

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(Н И У « Б е л Г У »)

ФАКУЛЬТЕТ ГОРНОГО ДЕЛА И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ, ГЕОЭКОЛОГИИ И
БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН ГОРОДА (НА
ПРИМЕРЕ г. БЕЛГОРОД)**

Магистерская диссертация

обучающегося по направлению подготовки 05.04.02 География
(программа Геоэкология) очной формы обучения, группы 81001612

Коваленко Михаила Николаевича

Научный руководитель:
к.г.н., доцент
Фурманова Т. Н.

Рецензент
доцент кафедры
природопользования и
земельного кадастра
Полякова Т. А.

БЕЛГОРОД 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОЦЕНКИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ	4
1.1. Город как сложная природно-техническая система (ПТС)	4
1.2. Городская среда как объект геоэкологического мониторинга	6
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ Г. БЕЛГОРОДА	9
2.1. Оценка природной составляющей ПТС г.Белгорода	9
2.1.1 Физико- и эколого-географическое положение	9
2.1.2 Геологическое строение и рельеф	11
2.1.3 Климатические условия и поверхностные воды	13
2.1.4 Почвенно-растительный покров	16
2.1.5 Животный мир	16
2.1.6 Ландшафтная организация территории	17
2.2 Характеристика функционально-планировочной структуры г.Белгорода	18
2.2.1. Селитебная зона	18
2.2.2. Промышленная зона	24
2.2.3 Транспортная зона.....	28
2.2.4. Водохозяйственная зона	33
2.2.5. Средозащитная зона.....	36
2.2.6. Рекреационная зона.....	41
3. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН Г.БЕЛГОРОДА	45
3.1.Геоэкологическое зонирование территории г. Белгорода	45
3.2. Анализ экологических проблем градостроительного	47
развития г. Белгорода	47
3.3. Рекомендации по разработке природоохранных мероприятий для улучшения геоэкологической обстановки г. Белгорода.....	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	53
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	Error! Bookmark not defined.
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	Error! Bookmark not defined.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. В настоящее время большинство промышленно развитых городов Российской Федерации превратились в центры экологических проблем. Прогрессирующая урбанизация городских земель, которая сопровождается сосредоточением населения, промышленности и транспорта на небольших площадях, приводит к увеличению антропогенной нагрузки на все компоненты городской среды.

В результате происходит загрязнение атмосферы, поверхностных и подземных вод, деградация растительности, нарушение природного биохимического круговорота, изменение микроклимата и т. д.

Оставшиеся природные экосистемы не способны компенсировать негативное воздействие антропогенных факторов, а реально принимаемые административные меры лишь частично сдерживают рост агрессивного воздействия бытовых, транспортных и промышленных отходов на среду обитания человека в городе.

Город Белгород - крупный промышленный центр. Его территория является староосвоенной и густозаселенной, на ней практически не осталось участков, не подвергавшихся антропогенному воздействию. В этих условиях важнейшей задачей является проведение комплекса природоохранных мероприятий, для обоснования которых необходима информация о величине и распределении техногенной нагрузки на урбанизированных территориях. Именно поэтому оценка состояния городской среды для Белгорода весьма актуальна.

Цель работы состоит в оценке состояния городской среды, а также разработке рекомендаций по проведению мероприятий, способных минимизировать антропогенные воздействия на городскую среду.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

1. Проанализировать накопленный к настоящему времени опыт исследования городских ландшафтных комплексов.

2. Оценить городскую среду в качестве объекта геоэкологического мониторинга.

3. Охарактеризовать природные условия г. Белгорода.

4. Оценить современное состояние различных функциональных зон г. Белгорода.

5. Провести комплексное геоэкологическое зонирование г. Белгорода и составить картосхему.

6. Предложить рекомендации по разработке природоохранных мероприятий для улучшения геоэкологической обстановки г. Белгорода.

Объектом исследования является внутригородское пространство г. Белгорода.

Предметом исследования являются природно-антропогенные процессы, протекающие в городе при интенсивной хозяйственной деятельности человека.

Методы исследования - общенаучные (наблюдение, анализ, синтез и др.); метод географического описания, картографический, современные геоинформационные методы на основе GIS, метод полевых исследований.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОЦЕНКИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

1.1. Город как сложная природно-техническая система (ПТС)

Характерной особенностью развития современного общества является быстрый рост городов и непрерывный темп увеличения численности их жителей. Урбанизация влечет за собой значительные социальные изменения в истории человечества.

Городская экосистема – это пространственно ограниченная природно-техническая управляемая система (ПТС), сложный комплекс взаимосвязанных обменом вещества и энергии живых организмов, абиотических элементов, природных и техногенных, создающих городскую среду жизни человека, которая отвечает его биологическим, психологическим, этическим, трудовым, экономическим и социальным потребностям.

Природно-техническая система (ПТС) – это совокупность природных, природно-техногенных и техногенных объектов, условия существования которых взаимосвязаны и взаимозависимы. Состояние этой системы определяется комплексом природных и техногенных факторов.

Существует два основных механизма образования ПТС. Прежде всего, они формируются в результате изменения человеком природной среды, в ходе выполнения различных видов технической деятельности. Эти процессы и явления обозначаются термином «техногенез». Формы техногенеза разнообразны, как и обуславливающие его виды человеческой деятельности. Вне зависимости от степени техногенной трансформации, часть компонентов природной среды продолжает существовать и в новых условиях. Вместе с тем, изменяя окружающую среду, человек сохраняет ее пригодной для своего собственного существования. Не уничтоженные техногенезом компоненты природной среды, в т.ч. живые организмы, вступают во взаимодействие с внедренными в нее новыми техническими элементами. Формируются образования смешанного происхождения (природно-техногенные объекты). В

конечном итоге на участке ранее существовавшей естественной экосистемы появляется новая система – природно-техническая.

Существует также и другой механизм образования ПТС. Адаптационный потенциал живых организмов велик, он позволяет им проникать и развиваться в различных видах оборудования и сооружениях, которые создаются человеком. Некоторые из них, массово поселяясь в технических узлах и конструкциях, препятствуют их эксплуатации и становятся причиной значительных материальных ущербов. Эти явления называют «биологическими помехами» или «биопомехами». Развитие глобальных техногенных процессов привело к трансформации биосферы Земли в биотехносферу. Иначе говоря, вся биосфера в целом превращается в ПТС планетарного масштаба, состояние которой уже во многом зависит от последствий производственной деятельности человека, например, от «парникового эффекта». Следовательно, масштабы и структура ПТС очень разнообразны. Выделяют следующие иерархические уровни ПТС: объектный (элементарный), локальный, ландшафтный, региональный (национальный) и глобальный.

Среди бесконечного разнообразия ПТС можно выделить три основных вида: стихийные, регулируемые и управляемые. Примером стихийной ПТС может быть водно-болотный массив, образовавшийся у выхода городской ливневой канализации. Чаще всего, развитие таких ПТС идет путем деградации окружающей среды.

Состояние регулируемых ПТС контролируется с помощью специальных инженерно-технических систем. К ним относятся пополняемые из системы городского водопровода благоустроенные городские водные объекты вместе с комплексом функционирующих на них гидротехнических сооружений.

Управляемая ПТС – это система, состоянием которой можно манипулировать, создавая в ней условия благоприятные для жизни человека. К таким ПТС можно отнести системы, которые формируются на основе крупных гидроэлектростанций, превращающиеся в результате экологической оптимизации в регуляторы условий окружающей среды регионального масштаба. Они способны поддерживать экологически оптимальные параметры

стока реки и уровня грунтовых вод, защищают прилегающие территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (наводнений, засух, аварийных разливов токсичных загрязнителей).

1.2. Городская среда как объект геоэкологического мониторинга

Город – ведущая форма территориальной и социально-экономической организации современного общества. На территориях городов, занимающих всего около 1% площади суши, проживает почти 3/4 населения мира, поэтому здесь скапливается и видоизменяется огромное количество вещества, энергии и информации, кардинально преобразующее природную среду. Следствием функционирования городов является нарастающее загрязнение воздуха, почвы, поверхностных и подземных вод, а также биоты. В частности, связи этих природных компонентов с техническими объектами составляют основу цепных реакций, преобразовывающих окружающую среду в городе и на его окраинах.

Современный город – сложное образование, формируемое экономико-географическими, инженерно-строительными, архитектурными, демографическими факторами, разнообразными взаимосвязями с окружающим экономическим пространством и природной средой. Городская среда оказывает значительное влияние на здоровье человека.

Поэтому в последнее время широкое распространение получила идея «устойчивого города» – поселения, развивающегося по принципам, обеспечивающим социоэкологическую безопасность жизнедеятельности. Появилось понятие «городской экосистемы», здесь человек рассматривается как системообразующее звено.

Город – это система жизнеобеспечения человека. Поэтому любое упущение влияет на жизнедеятельность людей. По определению экосистема – система жизнеобеспечения; она должна располагать ресурсами и осуществлять их воспроизводство. Отсюда следует, что «экологическая составляющая»

городской системы – самая важная, определяющая ее развитие в течение всего периода существования города.

При развитии теории городских поселений были предприняты попытки провести аналогию городских экосистем с природными и выявить их основные отличия и сходные черты.

Экологическая организация города как средство сохранения окружающей среды в значительной степени зависит от того, насколько учтены саморазвитие природных комплексов и их ответная реакция на техногенные воздействия.

Мониторинг – это система долгосрочных наблюдений, оценки, контроля и прогноза состояния и изменения объектов. В более полном виде это многоцелевая информационная система, основными задачами которой являются наблюдение, оценка и прогноз состояния природной среды под воздействием антропогенного влияния с целью предупреждения возникновения критических ситуаций, вредных или опасных для здоровья людей, и благополучия экосистем.

Основные элементы мониторинга были разработаны экспертами специальной комиссии СКОПЕ (научный комитет по проблемам окружающей среды) как дополнение к термину «экологический контроль». В нашей стране в первой половине 70-х гг. Ю.А. Израэлем и П.П. Герасимовым были разработаны две альтернативные концепции экологического мониторинга. В концепции, разработанной Ю.А. Израэлем, наиболее полное воплощение получил натуралистический, или естественнонаучный подход. Достоинством этой концепции служит ее нацеленность на фиксацию антропогенного изменения природной среды, недостаток – ненацеленность на управленческую деятельность. Под мониторингом И.П. Герасимова понималась «система наблюдения, контроля и управления состоянием окружающей среды, осуществляемая в различных масштабах и в том числе глобальном». Более активная, управленческая концепция мониторинга нацеливала на выявление и контроль вредных экологических факторов, экологически неблагоприятных регионов, создание экологически ориентированной экономики и активное международное сотрудничество.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ Г. БЕЛГОРОДА

2.1. Оценка природной составляющей ПТС г.Белгорода

2.1.1 Физико- и эколого-географическое положение

Город Белгород – это центр крупнейшей агломерации в Белгородской области, численность которой составляет около 600 тыс. человек. По состоянию на 09.06.2017г. в Белгороде проживает 391,1 тыс. жителей на площади 15,6 тыс. га.

Город Белгород (50⁰35' с. ш 36⁰35' в.д) расположен в юго-западной части Восточно-Европейской равнины, на южных и юго-западных склонах Среднерусской возвышенности.

По физико-географическому районированию Центральных Черноземных областей Ф.Н. Милькова городская территория входит в состав лесостепной зоны провинции Среднерусской возвышенности Осколо-Донецкого мелового района подзоны типичной лесостепи [52].

Староосвоенность и густозаселенность территории практически не оставила участков, не подвергшихся антропогенному воздействию. Отсюда, невысок и потенциал устойчивости территории к техногенному давлению. Оставшиеся природные экосистемы не способны компенсировать негативное воздействие антропогенных факторов, а принимаемые административные меры лишь частично сдерживают рост воздействия бытовых, транспортных и промышленных отходов на городскую среду.

Белгород был заложен как крепость для защиты южных рубежей России. В настоящее время он является пограничным городом – центром контактной зоны России и Украины.

Современный Белгород занимает территорию двух склонов (бывшей Меловой и Харьковской горы) с севера и юга, спускающихся к р. Везёлке при её впадении в р. Северский Донец. Склоны третьей горы «Западной» в

настоящее время свободны от застройки на 2/3. В город входит территория на левом берегу Северского Донца – «Старый город», и усадебная застройка к северу, югу, западу и востоку от основного ядра города.

Внешние связи Белгорода осуществляются железнодорожным, автомобильным и воздушным транспортом. Территорию города пересекают железнодорожные линии: с северо-востока на юго-запад - Москва-Харьков, с северо-запада на юго-восток - Брянск-Купянск.

Планировочная структура отдельных районов города сложилась индивидуально под влиянием ряда факторов: временного (историческое развитие города) и природного (естественный ландшафт).

Сеть основных линий железных дорог и долина р. Северский Донец делят территорию города на отдельные планировочные районы, условно названные – Центральный, Южный, Западный и Восточный, а районы, где сосредоточены промышленные предприятия и коммунально-складские организации, в западной и восточной частях города условно названы Западной и Восточной промышленными зонами [45].

Положение Белгорода на юго-западных и южных склонах Среднерусской возвышенности при сложившейся ландшафтно-планировочной структуре, где господствующими являются северо-западное и западное направление ветра, обуславливает поступление загрязняющих веществ от промышленных предприятий, расположенных в Западной промышленной зоне в черте города. Северо-западный промышленный узел представлен предприятиями машиностроения, металлургии, пищевой промышленности и строительных материалов.

Ориентировка улиц относительно направления господствующих ветров и их соответствующая продуваемость – важнейшие факторы рассеивания автотранспортных выбросов. В общем, улицы г. Белгорода, ориентированные с юго-запада на северо-восток хорошо очищаются от выхлопных газов.

Улицы, ориентированные с запада на восток или с северо-запада на юго-восток служат локальными аккумуляторами поллютантов.

Природные ландшафты являются пространственным базисом формирования городской среды и важнейшим фактором развития всего города. В процессе развития города происходит изменение природных ландшафтов, исходные природные ландшафты преобразуются в техногенные [11].

На территории города находятся зоны естественного ландшафта, на их долю приходится 27,2 % от общей площади. По большей части это территории непригодные для градостроительной деятельности (пустыри, болота, заболоченные луга, кустарники, овраги).

Пространственно-временное сочетание и взаимодействие природных и антропогенно-техногенных факторов в течение длительного времени выражается в огромном разнообразии урболовандшафтов г. Белгорода. Разнообразии закономерно проявляется в пространственном чередовании от зеленой зоны города к городскому центру ряда ландшафтных поясов, от природных через природно-антропогенные до техногенных. Внешний пояс, называемый зеленой зоной, составляют малоизмененные природные ландшафты.

Зеленая зона города представлена парками, садами, городскими лесами, территорией за пределами городской черты, занятой лесами и лесопарками, выполняющей защитные и санитарно-гигиенические функции и являющейся местом отдыха городского населения.

2.1.2 Геологическое строение и рельеф

Формирование территории г. Белгорода непосредственно связано с историей формирования Русской платформы – древнего обширного кристаллического массива, служащего фундаментом Восточно-Европейской равнины. Геологическое строение представлено отложениями докембрия, палеозоя, мезозоя и кайнозоя [28].

Докембрийские образования, кристаллический фундамент сложены метапесчанниками, сланцами различного состава, железистыми кварцитами, сиенитами, гранитами и другими метаморфическими и изверженными породами.

Современное геологическое строение г. Белгорода представлено фундаментом из кристаллических пород докембрия, залегающих на отметках 300-500 м ниже уровня моря, и толщей осадочных пород нижнекаменноугольных, юрских, сеноман-альбских, верхнемеловых, четвертичных и третичных отложений [53].

Что касается тектонических значений, территория города лежит в пределах южного крыла Воронежской антеклизы. Преобладающими рельефообразующими породами являются песчый мел и мергели сенона и турона, образующие многочисленные выходы по крутым склонам речных долин и балок. Поверхности водоразделов сложены песчано-глинистыми отложениями палеогена, прикрытыми элювиально-делювиальными суглинками [52].

Речные долины имеют хорошо выраженную асимметрию: правые склоны крутые возвышенные, левые – более пологие с двумя песчаными надпойменными террасами. Склоны долин и узких водораздельных межбалочных возвышенностей прорезаны короткими цирковидными балками, являющимися характерными формами рельефа в районах распространения мергельно-меловых пород. В верховьях балок и ложбин местами наблюдаются небольшие цирковидные оползни. Водораздельная часть представлена сильно расчлененной равниной с густой овражно-балочной сетью (1,2-1,6 км/км²) [26].

По площади техногенных воздействий г. Белгород можно отнести к региону с интенсивным и дифференцированным влиянием этих процессов на формирование рельефа. Прямые воздействия на рельеф включают искусственное повышение и понижение поверхности. Косвенные воздействия проявились через активизацию природных рельефообразующих процессов – эрозию, карст, оползни, суффозию, и др.

Из полезных ископаемых значимыми являются залежи железных руд, располагающиеся по линии Обоянь - Белгород. В 1953 г. залежи железных руд были обнаружены у г. Белгорода. Железные руды обладают высоким качеством и наибольшей мощностью. На глубине 700-800 м под городом расположены

месторождения железных руд и бокситов. Территория г. Белгорода богата строительными материалами, добыча которых ведется открытым способом. Также велики запасы высококачественного писчего мела; широко распространены мергели, которые используются для получения цемента на Белгородском цементном заводе. Карьер цементного завода представлен в приложении 4. В районе имеются различные пески, применяющиеся в строительном деле; по поймам рек – залежи торфа; в небольших количествах встречаются фосфориты, не получившие практического использования [52].

2.1.3 Климатические условия и поверхностные воды

Согласно данным метеостанции г. Белгорода самый холодный месяц – январь, среднемесячная его температура составляет минус 10,8°C. Абсолютный минимум достигает минус 36-37°C. Наиболее интенсивное повышение температуры происходит от марта к апрелю – 9-10°C за месяц. Самый теплый месяц в году – июль. Средняя многолетняя температура его равна 20,1°C. Абсолютный максимум – +36 - 43 °C (Приложение 5).

Средняя годовая сумма осадков составляет 540-550 мм и изменяется от 1035 мм при обеспеченности 1 % до 368 мм при обеспеченности 99 % (Приложение 5). Годовая сумма испарения с поверхности почвы и снега колеблется от 564 мм при 1% обеспеченности до 408 мм при 99 % обеспеченности (Приложение 5). Из таблиц видно, что при 95 % обеспеченности сумма годовых осадков превышает сумму испарения с поверхности почвы и снега на 10 мм.

Сочетание климатических условий, геологического строения и рельефа обусловило основные черты гидрографической сети г. Белгорода, представленной разными естественными и искусственными водоемами: реками, ручьями, временными водотоками и Белгородским водохранилищем. Среди всех водных объектов наиболее широкое распространение получили реки, которые не только являются основой гидрографической сети, но и располагают основными водными ресурсами.

По территории г. Белгорода протекают следующие реки: Северский Донец, Везёлка, Гостянка, Нижегородка. Наиболее крупными из них являются Северский Донец и Везёлка (Болховец). Везёлка является правым притоком р. Северский Донец, и впадает в него в черте города Белгорода. Несмотря на то, что Северский Донец считается крупнейшей рекой СНГ (длина более 1000 км), а р. Везёлка – типичная малая река (длина всего 27,4 км), главной городской рекой можно считать Везёлку (Приложение 6).

Везёлка (Болховец), пересекает г. Белгород на две части, на ее водосбор приходится 55 % площади городских земель с соответствующим экологическим воздействием. Из общей длины реки в границах города находится 10-километровый участок низовья (9,75 км).

Русло Везёлки имеет среднюю ширину 6-7 м, глубина ее 0,15-0,25 м, средняя скорость течения 0,20-0,30 м/сек. Норма расхода воды у г. Белгорода составляет 1,45 м³/сек. В питании рек преобладающую роль играют талые воды, на долю которых в бассейне Северского Донца приходится около 60% годового стока. Большую роль в питании рек играют подземные воды, и совсем небольшой процент приходится на дождевые воды.

Северский Донец – самый крупный приток Дона. Ранее река была судоходной: в начале второй половины XIX века на баржах с неглубокой осадкой по ней перевозили местные грузы. Река пересекает область до г. Белгорода в направлении с северо-востока на юго-запад, а затем поворачивает на юго-восток [26].

Северский Донец берет начало в пределах Прохоровского района вблизи с

Подольхи и течет в меридиональном направлении с севера на юг. Его русло преграждается многочисленными плотинами. Ширина его 10-20 м, а перед плотинами увеличивается до 100 м. Средний уклон реки до с. Дальние Пески 0,00069, глубина 0,8-0,9 м, скорость течения 0,10 м/сек. Средним годовым расход воды у с Дальние Пески 0,35 м/сек. Русло реки извилистое, ложе песчаное, меловое либо илистое [52].

Пойма Северского Донца покрыта заливными лугами, часто заболочена, заросла осокой, камышом и тростником. Берега часто закреплены посадками сосны (левые) или с сохранившимися реликтовыми меловыми борами (правые). Ширина реки в верхнем течении достигает 20 м, а южнее г. Белгорода расширяется до 80 м, плавно переходя в Белгородское водохранилище.

Ледостав на реках в бассейне Северского Донца наступает в среднем 3 декабря. Везёлка и Гостянка замерзают раньше. Вскрытие рек происходит 26 марта. Продолжительность весеннего половодья в среднем 40-45 суток.

В бассейнах этих рек насчитывается три водоносных горизонта, дренируемых гидрографической сетью. Первый распространен в песчаной толще флювиогляциальных отложений на валунной глине, второй – в верхнемеловых песках и третий (самый мощный) – в девонских известняках.

Южнее г. Белгорода русло р. Северский Донец расширяется до 80 м и плавно переходит в Белгородское водохранилище, которое было сооружено в 1985 году, а с 1986 года начало функционировать. Водоохранилище образовалось в результате зарегулирования реки Северский Донец.

Согласно техническому проекту, водохранилище было создано для целей надежного водоснабжения промышленных районов городов Белгорода и Шебекино, орошения сельскохозяйственных культур и улучшения санитарного состояния воды в р. Северский Донец в районе г. Белгорода. Водоохранилище учитывает интересы нижерасположенного на Украине Печенежского водохранилища, ведущего многолетнее регулирование стока.

Согласно существующим классификациям Белгородское водохранилище относится по размерам к средним, по генезису – к группе

2.1.4 Почвенно-растительный покров

В настоящее время почвообразование в пределах г. Белгород вступило в антропогенную фазу развития и воздействие человека на почвы приобретает роль решающего фактора их эволюции. На всей территории происходят глубокие изменения свойств почв и преобразование почвенного покрова [48].

2.1.5 Животный мир

Многообразие животного мира города представлено в основном синантропными видами. Общее разнообразие животных в пределах городской территории по оценкам специалистов насчитывает несколько тысяч видов животных, млекопитающих, 40 видов рыб, 20 видов земноводных и пресмыкающихся, 279 видов птиц, и около 11600 видов беспозвоночных, среди которых особенно многочисленны насекомые. [10]

В бассейне рек, таких как Северский Донец за последние десятилетия обнаружено не менее 15 новых видов птиц: серебристая чайка, беркут, малый жаворонок, желтоголовая трясогузка, лесная завирушка. На территории города множество птиц: гнездящихся 97 видов, пролетных - 41, зимующих - 13 и залетных - 7. Многочисленны птицы, заселяющие древесно-кустарниковые сообщества. К ним относятся зяблики, славки, пеночки, синицы, дрозды, соловьи, дятлы. Наиболее распространены домовая и полевая воробьи, сизый голубь, кольчатая горлица, ласточки деревенские и городские, вороны, грачи, галки [6].

Среди рептилий как и прежде, наиболее широко распространенным и многочисленным видом остается прыткая ящерица. Наблюдавшееся некоторое увеличение численности водяного ужа и медянки не привело к заметному улучшению состояния их популяций. В последнее десятилетие не обнаруживается гадюка обыкновенная. В то же время гадюка Никольского встречается относительно часто. Впервые для территории области достоверно выявлена разноцветная ящурка. [10]

На водоемах и поймах рек гнездятся кряквы, чирки, лысухи, чайки, крачки. На полях и лугах встречаются жаворонки, трясогузки, каменки, коростели, перепела. Из пресмыкающихся в городе обитают уж и гадюка обыкновенная. Широко распространены прыткая и живородящая ящерицы. Земноводные представлены 3-мя видами: озерной, прудовой и остромордой лягушками, серой и зеленой жабами, обыкновенным и гребенчатым тритонами. Кроме них встречаются жерлянки, чесночницы и квакши. Из насекомоядных обитают различные землеройки и ежи. Рукокрылые представлены 2-мя видами летучих мышей.

Из рыб, обитающих в водоемах города можно назвать щуку, окуня, плотву, уклею, пескаря. Некоторые виды - налим, горчак, быстрянка по ряду причин стали встречаться редко. Сом обыкновенный и горчак могут исчезнуть уже в ближайшие годы. По оценкам специалистов на территории города обитает не менее 3000 видов насекомых, 230 видов пауков, около 50 видов ракообразных и 100 видов моллюсков. Многочисленны простейшие, круглые и кольчатые черви, клещи [42].

2.1.6 Ландшафтная организация территории

Ландшафтные комплексы города представлены территориальными структурами, образовавшимися согласно градостроительному планированию природных территорий и обладающие единым комплексным набором процессов функционирования, как природных, так и градостроительных, определяющих вертикальную и горизонтальную структуру. Зеленые насаждения являются неотъемлемой частью планировочной структуры городской территории. Они направлены на выполнение важных экологических функций. Проблемы озеленения городских территорий заключаются в сокращении площади озелененных территорий, неудовлетворительном состоянии зеленых насаждений, отсутствии экологической привлекательности декоративных растений и их сочетаний.

Высокое разнообразие природных ландшафтов определяет не только возможность и условия современного землепользования в Белгороде, но также определяет основные цели и подходы оптимизации среды, которые должны быть географически дифференцированы в зависимости от специфики сочетаний природных условий и факторов среды. Научная организация городской территории должна основываться, прежде всего, на изменении ландшафта. Цели организации территории направлены на эффективное применение каждой морфологической единицы ландшафта.

2.2 Характеристика функционально-планировочной структуры г.Белгорода

Территориальная структура г. Белгорода, согласно проекту Генерального плана, приведена в приложении 1. Значительную часть города занимают территории, не свойственные городским функциям – территории сельскохозяйственного использования и территории естественного ландшафта. Рассматриваются как территориальный резерв развития города.

На основании функционального зонирования городских территорий в пределах г. Белгорода нами были выделены следующие городские ландшафтные комплексы: селитебные, промышленные, транспортные, водохозяйственные, средозащитные, рекреационные.

2.2.1. Селитебная зона

Селитебные зоны г. Белгорода занимают наибольшую площадь от всей территории города – 34,5%. В состав селитебных зон входят: малоэтажная застройка усадебного и коттеджного типа, малоэтажная застройка (1 - 2 этажа), среднеэтажная застройка (3 - 4 этажа), многоэтажная застройка (5 - 9 этажей и выше). Также к селитебным относят отдельно стоящие, встроенные или пристроенные объекты социального и культурно-бытового обслуживания населения (школы, детские дошкольные учреждения, магазины и др.), стоянки автотранспорта, отдельные безвредные предприятия.

В состав селитебных территорий входят жилые районы или их группы, имеющие общую архитектурно-планировочную организацию. Их располагают исходя из функционального зонирования города, однако положение селитебной территории в планировочной структуре города зависит не только от градостроительных факторов, но и от конкретных климатических условий. Одним из важнейших критериев размещения селитебных территорий в отношении промышленных зон является господствующее направление ветра. Наиболее благоприятным считается расположение селитебной территории с наветренной стороны для господствующего направления ветров в отношении промышленных предприятий, выделяющих вредные вещества [31].

Положение Белгорода на юго-западных и южных склонах Среднерусской возвышенности, где господствующими являются северо-западное и западное направление ветра (Приложение 8), при сложившейся ландшафтно-планировочной структуре обуславливает поступление загрязняющих веществ от промышленных предприятий, сосредоточенных в Западной промышленной зоне в черте города.

В целом, улицы г. Белгорода, ориентированные с юго-запада на северо-восток хорошо очищаются от выхлопных газов. Улицы же ориентированные с запада на восток или с северо-запада на юго-восток служат локальными аккумуляторами поллютантов.

С точки зрения рельефа лучшим считается расположение селитебной территории на возвышенности, чем в низине, где могут скапливаться вредные газообразные отходы промышленных производств [9]. Белгород занимает, в основном, территорию двух склонов (бывшей Меловой горы и Харьковской горы) с севера и юга, спускающихся к р. Везёлке при её впадении в реку Северский Донец.

Высокоэтажная селитебная застройка (9-16 этажей) появилась в Белгороде в 60-х гг. XX в. Она занимает правобережье р. Гостянки, южную часть города – «спальные районы». Центр города характеризуется наличием среднеэтажной застройки, где находятся селитебно-управленческие строения, так называемая

общественно-деловая зона, на долю которой приходится 2,5% от площади городских земель. Располагаясь, в основном, в Центральном, Южном и Восточном планировочных районах города, общественно-деловые зоны представляют собой городской общественный центр в Центральном районе и общественный центр в Южном районе. В этих зонах размещаются административные здания, банки, научно-исследовательские институты, высшие и средние специальные учебные заведения, дворцы культуры, библиотеки, кинотеатры, универмаги, магазины, рестораны, больницы, поликлиники и т.д.

Селитебные зоны располагаются в различных планировочных районах города: Центральном, Южном, Западном и Восточном.

Центральный планировочный район является самой старой частью города, (севернее р. Везёлки), здесь сохранилась историческая сетка улиц с небольшими прямоугольными кварталами (150x250м), застроенными 2-3 и 4-5-ти этажными зданиями и жилой общественной застройкой с встроенными и отдельно стоящими учреждениями обслуживания.

В последнее время здесь построены жилые здания повышенной этажности (9-18 этажей), здания банков, контрастирующих с 1-2 – этажными историческими зданиями и памятниками истории и архитектуры. Севернее исторической части города расположены микрорайоны многоэтажной застройки (4-5 этажей), возведенные в 50-60 г.г. XX в.

В настоящее время многоэтажное строительство в районе ведется в квартале северо-западнее новой площадки университета, ограниченного улицами Гостенская – пр. Славы – Пушкина — Победы. В соответствии с решением о развитии застроенных территорий продолжается застройка кварталов по ул. Парковой — пр. Б.Хмельницкого, ул. Садовая — ул. Мичурина -ул. Павлова, ул. Харьковская – ул. Зареченская, ул. Попова (Приложение 9). Активно реализована программа сноса ветхого жилья (Приложение 16)

В северной части города располагается аэропорт, который по итогам работы за 2013 год был признан лучшим региональным аэропортом в России за

выполнение международных стандартов обслуживания воздушных судов и пассажиров и вклад в развитие региона. В 2014 году завершилась реконструкция всех объектов инфраструктуры аэропорта. Южнее расположен автовокзал на пр. Б.Хмельницкого.

Система транспортных магистралей обеспечивает хорошие связи района с общегородским центром и другими районами, а также с Западной и Восточной промышленными зонами и общегородской рекреационной зоной.

При застройке района максимально учитывается рельеф местности: 5–7–9-этажные дома предлагаются к строительству на высоких отметках; 2–3–4-этажные блоксекционные дома (taun-haus) коттеджного типа на более низких отметках; у подножия «Западной» горы – коттеджная застройка микрорайона «Юго-Запад» и существующая усадебная застройка.

Жилищное строительство ведется на свободных от застройки территориях. Ввиду сложности освоения района многоэтажного жилищного строительства (необходимость строительства транспортных магистралей и подвода инженерных коммуникаций) начало строительства в этом районе переносится на расчетный срок генерального плана.

Общественный центр района расположен на самых высоких отметках и композиционно обращен к историческому центру города. В общественном центре будут размещены административные и финансовые организации, различные офисы, зрелищные и торговые комплексы, учреждения здравоохранения, обслуживания и др.

Западный планировочный район — самый лучший в экологическом отношении район города. Жилая застройка, предлагаемая в генеральном плане, — повышенной комфортности, максимально учитывающая рельеф местности (террасы, подпорные стенки). Намечается использование декоративных зеленых насаждений и архитектуры малых форм, фонтанов, бассейнов и др.

Гаражи индивидуальных легковых автомобилей предлагается размещать в первых этажах жилых зданий, максимально используя рельеф местности. При необходимости возможно строительство манежных гаражей (в общественных зонах).

В настоящее время в южном планировочном районе ведется основное (по городу) многоэтажное жилищное строительство:

- построены микрорайоны «Луч» и «Предзаводской», «Молодежный»;
- завершается строительство микрорайонов «11», «Новый-2», квартала по ул. Лермонтова («Гальвег»).

Расположенные в районе промышленные площадки (завод «Луч» и государственное учреждение поддержки предпринимателей) не нарушают экологию района.

В восточной части района находится большой лесопарк «Массив», в западной части лесопарк — «Архиерейская роща», парк «Южный» и бульвары. На территории лесопарка в микрорайоне «Новый» расположена велолыжероллерная трасса, которая подходит как для активного отдыха, так и для проведения соревнований высокого уровня.

Практически завершено коттеджное строительство в районах «Репное» и «Новый».

Восточный планировочный район г. Белгорода - «Старый город», занимающий левобережье Северского Донца, выполнен небольшими прямоугольными кварталами капитальной малоэтажной и усадебной застройки.

Перспективные территории для развития жилищного строительства расположены вдоль Северского Донца и улицы Корочанской. В восточной части района продолжается застройка микрорайона «Восточный», имеющая смешанный тип застройки — коттеджную, малоэтажную, среднеэтажную.

Большая часть территории занята восточным промышленным районом.

Значительная часть района занята лесопарком «Сосновка» и учреждениями отдыха. На территории лесопарка планируется создание Мультипарка – всесезонной рекреационной зоны регионального значения.

Площадь территории Мультипарка составляет 1 230,5 га. Площадь земельных участков, планируемых для развития составляет 308, 4 га. В рамках разработки проекта планировки на территорию Мультипарка было выделено 23 земельных участка для развития площадью от 0,5 до 75 га.

Приоритетные направления развития:

— туристическая инфраструктура: размещение гостиниц, кемпингов, пансионатов, детских санаториев и оздоровительных центров;

— спортивная инфраструктура: размещение фитнес-центров, инфраструктуры для занятия триатлоном, центра водных видов спорта, гольф

клуба, теннисных кортов, спортивных площадок для игры в волейбол, баскетбол, мини-футбол, открытых тренажерных залов);

— инфраструктура отдыха и развлечений: размещение зоопарка, пикник – парка, лодочных станций, яхт-клуба, площадки для проведения фестивалей и крупных событий, аквапарк, обустройство пляжных зон, создание веревочного парка, скалодрома, инфраструктуры для детского отдыха);

— инфраструктура общественного питания и обслуживания: размещение ресторанов, кафе (в т.ч. детских кафе), локальных объектов общественного питания (по продаже мороженого, воды и других) [6].

2.2.2. Промышленная зона

В основу классификации промышленных ландшафтно-технических систем (ЛТС) положен их технологический профиль, определяющий геофизические, геохимические и архитектурно-планировочные параметры. Существенная роль отводится характеру выбросов. Среди параметров основными являются: объем вредных выбросов в атмосферу и водоемы; класс опасности загрязняющих веществ; уровень превышения ПДК этих выбросов в воздухе, воде и почвах; показатели географических условий микрорайона.

Промышленная функциональная зона г. Белгорода включает промышленные предприятия и коммунально-складские организации с соответствующими СЗЗ и охватывает 20,5 % территории города.

Индустрия города представлена предприятиями химической, фармацевтической, машиностроения, деревообрабатывающей, легкой, пищевой промышленности, и производства строительных материалов.

Промышленную основу города составляют ООО «Управляющая компания ЖБК-1», ЗАО «Энергомаш», ОАО «Белгородасбестоцемент», ЗАО «Белгородский цемент», ОАО «Белагромаш-Сервис», ОАО «Белгородский завод «Ритм», ОАО «Белгородский абразивный завод» и др. Более 40 предприятий Белгорода играют заметную роль в формировании напряженной экологической обстановки [45].

Промышленные и коммунально-складские территории исторически сложились в западной и восточной частях города и называются условно Западная и Восточная промышленные зоны. Часто отдельные промышленные предприятия соседствуют непосредственно с жилой зоной (комбинат стройматериалов, «Конпрок», ЗАО «Белгородский цемент» и др.).

Северо-западный промышленный узел представлен предприятиями машиностроения, металлургии, промышленности стройматериалов и пищевой. Наиболее крупные из них: ООО «Белэнергомаш», ОАО «Белгородасбестоцемент», ЗАО «Белгородский цемент», АО «Цитробел» и др.

Юго-восточный промышленный узел также включает в себя предприятия машиностроения и металлообработки: АО «Завод металлоконструкций», АО «Белфрез», абразивный завод, ЖБИ-1, а также предприятия пищевой промышленности – мяскокомбинат ООО «Урожай», АО «Белгородский хладокомбинат».

Пищевая промышленность города сосредоточена преимущественно на северо-западной окраине (район Гриневки), а также на юго-востоке города (район Крейды). Именно эти районы испытывают значительное негативное воздействие комплекса отраслей пищевой промышленности города.

Основными промышленными загрязнителями атмосферы за счет предприятий пищевой промышленности Белгорода являлись в 2011 году твердые вещества (44,8 %), углекислый газ (21,0 %), сернистый ангидрит (12,0 %), углеводород (10,0 %) [32]. Во многих районах Белгорода именно предприятия пищевой промышленности являются основными загрязнителями окружающей среды, однако, по уровню воздействия на экологическую обстановку города эти предприятия явно уступают предприятиям металлургического, химического комплексов или предприятиям машиностроения. По комплексному воздействию на окружающую среду наиболее неблагоприятны предприятия мясной и консервной промышленности.

Машиностроительный комплекс Белгорода оказывает заметное влияние на снижение уровня экологической комфортности города. Самым крупным машиностроительным предприятием Белгорода является «Белгородский завод

энергетического машиностроения», выпускающий оборудование для энергетического комплекса.

В Белгороде размешены также предприятия машиностроительной ориентации, принадлежавшие раньше к военно-промышленному комплексу. К таким предприятиям относятся заводы: «Сокол», «Ритм», «Девиз». В настоящее время эти предприятия переживают комплекс проблем, связанных с необходимостью перепрофилирования своих основных производств.

Металлообработка представлена Белгородским заводом металлоконструкций, имеющим обширные производственные связи не только с российскими регионами, но и с большим числом зарубежных стран.

Машиностроительные предприятия Белгорода выбрасывают в воздушный бассейн пыль различного химического и гранулометрического состава, сернистый ангидрид, образующийся из-за включений серы в топливе, окись углерода, окислы азота, сероводорода. Кроме того, в процессе машиностроительного производства выбрасываются масляные и сварочные аэрозоли, растворители ароматического ряда (бензол, толуол, ацетон). Особенно вредны для здоровья человека элементы, поступающие в атмосферу при процессах сварки и пайки. При сварке выделяются пары окислов железа и цинка, аэрозоли марганца, кремния, меди, а также фторидов азота, окислов азота.

В окрасочных цехах преобладают испарения органических растворителей, лакокрасочных материалов и аэрозолей пигментов. При работе металлорежущего оборудования всех видов применяются смазочно-охлаждающие жидкости, эмульсии, сульфозфрезол. Аэрозоли этих веществ также попадают в воздух. Абразивная пыль выделяется при обработке всухую абразивными инструментами: шлифовальная и полировальными кругами и лентами.

На территории промышленных зон и нередко непосредственно в жилых зонах размещается большое количество коммунально-складских и транспортных организаций. В северо-восточной части города (у городской черты) находится свиноферма (в настоящее время недействующая). Строительство гаражей индивидуального пользования в городе ведётся, чаще всего, в оврагах или непосредственно в жилой застройке, часто без санитарных разрывов.

Машиностроительный комплекс оказывает значительное воздействие не только на состояние атмосферы, но и на водные ресурсы Белгорода. Доля машиностроения составляет 10-15% от объема сбрасываемых вод. Основными видами загрязнений сточных вод являются механические взвеси: пески, окалина, металлическая стружка, флюсы и т.д. и минеральные масла. В сточных водах, образующихся при травлении цветных металлов и их сплавов, содержатся катионы металлов из протравленных заготовок. Основные составляющие этих загрязнений – неорганические соединения высокой токсичности, вызываемой ионами тяжелых металлов и цианистыми соединениями. Около 40 % стоков составляют хромсодержащие сточные воды.

Состав твердых отходов машиностроительных предприятий Белгорода, несмотря на их отраслевую принадлежность, отличается сравнительной однородностью: черные и цветные металлы, шлак, окалина, зола, горелые формовочные смеси, древесина, пластмассы, картон, мусор [45].

К числу специфических видов загрязнений машиностроительных предприятий нужно отнести промышленные шумы и вибрацию от

2.2.3 Транспортная зона

В зонах транспортной и инженерной инфраструктур разместились сооружения и коммуникации железнодорожного, автомобильного, воздушного транспорта, связи и инженерного оборудования.

Белгород - крупный промышленный город и областной центр.

Авиалиниями Белгород связан со многими городами России. Через территорию Белгорода проходит газопровод Шебелинка – Белгород – Брянск – Москва. Не располагая топливно-энергетическими ресурсами, Белгород получает нефтепродукты из Северо-Кавказского района и Поволжья; оборудование – из Москвы и Белоруссии. Поставки ведутся посредством железнодорожных и автомобильных магистралей республиканского, регионального и областного значения [45].

Наиболее крупными трассами, пересекающими территорию г. Белгорода являются: Москва-Харьков, Белгород - Шебекино, Белгород - Томаровка, Белгород - Короча. Менее интенсивное движение наблюдается на трассе Белгород - Томаровка (15-20 тыс. маш./сут.).

Транспорт - один из важнейших элементов материально-технической базы общественного производства и необходимое условие функционирования современного индустриального общества, так как с его помощью осуществляется перемещение грузов и пассажиров.

В настоящее время в г. Белгород для перевозки пассажиров используются 88 троллейбусов и 1364 автотранспортные единицы, в том числе автобусов большой вместимости - 95 единиц, малой (типа ПАЗ) – 468 единиц, микроавтобусов - 801 единица. Маршрутную сеть города составляют 12 троллейбусных, 43 автобусных городских и 67 пригородных маршрутов, из них 12 сезонных. Автотранспортные предприятия и частные владельцы автобусов, а также МУП «Белгородский электротранспорт» осуществляют перевозки пассажиров в городе, пригороде, к садово-дачным массивам, выполняют заказы

граждан и организаций [34]. Наличие подвижного состава в г. Белгород приведено в приложении 14.

В настоящее время г. Белгород насчитывает 576 улиц, протяженность которых с учетом застраиваемых новых индивидуальных микрорайонов «Автодорожный», «Кутузова», «Новый», «Репное», «Луч» и др. составляет 501,9 км, в том числе с твердым покрытием 480,6 км площадью 6761,9 тыс.м². Общая площадь дорог составляет - 7376 тыс. м². Остановок общественного транспорта 466 из них троллейбусных - 183, автобусных - 283. Подземных переходов - 5 по проспекту Б. Хмельницкого и один пешеходный тоннель, соединяющий парк Победы с комплексом БелГУ [34].

Значительно большей интенсивностью движения автотранспорта по сравнению с периферией отличается центр города.

Наряду с преимуществами, которые обеспечивает обществу развитая транспортная сеть, ее прогресс сопровождается также негативными последствиями. Достигнутый на сегодняшний день уровень автомобилизации обусловил увеличение масштаба негативного воздействия на общество и окружающую среду, приводя к нарушению экологического равновесия на уровне биосферных процессов.

Транспорт имеет прямое отношение к проблеме охраны окружающей среды. В крупных городах в загрязнении воздуха наряду со стационарными источниками все больше возрастает роль автотранспорта. Объем выбросов от автотранспорта, приходящийся на каждого жителя г. Белгорода, сопоставим с аналогичными показателями по Российской Федерации [48].

В черте г. Белгорода находятся 3 крупные товарные станции: Белгород-Товарный, Белгород-Сумской и Крейда. В непосредственной близости от железной дороги расположены перевалочные базы со складскими помещениями. Эти объекты являются источниками загрязнения.

На северной окраине г. Белгорода располагается областной аэропорт, откуда производятся вылеты в Москву, Сочи, Новый Уренгой, Нижневартовск. Рост объемов перевозок, осуществляемых воздушным транспортом, приводит к загрязнению окружающей среды продуктами сгорания авиационного топлива.

Оценка суммарного количества основных загрязнителей, поступающих в воздушную среду контролируемой зоны аэропорта показывает, что на площади около 4 км² в сутки выделяется от 1000 до 1500 кг оксида углерода (СО₂), 300-500 кг углеводородных соединений и 50-80 кг оксидов азота. Такое количество выделяемых вредных веществ, при неблагоприятном сочетании метеорологических условий, может приводить к повышению их концентраций до значительных величин.

Выбросы автотранспорта отличаются от промышленных своей спецификой загрязнения, проявляющейся: в высоких темпах роста численности автомобилей; в их пространственной рассредоточенности; в непосредственной близости к жилым районам; в низком расположении источника загрязнения от земной поверхности, в результате чего отработавшие газы автомобилей скапливаются в зоне дыхания людей.

Для определения концентрации ЗВ в зоне воздействия автотранспорта были проведены измерения по полной программе по ул. Щорса и просп. Славы.

В течение суток передвижной лабораторией непрерывно определялась концентрация по основным загрязняющим веществам в выхлопных газах автомобилей: оксиду углерода, диоксиду серы, оксиду и диоксиду азота. Одновременно велось наблюдение за метеопараметрами: температурой, влажностью, направлением и скоростью ветра, атмосферным давлением.

Анализ полученных результатов показал, что в течение суток наблюдаются два наиболее характерных пика повышения концентрации ЗВ. Первый пик приходится на утренние часы – с 7 до 10 часов, второй – на 18-21 час. В это время прослеживается увеличение концентрации оксида углерода и оксида азота. Появление таких пиковых значений объясняется резким увеличением количества автотранспорта.

Важным моментом в проблеме автотранспорта является изучение его влияния на загрязнение атмосферного воздуха на таких специфических участках городской застройки, как перекрестки и дворовые территории.

1. В условиях стесненной городской застройки **перекресток**, представляющий собой комбинацию открытых участков автодорог и уличных каньонов, становится источником высоких концентраций вредных веществ вблизи жилой застройки. Увеличение концентраций происходит вследствие большого скопления автомобилей, резкого роста объема выхлопов при нестационарной работе двигателя в периоды торможения/разгона и ожидания. Концентрация загрязнителей в выхлопных газах при работе в таком режиме значительно выше, чем при нагрузочном.

2. Особенностью выбросов от **автостоянки** является нестационарная работа двигателя при холодном пуске и разогреве двигателя, приводящая в резкому (более, чем в 10 раз) увеличению выхлопа по сравнению с режимом на магистрали.

3.

Острая экологическая ситуация возникает также в замкнутых объемах **дворовых территорий**. В условиях стесненной застройки образуются так называемые застойные зоны, где в безветренную погоду практически отсутствует вынужденный ветровой перенос примесей и рассеяние выбросов осуществляется за счет естественной конвекции. Режимы работы двигателей в данных условиях характеризуются «залповыми» выбросами отработанных газов при пуске, прогреве и выезде на линию. Работа двигателя сопровождается значительно большим выбросом вредных веществ с отработанными газами, чем на стационарных режимах работы. «Холодный» автомобиль расходует топлива на 27 % больше, чем «горячий», и при этом вырабатывает больше СО на 86 %, СН на 40 %, NO_x на 12 %.

Для изучения влияния автотранспорта на загрязнение атмосферного воздуха сотрудниками экологической инспекции с использованием передвижной лаборатории проводились работы по определению качества атмосферного воздуха на перекрестке по просп. Б. Хмельницкого.

Анализ полученных данных показывает, что значение концентрации ЗВ носит периодический характер. При работе запрещающего сигнала светофора на перекрестке скапливается большое количество автомобилей, что приводит к

резкому повышению концентрации ЗВ. В некоторых случаях были зафиксированы превышения ПДК в 4-5 раз. При включении разрешающего сигнала и движении автомобилей значения резко уменьшались. Концентрации загрязнителей резко убывают по мере удаления и уже на расстоянии 20 м не превышают ПДК. Несмотря на высокие показатели концентрации ЗВ на перекрестках, вблизи жилой зоны превышения ПДК не зафиксировано.

Наиболее опасными с точки зрения возникновения зон повышенной концентрации ЗВ в зоне дыхания населения следует считать парковки автотранспорта внутри замкнутых дворовых территорий в непосредственной близости от стен жилого здания. Моделирование такой ситуации проводилось в замкнутых дворовых территориях по просп. Б. Хмельницкого. Анализ результатов измерений показывает, что при неблагоприятных метеорологических условиях работа 2-3 двигателей приводит к резкому повышению концентрации оксида углерода до 2-3 ПДК [49].

На основе вышесказанного можно утверждать, что проблема экологизации автотранспорта актуальна. С целью минимизации негативного воздействия на среду обитания выбросов автотранспорта на автотранспортных предприятиях города осуществляются ремонт, регулировка, техническое обслуживание систем и агрегатов, влияющих на выброс вредных веществ, организуется контроль за содержанием загрязняющих веществ в выхлопных газах. Для заправки автомобилей используется неэтилированный бензин.

Транспортные направления нуждаются в дублёрах для лучшего обслуживания всех районов города. В настоящее время ведется строительство юго-западной объездной дороги – дублера просп. Б.Хмельницкого, которая будет сдана в эксплуатацию в 2010 г. Дублер позволит разгрузить основную магистраль – просп. Б. Хмельницкого, и соединит южную (район рынка «Спутник») и северную (Ротонда) окраины города. Трасса пройдет через ул. 8 Марта и Чичерина, будет включать несколько мостов и развязок.

Юго-западная объездная дорога будет состоять из 3-х участков: первый соединит «Спутник» с ул. Сумской, второй приходится на ул. Чичерина, третий – от ул. Мичурина до северной Ротонды. Протяженность дороги 11,3 км, ширина

проезжей части 18 погонных м: 4 полосы по 4 м., по 2 полосы в каждом направлении, между ними разделительный островок из асфальтобетона – 2 м. Дорожное покрытие - мастичный асфальтобетон [45].

Население, проживающее в СЗЗ сооружений и коммуникаций транспорта, связи и инженерного оборудования, испытывает их вредное воздействие. В СЗЗ от магистральной железной дороги попадают территории усадебной застройки; жилые здания находятся рядом с проезжей частью без учёта перспективной ширины магистралей; жилая застройка расположена в зоне влияния электромагнитных колебаний ЛЭП, в шумовых зонах подстанций, в СЗЗ сооружений инженерного оборудования и в шумовой зоне аэропорта.

2.2.4. Водохозяйственная зона

Водохозяйственный тип ландшафта г. Белгород занимает 1,6 % площади города и представлен городскими реками и Белгородским водохранилищем.

По территории г. Белгорода протекают р. Северский Донец, р. Везёлка, р. Гостянка, р. Разумная, р. Нижегородка. Наиболее крупными реками являются Северский Донец и Везёлка (Болховец).

Везёлка является правым притоком р. Северский Донец и впадает в него в черте города. Из общей длины реки в границах города находится 10-километровый участок низовья. Везёлка, рассекая Белгород на две части, является основной городской рекой: на ее водосбор приходится большая часть (55%) городских территорий. В пойме, на приречных болотистых низинах получили развитие ольшаники и ивняки.

Северский Донец является второй по значимости городской рекой. Это самый крупный приток Дона. Северский Донец пересекает область до г. Белгорода в направлении с северо-востока на юго-запад, а затем поворачивает на юго-восток. Пойма Северского Донца порята лугами, частично заболочена, заросла осокой, камышом и тростником. Берега часто укрепленные посадками сосны (левые) или с сохранившимися меловыми борами (правые), имеют важное рекреационное значение. Южнее города русло реки расширяется до 80 метров и плавно переходит

в Белгородское водохранилище [52]. В состав сооружений Белгородского водохранилища входят: земляная плотина; бетонный водосброс с двумя сегментными пролетами по 12 м каждый; системы инженерной защиты.

В настоящее время воды водохранилища оказались не востребуемыми, оно является приемником сточных вод очистных сооружений г. Белгорода и других населенных пунктов. Белгородское водохранилище фактически используется для орошения, а также в качестве водоприемника сточных вод МУП «Горводоканал» г. Белгорода [43].

Создание водохранилища на р. Северский Донец, вызвало преобразование форм рельефа ее долины. Наиболее интенсивные изменения рельефа происходят в береговой зоне, где переработка берегов сопровождается активизацией экзоморфодинамических процессов - подмывом, обрушением, просадками грунтов, обвалами и оползнями.

Береговая линия Белгородского водохранилища находится в стадии становления. На правом берегу абразия находится в стадии активности, а на левом берегу затухает.

Из-за повышенной загрязненности вод водохранилища и зараженности рыбы паразитами оно не используется в рыбохозяйственных целях. В перспективе, при решении некоторых природоохранных и организационных мероприятий береговая зона может быть полнее использована в рекреационных целях, тем более, что природные предпосылки для этого имеются.

Высокий уровень развития Белгорода, рост численности населения, ведение хозяйственной деятельности в пределах бассейна ведут к усилению антропогенного давления и трансформации водотоков. Водные объекты Белгорода подвержены антропогенному воздействию, выражающемуся значительном загрязнении вод и изменении гидрологического режима.

Бассейны всех рек Северский Донец, Везёлка в пределах г. Белгорода характеризуются высокой населенческой нагрузкой (более 25 чел./км²). Экстремальные показатели плотности населения наблюдаются в пределах бассейна р. Гостянки (72 чел./км²) [39].

Недостаточное обеспечение водными ресурсами территории г. Белгорода усугубляется обмелением малых рек и нарушением режима грунтовых вод. Загрязнение водных объектов обусловлено сбросом неочищенных вод. В пределах городской черты в открытые водные объекты поступают загрязняющие вещества с поверхностным стоком и сточными водоемами промпредприятий и объектов ЖКХ. Из «грязных» вод почти 70% составляют сточные воды жилищно-коммунального хозяйства, которое следует считать основным загрязнителем природных вод.

Причиной ухудшения гидрохимического режима р. Северский Донец является неудовлетворительное состояние ливневой канализации, что приводит к загрязнению реки взвешенными веществами и нефтепродуктами. Значительный вклад в общий объем загрязненных сточных вод, поступающих

в водные объекты области, вносят промышленные предприятия. В городе выявлено несколько очагов загрязнения подземных водоносных горизонтов, используемых для хозяйственно-бытовых нужд: в районе шламонакопителя АО «Белвитамины», на полях фильтрации АО «Цитробел» (Приложение 19).

Загрязняющими веществами р. Северский Донец являются органические вещества (59 %), азот нитритный (22 %), фенолы (54 %), нефтепродукты (54 %); устойчива загрязненность соединениями меди (40 %), фосфатами (38 %), соединениями марганца (38%), азотом аммонийным (35%), сульфатами (25 %) [32]. Показатели изменения качества поверхностных вод бассейна р. Северский Донец в пределах г. Белгорода приведены в приложении 20.

Воды р. Северский Донец характеризуются повышенным (до 2-3 ПДК) содержанием азота нитритного, нефтепродуктов и соединений марганца. В воде Белгородского водохранилища загрязненность азотом нитритным в среднем составляет 7 ПДК, фенолами до 3 ПДК, нефтепродуктами до 2 ПДК, фосфатами и органическими веществами до 1 ПДК. Среднегодовая концентрация соединений марганца составила 4 ПДК. Среднегодовые концентрации соединений марганца р. Везелка органических веществ и азота составляют 6 ПДК, нефтепродуктов – 5 ПДК, соединений меди – 2 ПДК[49].

Город является самостоятельным источником загрязнения выше водных объектов. Содержание в воде веществ: железа, фосфатов, нефтепродуктов, нитратов, аммонийного азота, фенолов и органических веществ в дозах, превышающих ПДК, привело к ухудшению качества поверхностных вод.

Для решения сложившихся проблем необходимо проведение природоохранных мероприятий, которые бы учитывали экологические, хозяйственные, гидрологические и другие требования, направленные на поддержание природного равновесия рек.

2.2.5. Средозащитная зона

Около 16 % площади города занимают средозащитные зоны. Средозащитная зона - сложное образование, характеризующееся как вертикальной ярусностью (наличием геогоризонтов), так и пространственной структурой. Основой пространственной структуры служат зеленые зоны [2].

При росте города сокращение территорий с естественной растительностью привело к необходимости включения в городскую среду квазиприродных комплексов. Соотношение площадей зеленых насаждений различных категории приведено в приложении 21. Даже при искусственном озеленении в Белгороде наблюдается недостаток зеленых насаждений. Удельный вес озелененных территорий различного назначения в пределах жилой застройки (уровень озелененности территории застройки) должен быть не менее 40% [12]. В то время, как озелененные территории Белгорода составляет 31,5 % площади.

По назначению все городские зеленые насаждения делят на 3 категории [31]:

– насаждения общего пользования (дворовые сады, скверы, бульвары, парки культуры и отдыха, загородные лесные массивы и др.);

– насаждения ограниченного пользования (сады и парки медицинских учреждений, школ, детских садов, предприятий);

– насаждения специального назначения (зоны при промышленных предприятиях, насаждения водоохраных зон, зоопарк, насаждения кладбищ, ботанический сад и др.)

Анализ структуры зеленых зон Белгорода показал наличие в городе насаждений всех категорий. Площадь зеленых насаждений общего пользования в Белгороде без лесопарков составляет 400 га в том числе: площадь парков - 106,2 га, скверов, бульваров - 61,8 га, газонов - 63,5 га.

В Белгороде четыре парка: имени Ленина, парк Победы, парк 50-летия Победы, парк Южный. Состав древесных насаждений определяется следующими породами деревьев: каштан конский, тополь бальзамический, тополь пирамидальный, береза бородавчатая, ель колючая, клен ясенелистный, вяз мелколистный, липа мелколистная, акация белая, рябина обыкновенная и туя западная [51].

Летом на открытых пространствах белгородских парков преобладают сизый голубь и обыкновенный скворец, домовый воробей, кольчатая горлица, ласточки, вороны, грачи, галки. Зимой доминируют галки, воробьи, голуби и синицы. Кроме этих видов можно встретить зябликов, славок, пеночек, синиц, дроздов, соловьев, дятлов.

Городские парки являются примером «островного местообитания», испытывающего сильное антропогенное воздействие: механические нарушения, беспокойство рекреантами и собаками, автомобильные выхлопные газы, пыль, измененные микроклиматические параметры и т. д. [30].

Парки являются небольшими по площади, поэтому основная масса жителей в выходные и праздничные дни устремляется в леса, находящиеся в пределах города и в его пригородах. Общая площадь таких лесов составляет 2600 га. Леса имеют большое природоохранное и рекреационное значение и играют существенную роль в сохранении водных и земельных ресурсов, улучшении окружающей среды [14].

Удобны и доступны: для отдыха и леса, расположенные вокруг города. Поэтому вопрос о преобразовании пригородных лесов в лесопарки становится все острее. Отнесение лесов к лесопарковой категории позволяет исключить их из расчета главного пользования и проводить только рубки ухода и санитарные рубки, а также другие лесохозяйственные мероприятия, направленные на сохранение и восстановление лесов, так как основные функции этих лесов – оздоровительные (рекреационные) [35].

Из-за значительных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу пригородные леса ослаблены, их прирост замедлен, большинство деревьев суховершинные. Такие насаждения нуждаются в замене на молодые посадки. Эти леса в большей степени рекреационные, наибольшее количество пожаров происходит именно здесь; имеет место самовольный захват лесных земель под строительство и расширение частного сектора [43].

Население растет, и пригородные леса страдают от их нерационального использования. Поэтому очень важно наличие особо охраняемых территорий. К особо охраняемым природным территориям относятся лесопарки, зеленая зона г. Белгорода и два памятника природы.

Урочища «Оскочное», «Городской лес», «Уткина Яруга», «Архиерейская роща», «Сосновка», «Массив», «Пески», «Армячий лес», «Кондаровское», «Кобелевка», «Гринево», «Быково», «Лесничество» общей площадью более 1,2 тыс. га, находятся под охраной Белгородского мехлесхоза. Ведущими породами являются дуб черешчатый, береза бородавчатая, ясень обыкновенный, клен ясенелистный, клен татарский, тополь, акация белая и желтая, сосна.

К зеленой зоне относятся кварталы Белгородского мехлесхоза и Белгородского лесничества общей площадью 6,6 тыс. га, кварталы Октябрьского лесничества площадью 3,7 тыс. га, кварталы Гостищевского лесничества площадью 4,4 тыс. га.

К числу особо охраняемых территории г. Белгорода относится Ботанический сад БелГУ, который был образован постановлением главы администрации Белгородской области от 07.10.1999г. №563 на площади 78,6 га. Здесь произрастают 1460 видов сосудистых растений.

Сложившаяся структура Ботанического сада представлена четырьмя отделами: парк – дендрарий, отдел культурной растительности, отдел цветоводства и отдел естественной растительности.

На базе лесного участка (23 га) формируется ландшафтный парк, включающий пруд с водной растительностью и каменистый ручей. В нем представлены различные типы лесов региона: черноольшанник, березовая и еловая рощи, сосновый бор. В 2001 году произведена закладка рощи из дуба черешчатого. Ботанический сад имеет статус учебно-научного подразделения БелГУ.

В Белгороде находятся два памятника природы.

1. Укусное дерево на ул. Преображенская у стоматологической поликлиники;

2. Родник «Монастырский колодезь» у кафе «Сказка».

При анализе пространственного размещения объектов озеленения г. Белгорода оказывается, что далеко не все насаждения объединены в единую озелененную пешеходную систему, как того требуют нормативы. Особенно хорошо это видно в районах новостроек. Элементы озеленения города оказываются дискретными и фрагментарными. Городские зеленые насаждения зачастую не связаны функциональными звеньями с лесопарковой зоной города. Это негативно сказывается на работе природных средозащитных механизмов. Кроме того, насаждения по территории размещены неравномерно: в Старом Городе и в Южном микрорайоне наблюдается недостаточная обеспеченность населения насаждениями общего пользования, то время как в центре города обеспеченность избыточна.

Еще одной особенностью большинства зеленых насаждений является их старовозрастность. В настоящее время идет реконструкция большинства городских скверов в Белгороде: по проспекту Б. Хмельницкого, по Народному бульвару, Белгородскому проспекту и др. Изменяется видовой состав: тополь пирамидальный заменяется на каштан конский, рябину, березу. Средозащитная зона является местом обитания городской фауны.

В результате анализа средозащитных зон установлено, что часто ядра, экологического каркаса, состоящие из городских и пригородных лесов, которые являются памятниками природы, выполняют функции, несовместимые с их статусом и служат объектами массовой рекреации. Резервным фондом средозащитных зон на сегодняшний день являются овражно-балочные комплексы и заболоченные понижения. К сожалению, они большей частью заняты свалками мусора. Ухудшенное состояние «ядерно-каркасных геосистем» приводит к локальным экологическим кризисам и социально-экономическим проблемам, в частности, касающихся здоровья населения.

В 2017 году Белгородским городским советом утверждена программа комплексного развития города до 2025 года.

За последующие пять лет предполагается реконструировать и благоустроить парки «Победы», им. Ленина, «Памяти», «Южный», «Котофей». Работы включают уборку ветхих и аварийных деревьев, высадку саженцев «благородных пород», создание декоративных групп из кустарника, благоустройство территории.

В рамках программы активно ведется реконструкция парка Победы, в частности благоустройство водоохраной зоны.

Особое внимание уделено созданию газонов и цветников на городских улицах [45].

2.2.6. Рекреационная зона

К ландшафтам, предназначенным для организации мест отдыха населения, то есть для целей рекреации, и сосредоточенным в черте города Белгорода относят: парки, сады, бульвары; городские леса; лесопарки; водоёмы; городские пляжи; учреждения отдыха (район Дальних Песков); детский зоопарк (Приложение 24 Б). Эти территории занимают 20,5% площади города [45].

На территории города расположены особо охраняемые природные территории, такие как «Оскочное», «Каменный лог», «Архиерейская роща», «Кондаровское», «Сосновка», «Пески» и др. Указанные территории включают зоны рекреационного назначения (представлены городскими лесами и урочищами, лесопарками), а также зоны природного ландшафта (выполняют природоохранную и рекреационную функцию).

Также на территории города расположены зоны рекреационного назначения, включающие различные озелененные территории, пригодные для кратковременного отдыха в условиях городской застройки, расположенные вне санитарно-защитных зон. К ним относятся парки, сады, бульвары, прибрежные территории, зоопарк (парк «Памяти», Парк «Победы», парк «Южный», детский

парк развлечений «Котофей», Центральный парк культуры и отдыха им. Ленина и др.).

Одной из активно используемых территорий является береговая полоса реки Северский Донец и Белгородского водохранилища, где расположены городские пляжи. Также долина Северского Донца по обеим берегам и склонам Харьковской горы является природным ландшафтом высокой эстетической ценности.

В центре города находится Народный бульвар, который представляет собой одну из главных пешеходных зон рекреационного назначения. На Харьковской горе пешеходные зоны рекреационного назначения представлены бульваром 1-го Салюта и «Пушкинской» аллеей.

Территория города Белгорода имеет рекреационный потенциал в виде:

- 12 лесопарков общей площадью 1510,6 га;
- 5 парков общей площадью 88,1 га;
- зоопарк общей площадью 25,2 га;
- набережной общей протяженностью 15,5 км;
- 5 бульваров общей площадью 22,82 га;
- 36 скверов общей площадью 31,58 га;
- 3 аллей общей площадью 6,46 га;
- 10 рекреационных зон общей площадью 43,7 га.

Площадь зеленых насаждений общего пользования на одного жителя города Белгорода составляет 21,0 м².

В Белгороде пять парков: имени Ленина, парк Победы, парк Памяти, парк Южный, детский парк Котофей. Их общая площадь составляет 88,1 га (Приложение 24 А).

Основная масса жителей в выходные и праздничные дни устремляется в леса, находящиеся в пределах города и в его пригородах. Таких лесов немало. Общая их площадь составляет 2600 га. Леса имеют большое природоохранное и рекреационное значение и играют существенную роль в сохранении водных и земельных ресурсов, улучшении окружающей среды [14].

Удобны и доступны: для отдыха и леса, расположенные вокруг города. Поэтому вопрос о преобразовании пригородных лесов в лесопарки актуален.

Для отдыха горожан используются некоторые озеленённые овраги. Поймы р. Везёлки и р. Гостянки были озеленены путем создания луго-лесопарковых насаждений. В перспективе предлагаются работы по выполаживанию и террасированию всех оврагов и рекультивация строительных карьеров с последующим озеленением их территорий и использование их для отдыха (активного и тихого) горожан.

В настоящее время основные городские пляжи находятся:

- на левом и правом берегах р. Северский Донец;
- на реке Везёлка (на правом берегу в районе нового комплекса БелГУ);
- на реке Северский Донец (песчаный карьер в Дальних Песках).

Ввиду нестабильности экологической обстановки (чистоты воды) пляжи периодически закрываются санэпиднадзором.

В настоящее время в городе активно идет благоустройство общественных зон, продолжается реализация проектов архитектурно-ландшафтного обустройства.

В 2016 году город приобрел новейшую современную зону круглогодичного отдыха - это Белгородский зоопарк в урочище Сосновка, в котором также организован экзотариум. Формирующийся «Мультипарк «Белгородский» уже стал рекреационным ядром межрегионального значения и имеет колоссальный потенциал. На его территории сейчас ведется строительство мини-аквапарка, завершено строительство динопарка.

Продолжается поэтапное обустройство Центрального парка культуры и отдыха, проводятся плановые работы по замене зеленых насаждений.

В 2017 году по приоритетному проекту «Формирование комфортной городской среды» совместно с горожанами определен еще один значимый объект для благоустройства - набережная реки Везелка. Это будет современная рекреационная зона с сохранением существующего экологического каркаса и удачно вписанными малыми архитектурными формами, велодорожками,

детскими площадками. Работы по преобразованию парка и набережной ведутся с 2017 года. [32].

При анализе рекреационных зон г. Белгорода нами были выявлены следующие нарушения:

1. Существующие территории учреждений отдыха частично попадают в СЗЗ завода металлоконструкций (необходимо изменение их территорий).
2. Туберкулёзный санаторий расположен рядом с лесопарковой зоной и учреждениями отдыха и подлежит выносу за городскую черту.
3. Существование пляжей на реках Везёлка и Северский Донец возможно при условии постоянного контроля органами санэпиднадзора.
4. Необходимо предусмотреть организацию внутренних водоёмов и пляжей около учреждений детского отдыха в районе Дальних Песков.

3. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН Г.БЕЛГОРОДА

3.1. Геоэкологическое зонирование территории г. Белгорода

На территории г. Белгорода выделены следующие функциональные зоны: селитебные, промышленные, транспортные, водохозяйственные, средозащитные и рекреационные.

Наибольшее влияние на экологическую обстановку города обусловлено определенными факторами каждой из зон. Главным признаком селитебных зон является этажность застройки, характер зеленых насаждений, обеспеченность инженерной инфраструктурой.

Основным фактором промышленных зон является технологический профиль, определяющий геофизические, геохимические и архитектурно-планировочные параметры, характер выбросов. Состояние транспортных зон зависит от плотности автопотока, качества дорожного покрытия, проветриваемости, наличия зеленых насаждений.

Водохозяйственные зоны, их состояние определяется целенаправленным использованием, состоянием инженерно-технической системы, характером сбросов. Экологическая обстановка средозащитных зон проводится согласно анализу главного типа загрязнителя атмосферы в данном районе города и степени устойчивости биоты к загрязнению. Рекреационная нагрузка отражает состояние рекреационных зон, определяя уровень благоустройства.

На основании сопоставления картосхемы размещения географических типов местности г. Белгорода и его функциональных зон, оказывающих значительное влияние на природную среду, а также анализа источников загрязнения и их размещения, состояния отдельных природных компонентов, градостроительных и микроклиматических условий, препятствующих или способствующих техногенному загрязнению.

Городская территория рассмотрена как урбанизированная природа, с учетом нескольких критериев:

1) внутриландшафтная структура территории города, характеризующая его природную неоднородность;

2) степень влияния и характер деятельности человека как фактора ландшафтогенеза.

Согласно исследованию г. Белгорода нами были выделены урборайоны, каждый из которых характеризуется определенной степенью и характером изменений природной основы городского ландшафта исходя из преобладания в нем типов техногенных массивов.

Массив каждого типа был отнесен к определенному уровню антропогенно-техногенной преобразованности ландшафта от природного до техногенного. Выделены следующие массивы: средозащитные, селитебные, селитебно-промышленные, промышленно-селитебные, промышленные.

К числу урборайонов г. Белгорода, с крайне неблагоприятной экологической ситуацией были отнесены: плакорно-водораздельный северо-западный промышленный и юго-восточный промышленно-селитебный урборайоны с большей частью центра города, сюда же включена промышленная зона АО «Стройматериалы».

Близкое расположение крупных загрязняющих предприятий, жилых кварталов, автомагистралей с высокой загруженностью, недостаточное озеленение, отсутствие необходимых санитарных разрывов между жилыми и промышленными зонами, не принятое во внимание ветровое рассеивание вредных примесей усложняет экологическую ситуацию в данных урборайонах.

На основании исследования было выделено четыре смыкающихся плакорных селитебных урборайона с неблагоприятной экологической обстановкой: левобережный (высокоэтажная застройка), центральный (старая часть города со среднеэтажной застройкой), северный (среднеэтажная застройка) и северо-восточный (низкоэтажная застройка). Небольшой процент инверсий и низкая скорость ветра создают здесь равновесные условия для рассеивания и накопления природных и техногенных примесей в городской атмосфере.

К числу урборайонов с благоприятной экологической обстановкой нами отнесены урборайоны окраин города и «спальные районы».

Сюда включены средозащитные районы - левобережье Белгородского водохранилища, северо- и юго-восточные окраины города; селитебные - плакорно-водораздельный и северо-западный надпойменно-террасовый урборайоны.

Средозащитные урборайоны характеризуются рассредоточенной, преимущественно индивидуальной жилой застройкой с рекреационными объектами и отсутствием промышленных предприятий. Для этого урборайона характерен удовлетворительный уровень экологического состояния. Концентрации поллютантов не превышают допустимые нормы, так как в центрах данной категории высок коэффициент самоочищения атмосферы, наблюдается обеспеченность зелеными насаждениями на контакте река - суша, где рассеиваются и нейтрализуются шлейфы загрязняющих веществ.

Селитебные урборайоны представлены застройкой Харьковской горы от ул. Губкина на севере до городской черты на юге, западная часть (район ул. Буденного, Есенина, Конева), а также микрорайон «Новый» в юго-западной части города. Здесь отсутствует промышленное производство, территория характеризуется значительной абсолютной высотой, хорошо обеспечена зелеными массивами.

3.2. Анализ экологических проблем градостроительного развития г. Белгорода

Высокоинтенсивный темп роста города с высокой антропогенной нагрузкой природной среды, градостроительная деятельность с невысоким коэффициентом эффективности, явились основным источником экологических проблем городской территории. На основании комплексного анализа территории города выявлены следующие проблемы:

- высокая транспортная нагрузка, недостаточное количество внутригородских транспортных связей, перегруженность центральной части

города транспортом, отсутствие дополнительных транспортных полос и дублеров.

Вывод: необходима реконструкция и строительство новых магистралей а так же путепроводов согласно внутригородской транспортной нагрузке.

- высокое загрязнение воздушного и водного бассейнов, как показатель неблагоприятной экологической ситуации.

Вывод: необходимо создание комплекса инженерно-технических, а также градостроительных мероприятий способных значительно улучшить экологическую обстановку в городе.

- высокое количество ветхой малоэтажной жилой застройки, низкий коэффициент использования инженерного оборудования индивидуальных домов, благоустройства дворовых территорий.

Вывод: необходимо проведение комплекса инженерно-технических, а также градостроительных мероприятий, таких как: снос ветхого жилья и строительство новых зданий, модернизация и обеспечение всем необходимым инженерным оборудованием, проведение работ по озеленению и благоустройству дворовых территорий.

- территории городской жилой застройки находятся непосредственно в двухкилометровой зоне ограничения шумовой зоны аэропорта.

Вывод: исходя из негативного влияния на здоровье горожан, проживающих в шумовой зоне, эти территории являются зонами запрета жилищно-гражданского строительства или зонами строительства с применением инженерно-конструктивных решений, защищающих от шума.

- проблема организации ливневого стока решается достаточно экстенсивно, ливневая канализация развита на низком уровне.

Вывод: необходима модернизация ливневых стоков и ливневых очистных сооружений с последующим сбросом очищенных вод в водостоки города.

-в городе имеются территории, подверженные эрозиям и оползням.

Вывод: необходимы противоэрозийные и противооползневые мероприятия.

- в черте города имеются пойменные территории, не защищенные от затопления паводковыми водами.

Вывод: требуются инженерные решения и подготовка этих территорий.

- в санитарнозащитные зоны промышленных предприятий и коммунально-складских организаций попадают значительные территории капитальной жилой застройки.

Вывод: в связи с негативным влиянием на здоровье горожан, проживающих в этих зонах, территории санитарнозащитных зон являются зонами запрещённого жилищно-гражданского строительства и требуют проведения специальных мероприятий, таких как перенесение жилой застройки из санитарнозащитных зон с последующим озеленением территории зон.

- территория города имеет развитую овражно-балочную систему, в городской черте находятся отработанные карьеры.

Вывод: необходима рекультивация отработанных карьеров, организация мер по регулированию стока талых и дождевых вод, создание водопоглощающих лесных насаждений.

- неоправданно низкое количество организованных рекреационных и спортивных зон, лесопарковых зон.

Вывод: необходим комплекс инженерно-проектных решений по модернизации и созданию рекреационных и спортивных зон, создание атрактивной лесопарковой инфраструктуры.

- функциональное зонирование города не содержит четких регламентов.

Вывод: градостроительные средства способны полностью решить данную проблему.

- магистральный газопровод высокого давления ($d = 800$ мм, давление 58 кг/см^2) проходит непосредственно через территорию города, охранная зона газопровода 400м.

Вывод: согласно СнИПу 2.05.06.-85 «Магистральные трубопроводы» (с изменениями 1997г.) необходим вынос газопровода за пределы города.

3.3. Рекомендации по разработке природоохранных мероприятий для улучшения геоэкологической обстановки г. Белгорода

Основополагающей стратегией развития территории города Белгорода, является утвержденный в 2006 году Генеральный план развития городского округа «Город Белгород» до 2025 года. Решение экологических проблем согласно генплану, явилось основным направлением интенсивной реализации, а именно увеличение городской застройки, локальная модернизация городской инфраструктуры, развитие транспортной и инженерной системы жизнеобеспечения, передислокация вредного производства за черту города, развитие окружающей природной среды и рекреационных зон городских территорий.

Что касается основных источников загрязнения воздуха, требуется введение дополнительных ограничений аэротехногенных выбросов на основании технических мер, направленных на наиболее высокое сокращение выбросов загрязняющих веществ; создание эффективного комплекса мер по географической локализации источников выбросов для их быстрого рассеивания; создание системы управления и мониторинга выбросов загрязняющих веществ.

Миграция поллютантов техногенных источников распределена вокруг предприятий достаточно неравномерно, среднегодовая плотность концентрации загрязняющих веществ качественно непропорциональна интенсивности выбросов. В тоже самое время наиболее важен учет факторов дисперсности аэрозолей, их удаление из атмосферы осадками, скорость переноса разноразмерных частиц, трансграничное влияние переноса.

Мировой опыт разработки и применения комплексных технических решений направленных на интенсивное снижение загрязнений почв показал, что необходимы огромные инвестиции для решения наиболее острых проблем и реализации намеченных стратегий. Наиболее оправданным принципом с точки зрения эколого-экономической позиции, является принцип превентивности, в основу которого заложены меры по защите почв, позволяющие остановить

необратимые изменения, касающиеся всех других видов землепользования. Неустанно растёт роль экологического нормирования допуска градообразующих промышленных предприятий, введение контроля требований по охране окружающей природной среды, высокоэффективного мониторинга посредством использования экологических информационных систем, а также поддержки природоохранных решений.

На основании исследования полученных результатов, создан комплекс основных рекомендаций направленных на создание мер по снижению содержания загрязняющих веществ, негативно влияющих на природную городскую среду в рамках реализации Генерального плана г. Белгорода до 2025 года. В качестве основных мероприятий внесены следующие планировочные и технологические предложения.

1. Разработка максимально эффективных мероприятий по очистке пылеулавливающих установок ЗАО «Белгородский цемент» от цементных силосов №№ 11- 16.

2. Разработка и реализация проектов единой санитарнозащитной зоны западной и восточной промзон города, а также проекта озеленения санитарнозащитных зон с использованием газоустойчивых зеленых насаждений, таких как: канадский тополь, зеленый ясень, западная туя, кизильник и многие другие.

3. Значительное снижение выбросов загрязняющих веществ от городского автотранспорта посредством внедрения и перехода на современные виды топлива Евро 4 и Евро 5, а также организации комплекса мероприятий по перераспределению транспортной нагрузки в Центральном районе.

4. Интеграция новейших технологических процессов в промпредприятия строительных материалов с целью снижения вредных выбросов в атмосферу, посредством перевода производства цемента с мокрого способа на сухой. Современные технологии производства с соблюдением всех экологических стандартов ПДК эффективно реализованы во многих странах мира. Две трети выпускаемого мирового объема цемента производится в обжиговых печах с использованием сухого технологического процесса. Данная модернизация

технологического процесса производства цемента позволит сократить общий выброс ЗВ ЗАО «Белгородский цемент» в атмосферу более чем в 1,5 раза (на 1200 т/год).

5. Перемещение одного из крупнейших спортивно-оздоровительных комплексов стадиона «Салют» находящегося в непосредственной близости от границы западной промзоны и автомагистрали п-т Б. Хмельницкого с наиболее высокой автотранспортной нагрузкой в новую наиболее экологически благоприятную зону города.

6. Организация и разработка мероприятий по экологическому аудиту с целью модернизации производства для крупнейших предприятий-загрязнителей воздушного бассейна, таких как: ЗАО «Белгородский цемент», ПО «Белгородская ТЭЦ», МУП «Водоканал», ЗАО «Энергомаш (Белгород)», ОАО «Стройматериалы», ОАО «Завод керамзитового гравия ЖБК-1», ОАО «Конпротек», ЗАО «ЗНО и М», ОАО «Гормаш», ЗАО «Энергомаш (Белгород)-БЗЭМ», ООО «Линдор»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных исследований позволяют сформулировать следующие выводы:

Город представляет собой природно-антропогенную систему, элементами которой являются человек с его хозяйственной деятельностью и природная среда: рельеф, геологическое строение, климат, почвы, растения, животные, поверхностные и подземные воды. Взаимодействие этих элементов создает специфическую экосистему - город и своеобразную природно-антропогенную городскую среду.

Первыми исследователями городских ландшафтов являлись А.С. Крюков, Я.Р. Дорфман, А.Г. Исаченко, Ф.В. Тарасов. В 70-х г.г. XX в. определилась общегеографическая концепция изучения города, позднее - эколого-географическая. Эти направления составили теоретическую основу учения о ландшафтах городов. К настоящему времени сложились четыре основные концепции изучения городского ландшафта: природная, природно-социальная, экологическая и ландшафтно-геохимическая.

Под мониторингом городской среды понимают комплексную систему наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под влиянием антропогенных факторов. Впервые термин «мониторинг» использовался в рекомендациях специальной комиссии СКОПЕ при ЮНЕСКО в 1971 году.

Концепция экологической безопасности на базе геоэкологического мониторинга способна решить проблему роста воздействия бытовых, транспортных и промышленных отходов на среду обитания человека в городе.

Мониторинг состояния отдельных компонентов городской среды Белгорода осуществляется следующими организациями: Белгородским областным центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), территориальным Управлением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Белгородской области

(Роспотребнадзор), Управлением по технологическому и экологическому надзору (Ростехнадзор), Управлением по охране окружающей среды - государственной экологической инспекцией Белгородской области, территориальным органом Федеральной службы государственной статистики по Белгороду (Белгородстат), ведомственными лабораториями предприятий и организаций города. Используется астро-лидарная технология (наземная лазерная локация параллельно со слежением за территорией города из космоса), осуществляемая Федеральным региональным центром аэрокосмического и наземного мониторинга природных ресурсов и объектов БелГУ и др.

Город Белгород (50⁰35' с.ш 36⁰35' в.д) имеет довольно выгодное физико-географическое положение, располагаясь в юго-западной части Восточно-Европейской равнины, на юго-западных и южных склонах Среднерусской возвышенности. Особенности геолого-геоморфологического строения, общий характер климата, почвенный покров благоприятствуют организации практически всех видов хозяйственной деятельности.

На основании функционального зонирования городской территории в пределах г. Белгорода нами были выделены следующие: селитебные, промышленные, транспортные, водохозяйственные, средозащитные и рекреационные зоны.

Селитебные зоны г. Белгорода занимают наибольшую площадь от всей территории города – 34,5%. Они располагаются в различных планировочных районах: Центральном, Южном, Западном и Восточном. В каждом из районов имеются нарушения в организации селитебных зон:

В Западном планировочном районе Белгорода трасса газопровода высокого давления проходит в зоне застройки, у городской черты, размещаются мусороперерабатывающий завод и полигон ТБО.

Наиболее негативное состояние жилых зон отмечается в Центральном и Восточном планировочных районах Белгорода, где жилые зоны попадают в СЗЗ промышленных и коммунально-складских предприятий (комбинат строительных материалов), и шумовую зону аэропорта, и т. д. В структуре

малоэтажной застройки г. Белгорода велика доля ветхого и аварийного жилфонда.

Промышленная функциональная зона г. Белгорода охватывает 20,5% территории города. Промышленные и коммунально-складские территории исторически сложились в западной и восточной частях города и называются условно Западная и Восточная промышленные зоны.

Северо-западный промышленный узел представлен предприятиями машиностроения, металлургии, промышленности строительных материалов и пищевой промышленности. Юго-восточный промышленный узел также включает в себя предприятия машиностроения и металлообработки.

Пищевая промышленность города сосредоточена преимущественно на северо-западной окраине (район Гриневки), а также на юго-востоке города (район Крейды). Заметное влияние на снижение уровня экологической комфортности города оказывает машиностроительный комплекс Белгорода.

Темпы роста производства промышленной продукции в основных отраслях сохраняются, уровень выпуска потребительских товаров растет, в результате - экологическая ситуация города ухудшается и требует проведения экологически направленных градостроительных мероприятий.

Транспортная зона г. Белгорода составляет 12,5 %. В пределах города имеются следующие виды транспорта: автомобильный, железнодорожный, воздушный, электротранспорт, газопроводный. Каждый из перечисленных видов оказывает свое специфическое влияние на экологическую ситуацию города. Население, проживающее в СЗЗ сооружений и коммуникаций транспорта, связи и инженерного оборудования, испытывает их вредное воздействие (шумовое, электромагнитное и др.)

Минимизация вредного воздействия может быть достигнута за счет строительства «дублёров» для лучшего обслуживания всех районов города. Перечисленные нарушения могут быть исправлены соответствующими архитектурно-планировочными решениями.

Водохозяйственный тип ландшафта в г. Белгород представлен городскими реками и Белгородским водохранилищем, на его долю приходится

1,6 % площади города. Реки г. Белгорода испытывают значительную антропогенную нагрузку. В пределах городской черты в открытые водные объекты поступают загрязняющие вещества с поверхностным стоком и сточными водоемами промпредприятий и объектов ЖКХ. Помимо этого, в городе выявлено несколько очагов загрязнения подземных водоносных горизонтов, используемых для хозяйственно-бытовых нужд. Из-за повышенной загрязненности вод рек и Белгородского водохранилища они не используются в рыбохозяйственных целях, хотя все природные предпосылки для этого имеются.

Около 16% площади города занимают **средозащитные зоны**. В структуре зеленых зон Белгорода представлены насаждения всех категорий (насаждения общего, ограниченного пользования и специального назначения). Но даже при искусственном озеленении в г. Белгороде наблюдается недостаток зеленых насаждений.

Рекреационные зоны занимают 20,5% площади города. Это, прежде всего, парки, бульвары; городские леса; лесопарки; водоёмы; городские пляжи; учреждения отдыха; детский зоопарк. При анализе рекреационных зон г. Белгорода был выявлен ряд нарушений: территории учреждений отдыха попадают в СЗЗ промпредприятий; существование пляжей на реках Везёлка и Северский Донец возможно только при условии постоянного контроля органами санэпиднадзора и др.

Нами было проведено геоэкологическое зонирование г. Белгорода. В результате чего были выделены урборайоны города с разной степенью остроты экологической ситуации: крайне неблагоприятная, неблагоприятная и благоприятная

Нами было выделено четыре плакорных селитебных урборайона с неблагоприятной экологической обстановкой: левобережный (высокоэтажная застройка), центральный и северный (среднеэтажная застройка) и северо-восточный (низкоэтажная застройка), сюда же нами отнесены район Крейды, Западной производственной зоны и внешнего транспорта. Небольшой процент

инверсий и малые скорости ветра создают равновесные условия для рассеивания и накопления природных и техногенных примесей в атмосфере.

К урборайонам с благоприятной экологической обстановкой нами отнесены окраины города и «спальные районы». Сюда включены средозащитные районы - левобережье Белгородского водохранилища, северо- и юго-восточные окраины города; селитебные - плакорно-водораздельный и северо-западный надпойменно-террасовый урборайоны.

Средозащитные урборайоны характеризуются рассредоточенной, преимущественно индивидуальной жилой застройкой с рекреационными объектами и отсутствием промышленных предприятий. Высок коэффициент самоочищения атмосферы, наблюдается обеспеченность зелеными насаждениями на контакте река - суша, где рассеиваются и нейтрализуются шлейфы загрязняющих веществ.

Селитебные урборайоны представлены застройкой Харьковской горы. Здесь отсутствует промышленное производство, территория характеризуется значительной абсолютной высотой, хорошо обеспечена зелеными массивами.

Для обеспечения экологической безопасности жителей города, сохранения благоприятной окружающей среды администрацией была разработана экологическая программа в г. Белгород, реализуются следующие программы/мероприятия: очистка пылеулавливающих установок от цементных силосов, программа создания единой санитарнозащитной зоны западной и восточной промзоны, проект озеленения санитарнозащитных зон, снижение автотранспортных выбросов посредством внедрения новых топливных стандартов и перераспределению транспортной нагрузки, организация мероприятий по экологическому аудиту с целью модернизации производства крупнейших предприятий-загрязнителей.