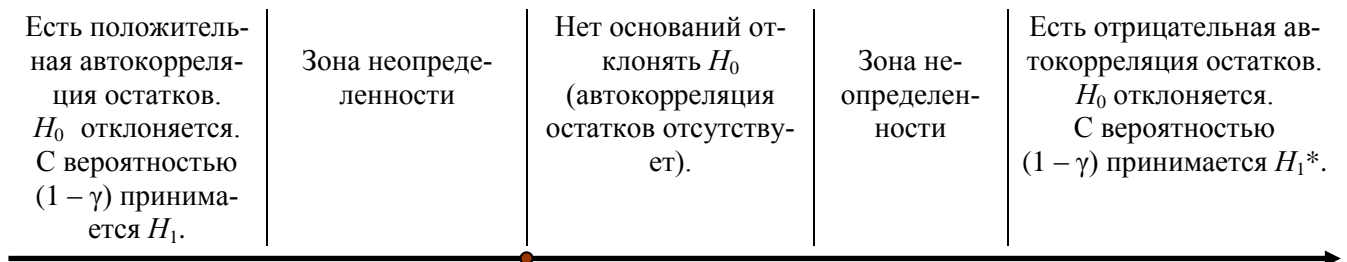


Рисунок 2.4 – Сравнение расчетного значения d -критерия Дарбина-Уотсона с критическими значениями d_L и d_U

Прогнозирование на основе модели регрессии

Для построения прогноза результативного признака \hat{Y} необходимо определить прогнозные значения включенных в модель объясняющих факторов z_4 и z_1 .

В качестве аппроксимирующей функции для z_4 выбран полином 1-ой степени (рис 2.2 (хирурги)) (этой модели соответствует наибольшее значение коэффициента детерминации), по которому построен прогноз на два шага вперед, причем прогнозные значения на 11(2011 г). и 12(2012 г). периоды соответственно со-

ставляют:

$$z_4(12) = 0,81 \cdot 12 + 60,9 = 69,81,$$

$$z_4(13) = 0,81 \cdot 13 + 60,9 = 70,62.$$

Для фактора z_1 выбираем полином 2-ой степени (рис 2.2(выбросы)). Прогнозные значения на 2011 и 2012 гг. соответственно составляют:

$$z_1(12) = -0,14 \cdot 12^2 + 1,67 \cdot 12 + 30,56 = 30,44,$$

$$z_1(13) = -0,14 \cdot 13^2 + 1,67 \cdot 13 + 30,56 = 28,07.$$

Для получения прогнозных оценок переменной \hat{Y} «Численность инвалидов по травмам» по модели (2.5), подставим в нее найденные прогнозные значения факторов z_4 и z_1 и получим:

$$Y(12) = 191,44 - 2,97 \cdot 69,81 + 2,02 \cdot 30,44 = 45,82,$$

$$Y(13) = 191,436 - 2,97 \cdot 70,62 + 2,02 \cdot 28,07 = 38,4.$$

Таким образом, проделанный расчет динамики численности инвалидов по травме показывает дальнейшее снижение их численности в ближайшие два года.

Предложенная методика установления корреляционных связей между количеством инвалидов по различным категориям инвалидности и рядом факторов эколого-социо-экономического характера позволяет оценивать динамику развития численности маломобильных групп населения и строить краткосрочные прогнозы, с учетом которых должны приниматься градостроительные решения.

2.3 Динамическая модель изменения возрастной структуры населения

В данном разделе исследуется взаимодействие и динамика отдельных возрастных групп населения Орловской области и прогнозируется структура общества на ближайшие годы на базе построенной имитационной математической модели изменения численности возрастных групп населения.

Население области рассматривается в модели как единая система, состоящая из трех возрастных групп, условно названных:

- младшая ($M < 17$ лет) – моложе трудоспособного возраста;
- средняя ($T - 17 \div 60$ лет) – трудоспособного возраста;
- старшая ($C > 60$ лет) – старше трудоспособного возраста.

Принимается, что эволюция этих групп реализуется в результате взаимодействия между собой и внутригрупповых процессов, суть которых не конкретизируется. Изменение численности описывается с помощью усредненных коэффициентов рождаемости, смертности и возрастной передвижки [33].

Описание модели

Обозначим $N(t)$ общую численность населения региона, $\bar{M}(t)$, $\bar{T}(t)$, $\bar{C}(t)$ - соответственно численность младшей, средней и старшей групп в момент (период) времени t . Тогда $M(t) = \frac{\bar{M}(t)}{N(t)}$, $T(t) = \frac{\bar{T}(t)}{N(t)}$ и $C(t) = \frac{\bar{C}(t)}{N(t)}$ - будут означать доли соответствующих возрастных групп в составе населения региона в тот же момент времени. Введем безразмерное время $\tau = \frac{t}{t_0}$. Временной шаг t_0 принимаем равным одному году, т.е. безразмерное время τ показывает, сколько лет прошло с начала изучения процесса. В каждый момент времени справедливо соотношение

$$M(\tau) + T(\tau) + C(\tau) = 1. \quad (2.6)$$

Представим абсолютное приращение доли M - группы за промежуток времени $\Delta\tau$ в виде

$$\Delta M = (K_{PT} - K_{CM}M - K_{PM}M)\Delta\tau, \quad (2.7)$$

где ΔM - приращение (убыль) доли M - группы за промежуток времени $\Delta\tau$;

$K_P \left[\frac{\text{чел}}{\text{чел} \cdot \text{год}} \right]$ - количество родившихся за единицу времени (год), приходящихся на одного представителя репродуктивной T - группы;

$K_{PT} \left[\frac{\text{чел}}{\text{год}} \right]$ - приращение доли M - группы, обеспечиваемое T - группой за единицу времени;

$K_{CM} \left[\frac{\text{чел}}{\text{чел} \cdot \text{год}} \right]$ - количество умерших из M - группы за единицу времени, приходящихся на одного члена этой группы;

$K_{PM} \left[\frac{\text{чел}}{\text{чел} \cdot \text{год}} \right]$ - убыль доли M - группы за единицу времени по причине смертности представителей этой группы;

$K_{PM}M \left[\frac{\text{чел}}{\text{год}} \right]$ - убыль доли M - группы за единицу времени по причине смертности представителей этой группы;

$K_{CM}M \left[\frac{\text{чел}}{\text{год}} \right]$ - убыль доли M - группы за единицу времени по причине смертности представителей этой группы;

$K_{PM}M \left[\frac{\text{чел}}{\text{год}} \right]$ - убыль доли M - группы за единицу времени по причине смертности представителей этой группы;

$K_{CM}M \left[\frac{\text{чел}}{\text{год}} \right]$ - убыль доли M - группы за единицу времени по причине смертности представителей этой группы;

$K_{\text{IM}} \left[\frac{\text{чел}}{\text{чел} \cdot \text{год}} \right]$ – количество выбывших из M - группы за единицу времени в следующую возрастную T - группу, приходящееся на одного представителя M - группы, то есть данный коэффициент означает количество 16- летних из M - группы, приходящееся на одного представителя M - группы, перешедших за год в следующую возрастную группу (T - группу);

$K_{\text{IM}} M \left[\frac{\text{чел}}{\text{год}} \right]$ – убыль доли M - группы за единицу времени, обусловленная переходом части M - группы в следующую T - группу.

Переходя в уравнении (2.7) к пределу при $\Delta\tau \rightarrow 0$, получим темп изменения доли младшей возрастной группы населения

$$\frac{dM(\tau)}{d\tau} = K_p T(\tau) - K_{\text{CM}} M(\tau) - K_{\text{IM}} M(\tau). \quad (2.8)$$

Аналогично вычисляя приращение доли средней T - группы в составе населения региона и переходя к темпу ее изменения, получим следующее дифференциальное уравнение

$$\frac{dT(\tau)}{d\tau} = K_{\text{IM}} M(\tau) - K_{\text{CT}} T(\tau) - K_{\text{IT}} T(\tau), \quad (2.9)$$

где $K_{\text{CT}} \left[\frac{\text{чел}}{\text{чел} \cdot \text{год}} \right]$ – количество умерших из T - группы за единицу времени, приходящееся на одного представителя этой группы;

$K_{\text{CT}} T \left[\frac{\text{чел}}{\text{год}} \right]$ – убыль доли T - группы за единицу времени, вызванная смертностью представителей этой группы;

$K_{\text{IT}} \left[\frac{\text{чел}}{\text{чел} \cdot \text{год}} \right]$ – количество выбывших из T - группы за единицу времени в следующую возрастную C - группу, приходящееся на одного представителя T - группы;

$K_{\text{IT}} T \left[\frac{\text{чел}}{\text{год}} \right]$ – убыль доли T - группы за единицу времени, обусловленная переходом части T - группы в следующую возрастную C - группу.

Изменение во времени доли третьей- старшей возрастной группы $C(\tau)$ - находим из уравнения (2.6)

$$C(\tau) = 1 - M(\tau) - T(\tau).$$

Таким образом, изменение численности (доли) трех возрастных групп населения региона описывается системой уравнений (2.6), (2.8), (2.9)

$$\begin{cases} \frac{dM(\tau)}{d\tau} = K_P T(\tau) - K_{CM} M(\tau) - K_{PM} M(\tau), \\ \frac{dT(\tau)}{d\tau} = K_{PM} M(\tau) - K_{CT} T(\tau) - K_{PT} T(\tau), \\ C(\tau) = 1 - M(\tau) - T(\tau). \end{cases} \quad (2.10)$$

Система уравнений (2.10) дополняется соответствующими начальными условиями, коэффициенты $K_P, K_{CM}, K_{CT}, K_{PM}, K_{PT}$ определяются обработкой статистических данных за широкий временной диапазон.

Расчет параметров модели

Усредненные коэффициенты дифференциальных уравнений (2.10) получены обработкой статистической информации, относящейся к распределению численности населения и характеристикам рождаемости и смертности по основным возрастным группам, а также к возрастно-половой структуре населения по переписям 2002 и 2010 годов, размещенной в демографических ежегодниках России за 2000- 2012 годы.

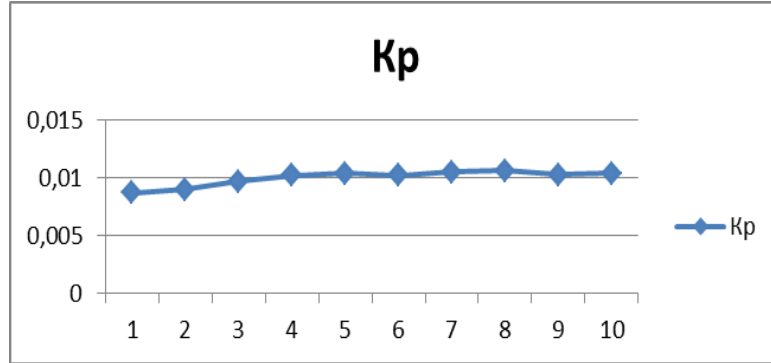
На рис. 2.5 показан характер изменения коэффициентов за 9- 10- летний промежуток с 2000 по 2010 годы. Как видно, коэффициенты за достаточно длительный промежуток времени изменяются в ограниченном диапазоне. По этой причине в дальнейших построениях все коэффициенты принимаются постоянными и равными среднему значению на промежутке:

$$K_P = 0,01, K_{CM} = 0,0025, K_{CT} = 0,0084, K_{PM} = 0,055, K_{PT} = 0,011.$$

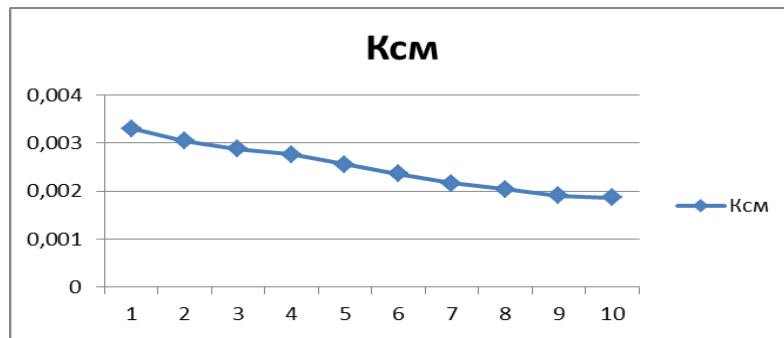
Напомним, что данные коэффициенты означают количество родившихся (K_P), умерших (K_{CM}, K_{CT}) и переместившихся в другую группу (K_{PM}, K_{PT}) за один год, отнесенные к одному представителю соответствующей группы.

Следует отметить, что для расчета коэффициентов использовались статистические данные по России, но, учитывая, что «тенденции демографических процессов в Орловской области в целом идентичны со среднестатистическими по России» [102], можно использовать модель (2.11) для Орловской области.

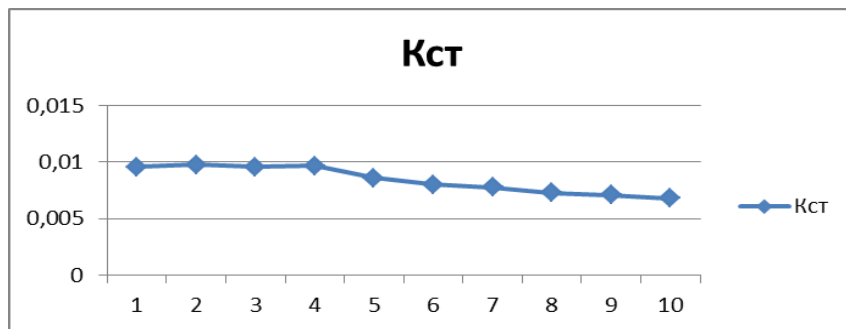
Кр
0,0087
0,009
0,0097
0,0102
0,0104
0,0102
0,0105
0,0106
0,0103
0104



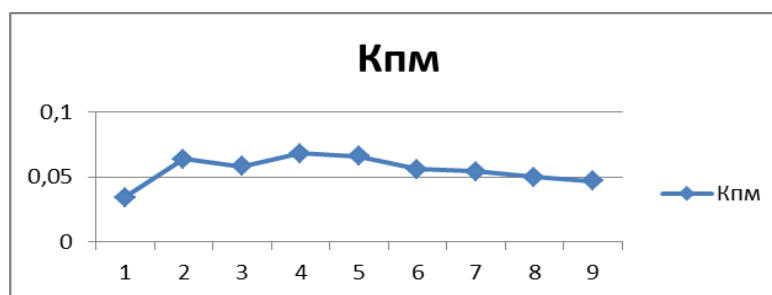
Ксм
0,0033
0,00304
0,00288
0,00276
0,00256
0,00236
0,00216
0,00204
0,0019
0,00186



Кст
0,0096
0,0098
0,0096
0,0097
0,0086
0,008
0,0078
0,0073
0,0071
0,0068



K_{PM}
 0,034
 0,064
 0,058
 0,068
 0,066
 0,056
 0,054
 0,05
 0,047



K_{PT}
 0,008
 0,012
 0,011
 0,012
 0,01
 0,011
 0,013
 0,012
 0,01

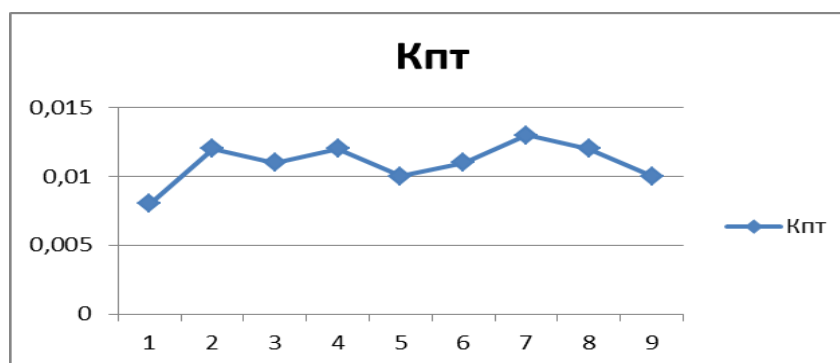


Рисунок 2.5 – Графики функций: а) коэффициента рождаемости $K_P(\tau)$; б) коэффициента смертности младшей группы $K_{CM}(\tau)$; в) коэффициента смертности средней группы $K_{CT}(\tau)$; г) коэффициента перехода младшей группы $K_{PM}(\tau)$; д) коэффициента перехода средней группы $K_{PT}(\tau)$

Таким образом, модель представляет собой систему двух обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами относительно двух функций $M(\tau)$ и $T(\tau)$ плюс уравнение, связывающее три искомых функции $C(\tau)$, $M(\tau)$ и $T(\tau)$

$$\begin{cases} \frac{dM(\tau)}{d\tau} = 0,01T(\tau) - 0,0025M(\tau) - 0,055M(\tau), \\ \frac{dT(\tau)}{d\tau} = 0,055M(\tau) - 0,0084T(\tau) - 0,011T(\tau). \end{cases} \quad (2.11)$$

$$C(\tau) = 1 - M(\tau) - T(\tau).$$

Анализ изменений структуры населения Орловской области

Для проверки работоспособности построенной модели вначале был произведен расчет изменения во времени долей возрастных групп населения Орловской области за 14- летний промежуток с 2000 по 2013 годы ($\tau=1\div 14$), для которого известны статистические данные. Были использованы официальные данные Федеральной службы государственной статистики России (ФСГС), материалы территориального органа ФСГС по Орловской области, материалы официальных сайтов <http://www.gsk.ru> и <http://statorel.narod.ru/>. Результаты расчета $M_{РАСЧ}$, $T_{РАСЧ}$, $C_{РАСЧ}$, наряду со статистическими данными $M_{СТАТ}$, $T_{СТАТ}$, $C_{СТАТ}$, приведены в Таблице 2.6.

В качестве начальных условий процесса принимались значения долей возрастных групп в общей численности населения Орловской области в 2000 году ($\tau=1$):

$$M(1) = 0,185, T(1) = 0,571, C(1) = 0,244.$$

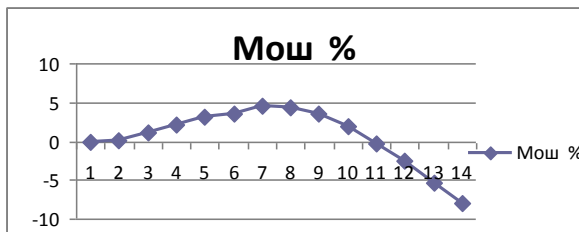
Таблица 2.6 – Статистические и расчетные значения функций $M(\tau)$, $T(\tau)$ и $C(\tau)$

№ п/п	Год	τ	$M_{СТАТ}$	$M_{РАСЧ}$	$T_{СТАТ}$	$T_{РАСЧ}$	$C_{СТАТ}$	$C_{РАСЧ}$
1	2000	1	0,185	0,185	0,571	0,571	0,244	0,244
2	2001	2	0,1798	0,18	0,5798	0,57	0,2404	0,25
3	2002	3	0,1739	0,176	0,5859	0,569	0,2401	0,256
4	2003	4	0,1674	0,171	0,5941	0,567	0,2385	0,261
5	2004	5	0,1618	0,167	0,6006	0,566	0,2376	0,267
6	2005	6	0,1573	0,163	0,6036	0,564	0,2391	0,273
7	2006	7	0,1529	0,16	0,6074	0,562	0,2396	0,278
8	2007	8	0,1494	0,156	0,6108	0,559	0,2413	0,284
9	2008	9	0,1478	0,153	0,6085	0,557	0,2436	0,29
10	2009	10	0,1472	0,15	0,6066	0,555	0,2462	0,295
11	2010	11	0,1476	0,147	0,6013	0,552	0,2512	0,301
12	2011	12	0,1478	0,144	0,5962	0,549	0,2561	0,306
13	2012	13	0,1489	0,141	0,5899	0,547	0,2611	0,312
14	2013	14	0,1514	0,139	0,5823	0,544	0,2663	0,317

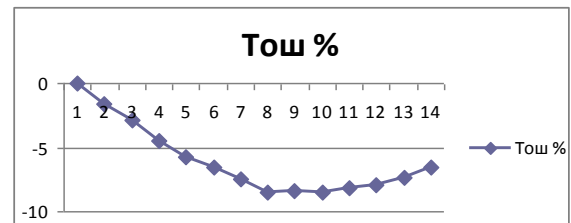
Оценки погрешностей моделирования приведены в Таблице 2.7 и рисунке 2.6.

Таблица 2.7 – Погрешности модельного расчета

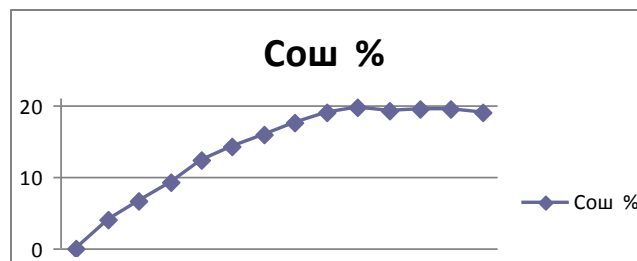
№ п/п	$M_{ОШ} = \frac{M_{СТАТ} - M_{РАСЧ.}}{M_{СТАТ}} \cdot 100\%$	$T_{ОШ} = \frac{T_{СТАТ} - T_{РАСЧ.}}{T_{СТАТ}} \cdot 100\%$	$C_{ОШ} = \frac{C_{СТАТ} - C_{РАСЧ.}}{C_{СТАТ}} \cdot 100\%$
1	0	0	0
2	0,1	-1,6	4
3	1,2	-2,9	6,6
4	2,1	-4,5	9,4
5	3,2	-5,7	12,4
6	3,6	-6,5	14,2
7	4,6	-7,5	16
8	4,4	-8,5	17,7
9	3,5	-8,4	19
10	1,9	-8,5	19,8
11	-0,4	-8,2	19,4
12	-2,5	-7,9	19,5
13	-5,3	-7,3	19,5
14	-7,9	-6,6	19



а



б



в

Рисунок 2.6 – Графики погрешностей модельного расчета: а) младшей группы; б) средней группы; в) старшей группы

По модулю погрешности расчетов не превышают 10% для младшей и средней возрастных групп и 20% для старшей возрастной группы. На основании этих сравнительных расчетов можно сделать вывод, что математическая модель с удовлетворительной точностью описывает временные изменения возрастной структуры населения региона и, следовательно, пригодна для прогнозирования.

На рисунке 2.7 изображены прогнозные тренды долей численности возрастных групп на следующие 13 лет (2014- 2026 годы или $\tau=15\div 27$).

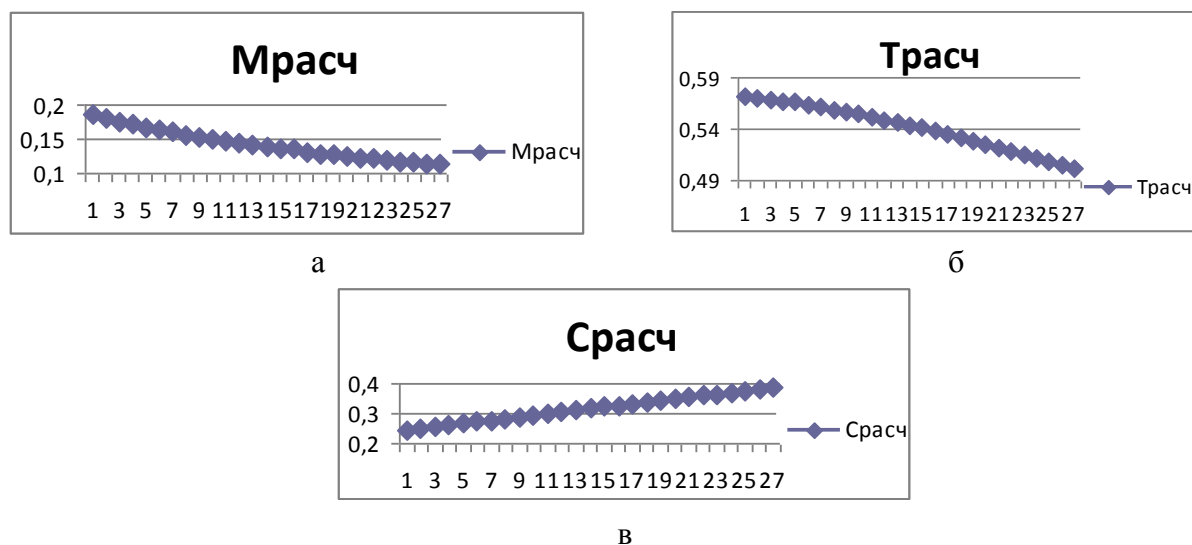


Рисунок 2.7 – Прогнозные тренды изменения долей: а) младшей группы; б) средней группы; в) старшей группы

Согласно прогнозу доли младшей и средней групп продолжают монотонно уменьшаться, а доля старшей группы продолжит монотонно увеличиваться. К 2026 году доли изменятся соответственно в 1,64, 1,14 и 1,58 раз по сравнению с 2000 годом.

На рисунке 2.8 приведены прогнозы основных возрастных групп, иллюстрирующие изменения структуры населения Орловской области за последние 27 лет. В 2000 году доли младшей, средней и старшей возрастных групп в составе населения составляли соответственно 18,5 %, 57,1 % и 24,4 %, в 2013 году – соответственно 15,2 %, 58,2 % и 26,6 % и в 2026 году предположительно достигнут значений 11,3 %, 50,1 % и 38,6 %.

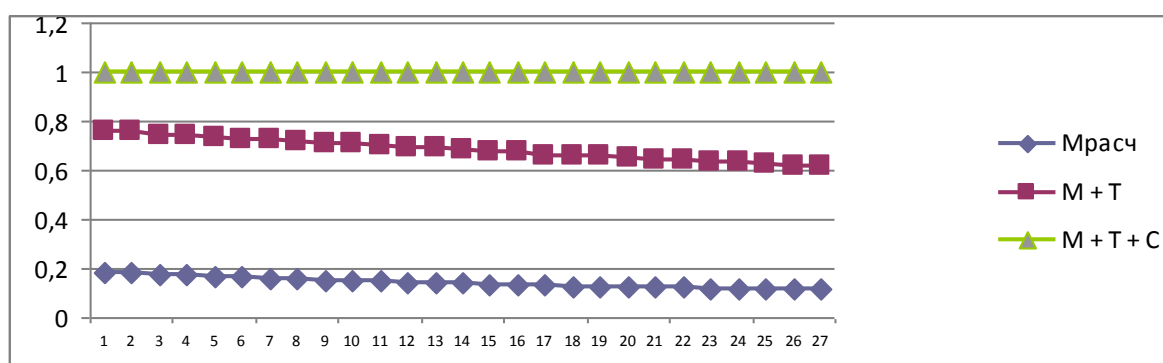


Рисунок 2.8 – Прогнозы долей основных возрастных групп (2026 год $\tau=27$)

Аналогичные тенденции: снижение доли населения трудоспособного возраста и рост доли пожилого контингента – отмечается в целом по России [102, 103].

Таким образом, результаты моделирования подтверждают тенденцию, характерную для развитых стран, в том числе России, а именно – старение населения Орловской области и снижения доли трудоспособного контингента в составе общества при сохранении сложившихся демографических показателей: уровней рождаемости и смертности. Следовательно, проблема старения будет приобретать все бóльшую актуальность. Адекватные меры, способные кардинально изменить тенденцию, в настоящее время не просматриваются.

Полученные в работе прогнозы динамики возрастной структуры населения Орловской области являются обоснованием необходимости постановки и решения задач, связанных с проблемами жизнедеятельности увеличивающейся маломобильной, наименее защищенной, группы населения.

2.4 Предложения к поэтапному преобразованию города в экологически безопасный, доступный и развивающий человека, с учетом наличия маломобильных групп в структуре населения

На первом этапе, на базе статистических данных по России и Орловской области, выполнены исследования, направленные на определение уровня инвалидизации и старения общества, проведен регрессионно-корреляционный анализ зависимостей категорий инвалидности от различных объясняющих факторов социо-экологической природы. На базе математических моделей инвалидизации и динамики возрастной структуры населения даны прогнозы роста численности инвалидов и доли нетрудоспособного населения в области. Выявленные на моделях негативные тенденции подтверждают актуальность и обоснованность постановки и решения задач, содержащихся в следующих разделах диссертации.

На втором этапе проведено сопоставление внешнего и внутреннего направлений деятельности урбанизированной территории Орловской области с учетом особой уязвимости МГН от внешних воздействий. Разработаны методики расчета по-

требных значений площадей зеленых насаждений для выработки необходимого количества кислорода для потребления населением – с одной стороны, и для поглощения загрязнений атмосферного воздуха, вбрасываемых в процесс жизнедеятельности этого же населения области – с другой стороны.

Сопоставление на третьем этапе численности населения (и маломобильной его доли), объемов загрязнений, вырабатываемых в местах удовлетворения жизненных потребностей населения, и потенциала Жизни Биосферы (уровня озеленения) либо подтверждает Гуманитарный баланс Биосферы, либо показывает уровень дисбаланса. В этом случае производится ранжирование по каждой составляющей тройственного баланса, определяются возможные последствия и предлагаются меры по его восстановлению.

Четвертый этап заключается в анализе действующих законодательных и нормативных документов, содержащих требования к доступности МГН общественных зданий и сооружений, строящихся и реконструируемых на территории Орловской области. В документах закрепляются составляющие тройственного баланса, научно обоснованные экологические критерии и социальные стандарты. Анализ этих материалов показывает несовершенство законодательного и нормативного регулирования вопросов обеспечения доступности среды для МГН (некомплексность, недостаточная гармонизированность нормативных правовых актов Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, ведомственных актов с нормами международного права); рекомендательный, не обязательный для исполнения характер действующих норм, правил, стандартов, регламентирующих условия формирования доступной среды жизнедеятельности для МГН; многие из норм устарели, недостаточно учитывают современный отечественный и зарубежный опыт в данной области.

Изучение на пятом этапе исследований последних лет, посвященных проблемам маломобильных групп населения, в которых обсуждаются факторы, препятствующие их независимой жизни – физические барьеры и отношение здоровых людей к инвалидам, предлагаются методики оценки городской среды на предмет соответствия потребностям МГН; рассматриваются обобщенные показатели доступности, реализуемости, биосферной совместимости, пожарной безопасности и возмож-

ности эвакуации при чрезвычайных ситуациях из зданий и помещений и территорий посещаемых маломобильными группами населения – позволяет усовершенствовать имеющиеся и разработать новые методики количественной оценки состояния городской среды на принципах биосферной совместимости.

Исходной информацией для исследования на шестом этапе служат ретроспективные и фактические демографические и социологические данные по населению и маломобильным группам урбанизированной территории; фактические значения конструктивных параметров жилищного фонда, территорий, зданий и помещений общественно- социального и бытового назначения, получаемых в результате мониторинга этих объектов; экологические характеристики окружающей среды. Сравнение фактических значений изучаемых параметров урбанизированной территории с нормативными характеризует качество городской среды и уровень биосферосовместимости.

На седьмом этапе изучаются функции города, удовлетворяющие потребности МГН. Разработаны показатели, характеризующие доступность и реализуемость таких составляющих функции «Жизнеобеспечение», как жилье, здравоохранение, образование. Конкретные значения показателей получены по результатам мониторинга (2012 г.) объектов общественных зданий и сооружений социально-культурного и бытового назначения, расположенных на территориях г. Орла и Орловской области. Эта информация служит для разработки обоснованных управленческих решений – планов и программ обустройства объектов социальной инфраструктуры и развития услуг. Полученные сведения актуальны для подготовки предложений и проектов решений о возможностях адаптации объекта социальной инфраструктуры, а также о необходимых для этого средствах объективизации проектов управленческих решений и результатов их исполнения с учетом потребностей МГН в целях создания равных с другими гражданами возможностей для полноценного участия в жизни общества.

Функция «Связь с природой» связана с функцией «Жизнеобеспечение», поскольку природа создает благоприятную среду для развития человека. Объекты и предметы жизнеобеспечения создаются на основе жизненных сил Биосферы, при-

родные условия, помимо эстетических функций, обеспечивают базу, на которой строится жизнеобеспечение города. С другой стороны плохо управляемый город отрицательно воздействует на окружающую природную среду и может лишиться себя необходимых ресурсов. В диссертации разработана методика расчета необходимых природных ресурсов – зеленых насаждений – для удовлетворения потребностей населения в чистом воздухе и, одновременно, для защиты от антропогенных загрязнений атмосферы.

Город через свои учреждения системы образования должен обеспечить маломобильным группам населения равные возможности получения знаний, которые обеспечивают им независимость. В работе предложен показатель доступности учреждений образования г. Орла и Орловской области. С помощью показателя учреждения данного типа ранжируются по уровню доступности.

Изложенная в проекте доктрины градостроительства и расселения [18] классификация функций города позволяет сделать их измеряемыми. Например, зная потребности людей из двух групп: маломобильных и обычных – в поликлинических услугах, по затрачиваемому на их удовлетворение времени, можно оценить адекватность предоставляемых им услуг действующими поликлиниками, либо рассчитать необходимую мощность проектируемого учреждения.

На восьмом этапе акцент делается на преодоление равнодушия и враждебности города по отношению к маломобильным группам населения. Современный город заполнен барьерами для людей с ограниченными возможностями. Соблюдение интересов МГН еще не стало приоритетом градоустройства, город больше занят обслуживанием рынка и получением прибыли, социальные проблемы для него второстепенны. Такой подход является социальным отражением общества к МГН [51]. Город отгораживается от МГН устройством социальных магазинов, аптек, транспорта, специализированных интернатов, предприятий и т.п., «запирает» их в собственных квартирах, дистанцируется путем «фейс-контроля», электронного доступа, ценовой политикой, банальными шлагбаумами, охраняемыми коттеджными поселками и т.п. Сложные неприязненные отношения существуют между здоровыми людьми и инвалидами, между молодостью и «нуждающейся» старостью, имеет место дискри-

минация по признаку экономической состоятельности. При этом дистанция между МГН и другими социальными группами тем больше, чем крупнее город. Социальное давление на МГН имеет две формы: активную – действия и суждения и пассивное – игнорирование МГН и их потребностей. Все указанные обстоятельства существенно ограничивают права МГН на доступ к ресурсам и благам, предлагаемым городом – образованию, занятости, коммуникабельности, общественному пространству, транспорту и др.

Согласно принципу «Надежность» концепции биосферной совместимости города, развивающего человека – развитие личности и общества будет дружественным и гармоничным, если в основу положено сотрудничество между людьми и группами людей, если перейти от социальной реабилитации и социальной защиты МГН к созданию безбарьерного города, ликвидирующего само понятие «ограниченной возможности», поскольку сняты ограничения, если отказаться от стратегии создания точечной доступности и принять стратегию безусловной биосферной совместимости.

Девятый этап состоит в познании причин, препятствующих и тормозящих безбарьерное градоустройство в стране и регионах, и в устранении оных. Среди причин имеются когнитивные: недостаток информации, некомпетентность и непрофессионализм лиц, принимающих решения по проблемам МГН и т.п.; структурные и экономические: отсутствие или недостаточная проработанность механизмов исполнения норм, организации межведомственного и межсекторального взаимодействия, коррупция, недостаточное финансирование, слабый контроль и исполнительская дисциплина [51].

Принцип «Знание – сила» обеспечивает безопасность населения, в том числе экологическую, пожарную, предусматривает особенности осуществления эвакуации и спасения МГН в чрезвычайных ситуациях.

Таким образом, можно говорить о комфортной и безопасной среде для развития человека с различными физическими и возрастными особенностями и возможностями, если все этапы выполнены.

Рост человеческого потенциала и развитие человека на основе концепции биосферной совместимости является главной целью существования городов. Возможности для развития человека должны быть на всех урбанизированных территориях независимо от их величины. В свете этой концепции ухудшение качества человеческого потенциала вследствие болезней, инвалидности, снижения рождаемости, роста доли нетрудоспособных в общем составе населения России и, в частности, в Орловской области, ведет к регрессии человека с комплексом сопутствующих этому негативных последствий: экономических, социальных, экологических. Поэтому в регионах так остро стоят вопросы снижения напряжения экологической ситуации, достижения биосферосовместимости населения, создания благоприятной среды для развития человека, внедрения технологий, увеличивающих потенциал жизни биосферы, полного согласования развития людей, технологий, организаций, объектов в единстве и взаимосвязи с развитием биосферы.

Только безусловное исполнение принципов градостроительства на основе концепции биосферной совместимости городов, развивающих человека, способно переломить наблюдаемую тенденцию снижения всех видов мобильности граждан: физической, социальной и виртуальной.

Выводы по 2 главе

1. Принятие за основу предлагаемой выше технологии является возможностью улучшить и ускорить процесс формирования экологически безопасной и доступной городской среды.

2. Биосферосовместимый город должен обеспечивать сохранение не только природных ресурсов, но и сохранение целых экосистем, включая население и его маломобильные группы.

3. Биосферная совместимость урбанизированной территории предполагает уравнивание целей и оценку результатов по их достижению. Принимаемые решения должны быть социально и экономически обоснованными, исключая дискриминацию как МГН, так и прочих категорий населения.

4. Биосферную совместимость МГН, как части социальной составляющей тройственного гуманитарного баланса, с территорией их проживания и другими социальными группами, следует понимать как равенство их мобильностей, то есть в этом смысле население становится однородным и понятие «маломобильность» человека становится не востребуемым.

5. Преобразование города в экологически безопасный, доступный и развивающий человека, учитывая наличие в составе населения маломобильных групп, может быть проведено при безусловном исполнении всех разработанных этапов.

ГЛАВА 3 ПОСТРОЕНИЕ МНОГОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОСТУПНОСТИ И РЕАЛИЗУЕМОСТИ МАЛОМОБИЛЬНЫМ ГРУППАМ НАСЕЛЕНИЯ ФУНКЦИЙ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОРОДА

Одной из причин неэффективности организации и управления состоянием городского пространства с позиций экологически безопасной и доступной среды является недостаток и несовершенство количественных критериев оценки приспособленности городских объектов для граждан с разными потребностями, социальными и физическими возможностями. Несмотря на возросший интерес к обозначенной проблеме представителей органов власти, проектировщиков и научных коллективов, до сих пор отсутствует четкая расчетная методика, которая позволила бы не только количественно оценить доступность для МГН зданий и сооружений, но и отразить состояние доступности каждой из имеющихся структурно-функциональных, целевых зон и элементов этих объектов.

3.1 Методика расчета показателя доступности общественных зданий и сооружений маломобильным группам населения

Для количественной оценки степени доступности зданий и сооружений маломобильным группам населения вводится комплексный показатель доступности, определяемый для основных структурно-функциональных, целевых зон и элементов объекта. Представлена методика расчета и пример ее реализации.

Нормативные требования к параметрам генпланов, архитектурно-планировочным и конструктивным решениям, обеспечивающих доступность объектов маломобильным группам населения, можно систематизировать для следующих зон и элементов: структурно-функциональной зоны объекта (СФ) (не зависит от назначения) и зоны целевого назначения (Ц), отражающей его типологию.

Зона СФ включает территорию объекта Т, входную группу В, пути движения в здании Д, зону безопасности Б, санитарно-бытовые помещения С. В свою очередь:

– территория объекта Т включает 13 элементов: калитку T_1 , пути подхода T_2 , информационную табличку T_3 , тактильные указатели T_4 , ограничительную разметку T_5 , тротуар T_6 , разъездной карман T_7 , бордюрный пандус T_8 , покрытие T_9 , открытую лестницу T_{10} , наружный пандус T_{11} , автостоянку T_{12} , вход в учреждение T_{13} ;

– входная группа В включает 8 элементов: входы V_1 , входную лестницу V_2 , навес V_3 , водоотвод V_4 , входную площадку V_5 , наружный пандус V_6 , входную дверь V_7 , тамбур V_8 ;

– пути движения в здании Д состоят из 8 элементов: горизонтальных коммуникаций D_1 , помещения D_2 , вертикальных коммуникаций – лестничных маршей D_3 , вертикальных коммуникаций – краев ступеней, не примыкающих к стене D_4 , пандусов D_5 , лифтов D_6 , номеров этажей D_7 , подъемных платформ D_8 ;

– зона безопасности Б является самостоятельным элементом B_1 ;

– санитарно-бытовые помещения С включают 3 элемента: кабины в уборной C_1 , универсальные кабины C_2 , душевую C_3 .

Требования действующих норм [105] к каждому элементу, согласно которым должна быть обеспечена доступность для МГН мест целевого посещения, беспрепятственность и безопасность передвижения внутри зданий и сооружений, получение информации и услуг, использование оборудования, участие в учебном процессе и т.д., можно представить в виде векторов. В частности, требование нормативных документов к каждому элементу T_i^H ($i = 1, 2, \dots, 13$) представим в виде многокомпонентного вектора первого уровня $\bar{T}_i^H = \{T_{(i)1}^H T_{(i)2}^H \dots T_{(i)n_i}^H\}$, где $T_{(i)j}^H$ – j -ое требование к i -му элементу Т (территории объекта) ($j=1, 2, \dots, n_i$), n_i – количество требований к i -му элементу (количество компонент вектора \bar{T}_i^H).

Каждому требованию $T_{(i)j}$ экспертами [73, 74] ставится в соответствие безразмерная величина $l_{(i)j}$ – весовой коэффициент, характеризующий степень значимости данного требования для лица МГН ($0 \leq l_{(i)j} \leq 1$). Сумма весовых коэффициентов подчиняется условию:

$$\sum_{j=1}^{n_i} l_{(i)j} = 1.$$

Весовые коэффициенты $l_{(i)j}$, соответствующие каждой компоненте вектора 1-го уровня \bar{T}_i , также представим компонентами векторов $\bar{l}_{T_i} = \{l_{T(i)1}l_{T(i)2}\dots\}$.

В качестве примера в таблице 3.1 приведена в матричной форме совокупность нормативных требований к элементам объекта Т [105] (числитель), а также их весовые коэффициенты $l_{(i)j}$ (знаменатель).

Таблица 3.1 – Структура нормативных требований $a_{(i)j}^H$ к элементам объекта и их весовые коэффициенты для "Территории объекта"

$i \backslash$	\bar{T}_1^H	\bar{T}_2^H	\bar{T}_3^H	\bar{T}_4^H	\bar{T}_5^H	\bar{T}_6^H	\bar{T}_7^H	\bar{T}_8^H	\bar{T}_9^H	\bar{T}_{10}^H	\bar{T}_{11}^H	\bar{T}_{12}^H	\bar{T}_{13}^H
1	да/0,1	да/0,5	да/ 1	0,8м/ 0,5	да/1	≤5%/ 0,4	25м/ 0,4	да/1	нет/ 0,5	0,4/ 0,1	≤9м/ 0,2	да/1	≤50м/ 0,4
2	да/0,2	да/0,5		0,6м/ 0,5		≤10%/ 0,1	2м/ 0,3		да/ 0,5	0,15/ 0,1	≤ $\frac{1}{20}$ / 0,2		6x3,6/ 0,6
3	0,9м/0,7					≤2%/ 0,1	1,8м/ 0,3			да/ 0,15	1м/ 0,05		
4						≤1,2м/ 0,3				да/ 0,15	1,5м/ 0,1		
5						да/0,1				3-12/ 0,1	1,5м/ 0,1		
6										0,9м/ 0,15	да/ 0,05		
7										1м/ 0,1	0,92/ 0,1		
8										да/ 0,15	нет/ 0,1		
9											да/ 0,05		
10											да/ 0,05		

Аналогично вводятся векторы 1-го уровня, содержащие требования к остальным частям структурно-функциональной зоны объекта:

входная группа В:

$$\bar{B}_i = \{B_{(i)1}B_{(i)2}\dots B_{(i)n_i}\} \quad n_i = 8;$$

зона безопасности Б:

$$\bar{B}_i = \{B_{(i)1}B_{(i)2}\dots B_{(i)n_i}\} \quad n_i = 1;$$

пути движения в здании Д:

$$\bar{D}_i = \{D_{(i)1}D_{(i)2}\dots D_{(i)n_i}\} \quad n_i = 8;$$

санитарно-бытовые помещения С:

$$\bar{C}_i = \{C_{(i)1}C_{(i)2}\dots C_{(i)n_i}\} \quad n_i = 3.$$

К целевым зонам зданий в зависимости от их назначений, также предъявляется ряд нормативных требований. В частности, основные нормативные показатели, присущие зданиям и помещениям учебно-воспитательного назначения У, приведены в Таблице 3.2. Так, целевая зона этой группы зданий включает 4 элемента: учебные аудитории Z_1 ; актовые и зрительные залы Z_2 ; читальные залы библиотек Z_3 ; рабочие места инвалидов Z_4 .

Таблица 3.2 – Перечень основных требований к целевым зонам зданий учебно-воспитательного назначения

$i \backslash j$	\bar{Z}_1	\bar{Z}_2	\bar{Z}_3	\bar{Z}_4
1	Однотипность Наличие	Места для инвалидов на креслах-колясках в зале на 50-150 мест - 3-5 мест; в зале на 150-300 мест - 5-7 мест; в зале на 300-500 мест - 7-10 мест.	Специально оборудованные читальные места для учащихся - инвалидов Не менее 5%	1,5x0,9 м без учета поверхности стола
2	Места для слабовидящих Первые столы, ряд у окна, средний ряд	Доступность на эстраду, сцену Наличие	Места для слабовидящих Дополнительное освещение по периметру	
3	Места для слабослышащих Первые столы, ряд у окна, средний ряд		Проходы в читальном зале Ширина не менее 1,2 м	
4	Места для инвалидов на креслах-колясках 1-2 первых столов у дверного проема			

Мониторинг доступности для МГН общественных зданий и сооружений социально- культурного и бытового назначения, расположенных на территории г. Орла и Орловской области

В результате проведенного мониторинга доступности для МГН общественных зданий и сооружений социально-культурного и бытового назначения определены фактические значения параметров, содержащихся в таблицах 3.1 – 3.2.

Сравнением фактических значений параметров $a_{(i)j}^{\phi}$ с нормативными $a_{(i)j}^n$ вычисляются их отношения $\lambda_{(i)j} = \frac{a_{(i)j}^{\phi}}{a_{(i)j}^n}$ либо $\left(\frac{a_{(i)j}^n}{a_{(i)j}^{\phi}}\right)$, которые показывают степень близости фактического значения параметра к нормативному.

Характеристика $\lambda_{(i)j}$ изменяется от 0 (полное несоответствие фактического параметра нормативному требованию) до 1 (полное соответствие). При вычислении коэффициентов $\lambda_{(i)j}$ следует учитывать следующие нюансы:

- если норматив задается в виде неравенства, то характеристика $\lambda_{(i)j}$ принимается равной 1, когда фактическое значение параметра удовлетворяет этому неравенству;

- если нормативное значение параметра фиксированное число, то характеристика $\lambda_{(i)j}$ принимается равной 1 (0), когда фактическое значение равно этому числу (не равно);

- в ряде случаев, когда численное фактическое значение параметра отличается в определенную сторону от нормативного, следует принимать значение характеристики $\lambda_{(i)j}$, равное нулю. Например, когда фактическое значение ширины дверного проема меньше нормативного, следует принимать $\lambda_{(i)j} = 0$, так как проезд инвалида-колясочника будет невозможным;

- если нормативное требование к объекту качественное (да/нет), то характеристика $\lambda_{(i)j}$ равна 1(0), когда нормативное и фактическое требования одинаковы (противоположны) по смыслу.

Аналогично векторам 1-го уровня $\bar{T}_i^h, \dots, \bar{C}_i^h$, введем в рассмотрение векторы $\bar{\lambda}_i$, компонентами которых являются характеристики $\lambda_{(i)j}$. Например, вектору $\bar{T}_1 = \{T_{(1)1}T_{(1)2}T_{(1)3}\}$, содержащему требования к элементу «калитка» части «территории объекта», соответствует вектор $\bar{\lambda}_{T1} = \{\lambda_{T(1)1}\lambda_{T(1)2}\dots\lambda_{T(1)3}\}$, характеризующий различия между нормативными требованиями и фактическими значениями характеристик элемента «калитка».

Далее, каждому требованию $a_{(i)j}$ экспертами ставится в соответствии безразмерная величина $l_{(i)j}$ – весовой коэффициент, который характеризует степень значимости данного требования для инвалида или лица МГН ($0 \leq l_{(i)j} \leq 1$). Сумма весовых коэффициентов должна быть равной единице

$$\sum_{j=1}^{n_i} l_{(i)j} = 1.$$

Весовые коэффициенты $l_{(i)j}$, соответствующие каждой компоненте вектора 1-го уровня типа \bar{T}_i (или $\bar{\lambda}_i$), также представим компонентами соответствующих векторов \bar{l}_{T_i} :

$$\bar{l}_{T_i} = \{l_{T(i)1} l_{T(i)2} \dots\}.$$

Численные значения весовых коэффициентов соответствующих требований приведены в знаменателях дробей элементов матриц в таблице 3.1.

Показатели доступности различного уровня

Определим показатель доступности элемента структурно-функциональной зоны η_{ai} как скалярное произведение векторов $\bar{\lambda}_{ai}$ и \bar{l}_{ai} . Например, показатель доступности калитки (T_1) равен:

$$\eta_{T1} = \bar{l}_{T1} \bar{\lambda}_{T1} = l_{T(1)1} \lambda_{T(1)1} + l_{T(1)2} \lambda_{T(1)2} + \dots + l_{T(1)3} \lambda_{T(1)3}. \quad (3.1)$$

Аналогично вычисляются показатели доступности для остальных элементов «территории объекта»: $\eta_{T2}, \eta_{T3}, \eta_{T4} \dots \eta_{T13}$, а также для элементов других частей структурно-функциональной зоны: В, Д, Б, С:

$$\eta_{B1}, \dots, \eta_{B8}; \eta_{D1}, \dots, \eta_{D8}; \eta_{B1}; \eta_{C1}, \dots, \eta_{C3}.$$

Далее, оценивая *весомость каждого элемента части структурно-функциональной зоны*, например, «территория объекта Т» вектором $\bar{l}_T = \{l_{T1} l_{T2} \dots l_{T13}\}$, удовлетворяющего условию: $\sum_{i=1}^{13} l_{Ti} = 1$, получим *показатель доступности «территории объекта»* η_T , который определяем как скалярное произведение вектора показателей доступности элементов этой части структурно-функциональной зоны: $\bar{V}_T = \{\eta_{T1} \eta_{T2} \dots \eta_{T13}\}$ и вектора весомости элементов \bar{l}_T :

$$\eta_T = \overline{V_T} \overline{l_T} = (\eta_{T1}l_{T1} + \dots + \eta_{T13}l_{T13}). \quad (3.2)$$

Если принять весомость каждого элемента «территории объекта» одинаковой, т.е. принять:

$$l_{T1} = l_{T2} = \dots = l_{T13} = \frac{1}{13},$$

то показатель доступности «территории объекта» становится равным среднему значению показателей доступности элементов территории η_{Ti} $i = (1,2\dots13)$

$$\eta_T = \overline{V_T} \overline{l_T} = \frac{1}{13}(\eta_{T1} + \dots + \eta_{T13}). \quad (3.3)$$

Аналогично рассчитываются *показатели доступности остальных частей структурно-функциональной зоны*:

$$\eta_B = \overline{V_B} \overline{l_B} = \frac{1}{8}(\eta_{B1} + \dots + \eta_{B8}), \dots, \eta_C = \overline{V_C} \overline{l_C} = \frac{1}{3}(\eta_{C1} + \dots + \eta_{C3}). \quad (3.4)$$

Далее экспертами назначаются весовые коэффициенты требований к элементам зоны целевого назначения. Применительно к зоне целевого назначения Z_i объекта учебно-воспитательного назначения вектор весовых коэффициентов i -го элемента принимает вид:

$$\overline{l_{Zi}} = \{l_{3(i)1} \dots l_{3(i)n_i}\}, \quad \sum_{j=1}^{n_i} l_{3(i)j} = 1. \quad (3.5)$$

Тогда показатель доступности данного элемента η_{Zi} зоны целевого назначения есть скалярное произведение векторов $\overline{l_{Zi}}$ и $\overline{\lambda_{Zi}}$

$$\eta_{Zi} = \overline{l_{Zi}} \overline{\lambda_{Zi}} = \sum_{j=1}^{n_i} l_{3(i)j} \lambda_{3(i)j}, \quad (i = 1,2,\dots,4). \quad (3.6)$$

Аналогично рассчитываются показатели доступности всех элементов зоны целевого назначения. Показатель доступности целевой зоны определяется как скалярное произведение векторов $\overline{V_3}$ и $\overline{l_3}$:

$\eta_3 = \overline{V_3} \overline{l_3}$, где $\overline{V_3} = \{\eta_{31} \eta_{32} \dots \eta_{34}\}$ – вектор показателей доступности элементов целевой зоны, $\overline{l_3} = \{l_{31} l_{32} \dots l_{34}\}$ – вектор назначаемых экспертами весовых коэффици-

коэффициентов значимости элементов данной целевой зоны. Если $l_{31} = \dots = l_{34} = \frac{1}{4}$, то показатель доступности зоны целевого назначения:

$$\eta_3 = \overline{V_3 l_3} = \frac{1}{4}(\eta_{31} + \dots + \eta_{34}). \quad (3.7)$$

Далее эксперты назначают весовые коэффициенты частей структурно-функциональной зоны l_T, l_B, l_D, l_B, l_C так, чтобы выполнялось условие:

$$l_T + l_B + l_D + l_B + l_C + l_3 = 1. \quad (3.8)$$

Тогда доступность данного учреждения учебно-воспитательного назначения, например, школы, оценивается показателем:

$${}^1\eta_{шк} = \frac{1}{6}(\overline{V_{cf} l_{cf}} + {}^1\eta_3) = \frac{1}{6}(\eta_T + \dots + \eta_C + \eta_3), \quad (3.9)$$

где $\overline{V_{cf}} = \{l_T l_B l_D l_B l_C\}$ - вектор показателей доступности частей структурно-функциональной зоны объекта (школы);

$\overline{l_{cf}} = \{l_T l_B l_D l_B l_C\}$ - вектор весовых коэффициентов частей структурно-функциональной зоны, η_3 - показатель доступности целевой зоны данной школы.

Доступность всех m учреждений учебно-воспитательного назначения данного типа (например, школ) района:

$$\eta_{шк} = ({}^1\eta_{шк} + {}^2\eta_{шк} + \dots + {}^m\eta_{шк}) / m. \quad (3.10)$$

Аналогично строятся показатели доступности других объектов учебно-воспитательного назначения района: детских садов, музыкальных школ и т.п.

$$\eta_{д.сад} = ({}^1\eta_{д.сад} + {}^2\eta_{д.сад} + \dots + {}^p\eta_{д.сад}) / p; \quad (3.11)$$

$$\eta_{муз.шк.} = ({}^1\eta_{муз.шк.} + {}^2\eta_{муз.шк.} + \dots + {}^z\eta_{муз.шк.}) / z, \quad (3.12)$$

где p, z - соответственно количество детских садов и музыкальных школ в районе.

Если все типы объектов учебно-воспитательного назначения равнозначны, то показатель их доступности объектов будет равен

$$\eta_{\frac{y}{p-на}} = \frac{\eta_{шк.} + \eta_{д.сад} + \eta_{муз.шк.}}{3}. \quad (3.13)$$

Аналогично строятся показатели доступности объектов: физкультурного, физкультурно-оздоровительного и спортивно-зрелищного назначения η_{Φ} , зрелищного, культурно-просветительного назначения η_K , по обслуживанию общества и государства η_O , транспортно- пешеходной инфраструктуры $\eta_{И}$, бытового обслуживания, торговли, питания $\eta_{П}$, здравоохранения $\eta_З$.

Показатель доступности объектов в районе

$$\eta_{p-на} = \frac{\eta_{\Phi} + \eta_K + \eta_O + \eta_{И} + \eta_{П} + \eta_З + \eta_V}{7}. \quad (3.14)$$

Комплексный показатель доступности всех типов объектов для области:

$$\eta_{обл} = ({}^1\eta_{район} + {}^2\eta_{район} + \dots) / \text{число районов}. \quad (3.15)$$

Таким образом, предложенный обобщенный показатель η является комплексной оценкой доступности маломобильным группам населения городской среды, в частности, общественных зданий и помещений социально-культурного и бытового назначения. Весовые коэффициенты разных уровней выступают в качестве соизмерителей. С помощью показателя η можно проводить как территориальные сравнения, так и рассматривать его изменение во времени.

Обозначим η_0 значение показателя в базисный период (или на территории, определяемой в качестве базисной). Тогда отношение $I = \frac{\eta_1}{\eta_0}$ определяет индекс доступности. Здесь η_1 – показатель, сравниваемый с базисным. Мультипликативная структура индекса позволяет выявлять зависимость η конкретно от каждого фактора: типа учреждения, его структурно - функциональной зоны, зоны целевого назначения и др. Показатель доступности имеет также аддитивную структуру, поэтому он может быть разбит на некоторое множество составляющих, которые представляют самостоятельный интерес.

Примеры численной реализации предложенной методики приведены в 4 главе.

Показатель по количественной оценке соответствия элементов городской среды потребностям маломобильных групп населения

Предлагаются показатели для количественной оценки соответствия некоторой территории (города, района и др.) потребностям маломобильных групп населения (МГН) в части удовлетворения составляющей «Жилье» функции «Жизнеобеспечения» и методика их численного расчета. К указанной группе населения относятся [105]: лица пожилого возраста, граждане с малолетними детьми, лица с ограниченными способностями и возможностями самостоятельно передвигаться, ориентироваться, общаться.

Пусть на рассматриваемой территории проживает N лиц МГН в M единицах жилья (комната, квартира, отдельный дом), причем в k -той единице жилья проживает n_k лиц МГН. Тогда, очевидно,

$$\sum_{k=1}^M n_k = N. \quad (3.16)$$

Согласно нормативным документам [8], каждое жилье, где проживает лицо МГН, должно соответствовать группе параметров t_i^H ($i = 1, 2, \dots, p$), представленных в числовом (равенства/неравенства), либо в качественном (да/нет) виде. Каждому из p параметров экспертами устанавливается безразмерная величина – вес l_i , $0 \leq l_i \leq 1$. Вес l_i характеризует степень значимости i -го параметра жилья для лица МГН.

В результате проведенного мониторинга жилья на данной территории, где проживают лица МГН, на предмет соответствия его нормативным параметрам, определяются фактические значения параметров t для каждого (k -го) жилья: t_{ki} ($k = 1, 2, \dots, M, i = 1, 2, \dots, p$).

Сравнением опытных параметров с нормативными вычисляется их отношение

$$\lambda_{ki} = \frac{t_{ki}}{t_i^H},$$

которое показывает степень близости фактического значения параметра k -го жилья к нормативному значению. Эта характеристика жилья изменяется от 0 (полное

несоответствие жилья i -му параметру) до 1 (жилье полностью соответствует i -му параметру). Если норматив задается в виде неравенства, то характеристика λ_{ki} принимается равной 1, если фактический параметр удовлетворяет этому неравенству. Например,

$$t_1^H \geq 2m, \quad t_1 = 3, \quad \text{тогда} \quad \lambda_{k1} = 1 \quad \text{или}$$

$$t_2^H \leq 2m, \quad t_2 = 1,5, \quad \text{тогда} \quad \lambda_{k2} = 1.$$

Если требования к i -му параметру качественное (да/нет), то $\lambda_{ki} = 0$, если t_i и t_i^H противоположны по смыслу, и $\lambda_{ki} = 1$, если t_i и t_i^H одинаковы по смыслу.

Доступность k -го жилья для лиц МГН определим как сумму произведений меры удовлетворения каждому параметру λ_{ki} на его вес l_i , т.е.

$$\eta_k = \sum_{i=1}^p l_i \lambda_{ki}, \quad (3.17)$$

где η_k – оценочный показатель доступности k -го жилья, где проживают лица МГН.

Из выражения (2) следует, что жилье, где полностью выполнены все требования к параметрам ($\lambda_{ki} = 1$), получит значение показателя η_k , равное 1, при выполнении требований к весам l_i

$$\sum_{i=1}^p l_i = 1. \quad (3.18)$$

Доступность составляющей «Жилье» функции «Жизнеобеспечение» для лиц МГН на данной территории определим как среднюю доступность этой составляющей среди M единиц жилья на территории

$$\eta = \frac{\sum_{k=1}^M \eta_k}{M} = \frac{\sum_{k=1}^M \sum_{i=1}^p l_i \lambda_{ki}}{M}. \quad (3.19)$$

Параметр η изменяется от 0 (нет жилья, удовлетворяющего всем, без исключения, параметрам) до 1 (все M жилых помещений полностью удовлетворяют всем p нормативным параметрам).

3.2 Расчет показателя реализуемости маломобильными группами населения составляющей «Здравоохранение» функции города «Жизнеобеспечение» (на примере поликлинического обслуживания)

Оценку качества городской среды с позиции наиболее полного удовлетворения потребностей населения и превращения ее из «барьерной» в «безбарьерную» представляется необходимым давать и по показателю реализуемости функций города. Физический смысл показателя реализуемости сводится к возможности городского населения удовлетворять свои потребности через отдельные составляющие системы жизнеобеспечения. В рамках предложенного расчетного аппарата этот показатель может оцениваться, например, временем, затрачиваемым на получение конкретной услуги, или количеством посещений объекта в год.

Пусть средняя мощность поликлиник (с учетом всех кабинетов и помещений) на данной территории

$$W_{1cp} \frac{\text{посещений}}{\text{смена}}.$$

Количество рабочих смен в году рассчитывается как количество рабочих дней (за вычетом выходных, праздничных дней) с учетом того, что в рабочие дни поликлиника работает в две смены, т.е. рабочих смен в году получается 604.

Учитывая, что примерно четверть нагрузки врача приходится на вызовы на дом, количество рабочих смен уменьшается на величину $\frac{604}{4} = 151$.

Следовательно, фактическое число рабочих смен равно $604 - 151 \approx 450$. Таким образом, число посещений, которые за год может осуществить поликлиника $450W_{1cp}$.

Если обозначить через x – количество посещений поликлиники средней мощности представителями МГН, численность которых на данной территории составляет – N_u , а через y – количество посещений поликлиники остальными жителями территории, численность которых – N_H , то очевидно

$$x + y = 450W_{1cp}. \quad (3.20)$$

Врачебная практика показывает, что длительность приема людей с ограниченными возможностями в два раза превышает длительность приема людей мобильной группы. Отсюда следует

$$\frac{y}{N_H} = \frac{1}{2} \frac{x}{N_u}. \quad (3.21)$$

Решая систему уравнений (3.20) – (3.21) относительно неизвестных x и y , получим

$$x = \frac{450W_{1cp}}{1 + \frac{N_H}{2N_u}}, \quad y = \frac{450W_{1cp}}{1 + \frac{2N_u}{N_H}}. \quad (3.22)$$

Например, если МГН составляют четверть населения территории, т.е. при $\frac{N_H}{N_u} = 3$, $x = 180W_{1cp}$, $y = 270W_{1cp}$.

Количество посещений в год на одного представителя МГН и одного прочего посетителя соответственно следующее

$$\frac{x}{N_H} = \frac{450W_{CP}}{N_H + \frac{1}{2}N_H} \quad \text{и} \quad \frac{y}{N_H} = \frac{450W_{CP}}{2N_H + N_H}.$$

Исходя из требования, чтобы каждый житель региона мог посетить поликлинику минимум один раз в полгода (диспансеризация, профилактика, консультации, лечение и т.д.), можно получить требуемую среднюю мощность поликлиники из системы неравенств:

$$\begin{cases} W_{1cp} \geq \frac{2N_H + N_H}{450} \\ W_{2cp} \geq \frac{2(2N_H + N_H)}{450} \end{cases}. \quad (3.23)$$

Пример. Население г. Орла в 2012 г. составляет 319 100 человек, из них 32 995 человек МГН, т.е. $N_u = 32995$, $N_H = 286105$. Из системы (3.23) следует

$$\begin{cases} W_{1cp} \geq \frac{2N_u + N_H}{450} = 782, \\ W_{2cp} \geq \frac{2(2N_H + N_H)}{450} = 1565. \end{cases},$$

т.е. требуемая средняя мощность поликлиник региона должна соответствовать неравенству

$$W_{1cp}^{Tp} \geq 1565.$$

Фактическая мощность восьми поликлиник г. Орла, среди которых приняты к расчету и детские, и стоматологические, составляет 880.

Исходя из вышеизложенного, показатель реализуемости поликлинического обслуживания составляет

$$\xi_1 = \frac{W_{1cp}^{\Phi}}{W_{1cp}^{Tp}} = \frac{880}{1565} = 0,56,$$

где W_{1cp}^{Φ} – фактическая средняя мощность поликлиник региона. Следует отметить, что полученное расчетное значение показателя реализуемости соответствует 100 % доступности таких объектов. Если пересчитать этот показатель на фактический уровень доступности объектов здравоохранения, то получим более низкие значения.

Уместно также заметить, что показатель ξ_1 изменяется от 0 до 1, и принимается равным единице, если выполняется условие

$$\frac{W_{1cp}^{\Phi}}{W_{1cp}^{Tp}} \geq 1.$$

Аналогично определяются показатели реализуемости для остальных видов учреждений здравоохранения $\eta_i (i = 1, 2, \dots, n)$.

3.3 Расчет параметров оценки биосферной совместимости урбанизированных территорий

Среди факторов, определяющих территориальные различия качества здоровья и жизни населения и, в особенности, маломобильной группы населения (МГН), предлагается использовать интегральные показатели, характеризующие степень реализации принципов 2 и 3 доктрины градостроительства и расселения (стратегического планирования городов- city planning), проект которой предложен в работе [18]. В частности, принцип 3 означает наличие пропорций между чис-

ленностью населения, потребностями людей и возможностями техно- и биосферы удовлетворять эти потребности.

В настоящем параграфе разработана методика оценки и ранжирования по признаку биосферной совместимости сегментов определенной территории (например, районов города или области) и их маломобильных групп населения. Указанная совокупность людей может полноценно осуществлять производственную деятельность, воспитывать последующие поколения, отдыхать и восстанавливать силы в ограниченном диапазоне относительно места проживания в силу своей малой мобильности физиологического, психологического, экономического и др. происхождения, т.е. доля маломобильного и с ограниченными возможностями населения может удовлетворять потребности в рекреации лишь за счет местных ресурсов. Таким образом, экологические требования к микрорайонам с высокой плотностью маломобильного населения должны быть более жесткими.

Основным условием здоровой и комфортной жизни является высокое качество атмосферного воздуха. Однако практически вся жизнедеятельность человечества, включая дыхание, ведет к загрязнению атмосферы и, как следствие, к снижению качества жизни. В этих условиях особую актуальность приобретают задачи оздоровления воздушной среды урбанизированных территорий. После попадания загрязнений в атмосферу наиболее адекватным и экономически обоснованным способом оздоровления воздуха является расширение площади озеленения территории, улучшение состояния зеленых зон и прочее. Как известно, зеленые насаждения регулируют газообмен в атмосфере, поглощая из воздуха углекислый газ и обогащая его кислородом, тем самым улучшая состав воздуха.

Благодаря большому санитарно-гигиеническому и архитектурно-планировочному значению зеленые насаждения играют важную роль в градоустройстве и расселении.

В связи с этим предлагается оценивать биосферную совместимость некоторой территории, сравнивая фактическую и нормативную площади озеленения, приходящиеся на единицу площади всей территории, с коэффициентом, зависящим от процентного соотношения МГН в общем составе населения территории.

Нормирование количества насаждений на территории производится исходя из свойств растений: поглощать вредные газы и выделять кислород.

Ниже приводится расчет площади лесопосадок, необходимой для поглощения углекислого газа на территории.

Пусть

q_1 [т] и q_2 [т] - углекислый газ, выделяемый за год соответственно подвижными и неподвижными источниками и выдыхаемый жителями. Значения этих факторов содержатся в соответствующих статистических данных. Таким образом, общее количество углекислого газа, образующегося на i – ой территории

$$q_i = q_{1i} + q_{2i} \text{ [т]}.$$

Газопоглотительная способность насаждений территории определяется по методике С.В.Белова [84]: взрослый здоровый лес на площади 1 га поглощает за день 220-280 кг углекислого газа.

Таким образом, потребная для поглощения углекислого газа, выделяемого на i – ой территории, площадь лесопосадок $L_i^{CO_2}$ определяется из пропорции

$$1 \text{ га поглощает в год } 0,250 \cdot 364 = 91 \text{ [т]}$$

$$L_i^{CO_2} \text{ га поглощает в год } q_i \text{ [т]} \quad (3.24)$$

$$\text{откуда } L_i^{CO_2} = \frac{q_i}{91} \text{ га.}$$

Рассчитаем потребную площадь лесопосадок, необходимую для обеспечения жителей территории кислородом.

Расчет производим по методике [84]. За сутки при средней физической работе человек потребляет 18 м^3 (22 кг.) воздуха, в том числе $3,8 \text{ м}^3$ (5,1кг) кислорода. Легкие человека не полностью используют вдыхаемый кислород, 80 % его выдыхается обратно, а всасывается в кровь $1 \div 1,2$ кг в сутки или 20 %. За год человек прогоняет через свои легкие 8000 кг воздуха, в том числе 1800 кг кислорода, из которого 400 кг используются организмом. Потребление кислорода в год для N_i жителей i – ой территории составило $0,4N_i$ [т].

Кислородопроизводительная способность лесных насаждений определяется также по методике [84]. За один день 1 га леса выделяет 180-200 кг кислорода.

Таким образом, необходимая для обеспечения кислородом N_i жителей территории площадь лесов $L_i^{O_2}$ определяется из пропорции

1 га выделяет в год $0,19 \cdot 364 = 69,2$ [т]

$L_i^{O_2}$ га выделяет в год $0,4N_i$ [т] (3.25)

откуда $L_i^{O_2} = \frac{0,4N_i}{69,2}$ га.

Считаем необходимой площадью лесов $L_{потр}$ большую из величин L^{O_2} и L^{CO_2} .

Введем безразмерный параметр λ , который с определенной стороны характеризует биосферную совместимость территории, а именно – отношение фактической площади озеленения территории $L_{факт}$ к необходимой площади $L_{потр}$

$$\lambda = \frac{L_{факт}}{L_{потр}}.$$

При полном отсутствии лесопосадок $L_{факт} = 0$ показатель $\lambda = 0$, что означает биосферную несовместимость территории (по данному показателю).

При $L_{факт} \geq L_{потр}$ показатель λ принимается равным единице $\lambda = 1$, что означает биосферную совместимость территории. Показатель λ находится в пределах от 0 до 1, если выполняются неравенства $0 < L_{факт} < L_{потр}$, что означает частичную биосферную совместимость.

Чтобы учесть существование маломобильной группы населения на данной территории при расчете показателя биосферной совместимости введем коэффициент $K_{МГН}$, снижающий показатель биосферной совместимости территории с большим процентом населения маломобильной группы

$$K_{МГН} = 1 - \frac{N_{МГН}}{N},$$

где N и $N_{МГН}$ – соответственно численность общей и маломобильной групп населения на данной территории. Коэффициент $K_{МГН}$ изменяется в пределах от 0 ($N_{МГН} = N$) до 1 ($N_{МГН} = 0$) и означает, что один и тот же уровень биосферной совместимости λ менее значим на территории, где больший процент составляет маломобильная группа.

Тогда показатель биосферной совместимости территории с учетом проживающей там МГН принимает вид

$$\lambda_{\text{МГН}} = \lambda K_{\text{МГН}} = \frac{L_{\text{факт}}}{L_{\text{потр}}} \left(1 - \frac{N_{\text{МГН}}}{N} \right).$$

При этом фактическое значение $\lambda \geq 1$ умножается на коэффициент $K_{\text{МГН}}$. Коэффициент $\lambda_{\text{МГН}}$ изменяется от 0 (биосферная несовместимость территории для МГН) до 1 (биосферная совместимость территории для МГН).

В главе 4 приведены приложения данной методики.

3.4 Многоуровневая шкала показателей для МГН с позиций пожарной безопасности объектов социальной инфраструктуры

В настоящем параграфе предлагается оценка уровня пожарной безопасности зданий и сооружений различного функционального назначения безразмерным комплексным показателем, с учетом возможности посещения и нахождения в них лиц, относящихся к маломобильной группе.

Современные города характерны наличием множества зданий с массовым пребыванием людей, в том числе с ограниченной мобильностью: торгово-развлекательные и спортивные комплексы, театры, вокзалы, аэропорты и др. Исследования, проведенные в 2012 г. путем анкетирования [85] показали, что свыше 65 % опрошенных инвалидов часто посещают общественные здания различного назначения и активно используют общественный транспорт и транспортно-коммуникационные узлы, причем более часто, по сравнению с мобильными людьми, посещают здания учреждений здравоохранения и социального обеспечения. К зданиям различного функционального назначения, которые наиболее часто посещают отдельные категории МГН, можно отнести здания дошкольных учреждений, школьные здания, дома и интернаты для престарелых и инвалидов, культовые здания и сооружения.

На сегодняшний день эвакуация людей из маломобильной группы населения является одним из самых сложных вопросов обеспечения безопасности при чрезвычайной ситуации [86].

Это обусловлено как состоянием здоровья и возрастом МГН, так и недостаточной изученностью процесса их эвакуации по сравнению с эвакуацией «стандартно» здоровых людей.

Итоговыми показателями организации эвакуации являются своевременность, определяемая временем эвакуации людей из здания $t_{эв}$ и беспрепятственность, определяемая плотностью D_i людских потоков на i -ых участках эвакуационного пути.

Таким образом, учитывая известные процессы в структуре населения России, решение проблем обеспечения безопасности маломобильных групп населения при пожарах и других чрезвычайных ситуациях становится неотложной социальной задачей. При этом систему обеспечения безопасности жизнедеятельности населения, особенно маломобильных групп, как наиболее уязвимых от негативных воздействий, следует рассматривать как социальный институт. Причем, уровень системы определяется не только технологическими возможностями и достижениями, но и моральными установками и ценностями общества, его культурой [91].

Статистика пожаров, несчастных случаев, аварий, катастроф свидетельствует о том, что причины, их порождающие, взаимосвязаны с геофизическими, техносферными и социальными факторами жизнедеятельности [92].

Между тем, как отмечается в работе [93] и в практике борьбы с пожарами, и в отечественной пожарной науке пожарная безопасность (ПБ) мыслится только категориями техники. И проблемы ПБ исследуют только специалисты и ученые «технари» и математики. Закономерно, что они ПБ понимают как комплекс технических элементов, интерпретируемый математико-вероятностными категориями. Автор считает такой подход приемлемым только как метод научных исследований. В реальности же ПБ следует понимать «как механизм, как формулу, код обеспечения безопасности». Кроме того, ПБ должна быть многогранной, многоуровневой и многоэтапной и оценка опасных факторов, событий, объектов и субъектов должна проводиться по обобщенному критерию.

Научные основы новой, интегральной технологии создания безопасной и комфортной городской среды могут быть построены на базе разработанной РА-АСН новой мировоззренческой парадигмы биосферной совместимости и прогрессивного развития урбанизированных территорий [18].

Главным критерием реализуемости принципов биосферной совместимости городской среды [18] считается показатель достижения гуманитарного баланса биотехносферы. Положения парадигмы относятся ко всем категориям населения, в том числе и к маломобильной группе. Объектами, для которых необходимо определить пожарную безопасность являются:

- системы технической защиты (технические средства и системы, функциональные (технологические) процессы, транспорт);
- здания, сооружения, строения – проектируемые, эксплуатируемые, отремонтированные, реконструированные;
- учреждения, организации;
- вертикально интегрированные структуры отрасли;
- населенные пункты, муниципальные образования;
- территории (область, страна) [93].

Важным является дать характеристику особенностям ПБ для объектов, органов и технологий управления структурами, выполняющими функции жизнеобеспечения многочисленной, но наименее защищенной категории населения – маломобильным группам.

На наш взгляд соотношения методов, содержащиеся [94, 95] не пригодны для практической реализации.

В рамках принятой в работе концепции биосферной совместимости, в настоящей работе уровень пожарной безопасности действующего общественно-го здания предлагается оценивать безразмерным комплексным показателем, расчет которого производится аналогично расчету показателя доступности общественных зданий и сооружений маломобильным группам населения [54].

Суть предлагаемого метода оценки уровня пожарной безопасности зданий и сооружений различного функционального назначения, учитывающий возможность посещения и нахождения в них лиц МГН, состоит в следующем.

Для оценки пожарной безопасности объекта предварительно проводится комплексный аудит, программа которого состоит из следующих блоков:

I. Анализ выполнения требований законодательных и иных нормативных и правовых актов по вопросам обеспечения пожарной безопасности.

Анализ технической и проектной документации с целью идентификации элементов (участков, зон) объекта, представляющих потенциальную опасность.

II. Аудит конструктивных и объемно- планировочных решений объекта: проверка соответствия пределов огнестойкости конструкций; определение допустимых площадей пожарных отсеков, зон безопасности; выполнение требований к путям эвакуации; возможность беспрепятственного доступа пожарных сил, подъезда пожарной техники к месту пожара.

III. Аудит технических средств и систем обеспечения пожарной безопасности объекта (проверка наличия, состояния и использования): наружное пожаротушение, внутреннее противопожарное водоснабжение, молниезащита, автоматическая пожарная сигнализация, система дымоудаления, системы автоматического пожаротушения, системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией, средства первичного пожаротушения.

IV. Аудит технических систем: вентиляции, электроснабжения, водоснабжения, газификации, лифтов.

V. Аудит мероприятий, связанных с эвакуацией и спасением лиц маломобильных групп населения при возникновении чрезвычайных ситуаций (для объектов с массовым и длительным пребыванием в них МГН).

VI. Аудит организационно- технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта: подготовленность руководителей и персонала в области пожарной безопасности, наличие необходимых организационно- плановых документов по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, инициируемых пожаром, планы и маршруты эвакуации.

Совокупность нормативных требований a_{ijk} для каждого из i -ой группы однородных зданий (например, больниц) ($i = 1, 2, \dots, M_i$), содержащихся в j -ом блоке комплексного аудита ($j = 1, 2, \dots, 6$), представим в виде многокомпонентного вектора \bar{A}_{ij}^H

$$\bar{A}_{ij}^H = (a_{ij_1}^H \ a_{ij_2}^H \ \dots \ a_{ij_{k_j}}^H),$$

где M_i - количество обследуемых зданий i -ой группы, k_j - количество требований, содержащихся в j -ом блоке.

По результатам комплексного аудита n -го здания из i -ой группы однородных зданий определяется соответствие фактического выполнения k_j требований из j -го блока $a^{\phi}_{nijk_j}$ путем вычисления соотношений

$$\lambda_{nijk_j} = \frac{a^H_{ijk_j}}{a^{\phi}_{nijk_j}} \text{ (либо } \frac{a^{\phi}_{nijk_j}}{a^H_{ijk_j}} \text{)}.$$

Характеристика λ_{nijk_j} изменяется от 0 (полное несоответствие нормативному требованию) до 1 (полное соответствие). При вычислении коэффициентов λ_{nijk_j} следует придерживаться следующих правил:

- если норматив задается в виде неравенства, то характеристика λ_{nijk_j} принимается равной 1, когда фактическое значение параметра удовлетворяет этому неравенству;

- если нормативное значение параметра фиксированное число, то характеристика λ_{ij} принимается равной 1 (0), когда фактическое значение равно этому числу (не равно);

- в ряде случаев, когда численное фактическое значение параметра отличается в определенную сторону от нормативного, следует принимать значение характеристики λ_{ij} равное нулю. Например, когда фактическое значение ширины дверного проема меньше нормативного, следует принимать $\lambda_{ij} = 0$, так как проезд инвалида-колясочника будет невозможным;

– если нормативное требование к объекту качественное (да/нет), то характеристика λ_{ij} равна 1(0), когда нормативное и фактическое требования одинаковы (противоположны) по смыслу.

Аналогично вектору \bar{A}_{ij}^H введем вектор $\bar{\lambda}_{nij}$, компонентами которого являются характеристики λ_{nij_k}

$$\bar{\lambda}_{nij} = (\lambda_{nij_1} \quad \lambda_{nij_2} \dots \lambda_{nij_{k_j}}).$$

Каждому требованию $a_{ijk_j}^H$ экспертами ставится в соответствие безразмерная величина l_{ijk_j} - весовой коэффициент, характеризующий значимость данного требования для пожарной безопасности в рамках j -го блока. Весовые коэффициенты назначаются в долях единицы ($0 \leq l_{ijk_j} \leq 1$) так, чтобы их сумма равнялась бы единице

$$\sum_{x=1}^{k_j} l_{ijx} = 1.$$

Практически, при назначении экспертами весовых коэффициентов следует учитывать человеческий фактор (ограниченные возможности, здоровье и др.), который может влиять на эффективность принимаемых мер защиты и мероприятий по эвакуации при чрезвычайных ситуациях. Весовые коэффициенты, соответствующие каждой компоненте вектора \bar{A}_{ij}^H , также представляются компонентами вектора $\bar{L}_{ij} = (l_{ij_1} \quad l_{ij_2} \dots l_{ij_{k_j}})$.

Определим показатель уровня пожарной безопасности η_{nij} n -го здания из i -ой группы однородных зданий по j -му блоку требований, как скалярное произведение векторов \bar{L}_{ij} и $\bar{\lambda}_{nij}$

$$\eta_{nij} = \bar{L}_{ij} \bar{\lambda}_{nij} = l_{ij_1} \lambda_{nij_1} + l_{ij_2} \lambda_{nij_2} + \dots + l_{ij_{k_j}} \lambda_{ij_{k_j}}.$$

Показатель η_{nij} изменяется от 0 до 1 и характеризует вклад параметров соответствующего блока в пожарную безопасность объекта.

Далее, оценивая значимость каждого блока в пожарной безопасности здания из i -ой группы однородных зданий вектором следующего уровня \bar{L}_{Bi}

$$\bar{L}_{Bi} = (l_{Bi_1} \ l_{Bi_2} \ \dots \ l_{Bi_6}),$$

введем показатель уровня пожарной безопасности n -го здания из i -ой группы, умножая скалярно вектор весовых коэффициентов \bar{L}_{Bi} на вектор $\bar{\eta}_{nBi}$, состоящий из показателей уровня пожарной безопасности по блокам

$$\bar{\eta}_{nBi} = (\eta_{ni_1} \ \eta_{ni_2} \ \dots \ \eta_{ni_6}).$$

Тогда показатель пожарной безопасности n -го здания из i -ой группы η_{ni} вычисляется по формуле

$$\eta_{ni} = \bar{L}_{Bi} \bar{\eta}_{nBi} = l_{Bi_1} \eta_{ni_1} + l_{Bi_2} \eta_{ni_2} + \dots + l_{Bi_6} \eta_{ni_6}.$$

Показатель η_{ni} изменяется от 0 до 1 и характеризует уровень пожарной безопасности n -го здания из i -ой группы однородных зданий.

Следующим вводится показатель уровня пожарной безопасности совокупности M однородных зданий, например, больниц, функционирующих на некоторой урбанизированной территории, например, в городском районе. Будем предполагать, что значимость каждого объекта из этой группы в оценке пожарной безопасности всей группы на данной территории одинакова, то есть их весовые коэффициенты одинаковы и равны $\frac{1}{M}$, тогда искомый показатель есть среднее арифметическое из показателей отдельных зданий

$$\eta_{ip} = \frac{1}{M} (\eta_{i_1} + \eta_{i_2} + \dots + \eta_{i_M}).$$

Показатель η_{ip} изменяется от 0 до 1 и характеризует уровень пожарной безопасности i -ой группы однородных объектов, расположенных на p -ой территории (районе). Определив аналогично уровни пожарной безопасности других групп однородных зданий, например, школ, дошкольных учреждений и т.д. можно получить показатель уровня пожарной безопасности всех социально-общественных зданий на определенной урбанизированной территории, например, в городском районе. При этом, с помощью экспертов, необходимо задать вектор весов коэффициентов следующего уровня

$$\bar{L}_{1p} = (l_{1p} \ l_{2p} \ \dots \ l_{rp}),$$

где компоненты вектора \bar{L}_p есть весовые коэффициенты, характеризующие значимость соответствующей группы зданий (1- здравоохранения, 2- учебно-воспитательных заведений, ... r_p - спортивно-оздоровительных зданий и сооружений и т.п.), в пожарной безопасности района.

Тогда показатель уровня пожарной безопасности района η_p вычисляется как скалярное произведение векторов \bar{L}_p и $\bar{\eta}_p = (\eta_{1p} \ \eta_{2p} \dots \eta_{rp})$, где r - количество функциональных групп социально- общественных зданий, расположенных на территории p -го района, т.е.

$$\eta_p = \bar{L}_p \bar{\eta}_p = l_{1p} \eta_{1p} + l_{2p} \eta_{2p} + \dots + l_{rp} \eta_{rp}$$

Таким образом может быть построена многоуровневая шкала показателей пожарной безопасности по объектному, отраслевому, территориальному принципам.

Выводы по 3 главе

1. Получены следующие научные результаты, позволяющие количественно оценивать экологическую безопасность и комфортность жизни МГН на урбанизированной территории:

– многоуровневый показатель доступности МГН общественных зданий и сооружений, рассчитываемый с уровня элементов структурно- функциональной и целевой зон до отраслевого и (или) территориального уровня, учитывающий весовые экспертные оценки значимости различных объектов и их элементов в обеспечении доступности МГН к ним;

– показатель реализуемости составляющей «Здравоохранение» функции «Жизнедеятельность», использующий нормативные данные по обслуживанию МГН и параметр «Мощность» учреждения здравоохранения;

– показатель биосферной совместимости территории, использующий значения потребных (по выработке кислорода и по нейтрализации загрязнений атмосферы) площадей озеленения территории и учитывающий плотность МГН, проживающих на данной территории;

– многоуровневый показатель пожарной безопасности (безопасность при чрезвычайных ситуациях) зданий, комплексов сооружений, территорий и отраслей, учитывающий малую мобильность части населения проживающей и посещающей эти объекты.

Все показатели нормированы от нуля (отсутствие доступа / совместимости) до единицы (полная доступность / совместимость).

2. Предложенная система показателей обеспечивает повышение уровня информативности по обеспечению доступности, помогает выявить проблемные места в организации городской среды, количественно оценить возможности, представляемые городом или отраслью для развития МГН, получить измеримые результаты реализации конкретных градостроительных мероприятий.

ГЛАВА 4 РАСЧЕТ И АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОСТУПНОСТИ ФУНКЦИЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ, КАК ХАРАКТЕРНОМУ РЕГИОНУ ЦФО

Постановлением Правительства Орловской области от 16 августа 2011 г. № 272 утверждена долгосрочная областная целевая программа «Социальная поддержка инвалидов (доступная среда) на 2012 - 2014 годы». Эта программа направлена на формирование условий для беспрепятственного доступа МГН к приоритетным объектам и услугам в жизненно важных сферах жизни.

Одним из ключевых мероприятий, запланированных в программе, явилось проведение мониторинга состояния доступности общественных зданий и сооружений социально-культурного и бытового назначения в г. Орле и Орловской области.

В основу оценки доступности положены параметры основных структурно-функциональных зон и планировочных элементов этих зон в соответствии с требованиями нормативных документов в строительстве и с учетом основных критериев для различных категорий инвалидов: с нарушениями опорно-двигательного аппарата, в том числе при передвижении на кресле-коляске; с нарушениями зрения; нарушениями слуха; нарушениями умственного развития.

Мониторинг проводился в несколько этапов:

– формирование перечня нормативных требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения общественных зданий и сооружений социально-культурного и бытового назначения;

– составление анкет доступности и проведение анкетирования. В основу проведения анкетирования и последующей оценки его результатов положен принцип разделения нормативных требований для инвалидов и других МГН в соответствии с группами мобильности [8];

– составление паспортов доступности объекта. Фактически паспорт доступности представляет собой документ, отражающий общее состояние элементов

здания и прилегающей территории в отношении приспособленности их к использованию МГН;

- организация и порядок проведение мониторинга;
- обработка данных, полученных в результате мониторинга, оценка доступности, результаты паспортизации и анализ доступности паспортизированных объектов.
- вывод о степени комплексной доступности общественного здания для МГН и о возможности или невозможности адаптации функциональных элементов объекта к ограниченным возможностям МГН.

4.1 Расчет показателей доступности МГН объектов здравоохранения

Исходными данными для оценки доступности общественных зданий и сооружений в г. Орле и Орловской области по предлагаемой методике явились результаты мониторинга.

Обследовались структурно - функциональные зоны, одинаковые для всех объектов и состоящие из территории Т, входной группы В, путей движения в здании Д, зоны безопасности Б и санитарно - бытовых помещений С.

В свою очередь, территория Т состоит из 13 элементов ($\overline{T}_1 - \overline{T}_{13}$), входная группа В – из 8 ($\overline{B}_1 - \overline{B}_8$), пути движения в здании Д – из 8 ($\overline{D}_1 - \overline{D}_8$), зона безопасности Б – из 1, санитарно- бытовые помещения С – из 3 ($\overline{C}_1 - \overline{C}_3$). Таким образом, определялись фактические значения 33 элементов структурно - функциональной зоны, к которым предъявляются соответствующие нормативные требования.

Целевые зоны объектов имеют различное количество элементов в зависимости от их назначения. Так, целевая зона зданий здравоохранения включает 7 элементов: автостоянки зданий амбулаторных учреждений Z_1 ; автостоянки зданий учреждений, специализирующихся на лечении ПИДА Z_2 ; зону посадки пассажиров Z_3 ; входы в медицинские учреждения Z_4 ; помещения травмпункта, инфекционного кабинета и приемного отделения Z_5 ; ширину коридоров Z_6 ; приспособленные отсеки зала лечебных и грязевых ванн для инвалидов - колясочников Z_7 .

По методике, изложенной в пункте 3.1 главы 3 диссертации, были определены показатели доступности:

- отдельных элементов зон (3.1);
- самих зон, включая зону целевого назначения(3.2);
- объекта здравоохранения в целом (например, поликлиники), как совокупность зон (3.9);
- всех объектов данного типа (например, поликлиник), находящихся на рассматриваемой территории (3.10);
- других типов объектов здравоохранения (например, больниц) (3.11);
- всех типов объектов здравоохранения (поликлиник, больниц и др.), находящихся на рассматриваемой территории (3.13);
- объектов другого назначения;
- всех объектов в городе (районе) (3.14);
- всех типов объектов в области (3.15).

Приведем расчет показателя доступности инвалидам и МГН конкретного объекта здравоохранения – поликлиники г. Малоархангельска.

Входная группа

$j \backslash i$	$\overline{B_1}$	$\overline{B_2}$	$\overline{B_3}$	$\overline{B_4}$	$\overline{B_5}$	$\overline{B_6}$	$\overline{B_7}$	$\overline{B_8}$
1	1·0,7	0·0,1	1·1	1·1	0·0,7	1·0,2	0·0,1	0·0,4
2	0·0,3	1·0,15			1·0,3	1·0,2	0,9·0,5	1·0,4
3		1·0,15				0·0,05		1·0,2
4		1·0,1				0,4·0,1		
5		1·0,2				1·0,1		
6		1·0,1				0·0,05		
7		0,9·0,1				0·0,1		
8		0·0,1				0·0,15		
9						0·0,05		
10						0·0,05		

$$\eta_{B_1} = 1 \cdot 0,7 + 0 \cdot 0,3 = 0,7 - \text{показатель доступности входов};$$

$\eta_{B_2} = 0 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,2 + 1 \cdot 0,1 + 0,9 \cdot 0,1 + 0 \cdot 0,1 = 0,79$ – показатель доступности входной лестницы;

$$\eta_{B_3} = 1 - \text{наличие навеса};$$

$$\eta_{B_4} = 1 - \text{наличие водоотвода};$$

$\eta_{B_5} = 0 \cdot 0,7 + 1 \cdot 0,3 = 0,3$ – показатель доступности входной площадки;

$\eta_{B_6} = 1 \cdot 0,2 + 1 \cdot 0,2 + 0 \cdot 0,05 + 0,4 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,1 + 0 \cdot 0,05 + 0 \cdot 0,1 + 0 \cdot 0,1 + 0 \cdot 0,05 + 0 \cdot 0,05 = 0,54$ –

показатель доступности пандуса;

$\eta_{B_7} = 0,9 \cdot 0,5 = 0,45$ – показатель доступности входной двери;

$\eta_{B_8} = 1 \cdot 0,4 + 1 \cdot 0,2 = 0,6$ – показатель доступности тамбура;

$\eta_B = \frac{0,7 + 0,79 + 1 + 1 + 0,3 + 0,54 + 0,45 + 0,6}{8} = 0,672$ – показатель доступности

входной группы.

Здесь и далее незаполненные клетки в таблицах означают либо отсутствие нормативного элемента зоны, либо полное несоответствие элементов нормативным требованиям, т.е. в пустых клетках подразумевается 0.

Целевая зона

$\begin{matrix} i \\ j \end{matrix}$	1	2	3	4	5	6	7
1				1·0,25	1·0,4		
2							
3							
4							

$\eta_{3_4} = 1 \cdot 0,25 = 0,25$ – показатель доступности входов в медицинское учреждение (визуальная, тактильная, акустическая информация);

$\eta_{3_5} = 1 \cdot 0,4 = 0,4$ – показатель доступности помещения травмпункта;

$\eta_3 = \frac{0,25 + 0,4}{7} = 0,093$ – показатель доступности целевой зоны.

Аналогичные расчеты остальных элементов структурно - функциональной зоны данной поликлиники приведены в Приложении 1

Показатель доступности поликлиники Малоархангельского района

${}^1\eta_{поликл} = \frac{1}{6}(0,3 + 0,672 + 0,125 + 0 + 0,225 + 0,093) = 0,236$.

Анализируя низкое значение полученного показателя, отметим, что оно связано с отсутствием зоны безопасности и почти недоступной для инвалидов целевой зоной.

4.2 Оценка доступности для МГН объектов отраслевых и территориальных комплексов социально- культурного и бытового назначения по г. Орлу и Орловской области

В ходе мониторинга были обследованы 508 зданий и помещений различного назначения, расположенных на территориях г. Орла и Орловской области.

По предложенной методике были определены показатели:

– доступности всех элементов структурно- функциональных и целевых зон, зданий и сооружений социально- культурного и бытового назначения: здравоохранения, учебно- воспитательные, обслуживания общества и государства, зрелищно- культурные, бытового обслуживания и торговли, физкультурно- оздоровительные и пешеходно- транспортной инфраструктуры (вокзалы);

– доступности комплексов зданий и сооружений одного типа определенного назначения, расположенных на данной территории (например, города);

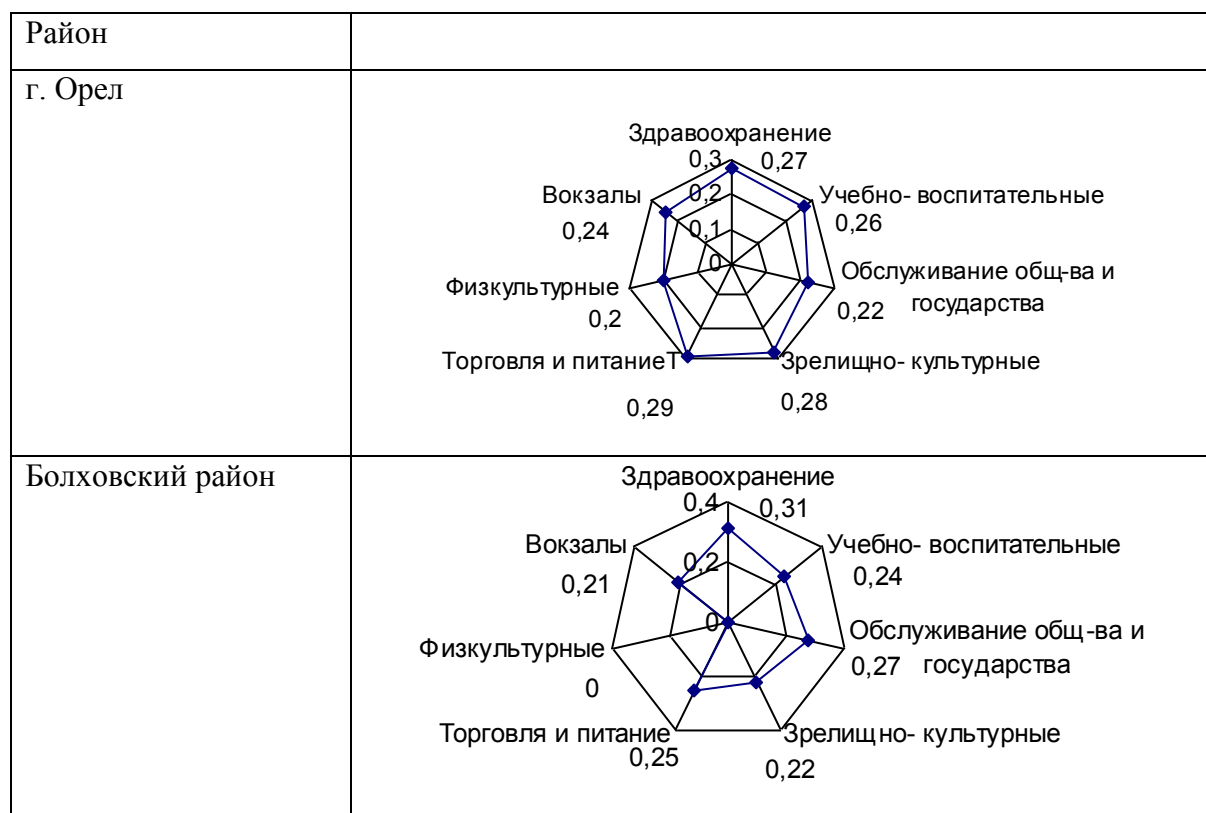
– доступности зданий и сооружений всех типов определенного назначения, расположенных на данной территории;

– доступности зданий и сооружений всех типов и назначений, расположенных на данной территории;

– доступности зданий и сооружений всех типов и назначений, расположенных на совокупности территорий (например, области).

В таблице 4.1 представлены диаграммы показателей доступности обследованных общественных зданий и сооружений социально - культурного и бытового назначения, расположенных в г. Орле и Болховском районе Орловской области.

Таблица 4.1– Диаграммы показателей доступности обследованных общественных зданий и сооружений, расположенных в г. Орле и Болховском районе Орловской области



Показатели доступности обследованных общественных зданий и сооружений социально-культурного и бытового назначения, расположенных в остальных районах Орловской области приведены в Приложении 2.

Из анализа диаграмм следует, что значения показателей доступности обследованных общественных зданий и сооружений г. Орла и области не выходят за пределы 0,45, то есть доступность этих учреждений МГН обеспечена менее, чем на 50%.

В Таблице 4.2 приведены обобщенные показатели доступности обследованных объектов сгруппированные по районам (строки таблицы) и по назначению зданий и сооружений (столбцы таблицы). В таблице обозначены:

- η_K - зрелищного, культурно-просветительного назначения;
- η_O - по обслуживанию общества и государства;
- $\eta_{И}$ - транспортно - пешеходной инфраструктуры;

- η_3 - здравоохранения;
- η_{II} - бытового обслуживания, торговли, питания;
- $\eta_{У}$ - учебно - воспитательного назначения;
- η_{Φ} - физкультурного, физкультурно-оздоровительного и спортивно-зрелищного назначения;
- $\eta_{p-на}$ – общий показатель доступности всех объектов по районам.

Результаты численных исследований, представленные в виде таблицы 4.2, показывают, что в среднем показатели доступности МГН обследованных зданий и сооружений Орловской области весьма низкие и лежат в диапазоне по состоянию на сентябрь 2012 г. – (0,09- 0,45). Введение в практику регулярных мониторингов объектов инфраструктуры позволит отразить изменение показателя доступности в динамике и тем самым сделать выводы о степени эффективности принимаемых управленческих решений.

Таблица 4.2 – Показатели доступности обследованных общественных зданий и сооружений социально-культурного и бытового назначения, расположенных в г. Орле и Орловской области

№	Район	η_K	η_O	η_{II}	η_3	η_{II}	$\eta_{У}$	η_{Φ}	$\eta_{p-на}$
1	г.Орел	0,28	0,22	0,24	0,27	0,29	0,26	0,22	0,25
2	Болховский	0,22	0,27	0,2	0,31	0,25	0,24		0,25
3	Верховский	0,24	0,29		0,29	0,28	0,27		0,27
4	Глазуновский		0,38		0,26	0,26			0,3
5	Дмитровский		0,11		0,29	0,27	0,26		0,23
6	Должанский	0,14	0,23		0,27	0,2	0,19		0,21
7	Залогощенский				0,27		0,28		0,27
8	Знаменский	0,14	0,3		0,22	0,33	0,23		0,25
9	Колпнянский		0,28	0,25	0,27	0,24	0,23		0,25
10	Корсаковский		0,17		0,2		0,2		0,19
11	Краснозоренский	0,35	0,32		0,28	0,22	0,23		0,28
12	Кромской	0,34	0,28		0,26		0,28		0,29
13	Ливенский		0,3	0,2	0,27		0,23		0,25
14	Малоархангельский	0,27	0,33		0,24	0,23	0,23		0,26
15	Мценский	0,26	0,28	0,26	0,31		0,22		0,26
16	Новодеревеньковский	0,25	0,16		0,31		0,22		0,23
17	Новосильский	0,15	0,17		0,26	0,22	0,21		0,25
18	Орловский	0,25	0,25		0,32	0,32	0,28	0,16	0,28
19	Покровский	0,31	0,28		0,27		0,25		0,28
20	Свердловский	0,45	0,3		0,29	0,28	0,27		0,32

Продолжение таблицы 4.2

21	Сосковский	0,09	0,27		0,25		0,24		0,21
22	Троснянский	0,22	0,37		0,28		0,22		0,27
23	Урицкий	0,29	0,25		0,24	0,19	0,32		0,26
24	Хотынецкий	0,33	0,37		0,32		0,31		0,33
25	Шаблыкинский	0,37	0,31		0,32		0,22		0,3
		$\eta_{K_{cp}}$	$\eta_{O_{cp}}$	$\eta_{И_{cp}}$	$\eta_{З_{cp}}$	$\eta_{П_{cp}}$	$\eta_{У_{cp}}$	$\eta_{Ф_{cp}}$	$\eta_{обл.}$
		0,26	0,26	0,23	0,27	0,26	0,26	0,17	0,26

где $\eta_{K_{cp}}$, $\eta_{O_{cp}}$, $\eta_{И_{cp}}$, $\eta_{З_{cp}}$, $\eta_{П_{cp}}$, $\eta_{У_{cp}}$, $\eta_{Ф_{cp}}$ - средний показатель доступности объектов определенного назначения в области; $\eta_{обл.}$ - комплексный показатель доступности всех типов объектов для области

Результаты, приведенные в таблице 4.2, позволяют детально исследовать положение с доступностью МГН обследованных объектов социально - культурного и бытового назначения, расположенных на территории г. Орла и Орловской области.

По данным таблицы можно ранжировать по критерию доступности районы и отрасли.

На областном уровне анализируется последний столбец таблицы (большой показатель 0,33 у Хотынецкого района, меньший - 0,19 – у Корсаковского), и нижняя строка (большой показатель 0,27 – здравоохранение, меньший – 0,17 – физкультурно-оздоровительного и спортивно-зрелищного назначения).

На районном уровне анализируется соответствующая строка (г. Орел: большой показатель 0,29 – предприятия бытового обслуживания, торговли, питания, меньший – 0,22 – физкультурно-оздоровительного и спортивно-зрелищного назначения).

На ведомственном уровне анализируется соответствующий столбец (большой показатель 0,32 – Орловский, Хотынецкий и Шаблыкинский районы, меньший – 0,2 – Корсаковский район).

Средний показатель доступности обследованных объектов по районам 0,26, отклонение максимального и минимального значения 0,07.

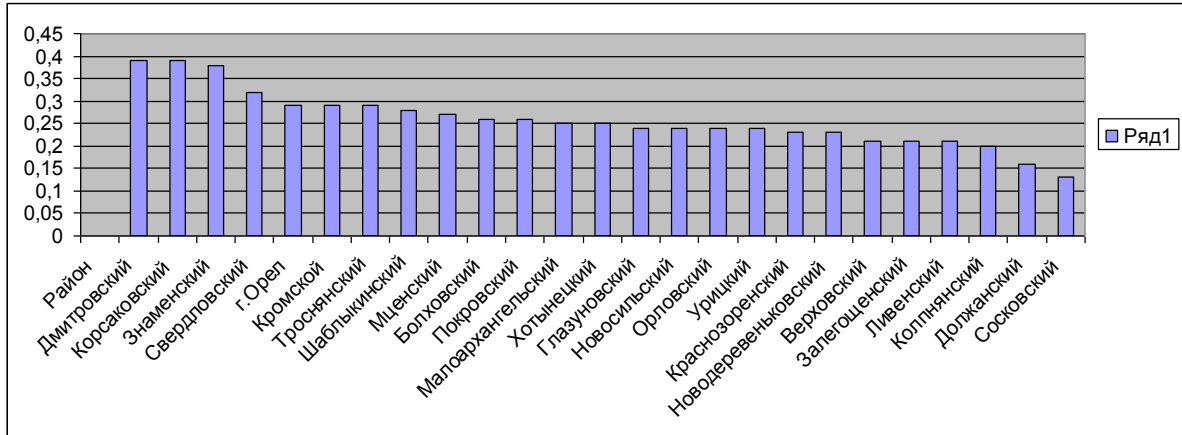
Средний показатель доступности обследованных объектов по отраслям 0,24.

Выяснить причины конкретного значения некоторого показателя помогают данные, содержащиеся на рисунках типа 4.1, на котором приведены показатели доступности структурно - функциональных и целевых зон обследованных зданий

здравоохранения, ранжированные по районам Орловской области, и общий показатель доступности обследованных зданий здравоохранения, также ранжированный по районам.

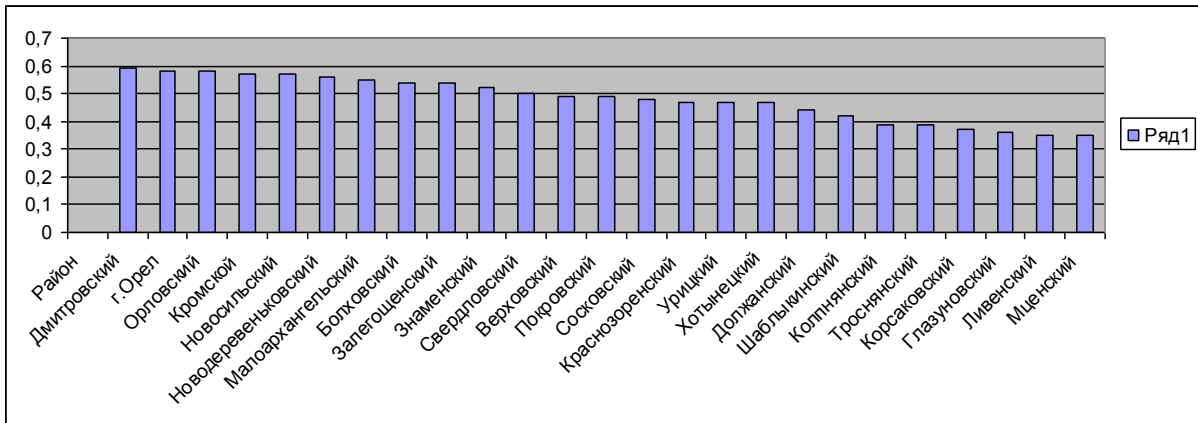
Объекты здравоохранения

Территория объекта



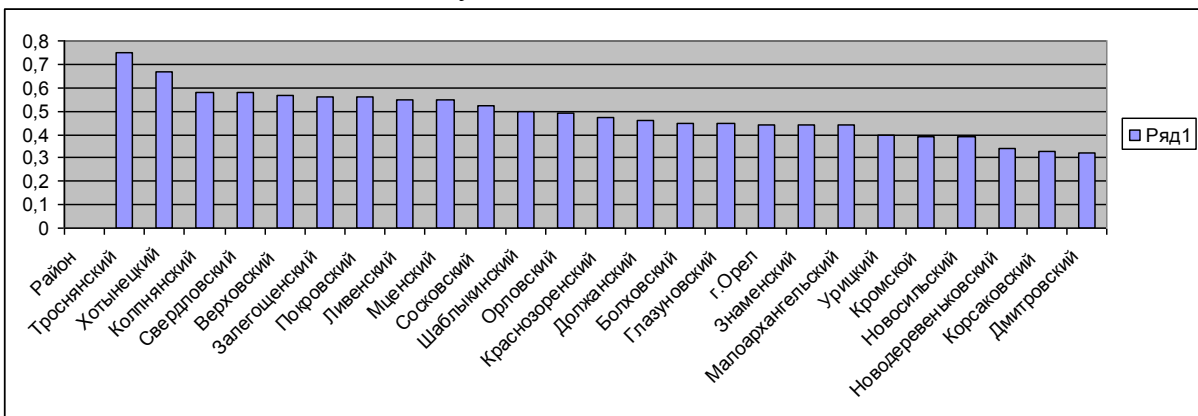
а

Входная группа



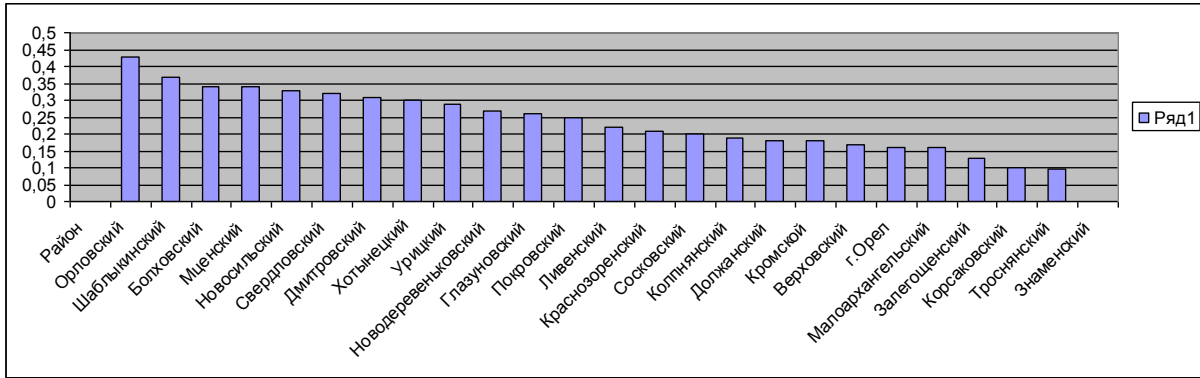
б

Пути движения в здании



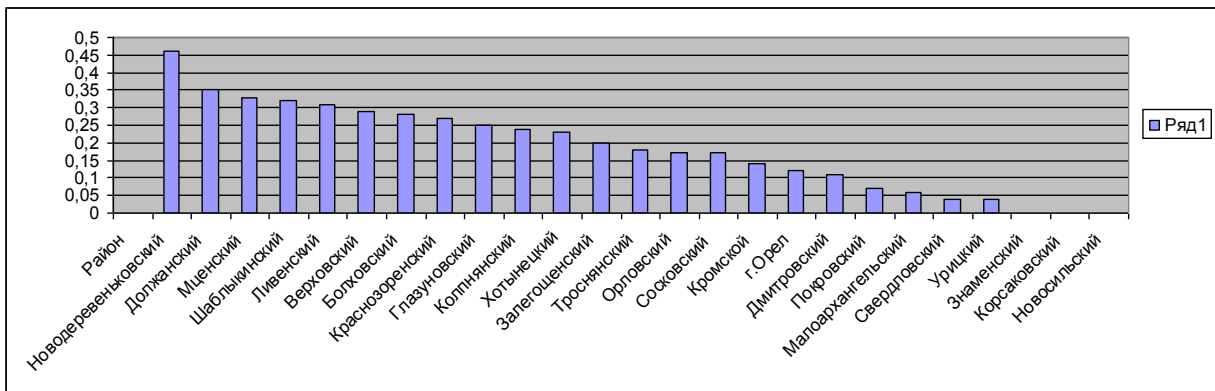
в

Санитарно – бытовые помещения



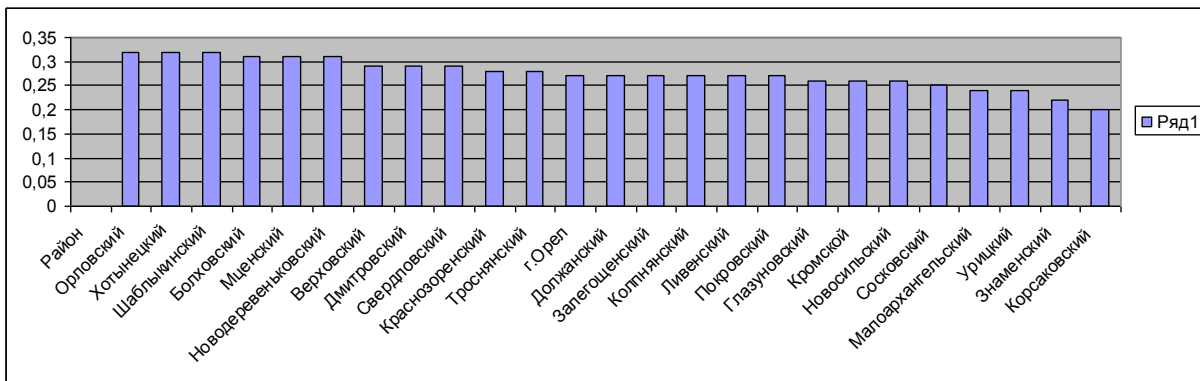
Г

Целевая зона



Д

Общий показатель доступности объектов здравоохранения



Е

Рисунок 4.1 – Показатели доступности структурно - функциональных и целевых зон и общий показатель доступности всех обследованных объектов здравоохранения г. Орла и Орловской области

Например, рассмотрим составляющие показателя доступности объектов здравоохранения Корсаковского района, имеющего низкое значение 0,2. По дан-

ным рисунка 4.1 у обследованных объектов в данном районе неплохой (0,3 - 0,4) показатель доступности территорий, входных групп и путей движения, меньший (0,1) показатель санитарно – бытовых помещений, отсутствие зон безопасности и практическая недоступность целевых зон. Вследствие этого показатель доступности получил малое значение 0,2.

Показатели доступности структурно- функциональных и целевых зон и общий показатель доступности обследованных объектов учебно – воспитательного, обслуживания общества и государства, зрелищно - культурного, бытового обслуживания и торговли, физкультурно оздоровительного назначения и пешеходно-транспортной инфраструктуры (вокзалы) г. Орла и Орловской области показаны в Приложении 3.

Доступность территорий рис.4.1а и рисунок в Приложении 3 всех объектов сравнительно низкая – наибольший показатель 0,56 у железнодорожного вокзала г. Орла. Доступность остальных структурно- функциональных и целевых зон достигает достаточно высоких значений: 0,80 - 0,86.

Общий показатель доступности объектов низкий и изменяется в диапазоне от 0,09 (зрелищно - культурные учреждения Сосковского района) до 0,45 (зрелищно - культурные учреждения Свердловского района). Лучшие показатели доступности по отраслям среди обследованных объектов имеют:

Район	Показатель доступности	Назначение объекта
Хотынецкий Шаблыкинский	0,32	Учреждения здравоохранения
Урицкий район	0,32	Учебно - воспитательные
Глазуновский район	0,38	Обслуживание общества и гос-ва
Свердловский район	0,45	Зрелищно – культурные учреждения
Знаменский район	0,33	Торговли и бытового обслуживания
г. Орел	0,22	Физк. и спортивно - оздоровительные
Мценский район	0,26	Транспортной и пешеходной инфраструктуры

Ряд результатов анализа вычислений показан на рисунке 4.2, где приведены наибольшие и наименьшие показатели доступности зон обследованных объектов (по отраслям), расположенных в районах Орловской области.

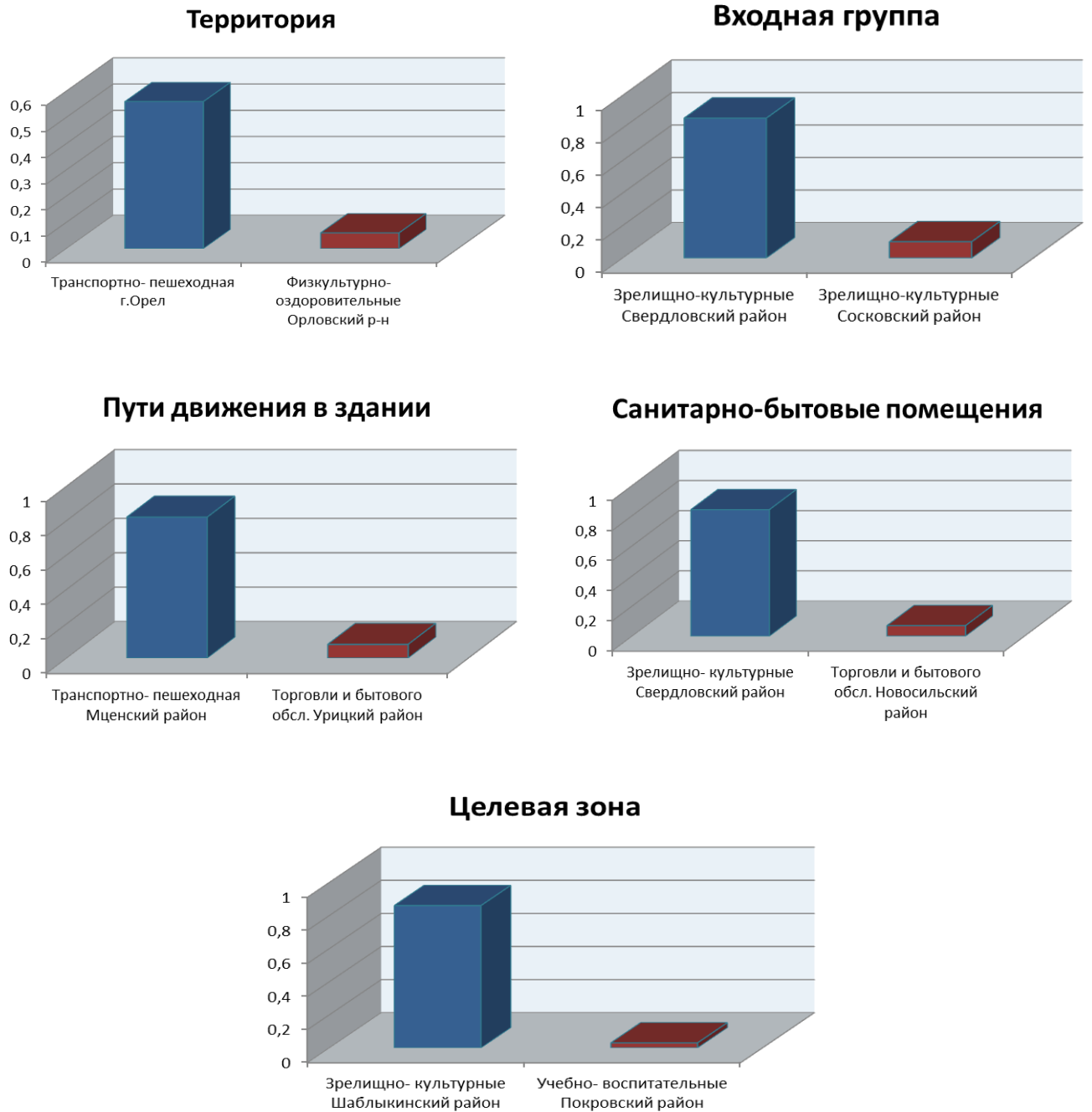


Рисунок 4.2 – Наибольшие и наименьшие показатели доступности зон обследованных объектов (по отраслям) Орловской области

Как видно из рис.4.2 разброс показателей довольно широк: от 0,03 (целевая зона учебно - воспитательных учреждений Покровского района) до 0,86 (входная группа и целевая зона зрелищно - культурных учреждений соответственно Свердловского и Шаблыкинского районов).

На рис.4.3 показаны средние по Орловской области показатели доступности структурно- функциональных и целевых зон обследованных объектов, сгруппированные по отраслевому принципу.

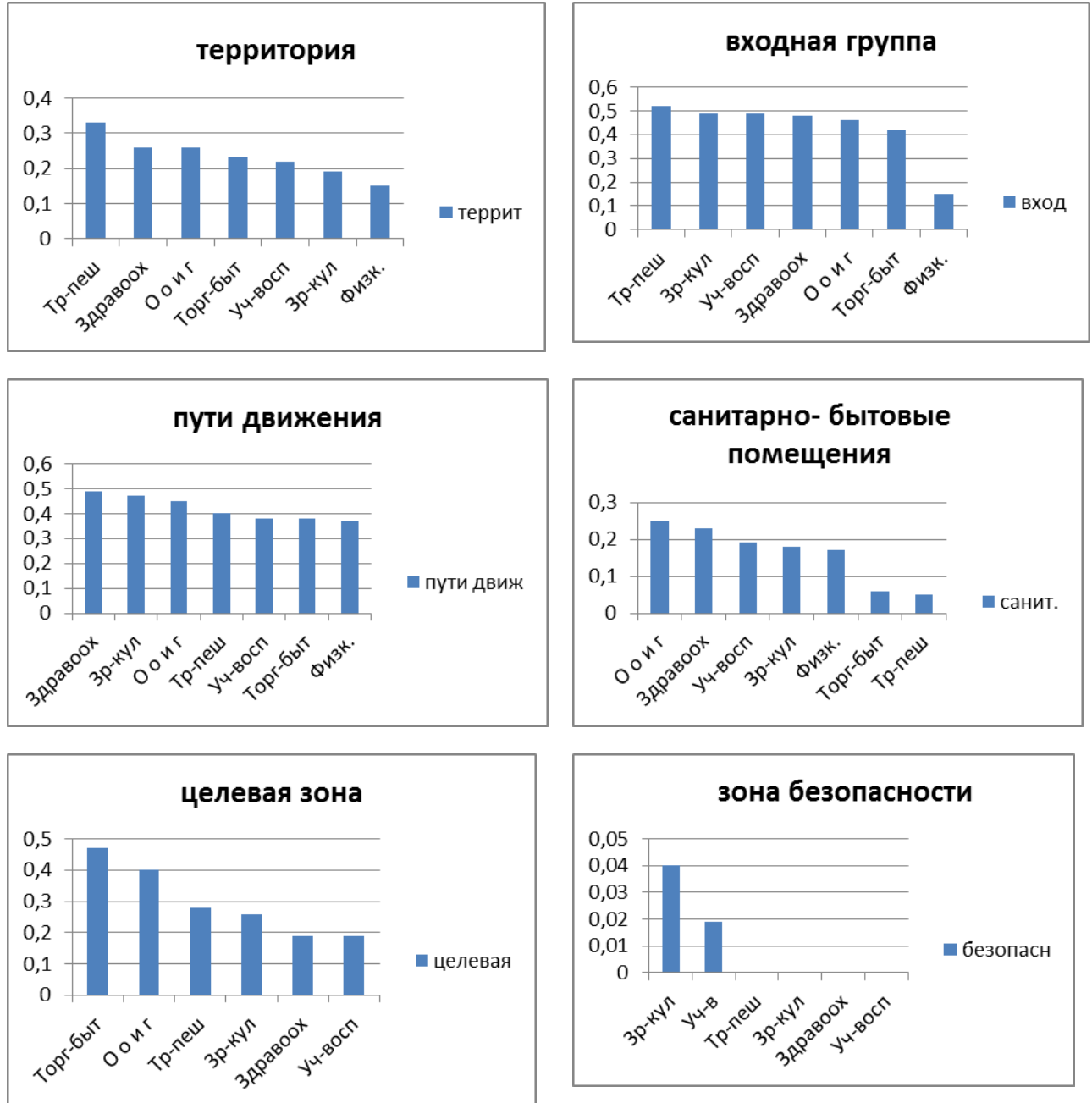


Рисунок 4.3 – Показатели доступности структурно - функциональных и целевых зон сгруппированы по другому принципу – отраслевому

Анализ данных показывает, что общий уровень доступности в учреждениях различного назначения невысокий и лучшие значения показателя лежат в диапа-

зоне от 0,3 до 0,5 в пяти типах отраслевых учреждений и относятся к входной группе (транспортно - пешеходной инфраструктуры, зрелищно - культурные учреждения, учебно-воспитательные, здравоохранение, обслуживание общества и государства), в двух – к путям движения (здравоохранения и зрелищно- культурные) и в одном – к целевой зоне (торговли и бытового обслуживания). Наиболее низкие показатели у санитарно - бытовых помещений (кроме объектов по обслуживанию общества и государства и объектов здравоохранения). Следует заметить, что практически у всех обследованных учреждений отсутствует зона безопасности.

На рисунке 4.4 приводятся данные по всем показателям для объектов различного назначения.

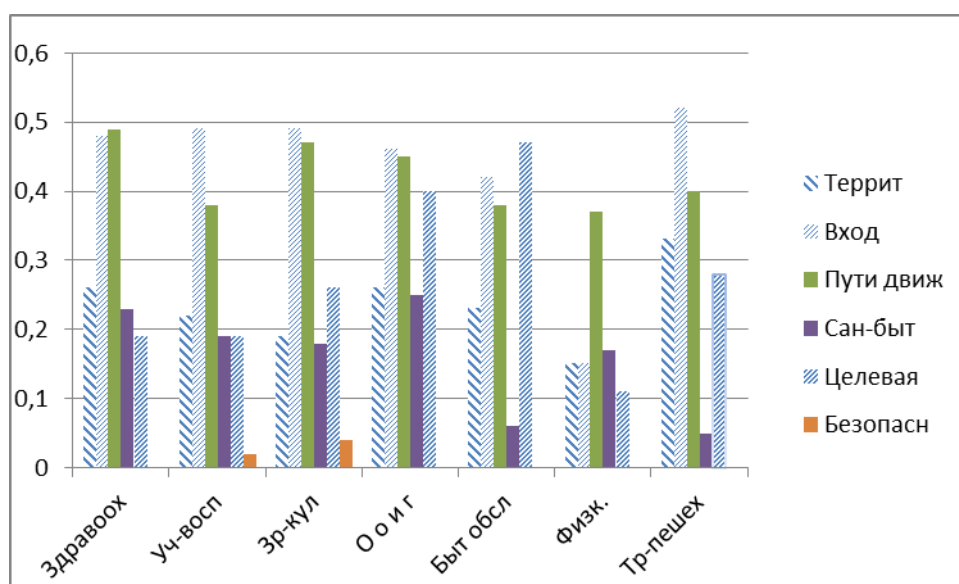


Рисунок 4.4 – Показатели доступности элементов структурно- функциональных и целевых зон по отраслям.

Предложенная методика, позволяющая количественно оценить уровень доступности зданий, обследованных зданий и сооружений, их отдельных помещений и зон, выгодно отличается от традиционных подходов к расчету показателей доступности [8], которые определяют этот параметр как долю зданий, доступных для всех инвалидов и других МГН, в общем количестве обследованных в результате мониторинга объектов. Таким образом, разработанная методика может быть

применена в качестве расчетного инструментария при детальном анализе доступности функций города для маломобильных групп населения с позиций принципов биосферосовместимости и развития человека [22].

Например, результаты расчетов будут полезны при определении времени, предоставляемого городом на удовлетворение потребностей жителей, и тем самым позволят оценить человеческий потенциал и возможности для его увеличения архитектурно-градостроительными методами с учетом ограниченности в передвижениях рассматриваемой группы населения.

4.3 Расчет показателя биосферной совместимости по районам г. Орла и сельским районам Орловской области

В параграфе 3.3 главы 3 предложена методика расчета показателя биосферной совместимости урбанизированной территории с учетом проживающей там маломобильной группы населения.

Исходные данные для расчетов принимались из источников [122]: по населению, площадям районов и площадям зеленых насаждений и [123] по выбросам загрязняющих веществ. Численность маломобильной группы принималась равной 30 % от общей численности населения.

В настоящем разделе приведены примеры расчета этих показателей для территорий районов г. Орла и Орловской области.

В таблицах 4.3 и 4.4 приведены соответственно расчеты показателей биосферной совместимости λ и $\lambda_{\text{МГН}}$ для районов г. Орла и некоторых сельских районов Орловской области.

Таблица 4.3 – Показатели биосферной совместимости по районам г. Орла

	Железнодорожный район	Заводской район	Северный район	Советский район
Численность населения (чел)	66419	102750	67384	82115
Численность МГН (чел)	19926	30825	20215	24634
(%) от общей численности	30%	30%	30%	30%

Продолжение таблицы 4.3

	Железнодорожный район	Заводской район	Северный район	Советский район
Площадь района (га)	2480	4870	2940	1830
Площадь зеленых насаждений (га)	666	693	546	192
лесистость $L_{\text{факт}}$	26,9%	14,23%	18,57%	10,49%
Количество выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников (т)	9104	6422	4007	2126
Количество выбросов загрязняющих веществ от подвижных источников (т)	76474	53945	33659	17858
Выбросов всего (т)	85578	60367	37666	19984
Потребная площадь зеленых насаждений по кислороду (га)	384	594	390	475
Потребная площадь зеленых насаждений по загрязнениям (га) $L_{\text{потр}}$	940	663	414	219
Показатель биосферной совместимости $\lambda \%$	0,7 71	1(1,04) 100	1(1,32) 100	0,40 40
Коэффициент $K_{\text{МГН}}$	0,7	0,7	0,7	0,7
Показатель биосферной совместимости с учетом МГН $\lambda_{\text{МГН}}$	0,49	0,7	0,7	0,28
Ранг по биосферной совместимости	III Железнодорожный	II Заводской	I Северный	IV Советский

Таблица 4.4 – Показатели биосферной совместимости по некоторым сельским районам Орловской области

	Верховский	Ливенский	Покровский	Орловский	Кромской	Троснянский	Мценский
Численность населения(чел)	20022	33100	16400	67300	23000	11300	18700
Численность МГН (чел)	6007	9930	4920	19110	6900	3390	56100
Площадь района (га)	107240	180630	141100	170140	96900	76970	166580
Лесистость %	2,9	2	2,6	3,8	3,8	8,3	16,7
Площадь зеленых насаждений (га) $L_{\text{факт}}$	3076	3753	3689	6691	3711	6375	28610
Количество выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников (т)	95	256	199	573	19	181	583
Количество выбросов загрязняющих веществ от подвижных источников (т)	713	2406	1592	4407	171	1629	5471
Выбросов всего (т)	808	2662	1791	4980	190	1810	6054
Потребная площадь зеленых насаждений по кислороду (га) $L_{\text{потр}}$	7,56	20,3	15,8	45,4	1,48	14,4	52,4
Потребная площадь зеленых насаждений по загрязнению (га)	9	29,25	19,7	59,2	2,1	19,9	66,5
Показатель биосферной совместимости λ	1 (342)	1 (128)	1 (187)	1 (113)	1 (1767)	1 (320)	1 (430)
Коэффициент $K_{\text{МГН}}$	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Показатель биосферной совместимости с учетом МГН $\lambda_{\text{МГН}}$	1 (239)	1 (89,6)	1 (131)	1 (79)	1 (1233)	1 (224)	1 (301)

Как видно из Таблицы 4.3, расчеты показывают биосферную совместимость Заводского и Северного районов г. Орла $\lambda = 100\%$ и частичную биосферную совместимость Железнодорожного (71%) и Советского (40%) районов. Для мало-

мобильных групп населения территории всех городских районов частично биосферосовместимы ($\lambda < 100\%$). По уровню биосферосовместимости районы г. Орла расположились в следующем порядке: Северный, Заводской, Железнодорожный и Советский. Данные Таблицы 4.4 свидетельствуют о том, что во всех указанных сельских районах показатели биосферной совместимости для всех групп населения на 2÷3 порядка превышают пороговое значение ($\lambda \gg 1$, $\lambda_{\text{МГН}} \gg 1$), т.е. в рассматриваемом смысле биосферная совместимость в этих районах для всего населения обеспечена.

Предложенный алгоритм позволяет наряду с методиками, изложенными в работах [20, 21, 54, 97], выполнять количественную оценку уровня реализации функций биосферосовместимого города и проводить численные исследования доступности, реализуемости и биосферной совместимости составляющих функции жизнеобеспечения в конкретном регионе на основе данных мониторинга, сбора и обработки соответствующей статистической и нормативной информации.

Устанавливаемые значения показателей целесообразно регламентировать, принимать в качестве нормативных и законодательно закрепленных и на этом основании целенаправленно вводить как индикаторы в механизмы управления поселением через программы его развития.

Использование системных принципов градостроительства, опирающихся на парадигму биосферной совместимости и полученные результаты количественной оценки, как безальтернативного условия преобразования существующих социально-экономических механизмов управления городом в механизмы самоподдерживающегося прогрессивного развития, позволит в дальнейшем решать проблему превращения «барьерной» среды в «безбарьерную» и будет способствовать формированию среды жизнедеятельности, развивающей человека.

Выводы по главе 4

1. На базе данных, полученных в ходе мониторинга доступности 508 общественных зданий и сооружений различного назначения г. Орла и Орловской области, с помощью методики, изложенной в 3 главе диссертации определены показа-

тели доступности здания, начиная с его элементов. В дальнейшем вычислены показатели доступности комплексов зданий и сооружений одного назначения и определен показатель доступности зданий и сооружений для МГН в городе, районе, области.

2. На базе статистических данных по загрязнению атмосферной среды и лесистости районов города Орла и сельских районов Орловской области определены показатели биосферной совместимости указанных районов с учетом проживающих на их территории маломобильных групп.

3. Результаты данной главы наглядно демонстрируют доступность МГН объектов различного назначения, начиная с их отдельных элементов, позволяют сравнивать доступность объектов в одной отрасли, в одном городе, определяя тем самым проблемные, в плане доступности МГН, объекты.

4. На основании количественных данных, полученных в главе, можно констатировать, что доступность городской среды для МГН в Орловской области в достаточной мере не обеспечена, возможность получения конкретной услуги и полноценное участие МГН в жизни города ограничены.

5. Из всех обследованных объектов социальной инфраструктуры наименее приспособленными к потребностям маломобильных групп населения оказались объекты здравоохранения и социальной защиты.

6. Низкие значения показателей доступности объясняются тем, что для отнесения объекта к доступному для всех групп маломобильного населения необходимо соблюдение нормативных требований по всем, без исключения, функциональным зонам.

6. Полученные количественные результаты оценки инфраструктуры Орловской области с позиции потребностей маломобильных групп позволит в дальнейшем решать проблему превращения городской среды в экологически безопасную, доступную и развивающую человека.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

В результате проведенного исследования реализована цель работы путем решения поставленных задач:

– разработана состоящая из последовательности девяти этапов программа преобразования города в экологически безопасный, доступный и развивающий человека независимо от его физического состояния, возраста, социального и экономического положения;

– разработана регрессионная двухпараметрическая модель зависимости уровней инвалидности (по категориям) от ряда объясняющих факторов социо-эколого-экономической природы. Предварительный корреляционный анализ выявил наиболее сильные связи между объясняемыми и объясняющими факторами;

– разработана имитационная математическая модель динамики возрастной структуры населения урбанизированной территории, позволяющая прогнозировать изменения доли трудоспособной части в структуре населения. Работоспособность модели продемонстрирована на статистических данных по типичной для ЦФО Орловской области за последние десять лет;

– результаты моделирования, демонстрирующие тенденцию к росту инвалидности и убыли доли трудоспособного населения, подтверждают актуальность проблемы и служат основанием предпринятого исследования;

– разработана система многоуровневых показателей доступности общественных зданий и помещений, комплексов, микрорайонов, районов, городов. Показатели учитывают нормативные требования и экспертные весовые коэффициенты, нормированы в пределе от 0 до 1, выгодно отличаются от словесных показателей и от показателей с неопределенными числовыми пределами, просты для восприятия, легко статистически обрабатываются. Показатели использовались при обработке результатов мониторинга доступности МГН общественных зданий и сооружений, расположенных на территориях г. Орла и Орловской области (2012г.);

– разработана методика оценки и ранжирования по принципу биосферной совместимости сегментов урбанизированных территорий и их маломобильных групп населения. В качестве показателя биосферной совместимости принят безразмерный коэффициент, изменяющийся в пределах от 0 до 1, характеризующий отклонение фактического уровня озеленения территории от потребного уровня, учитывающий плотность маломобильных групп в составе населения. Потребным считается уровень, обеспечивающий одновременно и выделение необходимого количества кислорода, и поглощение вредных выбросов в атмосферу;

– разработана многоуровневая шкала показателей безопасности при чрезвычайных ситуациях по объектному, отраслевому и территориальному признакам и методика их расчета.

Результаты работы приводят к следующим выводам. Формирование доступной экологически безопасной и развивающей человека среды для маломобильных групп населения – проблема комплексная и поэтому требует системного подхода с применением общей теории систем и математического моделирования. Внедрение универсального дизайна должно сопровождаться глубоким экономическим и оптимизационным анализом, иначе дискриминация одной группы населения (маломобильной) может смениться дискриминацией другой (бедной). Применения этих методов в исследованиях проблем мобильности населения пока недостаточно.

Полученные в настоящей работе количественные оценки показывают низкий уровень биосферной совместимости и доступности функций города для МГН, особенно, такой жизненно необходимой для этих групп – функции здравоохранения. Необходимо на федеральном и, особенно, региональном уровнях срочно принимать, опираясь на положения парадигмы биосферной совместимости, решения, направленные на превращение городской среды в экологически безопасную, доступную и развивающую человека независимо от его физического состояния, возраста и экономического положения. Следует заметить, что формирование среды жизнедеятельности при неизменном государственном подходе останется проблемой не только настоящего времени, но и будущего. Градостроительные про-

блемы могут приобрести остроту, угрожающую социальной стабильности. Основанием для такого утверждения являются: во- первых, прогнозируемое массовое ухудшение человеческого потенциала – рост инвалидности и старение населения; во- вторых, господствующая идеология социальных отношений, чуждая человеку, направленная на получение прибыли и наживы любым путем, саботирование взятых на себя обязательств по социальной поддержке людей с ограниченными возможностями. Социальная политика в отношении к МГН соразмерна социально-экономическому развитию страны. Пройдет несколько лет, возможно будут пандусы, лифты и прочее, не хуже, чем в других странах. Но создавать главную безбарьерную среду – в головах – придется еще долго.

Результаты исследования получили внедрение:

– при разработке программы мониторинга состояния доступности общественных зданий и сооружений социально-культурного и бытового назначения в г. Орле и Орловской области и анализе его результатов.

– в учебный процесс Архитектурно- строительного института Госуниверситета – УНПК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Киселева, Л.С. Особенности современной социально- демографической ситуации в России [Текст] / Л.С. Киселева // Вестник Тюменского государственного университета. – 2010. – №4. – С. 104-111.
2. Российская газета №150 от 11-17.07.2013.
- 3 Chernyshov, M. The conception of programs related to social interactions (homeostatic approach) [Текст] / Proc. 8th Intern. Congress of Cybernetics and Systems (New York, 11-15.06.1990). - N. Y.: NJIT Press. – 1990. – p.68-70.
4. Чернышев, М.Ю. Поправки ст.21 Федерального закона «О социальной защите инвалидов в РФ» и их влияние на состояние федерального бюджета и качество жизни инвалидов России [Текст] / М.Ю. Чернышев // Пробелы в Российском законодательстве. – 2009. – №2 . – С.10-16.
5. Чернышев, М.Ю. Социальное здоровье населения и инвалидизация, связанная с социально- экономическими факторами [Текст] / М.Ю. Чернышев // Вестник Бурятского государственного университета. – 2009. – №6. – С. 150-155.
6. Российский статистический ежегодник-2012.
7. Лежнина, Ю.П. Российские пенсионеры: уровень жизни, здоровье, занятость [Текст] / Россия реформирующаяся. Ежегодник // Вып.7. М.: Ин-т социологии РАН. – 2008. – С.178-195.
8. Строительные нормы и правила Российской Федерации «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения». СНИП 35-01-2001 (Приложение 1).
9. Кувшинова, О.В. Проблемы старения в современном российском обществе: социально - демографический аспект [Текст] / О.А. Кувшинова // Вестник ПАГС. – 2010. – №1(22). – С.139-145.
10. Законодательство Российской федерации о социальной защите инвалидов.– Вып.1.– М.: ВОИ. – 2001.

11. Гильмутдинов, В.М. Состояние здоровья населения России и причины его ухудшения [Текст] / В.М. Гильмутдинов, Л.К. Казанцева, Т.Ю. Тагаева // ЭКО. –2009. –№2.– С.125-143.

12. Волкова, Т.И. Проблема старения населения и увеличение продолжительности жизни: к вопросу о повышении стабильности общества [Текст] / Седьмые Ковалевские чтения // Материалы научн.- практ. конф. С. Петербург. – 2012. – С.1434-1437.

13. Парамонова, В.А. Символика социального пространства города «для пожилых» [Текст] / Шестые Ковалевские чтения // Материалы научн.- практ. конф. С. Петербург. – 2011. – С.646-647.

http://soc.spbu.ru/nauka/publications/sbornik_6_Kovalevskie_with_ISBN.pdf.

14. Захарова, Т.В. Инновационное развитие экономики города: экологический вектор [Текст] / Т.В. Захарова // Вестник Томского гос. Университета. –2008. – №311. – С. 130-133.

15. Ильичев, В.А. Методика прогнозирования показателей биосферосовместимости урбанизированных территорий [Текст] / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, В.А. Гордон // Градостроительство. – 2010. – №1. – С.37-43.

16. Ильичев В.А. Биосферная совместимость. Технологии внедрения инноваций. Города, развивающие человека. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011. – 240 с.

17. Ильичев В.А. Некоторые вопросы проектирования поселений с позиции биосферной совместимости [Текст] / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, А.В. Берсенев, А.Л. Поздняков // РААСН, Academia. «Архитектура и строительство. – 2009. –№ 1.

18. Ильичев В.А. Предложения к проекту доктрины градостроительства и расселения (стратегического планирования городов - city planning) [Текст] / В. А. Ильичев [и др.] // Жилищное строительство. – 2012. – № 1. – С. 2-10.

19. Ильичев, В.А. Анализ концепции и нормативных требований к проектированию зданий образовательных учреждений с учетом потребностей маломобильных групп населения в неразрывной связи со «стандартно» здоровыми людьми

ми [Текст] / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, Е.А. Скобелева // Жилищное строительство, 2013, №1. С. 5-9.

20. Ильичев, В.А. Количественная оценка и предложения к повышению качества городской среды на принципах биосферной совместимости [Текст] / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, В.А. Гордон, Н.В. Бакаева // Труды Общего собрания РААСН «Фундаментальные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2012 году». 2013 .

21. Брума, Е.В. Методика количественной оценки доступности городской среды маломобильным группам населения [Текст] / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, Е.В. Брума // Биосферосовместимые города и поселения: материалы Международной НПК. – Брянск: БГИТА. – 2012. – С. 315-326.

22. Ильичёв, В.А. Может ли город быть биосферосовместимым и развивать человека? [Текст] / Архитектура и строительство Москвы. – 2009. – № 2. – С. 8-13.

23. Беспалова, О.Н. Состояние здоровья населения России [Текст] / О.Н. Беспалова, Я.М. Рощина // Вестник Российского Мониторинга экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ [электронный ресурс]: сб. науч. ст.– М: Нац. иссл. ун-т Высшая школа экономики. - 2011. – С.131-143.

24. Вега, А.Ю. Экологическая и социальная составляющая качества жизни населения: теоретические аспекты [Текст] / А.Ю. Вега, С.В. Богомолов // Качество и уровень жизни населения в современной России: состояние, тенденции и перспективы. Сб. Матер. Междунар. НПК. ОАО ВЦУЖ ИСЭПН РАН. – М.: ООО «М - студио», 2012. – С. 45-53.

25. Шклярук, В.Я. Экологическая культура как фактор самосохранительного поведения [Текст] / В.Я. Шклярук // Вестник ТГУ. Гуманитарные науки. Философия. Социология. Культурология. 2008. – Вып.11(67). – С.383-388.

26. Викторова, Л.А. Создание среды трудовой деятельности маломобильных групп населения на промышленных предприятиях: монография [Текст] / Л.А. Викторова. – М.: МДС 35-11.2004. – 28с.

27. Викторова, Л.А. Обеспечение безопасности и комфортности среды жизнедеятельности в строительных нормах [Текст] Л.А. Викторова // Архитектура и строительство России. – 2011. – №12. – С.29-39.

28. Викторова Л. А. Нормативы по проектированию среды жизнедеятельности для маломобильных групп населения [Текст] /Л. А. Викторова // Архитектура и строительство России. – 2009. – №6. – С.30-39.

29. Сафронов, К.Э. Градостроительные методы формирования безбарьерной среды [Текст] / К.Э. Сафронов // Academia. Архитектура и строительство. – 2011. – №1. – С.86-91.

30. Сафронов, К.Э. Подходы к формированию, управлению и оценке доступной среды [Текст] / Экономика и управление. – №2 (87). – 2012. – С. 157-163.

31. Сафронов, К.Э. Доступность как градостроительная проблема [Текст] / К.Э. Сафронов. - М.: Academia, 2009, №3. С. 74-77.

32. Генделева, М.О., Василатий, В.П. Прошлое, настоящее и будущее по учету нормативных требований для инвалидов и маломобильных групп населения [Текст] / Доклад на международной конференции «Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании», 16-18.10.2013, МГСУ, Москва <http://perspektiva-inva.ru/userfiles/download/Present>.

33. Медков В.М. Демография [Текст] / В.М. Медков. – М.: ИНФРА- М, 2008. – 688с.

34. Тарасенко, Е.А. Социальная политика в области инвалидности; кросс-культурный анализ и поиск оптимальной концепции для России [Текст] / Е.А. Тарасенко // Журнал исследований социальной политики. – 2004. – Т.2. – № 1. – С. 7-28.

35. Куваева, Н.В. Модели инвалидности: ограниченные возможности и организация помощи [Текст] / Н.В. Куваева // Школа университетской науки 6 парадигма развития. – 2010. –Том II. – № 1(1). – С.222-225.

36. Барг, А.О. Социальные факторы риска здоровью: теоретико- методологические проблемы анализа [Текст] / А.О. Барг, Н.А. Несевря // Вестник Пермского университета. – 2010. – Вып.1(1). – С. 98-106.

37. Самошин Д.А. Проблемы безопасной эвакуации людей из культовых зданий православной церкви [Текст] / Д.А. Самошин, Н.П. Матвеева // Интернет-журнал «Психология техносферной безопасности». 2013. – Вып. №6(52). – С.1-7.

38. Самошин, Д.А. Современные программные комплексы для моделирования процесса эвакуации людей [Текст] / Д.А. Самошин // Пожарная безопасность в строительстве. – 2011. – №1. – С. 62-65.

39. Самошин, Д.А. Оценка мобильных качеств пациентов различных отделений городских клинических больниц [Текст] / Д.А. Самошин, Р.Н. Истратов // Пожаровзрывобезопасность. – 2011. т. 20. – № 12. – С. 42-44.

40. Самошин, Д.А. Расчет времени эвакуации людей. Проблемы и перспективы [Текст / Пожаровзрывобезопасность. – 2009. – № 12. – С. 42-44.

41. Романов, П.В. Инвалиды и общество: двадцать лет спустя [Текст] / П.В. Романов, Е.Р. Ярская- Смирнова // Социологические исследования. 2010. – №9. – С. 50-58.

42. Доброхлеб, В.Г. Динамика и структура населения России в будущем [Текст] / экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2010. – 4(10). – С. 62-70.

43. Данько, Т.П. Динамическое моделирование экономического развития страны в современных условиях [Текст] / Т.П. Данько, Е.М. Петрикова, С.М. Петрикова // Вестник Пермского университета. – 2010. – Вып. 1(4). – С. 71-95.

44. Федоров, Б.Г. Поглощающая способность лесов России и выбросы углекислого газа энергетическими объектами [Текст] / Б.Г. Федоров, Б.Н. Моисеев, Ю.В. Сияк // Проблемы прогнозирования. – 2011. – №3. – С. 127-142.

45. Шерстникова, Т.А. Особенности адаптации маломобильных групп граждан в городской среде [Текст] / Т.А. Шерстникова // Молодой ученый.– 2012. – №6. – С. 56-61.

46. Морозова, Н.Е. Развитие города в контексте синергетической парадигмы [Текст] / Н.Е. Морозова // Известия РГСУ. – 2010. – №14. – С. 35-39.

47. Шадрина, А.В. Формирование системы комплексного обеспечения безопасности в градостроительстве [Текст] / А.В. Шадрина, В.А. Колясников // Академический вестник УралНИИпроект. – 2009. – №2. – С. 12-15.

48. Наберушкина, Э.К. Картографирование доступности городской среды: аспекты социального неравенства [Текст] / Э.К. Наберушкина, Н.В. Сорокина // Журнал исследований социальной политики. – 2012. – Т. 10. – С. 27-42.

49. Наберушкина, Э.К. Доступность городской среды для инвалидов. Социологические исследования [Текст] / Э.К. Наберушкина, 2010. - №9.- С.58-65.

50. Наберушкина, Э.К. Перспективы создания доступной среды [Текст] / Э.К. Наберушкина: Вестник СГТУ, 2012, №1(63), Вып. 1.- С.205-209.

51. Наберушкина, Э.К. Мобильное гражданство инвалидов в социальном пространстве города: автореф. дис. д-ра социологич. наук: 22.00.04 / Э.К. Наберушкина; Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А. – Саратов, 2013. – 40 с.

52. Потась, А.Г. Инновационные методы организации социального обслуживания граждан пожилого возраста [Текст] / А.Г. Потась // Вестник Бурятского государственного университета. – 2013. – С. 135-138.

53. Лаптев, А.А. Математическое моделирование социальных процессов [Текст] / А.А. Лаптев // Математические структуры и моделирование. Омск: ОмГУ. – 1999. – №3. – С. 109-124.

54. Брума, Е.В. Методика расчета показателя доступности общественных зданий и сооружений маломобильным группам населения [Текст] / В.И. Колчунов, Е.А. Скобелева, Е.В. Брума // Строительство и реконструкция». – Орел: Госуниверситет – УНПК. – 2013. – №4(48). – С. 60-68.

55. Брума, Е.В. Предложения по количественной оценке соответствия элементов городской среды потребностям маломобильных групп населения [Текст] / В.И. Колчунов, Е.В. Брума // Строительство и реконструкция. –2012. – №5(43). – С. 35-38.

56. Брума, Е.В. К оценке составляющей «Здравоохранение» при реализации функций города для маломобильных групп населения [Текст] / В.И. Колчунов, Е.В. Брума // Строительство и реконструкция. – 2013. – №2(46). – С. 94-99.

57. Брума, Е.В. Регрессионная модель динамики численности маломобильных групп населения [Текст] / В.И. Колчунов, Е.В. Брума // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2012. – № 4 (294). – С. 21-31.

58. Стенографический отчет о заседании президиума Государственного совета по социальной политике в отношении граждан пожилого возраста и повышении качества их жизни. 25.10.2010. URL: [http // www.kremlin.ru/transcripts/9332](http://www.kremlin.ru/transcripts/9332) (дата обращения 13.02.2014).

59. Максимова, С.Г. Социально - экономические последствия демографического старения населения России [Текст] / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – №11(73). – С. 87-91.

60. Максимова, С.Г. Социально - экономические и демографические вызовы стареющего общества в условиях современной России [Текст] / С.Г. Максимова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 10 (96). – С. 130-135.

61. Медведева, Г.П. Введение в социальную геронтологию. М.: Моск. Психолого - социальный институт; Воронеж МОДЭК. – 2000. – 96с.

62. Карпова, В.М. Сценарии развития процессов старения населения в зависимости от демографической политики [Текст] / В.М. Карпова // Социология: 4М. – 2009. – №29. – С. 86-108.

63. Баранов, А.В. О некоторых факторах популяционного процесса / А.В. Баранов // Социологические исследования. М. – 2000. – №7. – С. 116-119.

64. Бреев, Б.Д. К вопросу о постарении населения и депопуляции [Текст] / Б.Д. Бреев // Социологические исследования. – 1998. – №2. – С. 61-66.

65. Енин, А.Е. Проблемы экспериментальной проверки сложных многоуровневых объектов типа «население среды» [Текст] / А.Е. Енин // Вестник Центрального регионального отделения РААСН. – Тамбов - Воронеж. – 2012. – С. 13-18.

66. Мазаник, А.В. Безбарьерная среда должна быть непрерывной [Текст] / А.В. Мазаник, Е. Иваницкая, К.К. Хачатрянц // Архитектура и строительство. – 2011. – №3(221). – С. 70-73.

67. Тупчиенко, В.А. Основные социально-экономические индикаторы уровня жизни населения [Текст] / В.А. Тупчиенко // Экономические стратегии. – 2012. – №3. – С. 66-67.

68. Грабарник, В.Е. Дорогие мои старики... [Текст] / В.Е. Грабарник // Экономические стратегии. – 2012. – №4. – С. 16-24.

69. Малинецкий, Г.Г. Когнитивный вызов и информационные технологии [Текст] / Г.Г. Малинецкий, С.К. Маненков, Н.А. Митин, В.В. Шишов // Экономические стратегии. – 2011. – №7-8. – С. 68-77.

70. Косицына, Э.С. К вопросу о роли и влиянии озеленения на формирование микроклимата городов степной и полупустынной зон [Текст] / Э.С. Косицына, Е.Ю. Рубанова // Вестник ВолгГАСУ. Сер.: Строительство и архитектура. – 2012. – Вып.27(46). – С. 170-173.

71. Барцев, С.И. К оценке влияния качества жизни населения на биосферную динамику [Текст] / С.И. Барцев // Математическая биология и биоинформатика. – 2012. – Т.7. – №1. – С. 9-18.

72. Карташев, В.Я. Модели механизма и процесса социальной реабилитации [Текст] / В.Я. Карташев, Т.А. Хорошева // Управление большими системами. – 2009. – Вып.24.

73. Гольдовская, М.Д. Оценка состояния эффективности управления социально-экономическими системами методами экспертно-классификационного анализа [Текст] / М.Д. Гольдовская, Ю.А. Дорофеев, А.Л. Чернявский // Управление большими системами. – 2012. – Вып.40.

74. Андреев, А.К. Экспертное прогнозирование последствий повреждения систем жизнеобеспечения при чрезвычайных ситуациях [Текст] / А.К. Андреев, Д.А. Камаев, Э.А. Трахтенгерц // Управление большими системами. – 2009. – Вып.25.

75. Чернышкова, Е.В. Поздний возраст: объяснительные модели активного образа жизни [Текст] / Е.В. Чернышкова // Известия Саратовского госуниверситета. – 2010. – Т.10. – Вып. 2. – С. 26-30.

76. Березняк О.Л. Адаптивный потенциал пожилого населения в современной России [Текст] / О.Л. Березняк // Известия Саратовского госуниверситета. – 2009. – Т.9 . – Вып. 3. – С. 25-27.

77. Староверов, О.В. Социально- экономические проблемы стареющего населения [Текст] / О.В. Староверов // Экономическая наука современной России. – 2011. – №4. – С. 75-79.

78. Семенова, С.А. Комплексная оценка городской среды с учетом потребностей маломобильных групп населения и инвалидов [Текст] / С.А. Семенова, А.А. Шрейбер // Строительство и реконструкция. – 2011. – №5(37). – С.73-78.

79. Кахраманова, Ш.Ш. Моделирование в градостроительстве и экологии [Текст] / Ш.Ш. Кахраманова: Вестник ТГАСУ. – 2012. – №1. – С.28-40.

80. Садков, В.Г. Системные основы формирования общества XXI века и модель Основного Закона России [Текст] / Изд.2-е, перераб. доп. – М: Издат. Группа «Прогресс». – 2006. – 168 с.

81. Дубынин, Н.В. Доступность жилища инвалидам при крупнопанельном домостроении [Текст] / Жилищное строительство. – 2012. – №7. – С. 38-42.

82. Калмет, Х.Ю. Жилая среда для инвалида [Текст] / Х.Ю. Калмет. – М.: Стройиздат, 1990. – 128с.

83. Крундышев, Б.Л. Архитектурное проектирование жилых зданий, адаптированных к специфическим потребностям маломобильной группы населения: учебное пособие [Текст] / Б.Л. Крундышев.- СПб.: Изд-во «Лань». 2012. – 208с.

84. Белов, С.В. Количественная оценка гигиенической роли леса и нормы лесов зеленых зон [Текст] / С.В. Белов.- Л.: Издание ЛенНИИЛХ, 1964. – 65 с.

85. Холщевников, В.В. Исследование проблем обеспечения пожарной безопасности людей с нарушением зрения, слуха и опорно- двигательного аппарата [Текст] / В.В. Холщевников, Д.А. Самошин, Р.Н. Истратов // Пожаровзрывобезопасность. – т.22, № 3. – С. 48-55.

86. Холщевников, В.В. Эвакуация людей с физическими ограничениями [Текст] / В.В. Холщевников, Д.А. Самошин, Р.Н. Истратов // Интернет- журнал «Технологии техносферной безопасности». – Вып. №3 (43). – 2012. – С. 1-9.

87. Холщевников, В.В. Эвакуация детей в зданиях учебно- воспитательных учреждений [Текст] / В.В. Холщевников, А.П. Парфененко// Пожарная безопасность в строительстве. – 2011. – № 4. – С. 48-61.

88. Холщевников, В.В. Нормирование путей эвакуации в учебных заведениях [Текст] / Пожарное дело. – 1980. – № 12.

89. Кирюханцев, Е.Е. Проблемы обеспечения безопасности эвакуации инвалидов при пожаре [Текст] / Е.Е. Кирюханцев, В.В. Холщевников, Е.Т. Шурин // В сб.: Безопасность людей при пожаре. – М.: ВИПТШ МВД РФ, 1994.

90. Шидловский, Г.Л. Определение расчетного времени эвакуации смешанного потока людей в культовых зданиях и сооружениях [Текст] / Электронный научно – аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. – 2012. – № 2. HYPERLINK "<http://vestnik.igps.ru>" vestnik.igps.ru . – С. 58-66.

91. Кафидов, В.В. Инфраструктурные свойства систем безопасности [Текст] / Интернет- журнал «Технологии техносферной безопасности». Вып. № 5 (45), 2012.– С. 1-7.

92. Белозеров, В.В. К вопросу о техносферной безопасности [Текст] / В.В. Белозеров, В.М. Гаврилей, Ю.В. Прус // Интернет- журнал «Технологии техносферной безопасности». Вып. № 3 (31). – 2010. – С. 1-9.

93. Жуков, В.В. Новый смысл пожарной безопасности [Текст] / Пожаро- взрывобезопасность. – 2011. т. 20. – № 12. – С. 4-10.

94. Костерин, И.В. Экспертный метод оценки пожарной опасности многофункциональных общественных зданий [Текст] / Интернет- журнал «Технологии техносферной безопасности». Вып. № 2 (36). – 2011. – С. 1-6.

95. Попков, С.Ю. Оценка пожарной опасности муниципальных образований на основе комплексного показателя. Автореф. дисс. на соиск.уч. степ. канд. техн. наук. М.: Академия ГПС МЧС России. – 2012. – 24 с.

96. СП 59.13330.2011 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения [Текст] / Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Разраб АНО "Оргкомитет "Сочи 2014"", ОФСОО "РАСС" [и др.]. – Утв. приказом Минрегиона России от 27 декабря 2011 г. № 605. – Введ. 2013-01-01.

97. Брума, Е.В. К расчету параметра биосферной совместимости урбанизированной территории [Текст] / С.Г. Емельянов, Е.В. Брума // Биосферная совместимость: человек, регионы, технологии. – 2013. – №2. – С. 55-61.

98. Брума Е.В. Многоуровневая шкала показателей пожарной безопасности урбанизированной территории [Текст] / Биосферная совместимость: человек, регионы, технологии. – 2013. – №3. – С. 3-11.

99. Брума Е.В. Моделирование динамики структуры маломобильной группы населения на примере Орловской области. – 2013. – №4. – С. 16-24.

100. Проведение мониторинга доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения общественных зданий и сооружений социально-культурного и бытового назначения, расположенных на территории г. Орла и Орловской области [Текст]: отчет о НИР (промежуточный) / Департамент здравоохранения и социального развития; рук. Колчунов В.И.; исполн.: Данилевич Д.В., Бакаева Н.В., [и др.]. – Орел: ГУ – УНПК. – 2012. – 37с.

101. Режим доступа: Федеральная служба государственной статистики http://www.gks.ru/bgd/regl/b11_13_p/Main.htm

102. Смагина, И.В. Статистический анализ демографических процессов в Орловской области на фоне депопуляции населения России: автореф. дис. канд. экон. наук: 08.00.12 / Смагина Ирина Валерьевна. – М., 2007. – 198с.

103. Измеров, Н.Ф. Проблемы здоровья работающего населения в России / Н.Ф. Измеров, Г.И. Тихонова // Проблемы прогнозирования, 2011, №3. - С. 56-69.

104. Сафарова, Г.Л.. Демографические аспекты старения населения России http://www.ageing-forum.org/ru/wp-content/uploads/sites/3/2013/11/G.Safarova_prezentatsiya.pdf

105. СП 59.13330.2011 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения». Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. М.: 2011 – 83 с.
106. Строительные нормы и правила Российской Федерации «Пожарная безопасность зданий и сооружений». СНиП 21-01-97.
107. Rogers, A. Introduction to multiregional mathematical demography // New York, John Wiley, 1975.
108. Shields, T.G. Human behaviour in fire / Proc. 2- th Intern. Symposium – Boston, USA, MIT, 2000.
109. World Report on disability Worlds Health Organization, World Bank, Malta, 2011.
110. Lutz, W. Reconstruction of populations by age, sex and level of educational attainment for 120 countries for 1970-2000 / Vienna Yearbook of population Research, 2007.
111. Meacham, B.J. A Risk-Informed Performance-Based Approach to Building Regulation / 7- th Intern conf. on performance- based codes and fire safety design methods. - –008. – pp. 1-13.
112. Moffatt, S. Conceptualizing the built environment as social- ecological system. // Building Research and Information. – 2008. - 36(3),. – pp. 248-268.
113. Perry Pei-Ju Yang. Questioning urban sustainability: social sufficiency, ecological efficiency and ecosystems compatibility // Journal of Urbanism. – vol. 2. – No.3. – 2009. – pp. 187- 189.
114. Cliftona, K. Quantitative analysis of urban form: a multidisciplinary review // Journal of Urbanism. – vol. 1. – No. 1. – 2008.n- pp. 17-45.
115. Alam, M.S. A model for the quality of life as a function of electrical energy consumption / Energy. – 1991. - vol. 16. – pp. 739- 745.
116. Bartsev, S.I. Principle of the worst scenario in the modeling past and future of biosphere dynamics // Ecological modeling. – 2008. – vol.10. – pp. 160- 171.
117. Farhi, E. Inequality and social discounting // Journal of political economy. – 2007. – vol.115. – No.3. – pp. 365- 402.

118. Universal design as a municipal strategy. Experience and result from the pilot municipality project 2005- 2008 // Report Ministry of Environment, Oslo. – 2009.

119. Kayess, R. Out of Darkness Into Light? Introducing the convention on the rights of persons with disabilities, // Human rights law review. – 2008. – No.8. – p. 12

120. Saxton, M, Disability community and identity: perceptions of prenatal screening // Disability Studies Quarterly Fall. – 2001. – vol.12. – No.2.

121. Ediev, D.M. Application of the demographic potential concept to understanding the Russian population history and prospects: 1897- 2100 // Demographic research. – 2001. – vol.4. – pp.289- 336.

122. Режим доступа: <http://www.bankgorodov.ru/region/raion.php?id=1213>.

123. Охрана атмосферного воздуха в Орловской области в 2011 году / Статистический бюллетень – территориальный орган Федеральной службы государственной статистики. Орел. – 2012. – 47 с.

Расчет показателя доступности инвалидам и МГН
структурно - функциональных зон объекта здравоохранения – поликлиники
г. Малоархангельска

Территория объекта

$j \backslash i$	\bar{T}_1	\bar{T}_2	\bar{T}_3	\bar{T}_4	\bar{T}_5	\bar{T}_6	\bar{T}_7	\bar{T}_8	\bar{T}_9	\bar{T}_{10}	\bar{T}_{11}	\bar{T}_{12}	\bar{T}_{13}
1	0·0,1	1·0,5	1·1			1·0,4							
2	1·0,2	1·0,5				1·0,1							
3	1·0,7					1·0,1							
4						1·0,3							
5						1·0,1							
6													
7													
8													
9													
10													

$$\eta_{T_1} = 0 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,2 + 1 \cdot 0,7 = 0,9; \quad \eta_{T_2} = 1 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,5 = 1; \quad \eta_{T_3} = 1 \cdot 1 = 1;$$

$$\eta_{T_6} = 1 \cdot 0,4 + 1 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,3 + 1 \cdot 0,1 = 1;$$

$$\eta_T = \frac{0,9 + 1 + 1 + 1}{13} = 0,3.$$

Пути движения в здании

$j \backslash i$	\bar{D}_1	\bar{D}_2	\bar{D}_3	\bar{D}_4	\bar{D}_5	\bar{D}_6	\bar{D}_7	\bar{D}_8
1	1·0,5	0·0,25						
2	0·0,15	0·0,25						
3	1·0,15	1·0,35						
4	0·0,15	0·0,15						
5	0·0							
6								
7								
8								
9								
10								

$$\eta_{D_1} = 1 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,15 = 0,65; \quad \eta_{D_2} = 1 \cdot 0,35 = 0,35;$$

$$\eta_D = \frac{0,65 + 0,35}{8} = 0,125.$$

Зона безопасности

$$\eta_B = 0.$$

Санитарно - бытовые помещения

$j \backslash i$	\bar{C}_1	\bar{C}_2	\bar{C}_3
1	0,7·0,25		
2	1·0,25		
3	0·0,25		
4	1·0,25		
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

$$\eta_{C_1} = 0,7 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,25 = 0,675; \quad \eta_{C_2} = 0; \quad \eta_{C_3} = 0;$$

$$\eta_C = \frac{0,675}{3} = 0,225.$$

Диаграммы показателей доступности обследованных общественных зданий и сооружений, в Орловской области

Район	
Верховский район	<p>Здравоохранение 0,3 0,29</p> <p>Вокзалы 0,2 0,1</p> <p>Учебно- воспитательные 0,27</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,29</p> <p>Зрелищно- культурные 0,24</p> <p>Торговля и питание 0,28</p> <p>Физкультурные 0</p>
Глазуновский район	<p>Здравоохранение 0,4 0,26</p> <p>Вокзалы 0,3 0,2</p> <p>Учебно- воспитательные 0</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,38</p> <p>Зрелищно- культурные 0</p> <p>Торговля и питание 0,26</p> <p>Физкультурные 0</p>
Дмитровский район	<p>Здравоохранение 0,3 0,29</p> <p>Вокзалы 0,2 0,1</p> <p>Учебно- воспитательные 0,26</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,11</p> <p>Зрелищно- культурные 0</p> <p>Торговля и питание 0,27</p> <p>Физкультурные 0</p>
Должанский район	<p>Здравоохранение 0,3 0,27</p> <p>Вокзалы 0,2 0,1</p> <p>Учебно- воспитательные 0,19</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,23</p> <p>Зрелищно- культурные 0,14</p> <p>Торговля и питание 0,2</p> <p>Физкультурные 0</p>

Район	
Залегощенский район	<p>Здравоохранение 0,3 0,27</p> <p>Учебно- воспитательные 0,28</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0</p> <p>Зрелищно- культурные 0</p> <p>Торговля и питание 0</p> <p>Физкультурные 0</p> <p>Вокзалы 0,2</p>
Знаменский район	<p>Здравоохранение 0,4 0,22</p> <p>Учебно- воспитательные 0,24</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,3</p> <p>Зрелищно- культурные 0,14</p> <p>Торговля и питание 0,33</p> <p>Физкультурные 0</p> <p>Вокзалы 0,2</p>
Колпнянский район	<p>Здравоохранение 0,3 0,27</p> <p>Учебно- воспитательные 0,23</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,28</p> <p>Зрелищно- культурные 0</p> <p>Торговля и питание 0,24</p> <p>Физкультурные 0</p> <p>Вокзалы 0,25</p>
Корсаковский район	<p>Здравоохранение 0,2 0,2</p> <p>Учебно- воспитательные 0,2</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,17</p> <p>Зрелищно- культурные 0</p> <p>Торговля и питание 0</p> <p>Физкультурные 0</p> <p>Вокзалы 0,15</p>

Район	
Краснозоренский район	<p>Здравоохранение 0,28</p> <p>Учебно-воспитательные 0,23</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,32</p> <p>Зрелищно-культурные 0,35</p> <p>Торговля и питание 0,22</p> <p>Вокзалы 0</p> <p>Физкультурные 0</p>
Кромской район	<p>Здравоохранение 0,26</p> <p>Учебно-воспитательные 0,28</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,28</p> <p>Зрелищно-культурные 0,34</p> <p>Торговля и питание 0</p> <p>Вокзалы 0</p> <p>Физкультурные 0</p>
Ливенский район	<p>Здравоохранение 0,27</p> <p>Учебно-воспитательные 0,23</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,3</p> <p>Зрелищно-культурные 0</p> <p>Торговля и питание 0</p> <p>Вокзалы 0,2</p> <p>Физкультурные 0</p>
Малоархангельский район	<p>Здравоохранение 0,24</p> <p>Учебно-воспитательные 0,23</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,33</p> <p>Зрелищно-культурные 0,27</p> <p>Торговля и питание 0,23</p> <p>Вокзалы 0</p> <p>Физкультурные 0</p>

Район	
Мценский район	<p>Здравоохранение 0,4</p> <p>Учебно- воспитательные 0,31</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,28</p> <p>Зрелищно- культурные 0,26</p> <p>Торговля и питание 0</p> <p>Вокзалы 0,26</p> <p>Физкультурные 0</p>
Новодеревеньковский район	<p>Здравоохранение 0,4</p> <p>Учебно- воспитательные 0,31</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,16</p> <p>Зрелищно- культурные 0,25</p> <p>Торговля и питание 0</p> <p>Вокзалы 0</p> <p>Физкультурные 0</p>
Новосильский район	<p>Здравоохранение 0,3</p> <p>Учебно- воспитательные 0,26</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,17</p> <p>Зрелищно- культурные 0,15</p> <p>Торговля и питание 0,22</p> <p>Вокзалы 0</p> <p>Физкультурные 0</p>
Орловский район	<p>Здравоохранение 0,4</p> <p>Учебно- воспитательные 0,32</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,25</p> <p>Зрелищно- культурные 0,25</p> <p>Торговля и питание 0,32</p> <p>Вокзалы 0</p> <p>Физкультурные 0,11</p>

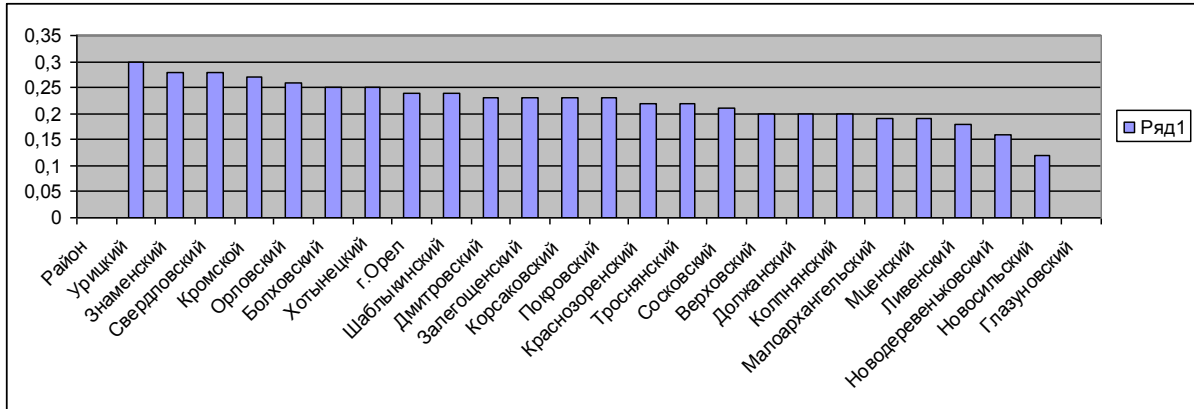
Район	
Покровский район	<p>Здравоохранение 0,27</p> <p>Учебно- воспитательные 0,25</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,28</p> <p>Зрелищно- культурные 0,31</p> <p>Вокзалы 0,3</p> <p>Физкультурные 0</p> <p>Торговля и питание 0</p>
Свердловский район	<p>Здравоохранение 0,29</p> <p>Учебно- воспитательные 0,27</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,3</p> <p>Зрелищно- культурные 0,45</p> <p>Вокзалы 0,4</p> <p>Физкультурные 0</p> <p>Торговля и питание 0,28</p>
Сосковский район	<p>Здравоохранение 0,25</p> <p>Учебно- воспитательные 0,24</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,27</p> <p>Зрелищно- культурные 0,09</p> <p>Вокзалы 0,3</p> <p>Физкультурные 0</p> <p>Торговля и питание 0</p>
Троснянский район	<p>Здравоохранение 0,28</p> <p>Учебно- воспитательные 0,22</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,37</p> <p>Зрелищно- культурные 0,22</p> <p>Вокзалы 0,3</p> <p>Физкультурные 0</p> <p>Торговля и питание 0</p>

Район	
Урицкий район	<p>Здравоохранение 0,4</p> <p>Учебно- воспитательные 0,24</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,32</p> <p>Зрелищно- культурные 0,29</p> <p>Торговля и питание 0,19</p> <p>Вокзалы 0</p> <p>Физкультурные 0</p>
Хотынецкий район	<p>Здравоохранение 0,4</p> <p>Учебно- воспитательные 0,32</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,31</p> <p>Зрелищно- культурные 0,33</p> <p>Торговля и питание 0</p> <p>Вокзалы 0</p> <p>Физкультурные 0</p>
Шаблыкинский район	<p>Здравоохранение 0,4</p> <p>Учебно- воспитательные 0,32</p> <p>Обслуживание общ-ва и государства 0,22</p> <p>Зрелищно- культурные 0,37</p> <p>Торговля и питание 0</p> <p>Вокзалы 0</p> <p>Физкультурные 0</p>

Показатели доступности структурно - функциональных и целевых зон и общие показатели доступности всех обследованных объектов г. Орла и Орловской области

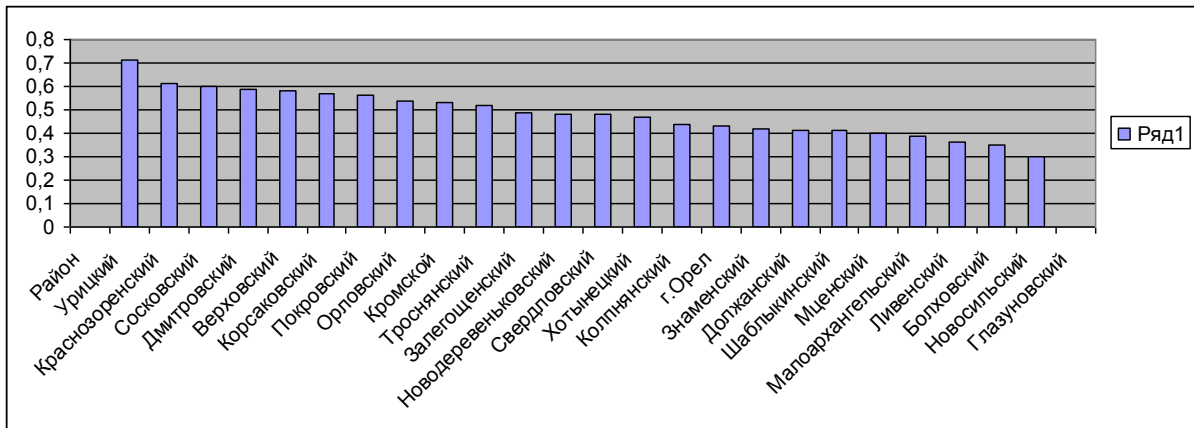
Учебно – воспитательного назначения

Территория объекта



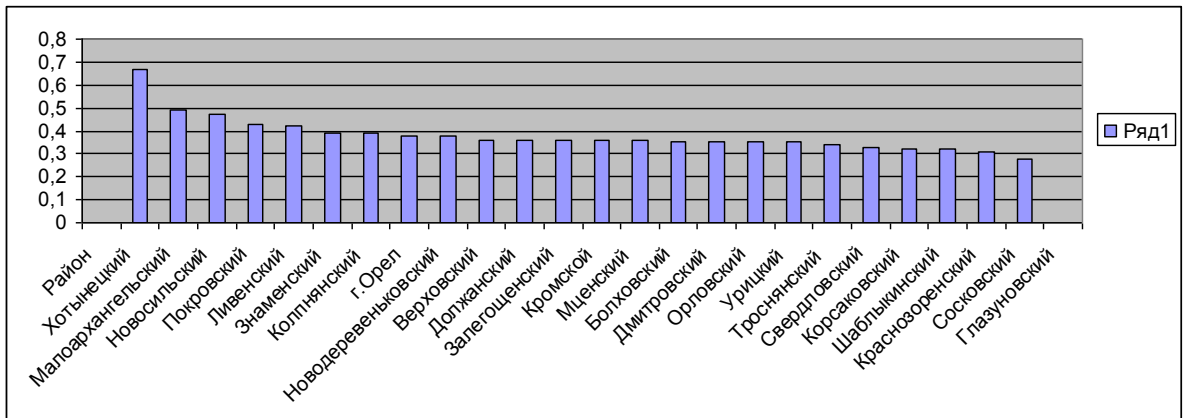
а

Входная группа



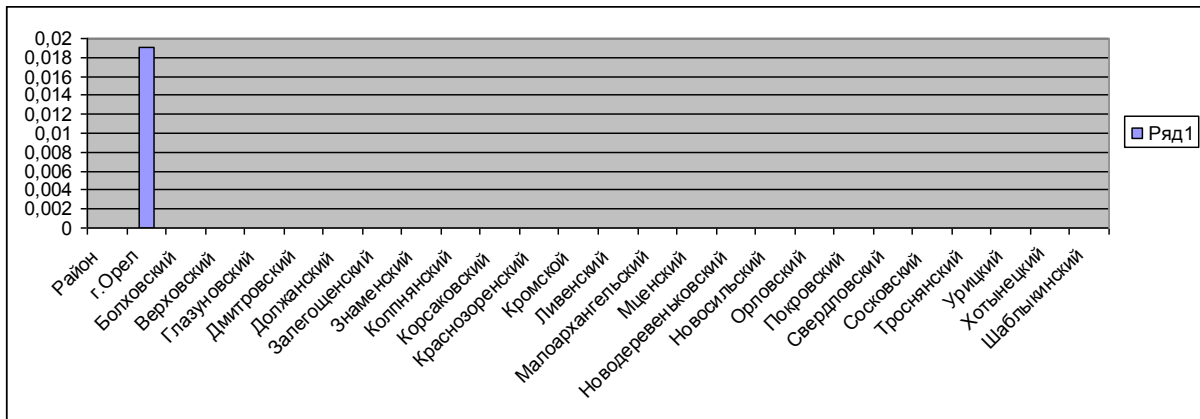
б

Пути движения в здании



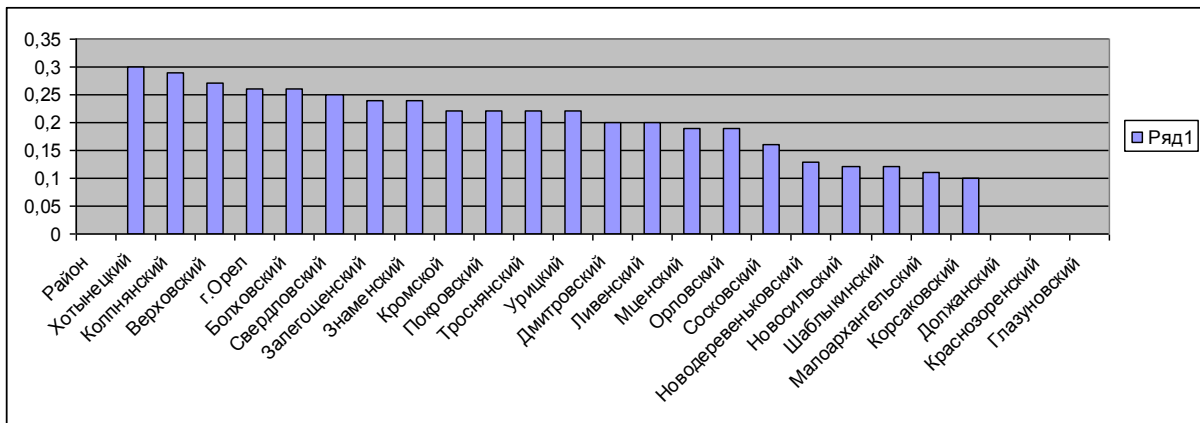
в

Зона безопасности



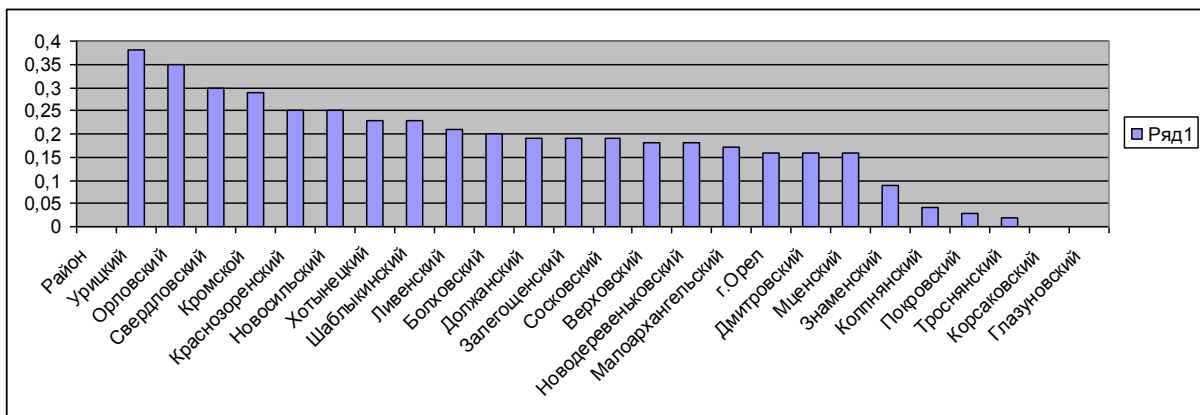
Г

Санитарно – бытовые помещения



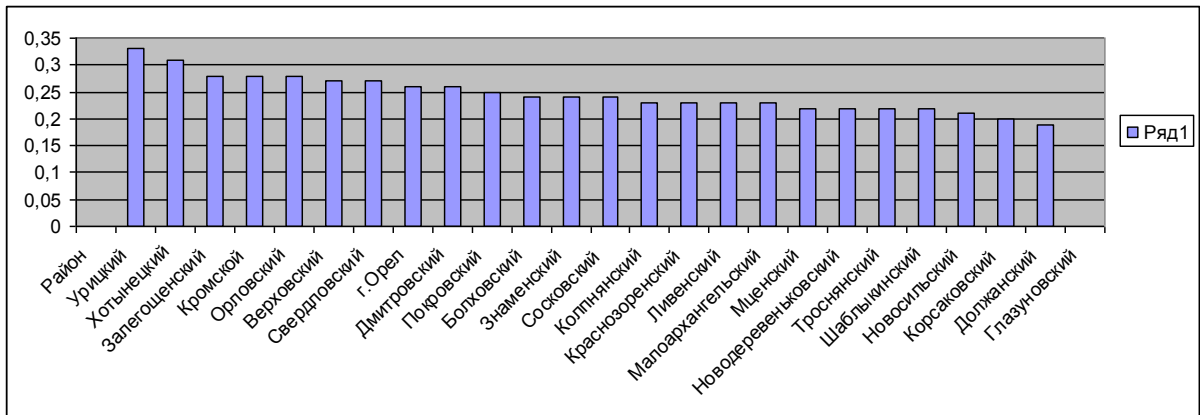
Д

Целевая зона



Е

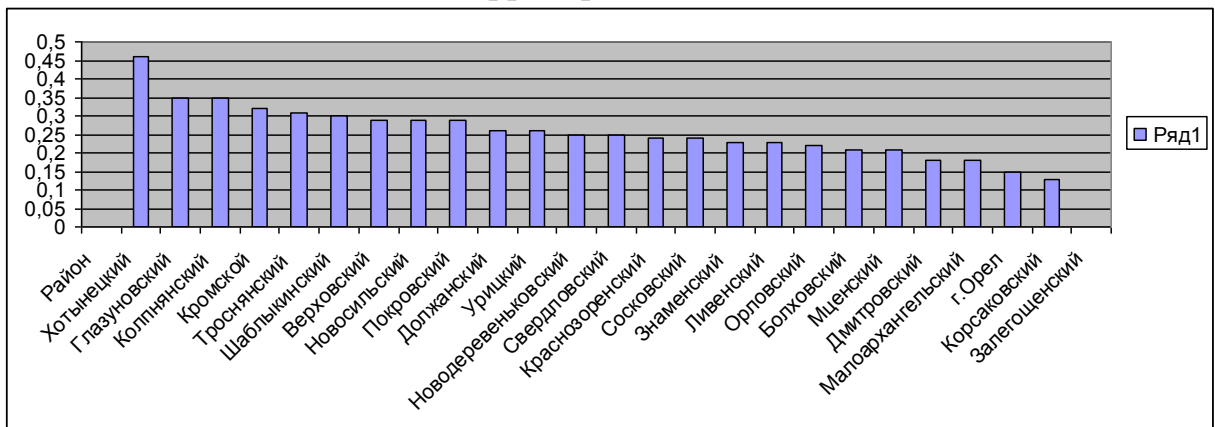
Общий показатель доступности объектов учебно – воспитательного назначения



Ж

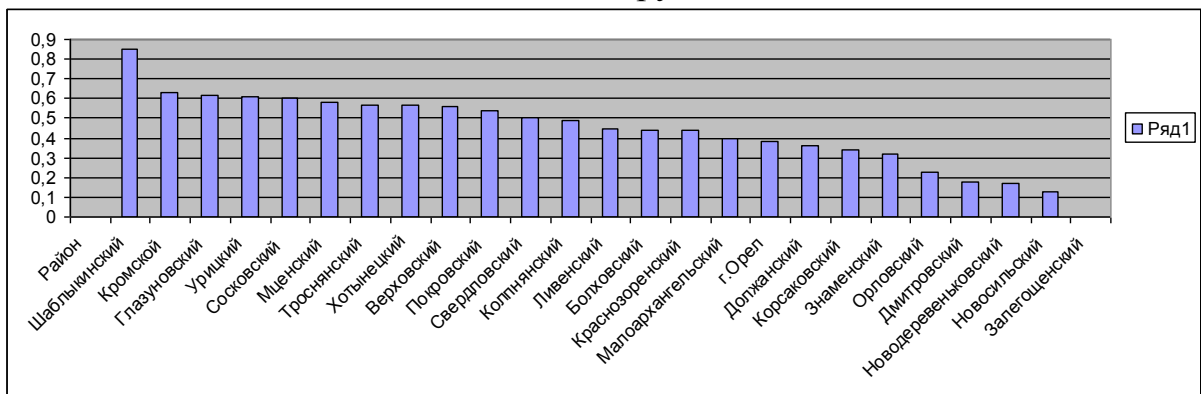
Объекты обслуживания общества и государства

Территория объекта



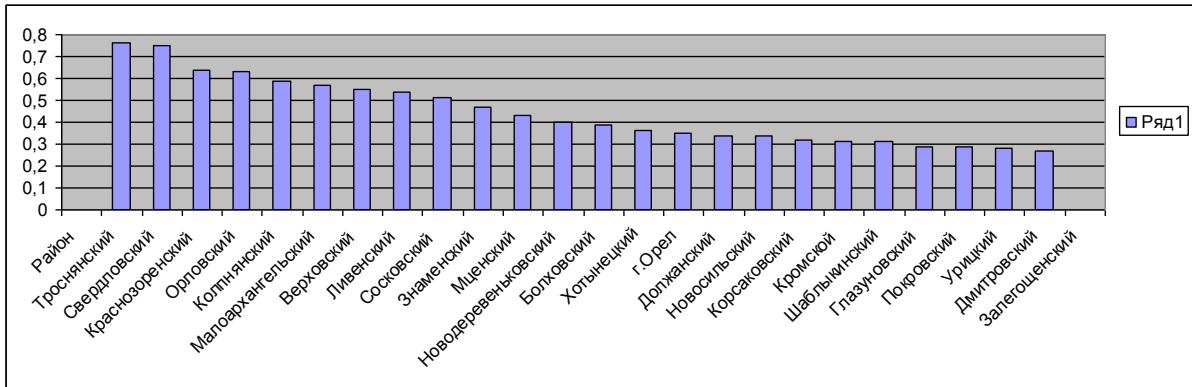
а

Входная группа



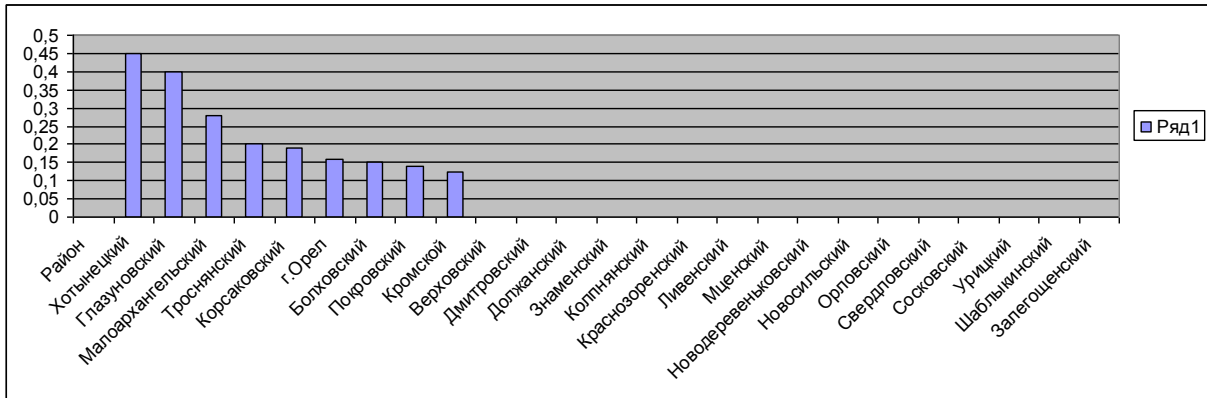
б

Пути движения в здании



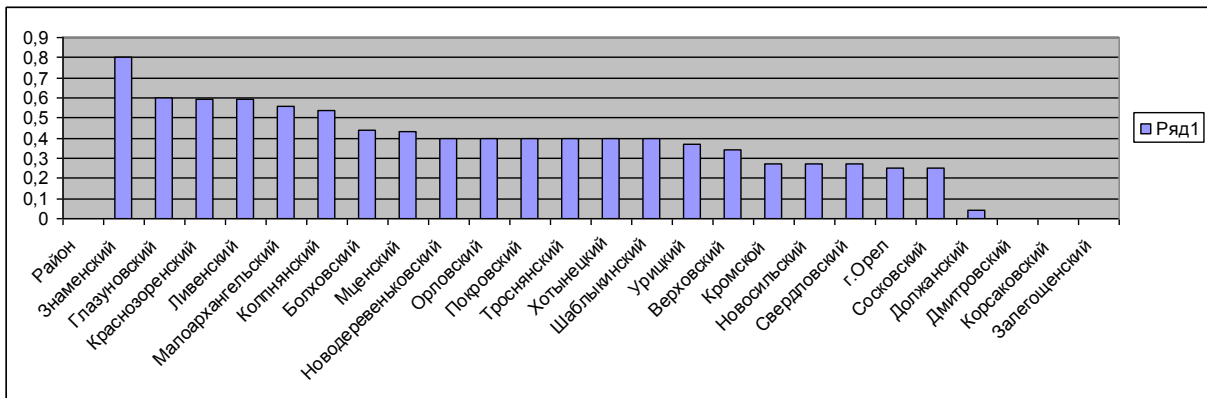
В

Санитарно – бытовые помещения



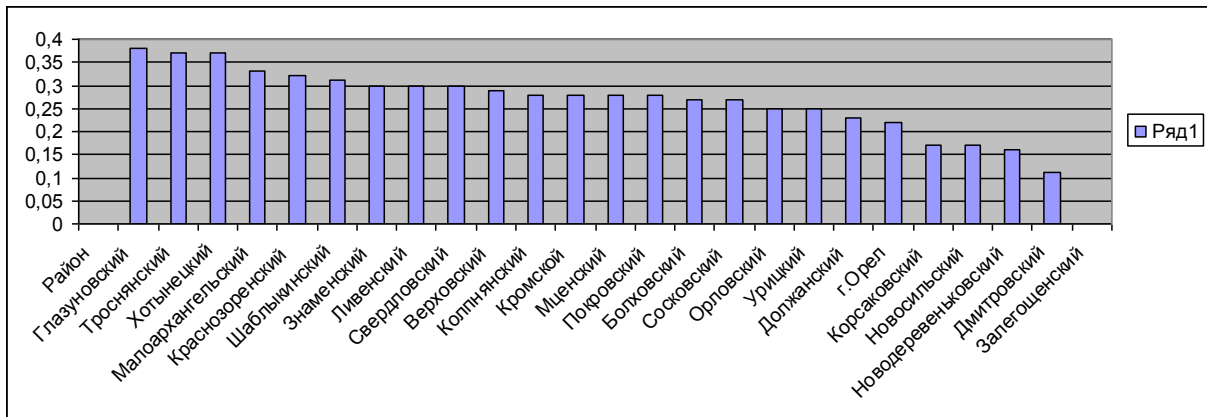
Г

Целевая зона



Д

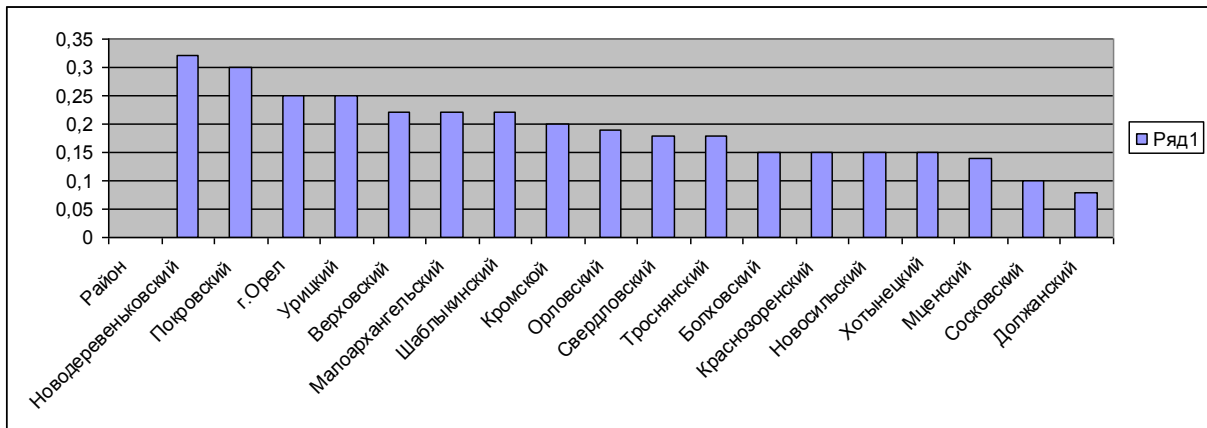
Общий показатель доступности объектов обслуживания общества и государства



е

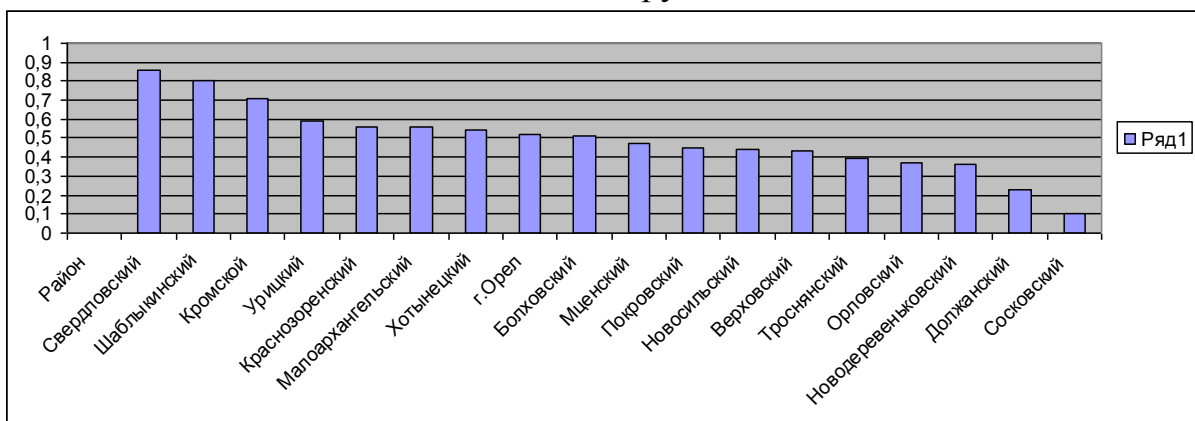
Объекты зрелищно – культурного назначения

Территория объекта



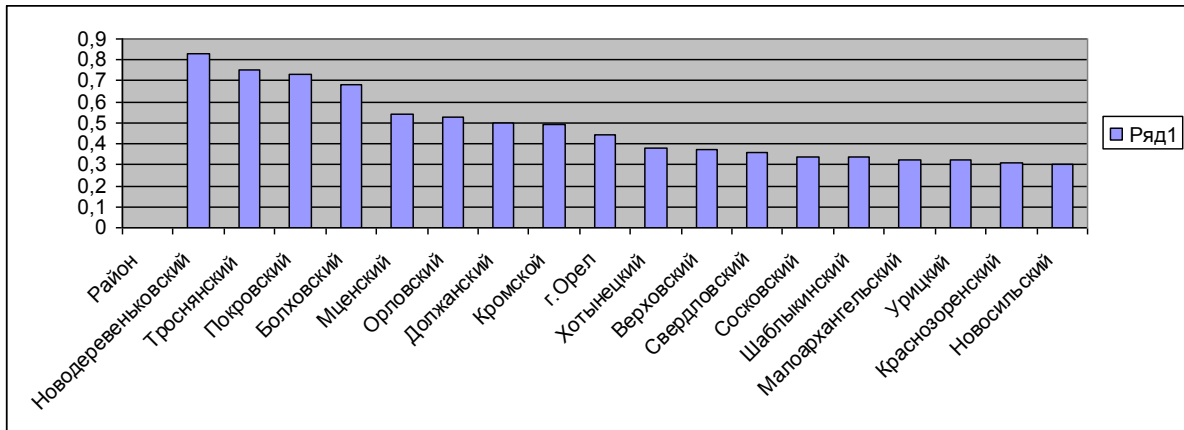
а

Входная группа



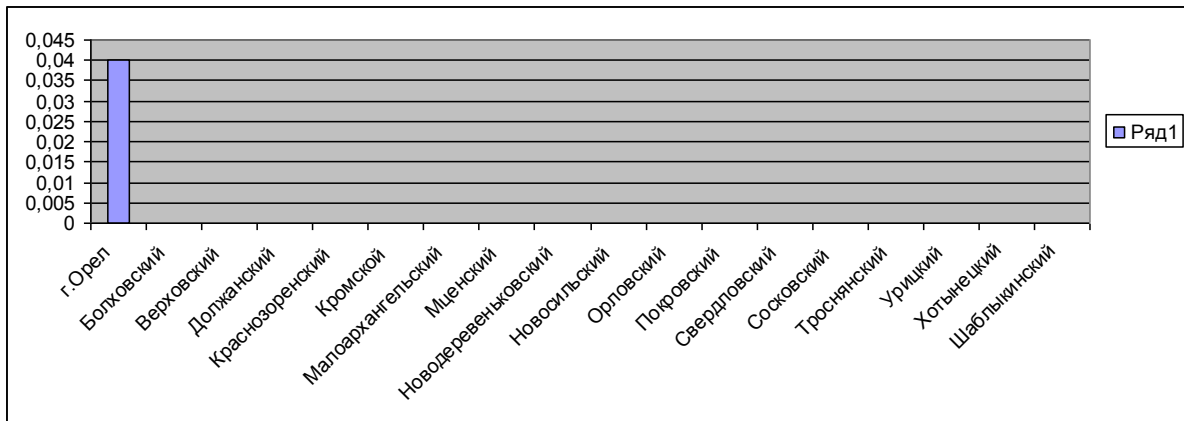
б

Пути движения в здании



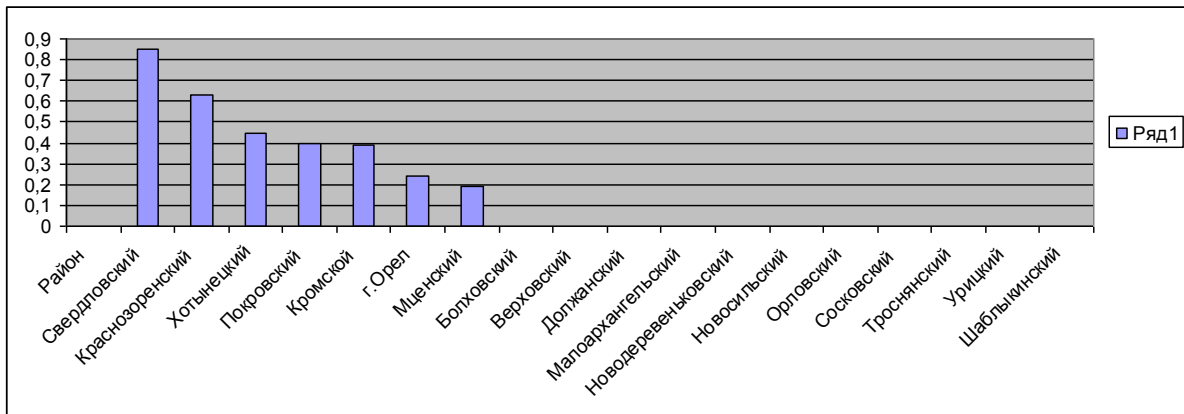
В

Зона безопасности



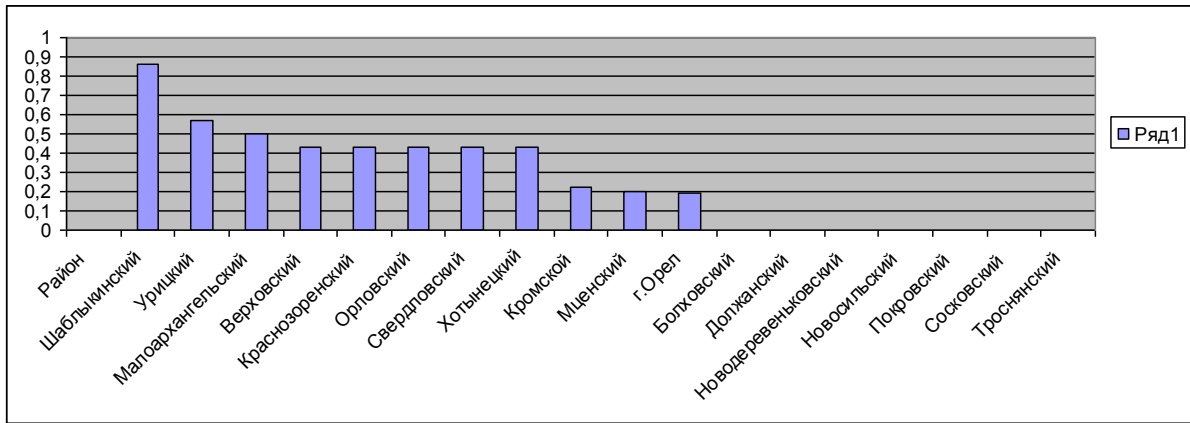
Г

Санитарно – бытовые помещения



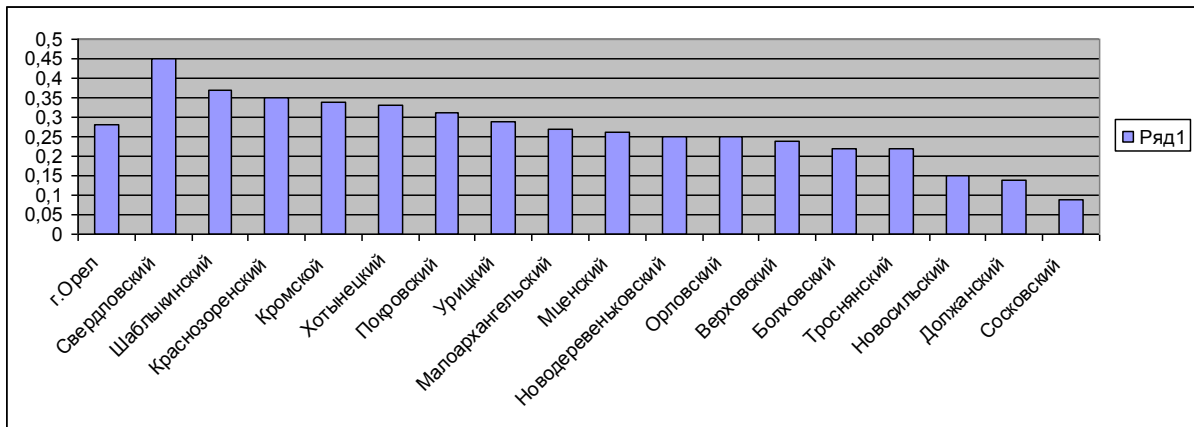
Д

Целевая зона



е

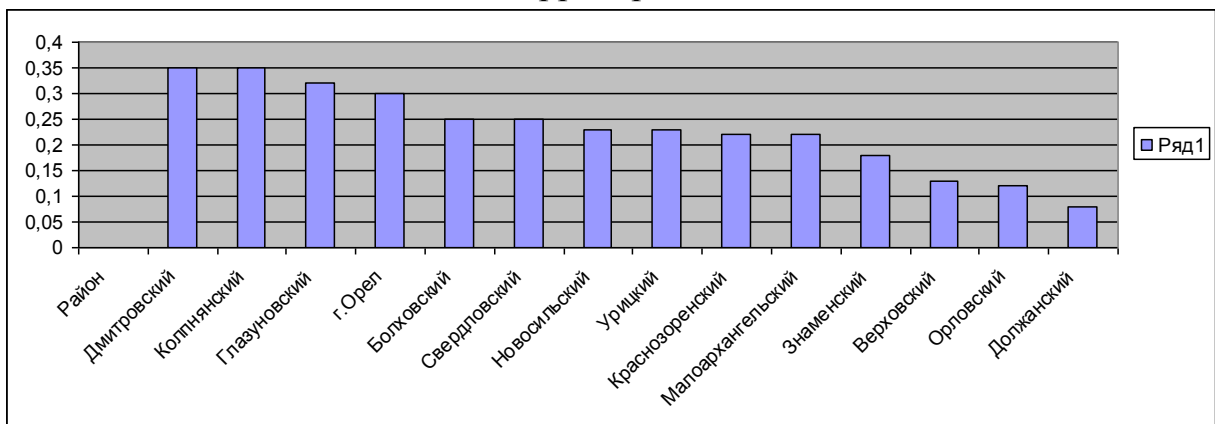
Общий показатель доступности объектов зрелищно – культурного назначения



ж

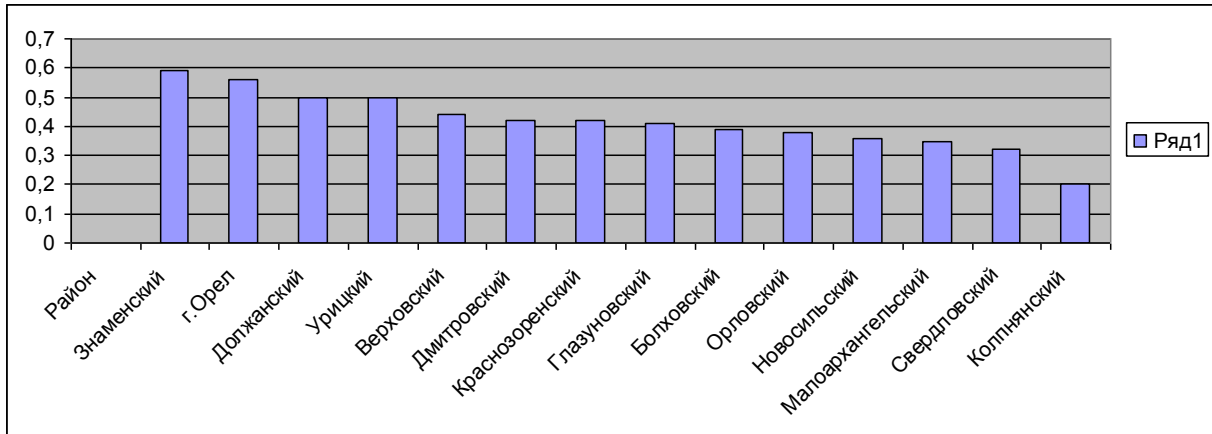
Объекты торгового и бытового назначения

Территория объекта



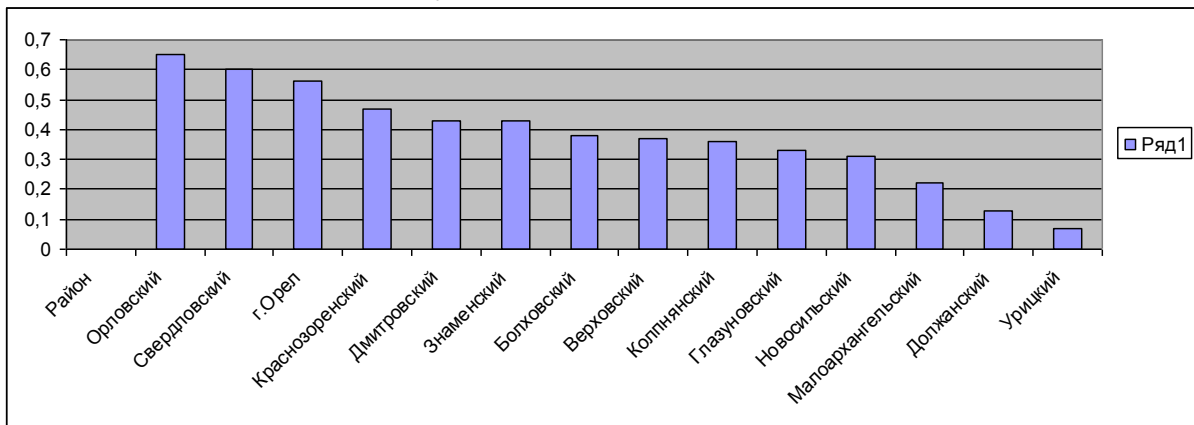
а

Входная группа



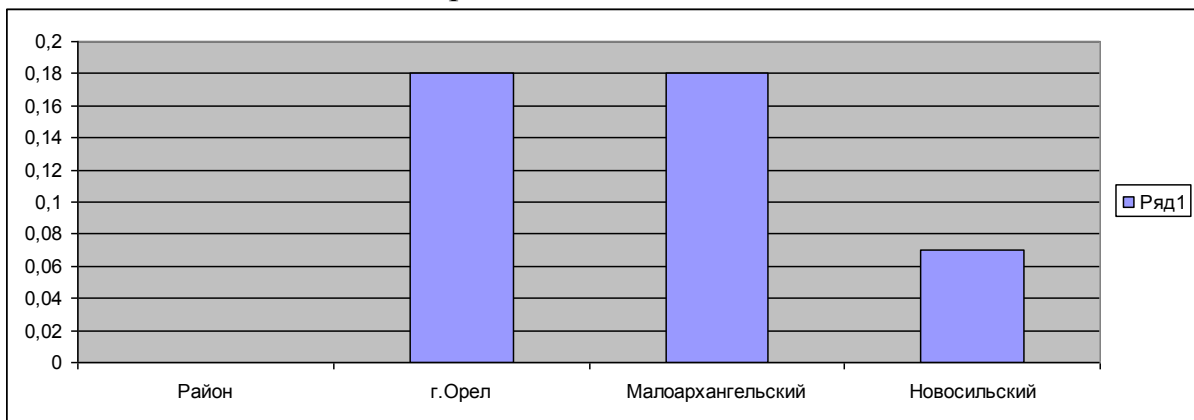
б

Пути движения в здании



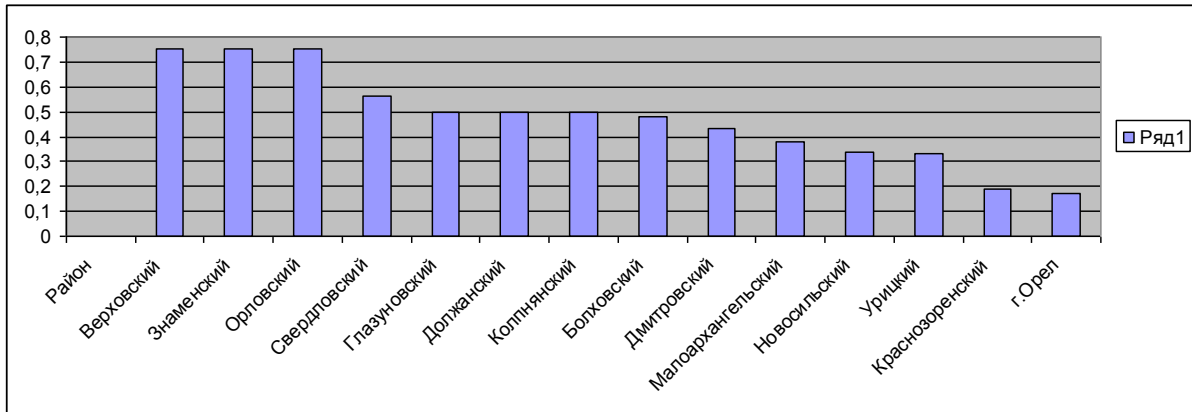
в

Санитарно – бытовые помещения



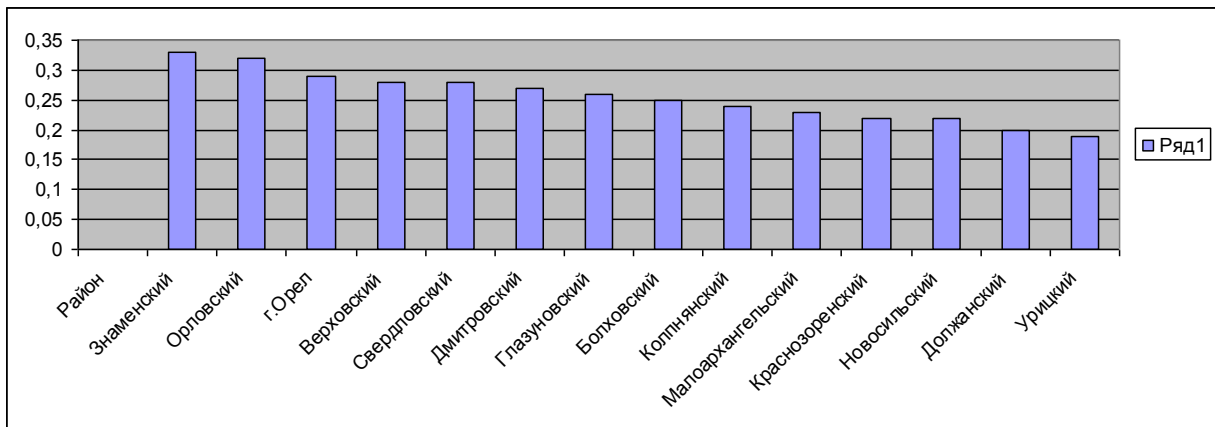
г

Целевая зона



Д

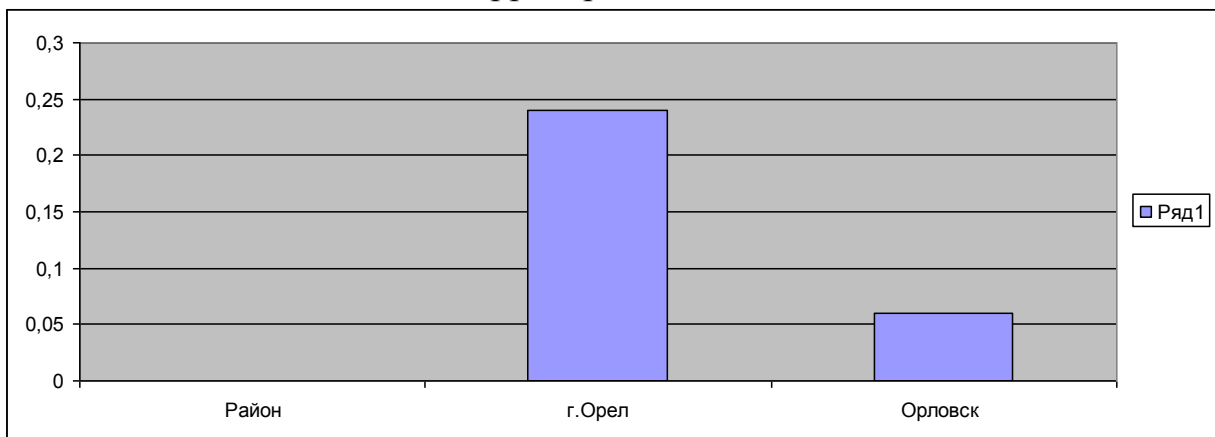
Общий показатель доступности объектов торговли и бытового обслуживания



е

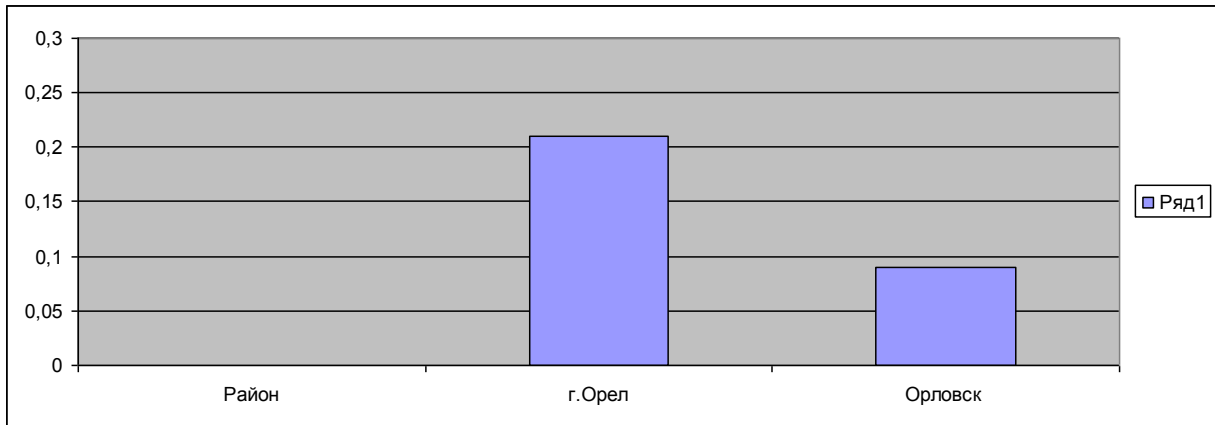
Физкультурные и спортивно – оздоровительные объекты

Территория объекта



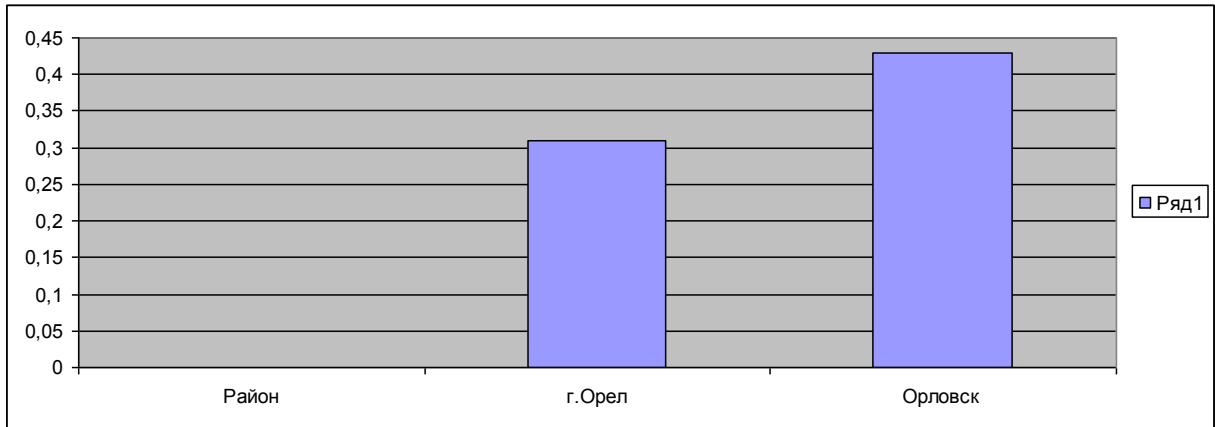
а

Входная группа



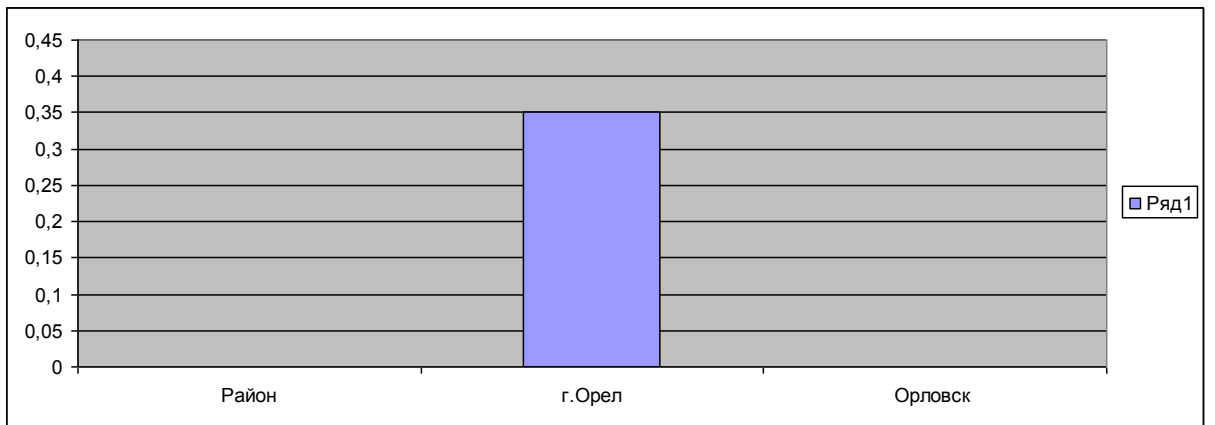
б

Пути движения в здании



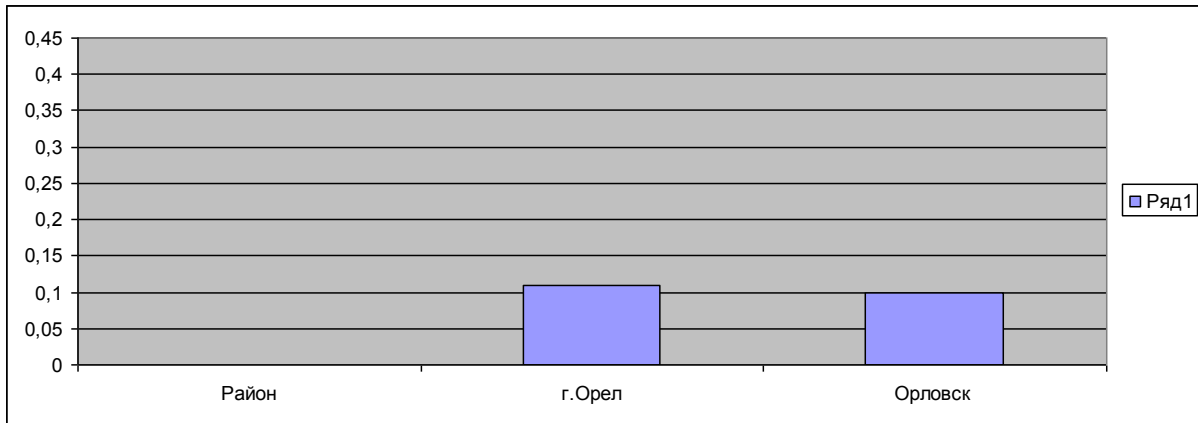
в

Санитарно – бытовые помещения



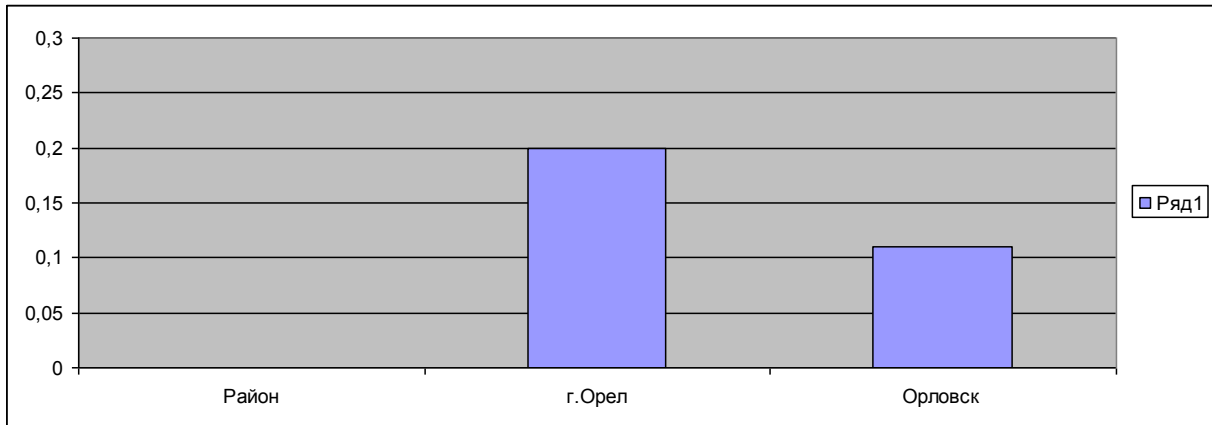
г

Целевая зона



Д

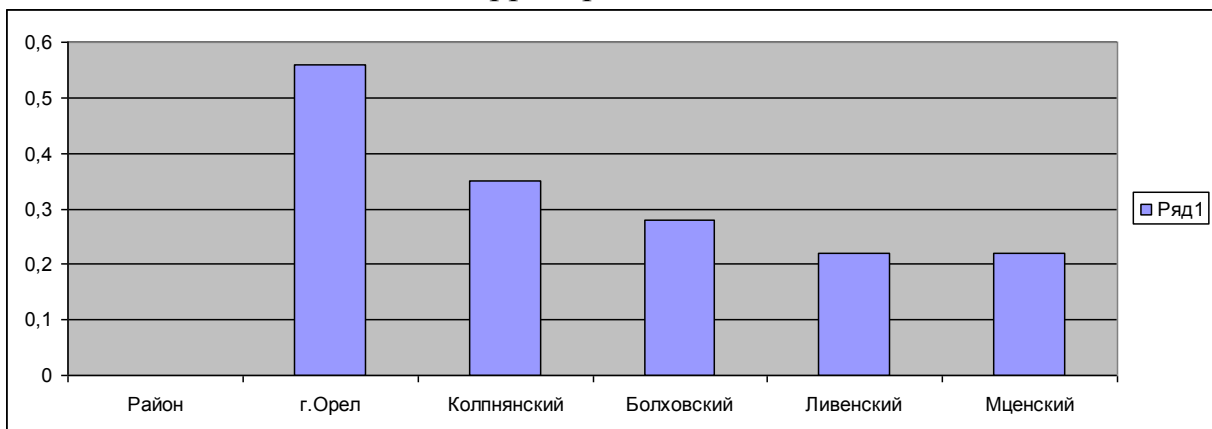
Общий показатель доступности физкультурных и спортивно – оздоровительных объектов



Е

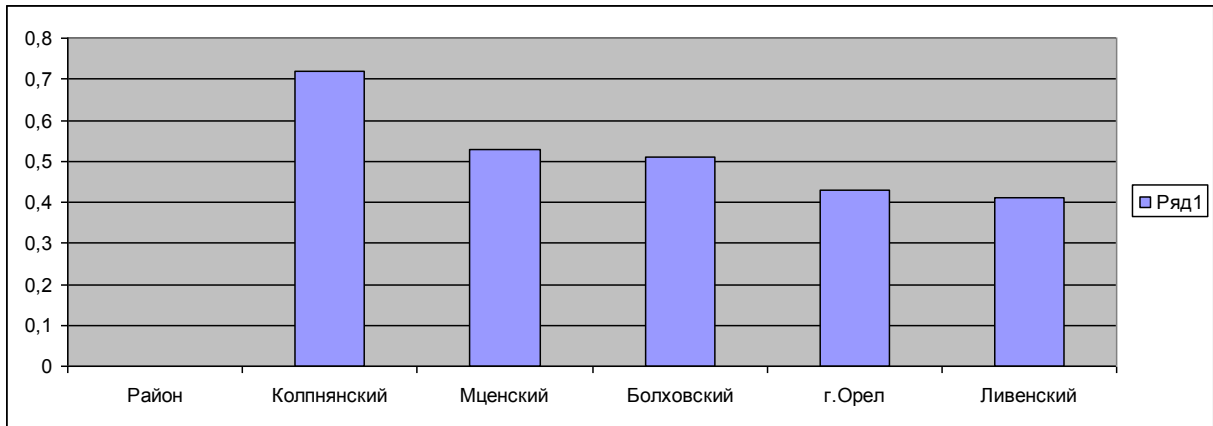
Объекты транспортно – пешеходной инфраструктуры

Территория объекта



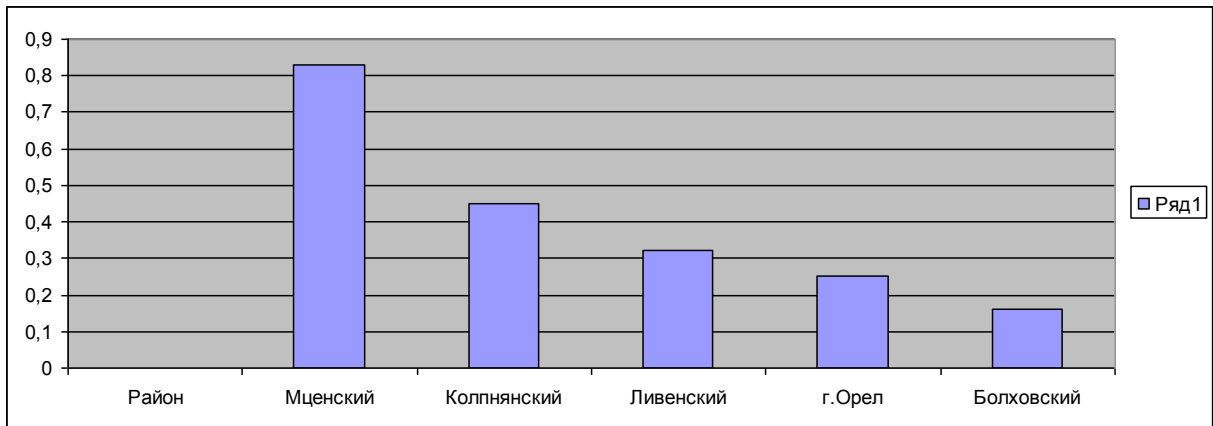
а

Входная группа



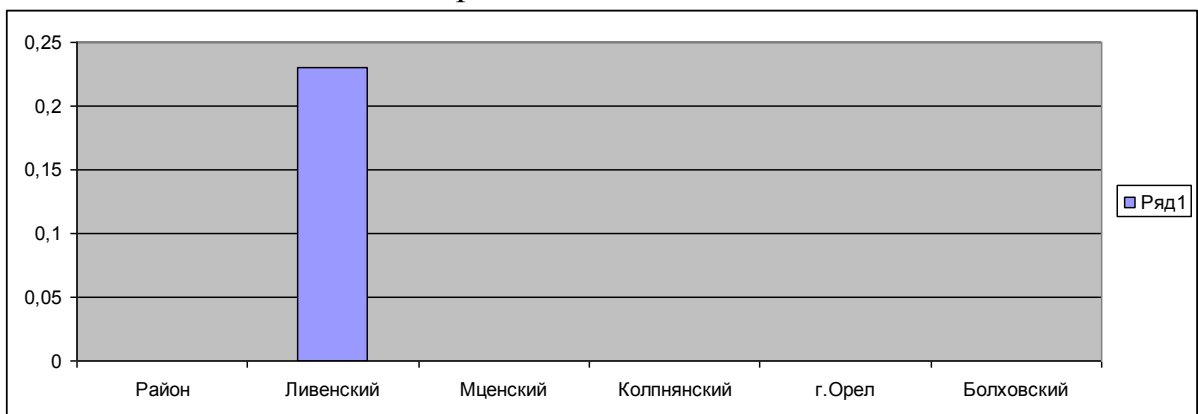
б

Пути движения в здании



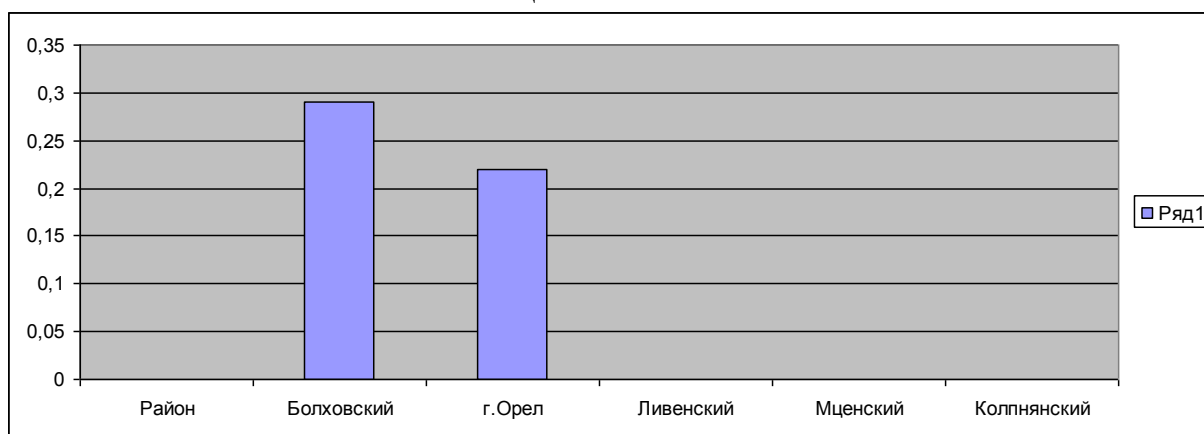
в

Санитарно – бытовые помещения



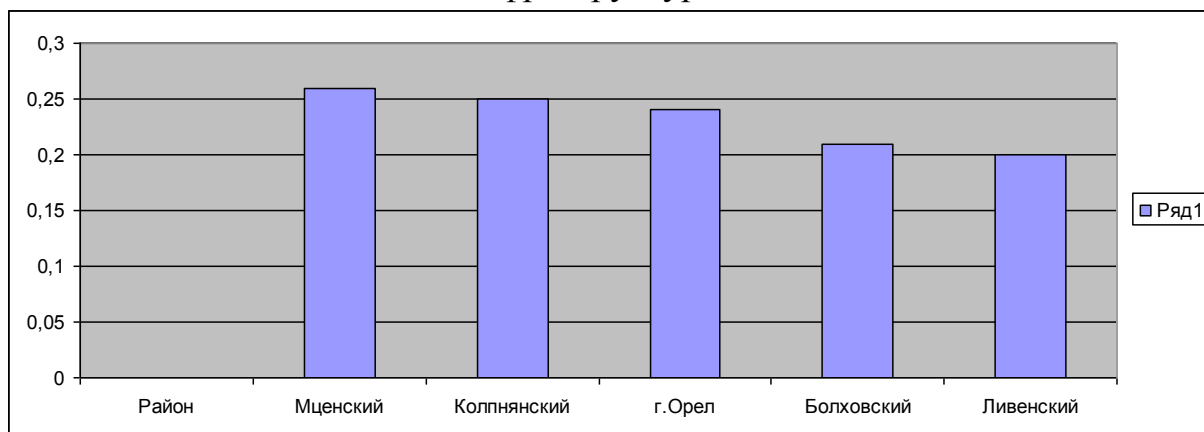
г

Целевая зона



Д

Общий показатель доступности объектов транспортно – пешеходной инфраструктуры



Е