

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(НИУ «БелГУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ГОРНОГО ДЕЛА И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
Кафедра географии, геоэкологии и безопасности жизнедеятельности

**ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
ГОРОДА БЕЛГОРОД**

**Диссертация на соискание академической степени
магистра**

обучающегося по направлению подготовки

05.04.02 География

очной формы обучения

группы 81001512

программа «Геоэкология»

Дронова Оксана Владимировна

Научный руководитель
доцент., к.г.н.
Белоусова Л.И.

Рецензент:
заведующая лабораторией
ГИС и проектирования
агрolandшафтов ЦГБУ
«Центр агрохимической
службы «Белгородский»,
к.б.н. Четверикова Н.С.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ГОРОД КАК ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ	7
1.1. Понятие городской территории. Особенности и классификация городов	7
1.2. Геоморфология городских территорий	12
1.3. Методика эколого-геоморфологической оценки городов	16
ГЛАВА 2. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РАЗМЕЩЕНИЕ Г. БЕЛГОРОДА	22
2.1. История возникновения г. Белгорода и современный облик	22
2.2. Рельеф и микроклимат.....	33
2.3. Водные объекты	40
2.4. Инженерно-геологические условия	43
ГЛАВА 3. ОЦЕНКИ ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ Г. БЕЛГОРОДА.....	46
3.1. Оценка влияния негативных природных процессов и техногенеза на эколого-геоморфологическое состояние города.....	46
3.2. Эколого-геоморфологическое зонирование территории г. Белгорода..	51
3.3. Рекомендации по улучшению городской среды.....	57
Заключение	61
Список использованной литературы.....	64

Введение

Актуальность исследования. Города представляют собой наиболее сложные из созданных человеком социально-экономических и инженерных комплексов. Их взаимодействие с природной средой многообразно и постоянно меняется вследствие пространственного, строительного и технологического развития городов. Урбанизация как процесс преобразования значительных территорий, их использования для коммуникаций, энергетических и ресурсных источников, является одной из причин глобальных изменений, происходящих на планете.

Появившиеся ранее научно-прикладные направления - исследования рельефа и геологической среды для строительства, имевшие в основном инженерную ориентацию, постепенно сменяются исследованиями экологического значения [27, 32]. Эти направления часто развиваются на стыке физической и социально-экономической географии, так как рассмотрение закономерностей формирования городской территории проводится под углом зрения социальных требований [27, 32].

Город мы рассматриваем как экосистему, а рельеф - как одно из экологических условий, так как он оказывает существенное влияние на расселение и территориальную организацию хозяйства, выбор места для строительства города, его пространственную структуру, является каркасом городской системы, определяет своеобразие и привлекательность городского ландшафта [29, 33].

Стремительное развитие территории г. Белгорода в последние 20 лет, как на периферийных зонах, так и в центральных районах привело к повышенному вниманию к проблемам устойчивости, степени благоприятности для проживания, безопасности застройки, микроклиматических и санитарно-гигиенических условий, привлекательности для размещения рекреационных объектов, размещения промышленных и социальных объектов. Решить все эти вопросы могут

комплексные эколого-геоморфологические исследования, особенно актуальные для г. Белгорода, как зоны с высокой степенью развития эрозионных и других опасных экзогенных процессов.

Цель работы заключается в проведении эколого-геоморфологического анализа и зонирования территории города Белгорода.

Достижение поставленной цели предполагает решение ряда **задач**:

1. Анализ теоретических и методологических подходов к изучению городских территорий.
2. Рассмотрение основных геоморфологических, микроклиматических, гидрологических, инженерно-геологических и экологических особенностей г. Белгорода.
3. Оценка влияния негативных природных процессов и техногенеза на эколого-геоморфологическое состояние города.
4. Провести эколого-геоморфологическое зонирование г. Белгорода.
5. Разработать рекомендации по улучшению городской среды на основе эколого-геоморфологического анализа.

Объект изучения – современная эколого-геоморфологическая ситуация г. Белгорода.

Предмет – экзогенные геоморфологические процессы и явления, определяющие эколого-геоморфологическую ситуацию на территории г. Белгорода.

Теоретико-методологическая основа. В качестве исходного материала использовались результаты исследований, проведенные автором в течение 2015–2017 гг.; материалы теоретического и картографического изучения г. Белгорода.

Экологическая геоморфология, исследующая местообитания человека, в том числе и особенности городских территорий, как направление сформировалось относительно недавно, в дано работе использованы научные подходы разработанные такими учеными как, Д.А. Тимофеев, Э.А. Лихачева, Ю.Г. Симонов, В.И. Кружалина, А.Н. Петин, Л.И. Белоусова.

Методическая база исследования включила научно-поисковый, картографический, сравнительно-географический методы, экспедиционно-маршрутное обследование, геоинформационный.

Научная новизна результатов, полученных в ходе диссертационного исследования, заключается в следующем:

1. Впервые проведено комплексное эколого-геоморфологическое исследование территории г. Белгорода.

2. Разработаны схемы зонирования территории города по степени проявления экзогенных процессов, экологическим условиям застройки города и эколого-геоморфологическим условиям проживания.

Краткое содержание глав. В первой главе работы рассмотрены теоретические аспекты развития представлений о «городе», классификация городов. Изучены особенности геоморфологии городских территорий, методика и этапы проведения эколого-геоморфологического анализа территории.

Вторая глава посвящена изучению особенностей территории г. Белгорода в соответствии с методикой изложенной в первой главе. Проведен анализ геоморфологических, микроклиматических, гидрологических и инженерно-геологических особенностей. Освещены вопросы экологического состояния комплексов города, разработаны карты порядков эрозионных форм и зонирования на основе показателя эрозионной опасности.

В третьей главе проведена оценка и прослежено взаимовлияние неблагоприятных природных условий и техногенеза на геоморфологические и экологические условия города. Кроме того, выявлены основные факторы инженерной и экологической оценки местности. Проведено зонирование территории города на основе экологического благополучия и эколого-геоморфологических условий. Все это позволило разработать ряд рекомендаций по улучшению городской среды.

Полученные результаты представляют интерес для ведомств природно-ресурсного блока, проектных организаций при планировании и

строительстве новых рекреационно-парковых зон, органов местного самоуправления и архитектурно-планировочных организаций, имеют внедренческий потенциал при разработке территориальной схемы планирования, при проектировании рекреационных зон, благоустройстве городских территорий, повышении культурной и туристической привлекательности региона исследования.

Глава 1. Город как объект исследования

1.1. Понятие городской территории. Особенности и классификация городов

Городская территория (или городская земля) – это специфичная географическая система, с определенной структурой. Городская территория, характеризуется своеобразием географического положения, рельефом, почвами, растительностью, недрами, водами и комплексом экзогенных и эндогенных процессов, и в то же время обладает необходимыми для жизни человека условиями, т.е. отвечает потребностям человека (биологическим, трудовым, экономическим, социальным, этническим, а именно, представлениями этноса о «цветущем крае» [10].

Природные особенности оказывают существенное влияние на выбор места для строительства, планировочные решения застройки, на обеспечение необходимого комфорта, на создание благоприятных микроклиматических условий, на создание эстетически выразительной городской среды, определяют комплекс новых свойств городской территории. Природные компоненты во многом определяют привлекательность города, влияют на создание облика городской среды, на ее территориальную дифференциацию. Состояние компонентов природы – важный индикатор состояния и качества городской среды.

Городские территории, испытывая на себе мощное воздействие комплекса техногенных факторов, сами весьма существенно влияют на атмосферу, гидросферу, биосферу, литосферу. Это воздействие по площади и по объему значительно превышает размеры города. По существу, город и градостроительство стали глобальным источником «негативных процессов». Другими источниками являются как природные, так и техногенные компоненты, входящие в «городскую среду» [49].

Городская среда - это среда обитания и производственной деятельности людей, природный и созданный людьми материальный мир -

совокупность природных, техногенных, социальных и экономических условий жизни, существующих в городе на занимаемой территории.

Городская среда – это физическое (материальное) и духовное (нематериальное) пространство, включающее сам город, и обладающее специфическими природными и социально-экономическими особенностями внутренней структуры, динамики, эволюции. Это сложная многоуровневая природно-антропогенная система, состоящая из тесно связанных и взаимопроникающих подсистем: географической среды, ландшафтно-архитектурной среды, городского населения, социально-экономической среды [32].

Городская среда неодинакова в больших и малых, столичных и провинциальных городах, городах-курортах и городах науки, городах Крайнего Севера и южных городах. Степень сформированности городской среды зависит от типа города.

Наиболее часто в географии городские поселения классифицируются: по величине (численности населения или людности); по градообразующим функциям; по степени участия в территориальном разделении труда; по происхождению; по экономико-географическому положению. Эти классификации в определенной мере условны, однако необходимы не только для теоретических построений, но и для управления, поскольку города - главный элемент государственной структуры [35].

Экономико-географическое положение – одно из фундаментальных понятий при исследовании городов. Оно было развито в 30-х гг. Н. Н. Баранским, а позднее – И. М. Маергойзом. Впервые близкое к этому понятие «выгодность положения для торговли и городской промышленности» ввел К. И. Арсеньев еще за 100 лет до этого, а П.Н.Савицкий в 1927 г. определил как «месторазвитие» [29].

Н. Н. Баранский предлагал различать три уровня географического положения городов: микроположение - расположение города по отношению к ближайшим окрестностям; мезоположение - расположение города внутри

района (административного, экономического); макрорасположение - расположение города в стране, на континенте, на мировой карте. Как правило, все три уровня определяются комплексом физико-географических условий (и рельефом в том числе), структурой гидросети и связанными с нею транспортными магистралями. По Дж. Форрестеру, какая-либо конкретная территория становится городом, если характерные для нее особенности стимулируют строительство и концентрацию предпринимательской деятельности, если экономические и экологические предпосылки территории отвечают требованиям общества, его материальным и физическим возможностям [27].

Внимательное изучение местоположения каждого города дает возможность понять, почему он возник именно в данном месте, каковы у него местные условия для дальнейшего развития - благоприятные или неблагоприятные. Такого рода анализ отдельных городов имеет важное значение для разработки стратегии принятия градостроительно-планировочных решений и выявления перспектив развития, а также оценки исторической перспективы развития конкретного места (точки или района) [48].

Урбанисты выделяют следующие существенные черты экономико-географического положения:

- 1) историзм (изменение во времени);
- 2) уникальность, индивидуализирующая характеристику города;
- 3) тесная связь с окружением (природным, культурно-историческим) – с географической средой;
- 4) взаимосвязь макро-, мезо- и микроэкономического положения города;
- 5) значение мезорасположения и макрорасположения для роста города;
- 6) предопределенность микроположения инженерно-геологическими и геоморфологическими условиями, лимитирующими возможности территориального и планировочного развития города [27, 49].

Генетическая классификация городов по времени и причинам возникновения учитывает степень сохранения различных исторических черт в современной планировке и облике города. Такая классификация важна, например, при изучении внутренней географии города, для решения его архитектурно-планировочных проблем, для расширения его рекреационных функций и, в частности, познавательного туризма.

Одним из признаков благоприятного экономико-географического положения города является его величина. В свою очередь от величины города зависят многие его другие признаки - темпы роста, элементы демографической, функциональной и планировочной структуры и т.д. В зависимости от численности населения в официальных статистических источниках и градостроительной практике со времен СССР выделяются следующие группы городов: малые - до 20 тыс. жителей, средние - 20-100 тыс., крупные - 100-500 тыс., крупнейшие - 500 тыс. жителей и выше, наконец, города - миллионеры. Возможны, конечно, и другие подходы, тем более что эти «пороги» изменяются во времени. Важным является рубеж в 100 тыс. жителей, на что одним из первых обратил внимание известный польский географ-градовед К. Дзевоньский. По достижению этой величины, особенно в условиях России, городское поселение становится относительно полноценным городом. Рубеж в 1 млн. жителей обычно знаменует перерастание города в крупнейшую агломерацию [10].

По преобладанию и сочетанию различных функций (градообразующих и градообслуживающих) урбанисты выделяют пять основных типов городов:

1. Многофункциональные, сочетающие административно-политические, культурные и экономические функции градообразующего значения с развитием промышленностью и транспортом. Обычно это крупные города, являющиеся важными регионообразующими центрами с широкими и разнообразными связями. В России наиболее полным набором функций и мощным их развитием, помимо столичных Москвы и Санкт-Петербурга, обладают межрегиональные (например, Самара, Екатеринбург, Новосибирск)

и некоторые республиканские, областные и краевые центры.

2. Города с резким преобладанием промышленных и транспортных функций межрайонного значения (промышленные, транспортные, промыш-ленно-транспортные).

3. Города с преобладанием административных, культурных и обслуживающих функций. Обычно это небольшие поселения - местные центры низовых административных районов с развитыми организационно-хозяйственными видами деятельности.

4. Города-курорты.

5. Города науки.

Для больших городов радиус пригородной зоны определяется административным законодательством: в 20-25 км для города с населением 100-500 тыс. жителей, 25-30 км - при численности 500-1000 тыс., и 35-50 км - для городов-миллионеров [27, 49].

Для наиболее значительных центров, особенно столичных, несмотря на существенные особенности их природных особенностей, планировочной структуры и административного деления, могут быть выделены типичные и функционально закономерные образования - структурные зоны:

- историческое городское ядро;
- центральная зона, включающая, помимо городского ядра, ближайшую к нему интенсивно застроенную территорию;
- внешняя зона со сплошной, но менее интенсивной застройкой;
- первая пригородная зона, которая включает лесопарковый пояс и ближайшие города-спутники;
- вторая, более отдаленная пригородная зона с городами-спутниками;
- территории влияния столичного (городского) региона.

Первые три структурные зоны обычно образуют собственно город, первые четыре – «большой город», первые пять - агломерацию, а все шесть - урбанизированный район. В каждой структурной зоне могут быть выделены территории, выполняющие различные градообразующие и

градообслуживающие функции, что в совокупности определяет соотношение земельных фондов, развитие инфраструктуры (социальной, промышленной, жилищно-коммунальной), определяет степень негативного влияния города на городское население, на городские земли, городскую среду, на население и земли всего урбанизированного района. При разработке градостроительных решений особенно важно учитывать и позитивную роль города и его негативное влияние на людей и территорию, акцентируя внимание на минимизацию негатива, на рациональное использование природных ресурсов и природных условий [28].

1.2. Геоморфология городских территорий

Геоморфология городских территорий - направление прикладной геоморфологии, систематизирующее знания о рельефе городских территорий, его строении, внешних признаках, свойствах, происхождении и закономерностях развития, о взаимосвязях и взаимозависимостях контактирующих сред, разделом которых является земная поверхность с присущим ей рельефом. При этом городская территория рассматривается как специфическая геоморфологическая система [30].

При геоморфологических исследованиях городских территорий рельеф рассматривается как один из ведущих компонентов географической среды, рельеф является не только инженерным, но и экологическим условием, а следовательно, должен учитываться при оценке экологического потенциала города. Комплексные геоморфологические исследования позволяют провести оценку городской территории с точки зрения ее устойчивости, степени безопасности для проживания, благоприятности для застройки, микроклиматических и санитарно-гигиенических условий, привлекательности для размещения рекреаций, что в свою очередь позволит дать рекомендации по размещению промышленной и социальной инфраструктуры, гидротехнических и других важных для города

сооружений с наибольшим эколого-экономическим эффектом, по оптимизации потоков загрязнения [37, 41, 53]. Рельеф необходимо учитывать при решении проблем утилизации и удаления отходов (промышленных, бытовых). Анализ геоморфологической систем «Город» проводится в трех тесно связанных направлениях.

Инженерно-геоморфологический анализ. Рельеф является «субстратом ландшафта» и верхней границей геологической среды [30], и поэтому на правах особого компонента включается как в геологическую среду, так и в ландшафтную геосистему города. В то же время рельеф - основной объект и предмет исследования геоморфологии. Геоморфология, занимающая пограничное положение между геологией и географией, служит связующим звеном, которое объединяет инженерно-географические исследования, и может сделать их взаимосвязанными и взаимодополняющими [51, 57]. Геоморфологическая информация является базисом для оценок устойчивости геологической среды, ландшафта, городской среды в целом. Изучение рельефа, его происхождения, возраста и современных рельефообразующих условий строительства и эксплуатации сооружений необходимо, поскольку рельеф и рельефообразующие процессы являются внешними условиями существования инженерного комплекса [20, 25, 56]. Основные положения современной инженерной геоморфологии были изложены Т. В. Звонковой (1970). Это прикладное направление активно развивал А. Т. Леваднюк и развивают Ю. Г. Симонов, Э. Т. Палиенко, В. И. Кружалин и др. [26, 32].

Инженерно-геоморфологические исследования включают: изучение инженерных свойств рельефа; оценку и прогноз рельефообразующих процессов; оценку взаимосвязей между рельефом и инженерными сооружениями (оценку устойчивости); определение оптимального уровня техногенной нагрузки на урбанизированную геоморфологическую систему (обеспечение устойчивости); инженерные исследования рельефа городской территории проводятся для выявления связей между современным, погребенным рельефом и современными рельефообразующими процессами с

одной стороны, между рельефом города и инженерной деятельностью человека - с другой [2, 18, 33].

Эколого-геоморфологический анализ. Рассмотрение системы «человек-рельеф» определяется необходимостью выявления роли географической среды местоположения города на его рост и развитие, и, в частности, рассмотрение рельефа как основы экосистемы «Город». Эта позиция в науке является новой. Человек создал город, свою экосистему, в соответствии со своими потребностями, в которой он, человек, и является первым системообразующим звеном, а другим - природная (географическая) среда. Их взаимодействие формирует городскую территорию и специфическую природно-антропогенную среду - городскую среду, или градостроительную систему, в которой рельеф выполняет роль структурно-планировочного каркаса и является основой экологического каркаса [1, 11, 50].

Эколого-геоморфологический анализ включает: оценку позитивного влияния рельефа на состояние городской экосистемы; выявление вредных воздействий геоморфологических условий на городскую экосистему; разработку рекомендаций по снижению этих воздействий; сохранение и контролируемое изменение геоморфологических условий города [8, 23].

Ландшафтно-архитектурный анализ основан на понятии рельеф городской территории, который представляет сложное сочетание естественных, техногенных и архитектурных форм, создающих специфические геоморфологические условия - особый тип полигенетической поверхности. В его структуре можно выделить естественный рельеф, техногенный рельеф (преобразованную в процессе градостроительства поверхность естественного рельефа, но все-таки связанную с ее физической основой) и рельеф архитектуры [31].

Ландшафтно-архитектурный анализ включает: определение и оценку техногенного преобразования рельефа (морфосистемы, морфолитосистемы) при создании комфортных условий в городе; целью данного анализа являются рекомендации по организации рельефа, сохранению ландшафтного

облика города, контролю за состоянием городской экосистемы и обоснование системы мониторинга.

Таким образом, геоморфология городских территорий решает конкретные задачи: как используется рельеф земной поверхности в планировке города; как изменяется рельеф под влиянием градостроительства; и, наконец, как нужно учитывать особенности развития городской территории при дальнейшем развитии города и при строительстве новых городов, поселков, промышленных комплексов [9].

В список специфических задач проектирования, где необходимы знания о рельефе, входят следующие:

- защита от наводнений, селей, других экзогенных процессов;
- оптимизация путей сообщения, создание структуры коммуникаций;
- приспособление зданий к рельефу;
- приспособление рельефа к зданиям: техногенные изменения рельефа в соответствии с градостроительными задачами;
- обеспечение устойчивости склонов
- обеспечение необходимого комфортного температурного и ветрового режима;
- защита от распространения шума и газов;
- создание ливневой канализации;
- оптимизация и минимизация потоков загрязнения с учетом структуры водосборных бассейнов;
- создание ритмического и масштабного соответствия застройки рельефу;
- максимальное использование характерных элементов и форм рельефа для архитектурно-планировочных решений;
- обеспечение визуальных связей с внешней средой и между частями города;
- создание условий для стабильного состояния садово-паркового хозяйства [34].

1.3. Методика эколого-геоморфологической оценки городов

Последовательность этапов эколого-геоморфологической оценки территории.

Первый этап: необходимо оценить обеспеченность территории геологической, гидрогеологической, геоморфологической, гидрологической и др. информацией и достаточность имеющейся режимной сети, что должно быть отражено на картах фактического материала.

Второй этап: оцениваются инженерные (геологические, геоморфологические, гидрологические) условия территории. Результатом такой оценки должны стать карты инженерно-геологического районирования с выделением зон разной степени опасности проявления экзогенных и эндогенных процессов [30].

Третий этап: проводится оценка геоэкологических условий, включающая определение техногенных преобразований территории, техногенных процессов, степени загрязнения окружающей среды промышленными и бытовыми отходами, интенсивности искусственных физических полей, которая будет показана на картах риска.

1) Геологического риска, связанного с особенностями литологического строения, гидрогеологических условий и вероятностью проявления различных геологических процессов. На степень риска также оказывает влияние наличие техногенных отложений, изменения рельефа и структуры гидросети, поверхностного и подземного стока.

2) Геохимического риска, определяемого по степени загрязнения всех депонирующих сред (почвы, растительности, воздуха и т.д.).

3) Геофизического риска, включающего оценку шумового, вибрационного, теплового, электрического и радиационного полей.

4) Интегральная карта геоэкологического риска составляется на основе всех вышеперечисленных видов карт риска [21, 22, 55].

Четвертый этап: выявляются опасные для города и населения объекты

(пожаро-, химически-, радиационноопасные и др.), в том числе расположенные в зонах повышенного риска. Выходным материалом в этом случае являются карты источников опасности с выделением зон их влияния.

Пятый этап: производится оценка возможного загрязнения (поражения) территории при авариях на опасных объектах. Составляются для различных погодных условий модели-варианты: площади поражения, степени атмосферного загрязнения и величины зоны переноса, степени и ареала загрязнения поверхностных и подземных вод. Разрабатываются также схемы эвакуации населения из опасных зон при авариях на объектах.

Шестой этап: составляются схемы по их инженерной защите, разрабатываются: а) перечень мероприятий по обеспечению безопасности населения; б) схемы эвакуации людей для наиболее важных для города и населения объектов: детских, лечебных и учебных учреждений, источников жизнеобеспечения города..

Седьмой этап: это оценка возможных потерь и ущербов (экономических, социальных, экологических и т.п.) при существующем направлении развития территории, при изменении хозяйственной и градостроительной деятельности на отдельных участках территории. Итогом такой оценки являются: а) расчет и анализ ущербов; б) разработка альтернативных решений по развитию территории; в) определение доходов (в том числе и моральных) при переориентации хозяйственной и градостроительной деятельности.

Восьмой этап: выявляются опасные объекты, расположенные на сопредельных территориях, и степень их влияния на исследуемый участок. В результате исследований составляются карты зон влияния опасных объектов, расположенных в соседних районах, разрабатываются схемы проектов по защите территорий от их вредного воздействия.

Девятый этап: определяется необходимость проведения дополнительных изысканий для составления проектов генерального развития и инженерной защиты.

Десятый этап: в заключение эколого-геоморфологической оценки

территории с целью обеспечения безопасности населения предлагается система мероприятий с учетом градостроительных тенденций и выявленных зон риска. Результаты исследований и рекомендаций могут быть использованы для составления схем генерального развития и стратегических решений [30, 36].

Одиннадцатый этап: предложения по структуре экологического мониторинга.

Одной из главных задач геоморфологии городских территорий является разработка критериев экологической оценки рельефа и рельефообразующих процессов городских и урбанизированных территорий. Выработка критериев, на основании которых можно провести оценку устойчивости измененного рельефа, является основной задачей инженерной и экологической геоморфологии. В нашей работе мы использовали критерии разработанные Э.А. Лихачевой и Д.А. Тимофеевым, приведенные в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Характеристики среды и их применение при эколого-геоморфологической оценке территории [32]

Характеристики городской среды (условия и показатели)	Оценка территории	
	Инженерный аспект	Экологический аспект
Тип рельефа	Оценка степени устойчивости территории для функционального зонирования; оценка развития комплекса экзогенных и эндогенных процессов	Оценка безопасности проживания и экологической привлекательности ландшафта и типа застройки
Палеорельеф	Оценка влияния палеорельефа на гидрогеологические условия, вероятность активизации карста, провальнo-просадочных явлений, степень сейсмической проводимости	Оценка безопасности проживания

Продолжение табл. 1.1

Расчлененность рельефа (суммарная вертикальная и горизонтальная)	Оценка по степени благоприятности для строительства; оценка развития комплекса экзогенных процессов: карста, оползней, эрозии; оценка необходимости и размещение объектов по защите от процессов эрозии; оценка необходимости и размеров земляных работ по вертикальной планировке территории; оценка вероятности развития подтопления, заболачивания, суффозионно-просадочных явлений	Оценка экологической привлекательности ландшафта и типа застройки; оценка потери экологической привлекательности ландшафта после работ по вертикальной планировке; оценка влияния этих процессов на условия жизни и здоровье населения
Уклоны поверхности	Архитектурно-планировочные решения застройки; оценка величины поверхностного стока; оценка сложности прокладки коммуникаций, размещения и плотности ливневой канализации	Оценка возможности загрязнения поверхностным стоком; оценка вероятности повреждения коммуникаций и возможной степени загрязнения (ухудшение условий проживания)
Экспозиция склонов	Выбор места для объектов социальной инфраструктуры	Оценка обеспеченности необходимой инсоляцией
Структурно-тектоническое строение	Оценка степени сейсмической устойчивости территории	Оценка сейсмической опасности и готовности населения к землетрясению
Тип и генезис отложений	Оценка инженерных свойств грунтов, устойчивости территории, необходимости сооружения объектов по защите территории от негативных геологических процессов; оценка геохимических условий; оценка сложности прокладки коммуникаций; оценка развития комплекса геологических процессов: карста, оползней, неравномерного сжатия грунтов; оценка коррозионной опасности грунтов и их устойчивости к динамическим нагрузкам	Оценка безопасности проживания на городской территории по комплексу инженерных условий; выявление зон экологического (в данном случае геохимического) комфорта и дискомфорта; оценка вероятности загрязнения почв и грунтовых вод, распространения „болезней" растений

Грунтовые воды	Оценка, глубины залегания, агрессивности, градиента вертикальной фильтрации для определения степени подтопленности и объема работ по обеспечению нормальной дренированности территории, возможности загрязнения подземных вод, необходимости гидроизоляции подземных коммуникаций	Оценка вероятности подтопления и развития кровососущих насекомых и патогенной микрофлоры на подтопленных и загрязненных участках; оценка состояния зеленых насаждений и рекреационных зон
Поверхностные воды	Оценка степени опасности наводнений, процессов абразии по берегам водотоков и водоемов и необходимости возведения защитных сооружений	Оценка питьевых и эстетических качеств водоемов и возможности их использования для рекреационных целей
Подземные воды	Оценка запасов; оценка технического качества воды, степени защиты от загрязнения	Оценка питьевых качеств и возможности использования для питьевых и бальнеологических целей
Техногенные грунты	Оценка мощности и площадей распространения техногенных отложений, возможности их мелиорации или ликвидации; инженерных свойств, в том числе коррозионных свойства, вибрационных, электрических, тепловых	Оценка степени патогенности техногенных отложений; вероятности загрязнения почв и грунтовых вод; распространения „болезней" растений
Плотность застройки и закрытость территории	Выбор участков для перспективного строительства или альтернативного использования территории	Оценка проветриваемости территории, ее экологической привлекательности (наличие мест отдыха, социальной инфраструктуры) и степени самоочищения поверхностным стоком

Продолжение Табл. 1.1

Плотность авто- и рельсовых дорог	Корректирование планировочной структуры и выбор участков для перспективного строительства	Оценка техногенных полей вибрации и блуждающих токов, шумового загрязнения; оценка защищенности объектов социальной инфраструктуры (детские сады, школы, лечебные заведения) и историко-архитектурных объектов от воздействия физических полей и химического загрязнения
Силовые линии (кабели, высоковольтные линии)	Корректирование планировочной структуры и выбор участков для перспективного строительства	Определение зон экологического (в данном случае геофизического) комфорта и дискомфорта; определение зоны электрокоррозионной опасности; определение зоны влияния высокочастотных электромагнитных полей на жителей города; оценка влияния электромагнитных полей на биоту

Глава 2. Географические условия, определяющие размещение г. Белгорода

2.1. История возникновения г. Белгорода и современный облик

Белгород возник на месте Северского городища (Роменская культура), расположенного в X веке на меловой горе, вблизи впадения реки Везелица в Северский Донец. Северское городище – селение восточных славян (северян), которые пришли сюда не позже VIII века. Господство нахлынувших в эти места с юга племен аланов сменилось властью воинственных кочевников-хазаров и печенегов[3]. Поселение вероятно было разрушено в начале X века кочевниками печенегами. В конце 1593 года царь Федор Иоаннович повелел для защиты от постоянных набегов крымских татар строить новые города-крепости на всех путях татарских от Донца до берегов Оки и заселить их людьми ратными стрельцами и казаками (рис. 2.1). Так появились современные Белгород, Оскол, Валуйки и другие города. Белгородская крепость была построена к осени 1596 года. Располагался Белгород на мысе Белой (меловой) горы, на правом берегу Северского Донца, омывающий город с востока. С юго-запада от крепости протекал ручей Ячнев (Яснев) Колодезь.

Эта крепость была сожжена литовскими войсками летом 1612 года. Новая Белгородская крепость была сооружена осенью 1612 года на левой стороне Северского Донца. Крепость располагалась на территории нынешнего Старого города[13, 39].

В связи со строительством оборонительных сооружений Белгородской черты в 1646 году было принято решение о переносе крепости к Карповскому валу на правый берег Северского Донца у реки Везеницы (Везелица или Везёлка) – это район центральной части нынешнего Белгорода.



Рис. 2.1 Белгород на карте первой половины XV века[39]

С 1658 года Белгород становится главным городом Белгородской черты – 800-километровой оборонительной линии, защищавшей Русское царство от набегов крымских татар. В этом же году формируется Белгородский полк – крупное постоянное военное соединение, включавшее в себя все вооружённые силы на Белгородской черте и подчинявшееся Белгородскому воеводе. В это же время Белгород стал и центром духовного управления. Епископская кафедра в нём, учрежденная в 1666 году, существовала до 1833 года под именем Белгородской и Обоянской[13].

В начале XVIII века, после присоединения к России Новороссийского края и строительства Украинской оборонительной линии, стратегическое значение Белгорода значительно уменьшилось. Вскоре после завоевания Крыма, в 1785 году, поскольку угроза набегов крымских татар отпала и город стал далеко расположен от границ России, был исключён из числа действующих крепостей. С первой половины XVIII века Белгород становится крупным промышленным и культурным центром. В 1722 году были открыты школа при Архиерейском доме, затем – первое высшее училище и ряд славяно-латинских школ[22].

С 1 (12) марта 1727 года до 23 мая (3 июня) 1779 года город был центром Белгородской губернии, в которую входили такие города, как Орёл и Харьков (последний — только до 1765 года и только в гражданском управлении, так как сам являлся административным центром Слободских полков). В ходе ликвидации последствий пожара 1766 года Белгород был восстановлен по регулярной планировке. План застройки 1768 года предписывал ставить в центре только каменные здания. На окраинах разрешалось возводить деревянные дома, но обязательно на каменном фундаменте. До начала XIX века в городе возвышались земляные валы бастионов третьего кремля[61].

В XIX веке основная промышленность – добыча мела, шерстомойни, переработка воска. Очень славились Белгородские свечи. До середины XIX века Белгород был одним из главных центров торговли салом и напитками, содержащими алкоголь (так называемая «горилка»).

В 1869 году через Белгород прошла Курско–Харьковско–Азовская железная дорога.

В 1871 году был проведен первый водопровод и устроено водоснабжение населения из артезианской скважины[39].

Согласно ЭСБЕ в конце XIX века в городе были 15 церквей и 2 собора, мужской и женский монастыри, мужская классическая гимназия, женская 8-классная гимназия, учительский институт, учительская семинария, духовное начальное училище, уездное и приходское училище.

В городе был 41 завод, из которых: салотопенных – 7, мыловаренных – 3, кожевенных – 7, восково-свечных – 2, сально-свечных – 2, кирпичных – 6, кафельных – 4, известковых – 4, гончарных – 6[13].

Близ Белгорода добывался мел высокого качества, часть которого обжигалась на известь, часть мололась и отправлялась в Москву и Харьков. Велась торговля сельскохозяйственными животными, зерном, салом, кожами, воском, мануфактурными изделиями. Были развиты пчеловодство,

бахчеводство и огородничество. Белгород славился многочисленными фруктовыми садами[52].

Со строительством железных дорог Курск-Харьков, Белгород-Волчанск и Белгород-Сумы расширились связи города с промышленными центрами и соседними уездами. В XX столетие Белгород вступил как крупный железнодорожный узел[2]. К началу XX века в Белгороде насчитывалось 17 храмов, 2 монастыря, 1 духовное училище (рис. 2.2-2.3).



Рис. 2.2 Фотография – вида на Базарную площадь, 1911 г.[52]

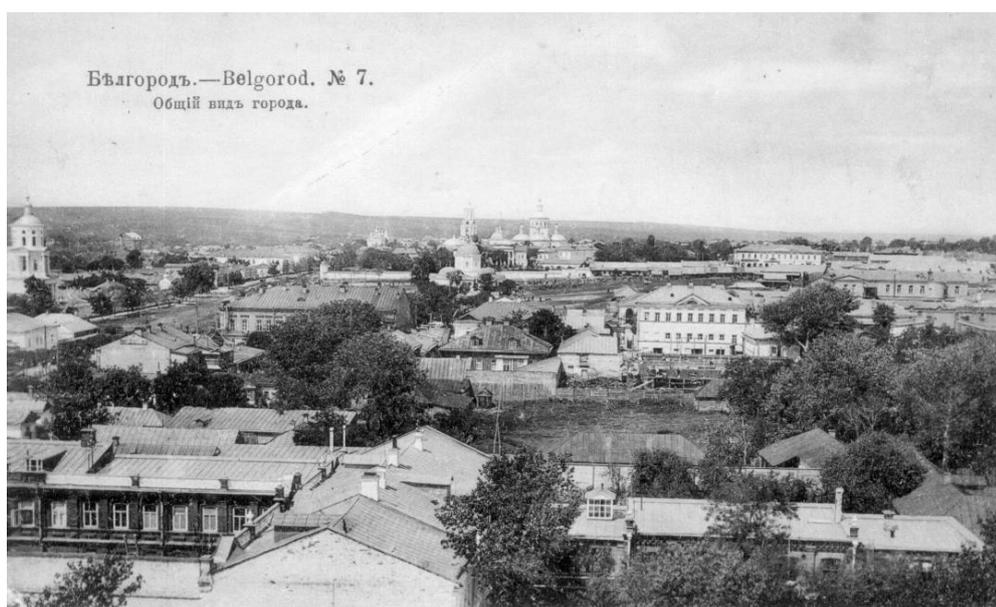


Рис. 2.3 Фотография – общий вид города Белгорода, 1911 г. [52]

Советская власть в городе была установлена 26 октября 1917 года. 10 апреля 1918 года Белгород был занят немецкими войсками.

С декабря 1922 года в составе Российской Советской Федеративной Социалистической Республики Союза Советских Социалистических Республик.

С сентября 1925 года в Белгороде дислоцировался 163-й территориальный стрелковый полк 55-й Курской стрелковой дивизии. В сентябре 1939 года он был развернут в 185-ю стрелковую дивизию.

После революции и гражданской войны промышленность города начала быстро возрождаться. Уже к 1926 году она достигла довоенного уровня, что потребовало строительства электростанции в пойме Северского Донца. В 30-х годах возводится котлостроительный завод, расширяется сеть учебных и медицинских учреждений, увеличиваются темпы строительства жилья [52].

14 мая 1928 года, в связи с введением в стране нового административного деления, ликвидирован Белгородский уезд и Курская губерния. Белгород становится центром Белгородского округа Центрально-Черноземной области. В 1930 году после ликвидации системы округов Белгород становится районным центром. С 13 июня 1934 года Белгород включен в состав новообразованной Курской области [13].

2 марта 1935 года Президиум ВЦИК постановил выделить город Белгород Курской области в самостоятельную административно-хозяйственную единицу с непосредственным подчинением его Курскому облисполкому.

В 1935 году в Белгороде в заболоченной пойме Северского Донца началось строительство электростанции [52].

За годы Великой отечественной войны город был очень сильно разрушен, погибла почти вся историческая застройка города, не сохранилось ни одного целого здания. Во время оккупации десятки тысяч белгородцев

были расстреляны в парке, который сейчас называется парк Памяти, сожжены на камышитовом заводе, замучены в застенках местного гестапо.

В 1954 году город стал административным центром новообразованной Белгородской области. С этих времён начинается бурное развитие города как областного центра.

С конца 1940-х годов Белгород активно перестраивался. По проекту планировки центральной части (регулярная схема которой заложена генеральным планом 1768 года) в 1955 определено положение главной городской площади[13].

Во второй половине 1950-х годов меловые разработки уничтожили остатки первой Белгородской крепости, ещё сохранявшиеся на высоком береговом мысе правого берега Северского Донца. Тогда же навсегда исчез уникальный древнейший кремль Белгорода.

С превращением Белгорода в крупный промышленный центр стали формироваться новые жилые районы: с конца 1950-х годов в северном направлении и с конца 1960-х годов в южном и на Харьковской горе.

С начала 2000-х в городе ведется активное жилищное строительство. Благодаря активной градостроительной политике проводимой администрацией Белгорода выстроены тысячи квадратных метров жилья в многоэтажных домах, появились новые микрорайоны в границах улиц Есенина – Буденного – Бульвар Юности и Спортивная - 60 лет Октября. Микрорайоны повышенной комфортности – «Улитка», «Юго-Западный», «Новосадовый», «Новый» [39].

По итогам 2004 года Правительством Российской Федерации Белгороду присуждён диплом II степени всероссийского конкурса на звание «Самый благоустроенный город России» среди городов I категории.

13 августа 2013 года введена в эксплуатацию новая Белгородская телекоммуникационная башня высотой 220,875 метров[19].

Сегодня Белгород — город с развитой инфраструктурой, научный, культурный, экономический и духовный центр Центрально-Чернозёмного

района России. Город насчитывает 576 улиц, бульваров и проспектов, общей протяжённостью около 460 км. Также является крупным транспортным узлом России. Белгород неоднократно занимал первое место по чистоте и благоустроенности среди городов России с населением от 100 до 500 тыс. человек. Площадь города составляет 16712,8 га[39, 47].

Белгород, в основном, занимает территорию двух склонов (бывшей Меловой горы и Харьковской горы) с севера и юга, спускающихся к реке Везелке в месте ее слияния с рекой Северский Донец. Склоны третьей горы (условно называемой «Западной») в настоящее время свободны от застройки (примерно на 2/3) (рис. 2.4). Кроме того, в город входит территория на левом берегу Северского Донца, так называемый «Старый город», и усадебная застройка к северу, югу, западу и востоку от основного ядра города[12].

Планировочная структура отдельных районов города складывалась индивидуально под влиянием следующих факторов: временного (историческое развитие города) и природного (естественный ландшафт). Основные меридиональные направления (пр. Б.Хмельницкого, Красноармейская – Магистральная, Щорса, Корочанская и Волчанская) и основные широтные направления (ул. Сумская, ул. Губкина – Михайловское шоссе – ул. Макаренко и ул. К.Заслонова) имеют внешние выходы, вдоль которых исторически разместилась усадебная застройка (бывшие слободы, ранее вошедшие в территорию города). Вдоль западной границы города проходит федеральная автодорога Москва – Симферополь («Крым»). Существующие городские транспортные направления нуждаются в дублерах для улучшения транспортного обслуживания всех районов города.

Сложившаяся 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, насыщенные промышленными предприятиями и коммунально-складскими организациями, в западной и восточной частях города условно названы Западной и Восточной промышленными зонами (рис. 2.5).

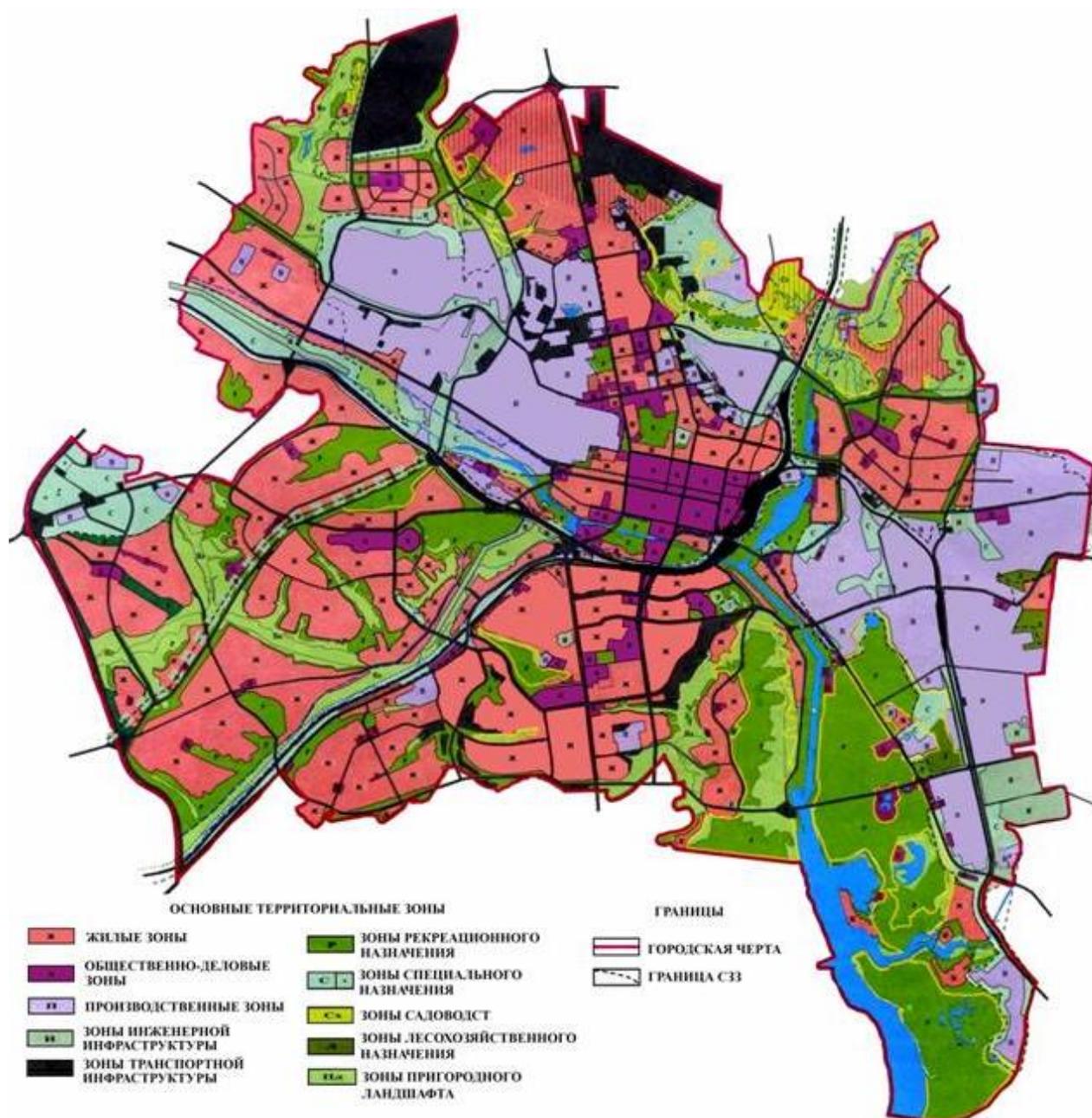


Рис. 2.4 Зонирование г. Белгорода[12]

Центральный планировочный район. В самой старой части города (севернее р. Везелки) сохранилась историческая сетка улиц с небольшими прямоугольными кварталами (150 x 250 м), застроенными двух-, трех-, и четырех-, пятиэтажными зданиями жилой и общественной застройки с встроенными и отдельно стоящими учреждениями обслуживания[12].

В последние годы здесь построены жилые дома повышенной этажности (9 – 18 этажей), а также офисные корпуса коммерческих и

муниципальных зданий, контрастирующие с историческими объектами и памятниками архитектуры.

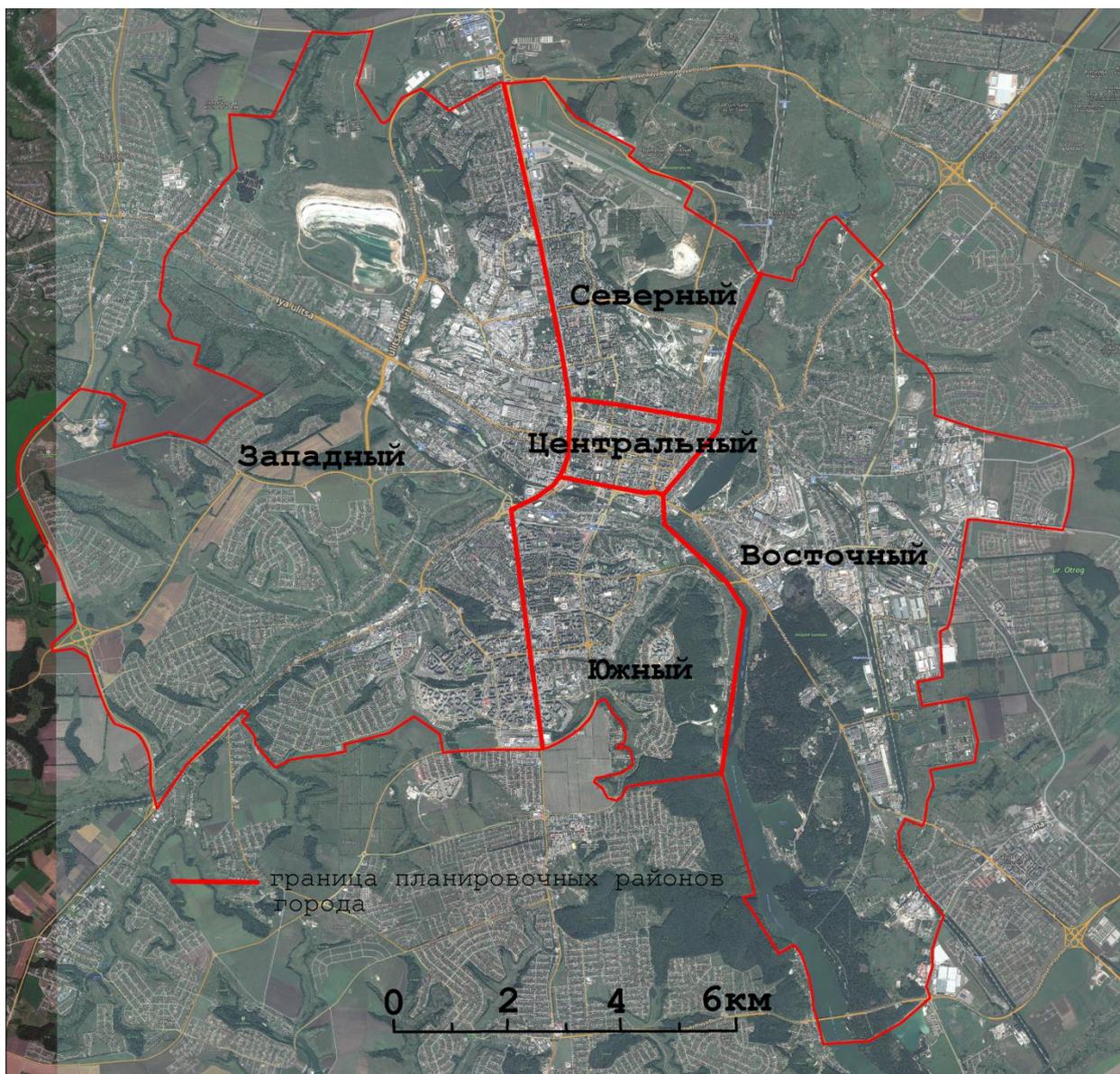


Рис. 2.5 Планировочные районы г. Белгорода

Севернее исторической части города в 50 – 60 годы прошлого века построены микрорайоны многоэтажной застройки (4-х и 5-этажной) со встроенными и отдельно стоящими предприятиями обслуживания.

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 и др.

В северной части города располагается аэропорт. Южнее расположен автовокзал на пр. Б.Хмельницкого. Железнодорожный вокзал размещается в центральной части города (на завершении Гражданского проспекта)[19].

Южный планировочный район. В 70 – 80 годы прошлого века основное жилищное строительство в городе осуществлялось в южной части – на Харьковской горе. Здесь строились микрорайоны многоэтажных зданий (5 – 9 этажей и более) с учреждениями обслуживания, а также был построен общественный центр этого района. Планировочное решение более свободное, чем в исторической части города, очертания микрорайонов примерно отвечают характеру рельефа.

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 («Тальвег»).

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[12].

Западный планировочный район. Планировочная структура Западного района, предложенная в генеральном плане, композиционно обращена к историческому центру города и максимально учитывает сложный рельеф «Западной» горы (заовраженность и достаточно крутые склоны).

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.

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.[12, 19, 39].

Гаражи индивидуальных легковых автомобилей предлагается размещать в первых этажах жилых зданий, максимально используя рельеф местности.

Восточный планировочный район. Планировка восточной части территории г. Белгорода, так называемого «Старого города» (на левом берегу Северского Донца), выполнена 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[12].

2.2. Рельеф и микроклимат

Климат района умеренно-континентальный с холодным зимним периодом и теплым летним. Среднегодовое количество осадков +6,5°C. Самый холодный месяц – январь со среднемесячной температурой – 10,1° (минимальная -35°C). Самый теплый – июль со среднемесячной температурой +19,4°C. Абсолютный максимум +38°C.

По количеству осадков район относится к умеренно-увлажненной зоне (рис. 1, таблица 2). Среднегодовое количество осадков 580-605 мм/год. Распределение их по временам года отличается неравномерностью: максимум осадков выпадает в июне-июле (67-72 мм), минимум – в феврале-марте (36-40 мм). Испарение на описываемой территории составляет 470-480 мм/год. Устойчивый снежный покров устанавливается в середине декабря и сохраняется до конца марта. Ветровой режим района характеризуется преобладанием северо-восточных ветров в июне–августе и юго-западных – в декабре-феврале. Среднегодовая скорость ветра 3,2 м/сек (роза ветров приведена на рис. 2.6)[13, 17, 47].

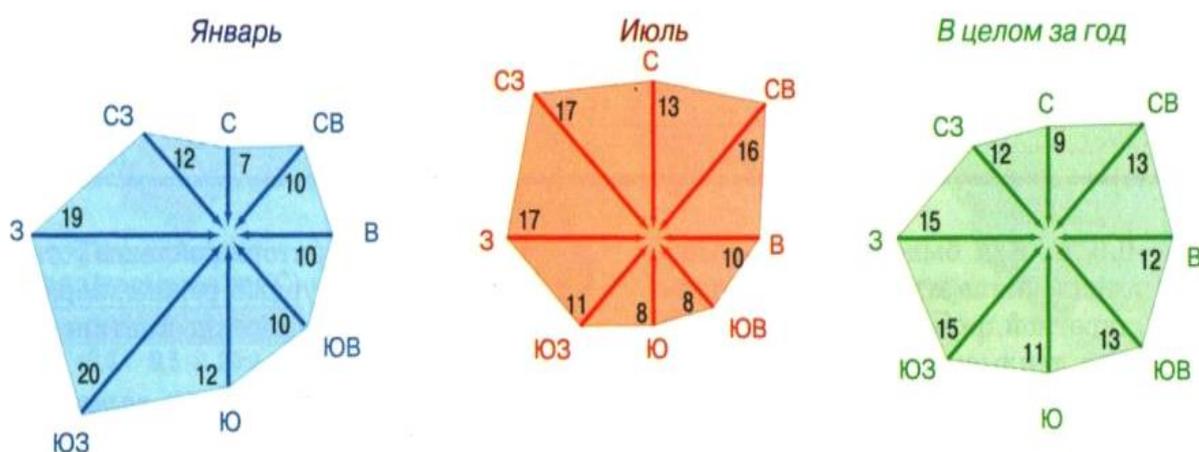


Рис. 2.6 Розы ветров по г. Белгороду[17]

Рельеф Белгородского района представляет собой несколько приподнятую равнину (200 м над уровнем моря), по которой проходят юго-западные отроги так называемого Орловско-Курского плато Среднерусской возвышенности. Современный рельеф района формировался в течение многих миллионов лет. В различные геологические периоды поверхность района не была однородной. Некогда она имела вид горных хребтов, затем её сгладили отложения доисторического моря, покрывавшего землю района около 70 миллионов лет назад[46]. На формирование современного рельефа нашего края значительно повлияло четвертичное оледенение. С отступлением ледников образовались долины, ложбины, овраги. Современная поверхность района равнинная, расчленённая многочисленными речными долинами и густой овражно-балочной сетью, носит в целом волнисто-балочный характер либо волнисто-увалистый (рис. 2.7)[24, 42, 44].

Экзогенные геоморфологические процессы на территории района развиты повсеместно. Широкое распространение и высокая интенсивность проявления экзогенных процессов здесь обусловлены, прежде всего, местными особенностями геологического строения, природно-климатическими условиями, положением территории в пределах Среднерусской возвышенности, а также разнообразными техногенными воздействиями на геологическую среду и рельефообразующие процессы[60].

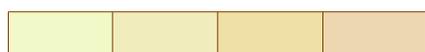
Из всех выделяемых в настоящее время генетических типов экзогенных геоморфологических процессов и явлений на данной территории наиболее широко распространены следующие: эрозионные, оползневые, карстовые, суффозионные, эоловые, абразионные, техногенные[4, 24, 43, 59].

Белгородский район характеризуется глубоко- и густорасчлененным долинно-балочным рельефом. Вследствие длительных денудационных

процессов поверхности водоразделы приобрели останцовый характер и имеют вид отдельных возвышенностей, разделенных ложбинами и балками[3, 45].



Высота над уровнем моря, м



150 175 200 225 выше

Рис. 2.7 Общий характер расчленения рельефа территории г. Белгорода и окрестностей (выполнено на основе [3])

В геоморфологическом отношении г. Белгород располагается на водоразделе между короткими верховьями притоков Днепра и Дона, в пределах долины р. Северский Донец и ее притоков, поэтому речные долины являются характерными формами рельефа[3].

Из современных геоморфологических процессов для территории района характерными являются интенсивный смыв и размыв почв и грунтов. Эрозионным процессам сопутствуют аккумулятивные процессы, выражающиеся в форме овражных конусов выноса[14-17].

При изучении геоморфологии района можно выделить три группы процессов, оказывающих основное влияние на рельеф: техногенные, эндогенные, экзогенные. Экзогенные процессы, развивающиеся на территории города, в большинстве случаев, становятся опасными, так как представляют угрозу техногенным объектам (зданиям, трассам и т.п.).

Среди опасных экзогенных процессов выделяют: эрозионные, оползневые, карстовые, суффозионные, эоловые, абразионные, техногенные, гравитационные, просадочные процессы, а также процессы подтопления и затопления территории[54, 58, 61].

Техногенные рельефообразующие процессы связаны либо с прямым и косвенным влиянием человека на рельеф. Вследствие чего некоторые опасные экзогенные процессы можно рассматривать как антропогенные процессы, обусловленные косвенным влиянием человека.

По площади и частоте техногенных воздействий г. Белгород можно отнести к региону с интенсивным и дифференцированным влиянием этих процессов на формирование рельефа. Прямые воздействия человека на рельеф включают искусственное повышение и понижение поверхности. Косвенные воздействия проявились через активизацию природных рельефообразующих процессов - эрозию, карст, оползни, суффозию и др[42, 5].

На территории района экзогенные процессы в последовательности своего формирования представлены: деллями (потяжинами), ложбинами, промоинами, оврагами, балками и речными долинами. Первые три формы определяют активность плоскостного смыва, а остальные – линейную эрозию. Резкий перепад высот, склоновый тип местности, ливневый характер осадков способствуют широкому развитию эрозионных процессов.

Наиболее динамично и активно данный генетический тип ЭГП проявлен в комплексе нерасчлененных покровных отложений и палеогеновом комплексе[6].

Общая пораженность эрозией Белгородского района составляет 986 км², общая пораженность данного административного района оползнями составляет 167 км², при общей площади района в целом 1627,8 км²[3].

Для оценки густоты овражно-балочной сети мы построили карту прядкой эрозионных форм территории г. Белгорода на основе данных дистанционного зондирования земли (космоснимок свободного доступа) (рис. 2.8).



Рис. 2.8 Порядки эрозионных форм территории г. Белгорода
(выполнено автором)

Как видно по картосхеме, основная часть эрозионных форм это формы 1 порядка, небольшие промоины и рытвины, приуроченные, преимущественно к западной части города, общее количество эрозионных форм 1 порядка составляет – 112, с общей протяженностью более 176 км. Эрозионные формы 2 порядка – небольшие овраги и балки, зачастую хорошо задернованные, их общее число – 67, протяженность по территории города – 140 км. Крупные, широкие, хорошо развитые и задернованные балки – это эрозионные формы 3 порядка, их всего 4 (протяженность 16 км), все приурочены к правобережью р. Северский Донец и ее притоков – Везелки и Гостянки. Долины водотоков – р. Гостянка, Везелка, Нижегородка являются эрозионными формами 4 порядка, а Севреский Донец – формой 5 порядка.

На основе карты порядков эрозионных форм и зон развития опасных экзогенных геологических процессов нами проведено зонирование территории города по степени эрозионной опасности (рис. 2.9).

На территории Белгорода выделено три типа зон, различающихся по интенсивности и направленности процессов денудации-аккумуляции и степени эрозионной опасности:

1. Зона эрозионно не опасная, благоприятно для заболачивания. Это слабоволнистые водоразделы и речные трассы. Крутизна склонов не более 3 градусов. Занимает центральную и восточную часть города – занимает 8050 га. Значение глубины и густоты расчленения не превышает 40 м и 0,9 км/км² соответственно. Практически вся данная зона занята жилой и промышленной застройкой.

2. К относительно эрозионно опасным зонам приурочены два района на севере города, среднерасчлененный участок водораздела и на юге участок в пойме р. Северский Донец. Крутизна склонов до 12 градусов, глубина и густота расчленения до 100 м и 1,2 км/км². Преобладает склоновая денудация, овражная и речная эрозия аккумуляция, возможна суффозия.



Рис. 2.9 Зонирование г. Белгорода по степени эрозионной опасности
(выполнено автором)

3. Эрозионноопасными зонами являются самые расчлененные участки с густой сетью оврагов и балок. Склоны имеют крутизну более 15 градусов (в среднем до 27 градусов). Глубина и густота расчленения – 100 м и более,

более 1,5 км/км². Развиты овражная эрозия, есть небольшие растущие овраги, оползание склонов. Территория на западе города, в пойме и междуречье Везелки и Гостянки, занята преимущественно частной застройкой и промышленными зонами, пустырями.

Анализ природно-климатических условий, особенностей распространения инженерно-геологических комплексов, морфометрических показателей рельефа (уклонов земной поверхности и вертикального расчленения земной поверхности), а также видов хозяйственной деятельности и степени антропогенной нагрузки позволяют сделать вывод о том, что Белгородский район принадлежит к территориям с довольно высоким геоморфологическим риском.

Таким образом, возникновение неблагоприятных экологических ситуаций может быть вызвано экстремальными проявлениями как отдельных экологически опасных экзогенных процессов, так и совместных. Наряду с этим, возникновение сложной экологической ситуации может быть обусловлено длительным действием экзогенных процессов средней интенсивности. В этом случае конфликтная экологическая ситуация вызвана суммарным результатом проявления экзогенных процессов. На территории Белгородского района эколого-геоморфологические ситуации различной остроты вызваны, главным образом, развитием эрозионных, оползневых, абразионных и техногенных процессов.

2.3. Водные объекты

В целом, Белгородская область относится к вододиффицитным районам России, речная сеть города принадлежит к бассейну р. Дон. Сама крупная – Северский Донец, протяженностью 102 км и ее притоки: Везелка (протяженность по территории города – 6 км), Гостянка (в пределах города – 4,7 км), Нижегородка (около 1 км в городе) (рис. 2.10). Среднегодовой расход воды примерно равен 5-5,5 м³/с. Реки относительно мелководны,

извилистые, средняя скорость течения – 0,5 м/сек. На р. Северский Донец расположено Белгородское водохранилище (объем 76 млн. м³)[17, 47].



Рис. 2.10 Гидрографическая сеть г. Белгорода (выполнено автором)

В гидрогеологическом отношении район приурочен к северо-восточному крылу Днепровско-Донецкого артезианского бассейна, примыкающего к Воронежско-Курскому гидрогеологическому региону, который является северо-восточной областью питания Днепровско-Донецкого артезианского бассейна.

Падение пород фундамента в сторону глубоких частей Днепровско-Донецкой впадины привело к наклону покрывающих их толщ осадочных

пород, обуславливая наличие многоэтажной водонапорной системы, состоящей из 4 основных региональных водоупоров и 12 водоносных горизонтов и комплексов.

На территории выделены следующие региональные водоупоры: 1) Сантон-коньякский водоупор, который представлен монолитными мергельно-меловыми породами мощностью до 150 м; 2) Волжско-кимеридж-оксфордский водоупор, сложенный глинами мощностью 47 м; 3) Бат-байосский водоупор, характеризующийся наличием глин мощностью 15-20 м; 4) Протерозой-архейский водоупор, представленный монолитными кристаллическими образованиями [47].

Реки, водохранилища и пруды области служат источниками водоснабжения ряда отраслей промышленности (сахарной, химической, биологической, металлургической и др.), а также используются для орошения сельскохозяйственных угодий.

В результате принимаемых мер, направленных на сокращение объемов водопотребления и водоотведения, на строительство водоохраных сооружений и повышение эффективности работы действующих очистных сооружений, состояние водных объектов Белгорода и Белгородской области несколько улучшилось или стабилизировалось. Однако экологическая обстановка на реках остается напряженной, а в ряде случаев наблюдается ухудшение качества воды по некоторым компонентам [3, 13].

Качество воды в р. Северский Донец в пределах города (створ в районе ул. Студенческая) характеризуется как «очень загрязненная». Качество воды не соответствует рыбохозяйственной категории по содержанию марганца (2,5 ПДК), меди (1,7 ПДК), кобальта (1,7 ПДК), сульфатов (1,13 ПДК), БПК₅ (1,04 ПДК). Качество вод за период с 2010 по 2014 гг. не ухудшилось. Увеличение содержания нефтепродуктов в р. Северский Донец наблюдается, главным образом, в контрольном створе, расположенном в 6 км ниже г. Белгорода. Причинами загрязнения

Северского Донца являются отсутствие в южной части Белгорода ливневой канализации и сброс сточных вод с городских очистных сооружений.

Качество воды в реке Везелкане соответствует рыбохозяйственной категории по содержанию фенолов (4 ПДК), цинка (3 ПДК), железа общего (2,7 ПДК), меди (2,5 ПДК), легкоокисляемых органических соединений [14-17].

Наибольшее воздействие на качество подземных вод оказывают предприятия горнорудной, химической промышленности и агропромышленного комплекса. Их влияние выражается не только в истощении водных ресурсов, но в большей степени в загрязнении водоносных горизонтов.

2.4. Инженерно-геологические условия

Геологическое строение территории г. Белгорода формировалось под влиянием Русской платформы – обширного древнего кристаллического массива, служащего фундаментом Восточно-Европейской равнины. Современное геологическое строение г. Белгорода представлено фундаментом из кристаллических пород докембрия, залегающих на абсолютных отметках 400-700 м ниже уровня моря, и толщей осадочных пород каменноугольных, юрских, меловых, палеоген-неогеновых и четвертичных отложений [47].

Отложения докембрия представлены сложнодислоцированными метаморфизованными кристаллическими породами и прорванными интрузиями. Характерными геологическими образованиями докембрийских отложений являются плагиоклазовые граниты, слюдисто-плагиоклазовые и амфиболо-сланцевые плагиоклазовые гнейсы, железистые кварциты, граниты микроклиновые, габбро, диабазы, кварцы слюдистые, амфиболиты и др.

Отложения каменноугольной системы залегают со стратиграфическим несогласием на отложениях нижнего карелия и верхнего архея. Они представлены нижним (визейский и серпуховский ярусы) и средним (башкирский и московский ярусы) отделами. Эти отложения в основном представлены брекчиями, конгломерато-брекчиями, песками, песчаниками, глинами, мергелями и известняками. Мощность каменноугольных отложений составляет от 180 до 220 метров.

Отложения юрской системы несогласно залегают на отложениях каменноугольной системы. Представлены средним (байос-батский и батский ярусы) средне-верхним (батск-келловейский ярусы) и верхним (оксфорд-кимериджский, кимериджский, титонский ярусы) отделами. Характерный вещественный состав геологических образований юрской системы представлен в основном глинами с прослоями песка и известняков, песками, алевритами и алевролитами. Мощность отложений варьируется в пределах 220-240 метров[3, 24].

Меловые отложения залегают со стратиграфическим несогласием на отложениях юрской системы. Представлены нижним (берриасский, готериво-баремский, аптский и альб-сеноманский ярусы) и верхним (альб-сеноманский, туронский, коньяк-сантонский, сантонский, компанский, маастрихтский и кампанский-маастрихтский ярусы) отелами. В отложениях этой системы преобладают мела белые писчие, мергели мелоподобные и кремнеземистые, ниже в разрезе залегают пески, глины, песчаники. Мощность отложений меловой системы составляет 250-270 метров. Отложения обнажены в долине реки Северский Донец.

Отложения палеогеновой системы несогласно залегают на отложениях меловой системы. Представлены палеоценом (танетский ярус), эоценом (ипрский, лютетский, бартонский, приабонский ярусы) и олигоценом (рюпельский и хатский ярусы). Вещественный состав геологических образований палеогеновой системы представлен глинами, песками, алевритами. Мощность отложений от 0 до 70 метров. Отложения

палеогеновой системы размыты в долинах рек, они обнажены и имеют максимальную мощность на водоразделах[24].

Отложения неогеновой системы залегают со стратиграфическим несогласием на палеогеновых отложениях. Представлены миоценом (аквитанский и будригальский ярусы) и миоцен-плиоценом. Отложения неогеновой системы имеют «островное» распространение, сложены песками, супесями, суглинками, глинами и алевритами. Мощность этих отложений непостоянна от 0 до 15 метров.

Непосредственно на отложениях неогеновой системы залегают четвертичные образования. Распространены они практически повсеместно, представлены породами нижнего, среднего и верхнего отделов, а также современными отложениями: на водоразделах и склонах балок глинами и суглинками мощностью до 18 м, по тальвегам балок – суглинками с обломками мела и мергелей мощностью до 23 м, в долине рек – аллювиальными отложениями мощностью до 10 м, сложенными преимущественно песками, в верхней части перекрытыми суглинками, иногда торфяниками.

В тектоническом отношении территория города лежит в пределах южного крыла Воронежской антеклизы. Основными рельефообразующими породами являются песчистый мел и мергели сантона и турона, образующие многочисленные выходы по крутым склонам речных долин и балок. Поверхности водоразделов сложены песчано-глинистыми отложениями палеогена, прикрытыми элювиально-делювиальными суглинками[59].

Глава 3. Оценки эколого-геоморфологических условий г. Белгорода

3.1. Оценка влияния негативных природных процессов и техногенеза на эколого-геоморфологическое состояние города

Комплексные эколого-геоморфологические исследования территории города включают оценку устойчивости естественного и измененного в ходе градостроительства рельефа. При этом, особое внимание уделяется сопутствующим экзодинамическим процессам, в том числе и техногенным геофизическим и гидрогеологическим [30, 40, 62].

В соответствии с этапами эколого-геоморфологической оценки территории изложенными в п. 1.3 мы провели оценку микроклиматических, геоморфологических, гидрологических и инженерно-геологических условий размещения г. Белгорода, на основе чего составлена матрица негативных природных процессов на территории г. Белгорода и влияния факторов техногенеза на экологическую обстановку (табл. 3.1 и 3.2, рис. 3.1 и 3.2).

Таблица 3.1

Негативные природные процессы на территории г. Белгорода (выполнено автором)

Природные условия и факторы	Естественные негативные процессы	Степень геоморфологической опасности, площадное распространение	Изменение степени геоморфологической опасности в процессе урбанизации
Атмосферные осадки и поверхностные воды	Ливни, снегопады, сезонные разливы рек (Везелка, Северский Донец); затопление поймы (р.Нижегородка), подмывы берегов и их разрушение (р. Северский Донец)	Умеренная; вдоль береговой зоны и на пойме	Сток на р. Северский Донец зарегулирован, практически не оказывают влияния

Наличие зоны повышенно й трещиноватости в карбонатны х породах	Скрытый карст без поверхностных проявлений	Только не территории выхода дочетвертичных отложений (долины рек, балки)	Активизация карстово-суффозионных процессов – образование поверхностных провалов, чему способствует изменение уровня грунтовых и подземных вод, вибрации
Слабые грунты	Естественное неравномерное уплотнение	Локальное распространение – пойменно-долинные комплексы	Увеличение площади со слабыми грунтами за счет площадного распространения техногенных отложений большой мощности
Аккумуляция	Подтопление, заболачивание, оглеение почв	Развиты в центральной части города (пойма р. Везелка, на юге города – Севреский Донец) с равнинным и слаборасчлененным рельефом	Появление подтопленных участков на выровненных и застроенных территориях (парк Победы, строения по ул. Победы, Сапруновская)
Денудация	Делювиальный смыв на склонах до 5^0 – слабый, $5-8^0$ – умеренный	Развитие на больших площадях с полого-волнистым типом рельефа	На 650% площади, закрытой асфальтом и застройками не наблюдается; на открытых участках может быть в 10 раз естественного смыва из-за характера грунта
	Линейная эрозия: в среднем до 3м/год (существует определенная связь между скоростью роста оврагов и запасом воды в снежном покрове)	Умеренная для правобережья Северского Донца, для остальной части города – незначительная, (практически все овраги задернованы)	Уничтожение овражно-балочной сети приводит к уменьшению эрозионной опасности и одновременно к возникновению суффозионно-просадочных явлений

	Опывно-оползневые процессы на очень крутых склонах (более 20°)	Локальный процесс, единично встречается на северо-западе города, но представляющий опасность высокой степени	Повышение уровня грунтовых вод, увеличении обводненности грунта и неравномерные нагрузки на фундамент способствуют активизации оползневых процессов
--	--	--	---



Рис. 3.1 Яр Крутой лог с растущими оврагами



Рис. 3.2 Подтопление парка Победы

Проведенный анализ естественных и природно-техногенных процессов на территории Белгорода и их негативных последствий отличается широким применением комплексных методов.

Таблица 3.2

Влияние факторов техногенеза на экологическую обстановку
(выполнено автором)

Фактор техногенеза	Природные и природно-техногенные процессы	Экологические последствия
Общая урбанизация территории	Деградация естественных ландшафтов: формирование новой структуры поверхностного и подземного стока; изменение направленности и соотношения процессов денудации и аккумуляции; изменение тепло- и влагооборота; перераспределение количества осадков и увеличение среднегодовой температуры на 1-2 ⁰	Формирование городских ландшафтов, рельефа, геологической среды и микроклимата менее устойчивых, чем природные. Изменение характеристики экзогенных процессов. Оседание земной поверхности за счет нагрузки на фундамент. За счет течек из коммунальных сетей идет увеличение инфильтрации в грунтовые воды, за счет чего в некоторых районах города поднимается уровень грунтовых вод, в частном секторе в центральной части города увеличивается влажность в домах, в парке Победы возникает сезонное болото, ухудшающее эстетически облик и являющегося источником комаров. В тоже время, в западных и южных районах наблюдается понижение уровня грунтовых вод, особенно в летние месяцы, что приводит к сменам растительности на более засушливые, обычно сорные, виды (район ул. Сумская, Есенина).
Создание промышленной инфраструктуры, систем транспортных магистралей и коммуникаций	Перераспределение напряженного состояния пород; формирование полей: динамического (30-89 дБ); шумового (40-110 дБ); электрического и теплового (превышение над естественно температурой на 3-4 ⁰)	Истошение подземных вод: появление техногенных источников (взрыво-, пожаро-, химически-, радиационноопасных), угрожающих жизни людей. Деформация зданий, сооружений, коммуникаций. Общее ухудшение здоровья населения, увеличение показателя детской смертности.

Продолжение табл. 3.2

Гидротехническое строительство	Формирование новой структуры гидросети и структуры водозаборных бассейнов	Улучшение водоснабжения и увеличение водных запасов р. Северский Донец (путем организации Белгородского вдхр.); увеличение водной поверхности р. Везелка, р. Северский Донец, поднятия уровня грунтовых вод, за счет инфильтрации
Озеленение	Формирование новой структуры растительного покрова	Улучшение в целом экологической обстановки в городе, создание рекреационной структуры, появление новых заболеваний растительности, распространение аллергических реакций у населения от некоторых видов цветущих растений
Санитарно-гигиенические мероприятия	Создание дренажной и водосточной канализации; асфальтирование дорог, создание санитарных зон, утилизация отходов и др.	Общее благоустройство территории, создание благоприятной среды, снижение негативного влияния промышленной инфраструктуры на здоровье населения, улучшение среды жизни

На основе данных табл. 3.1 и 3.2 и картосхем 2 главы мы видим, что в центральной части города Белгорода наиболее изменены морфолитологические характеристики, где техногенные отложения распространены сплошным чехлом, фрагментарно отмечается подтопление и даже заболачивание из-за уплотнения техногенных грунтов и на глинистых грунтах.

Анализ влияния факторов техногенеза на экологическую обстановку в городе, представленный в таблице 3.2 показал, что наряду с негативными, на территории Белгорода есть и позитивные последствия техногенеза. Озеленение и санитарно-гигиенические мероприятия в различных районах города направлены на улучшение городской среды и жизни населения. В соответствии с развитием представлений о комфорте развиваются и архитектурно-планировочные решения города, его архитектурно-ландшафтное пространство (созданы прогулочные зоны по проспекту Славы,

сквер в районе ул. Есенина, повсеместно устанавливаются малые архитектурные формы). При всем вышесказанном, несомненно важен вопрос о проведении мониторинга городской среды, который позволил бы уменьшить негативное влияние градостроительного комплекса и значительно улучшить жизнь населения в экологически и геоморфологические «сложных» районах.

3.2. Эколого-геоморфологическое зонирование территории г. Белгорода

Эколого-геоморфологические условия г. Белгорода определяют возможности его развития. Территория слабо пригодна для развития объектов крупной промышленности. Большая часть территории расположена на склоне, на оврагах – активно проявляются инженерно-геологические процессы. Территориальные ресурсы для жилой застройки в старой части города исчерпаны – использованы все плоские и слабонаклонные участки. Новые жилые дома возводятся на окраинах города – мкр. Новый, Есенина, мкр. Юго-Западный или, чаще, за пределами городской черты. В центральной части города ведется снос старых строений и возведение многоэтажных зданий, зачастую с перепланировкой рельефа (выравниванием площадок, обводнением). В целом, инженерно геологические условия для строительства сложные (табл. 3.3).

Для проведения зонирования территории города на основе эколого-геоморфологического показателя необходимо в достаточной степени оценить и картографировать степень благоприятности экологических условий на территории города. При оценке функциональной структуры города мы выяснили, что более 57 % территории приходится на жилые зоны, доля рекреационных зон (лесопарков, скверов, зон активного отдыха) составляет 22 % и примерно столько же приходится на общественно-деловые зоны.

Таблица 3.3

Характеристики городской среды и инженерная и экологическая
оценка территории г. Белгорода (выполнено автором)

Характеристики городской среды (условия и показатели)	Инженерная оценка	Экологическая оценка
Геоморфологические условия: сильно расчлененный овражно-балочный рельеф, перепад высот в пределах города более 100 м, склоны от 5-12 ⁰ и более	Эрозионная опасность, подтопление, заболачивание, суфозионно-карстовые процессы, оползни. Степень благоприятности условий для строительства – преимущественно неблагоприятные	Высокая степень раскрытости ландшафта на окраинах города и закрытости центральной части, плотная многоэтажная застройка, дома не всегда хорошо вписаны в рельеф, высокие точки подчеркнуты архитектурными доминантами
Экспозиция склонов: преимущественно северная, восточная и западная	Преимущественно неблагоприятные условия для прокладки коммуникаций, территориальные ресурсы ограничены, архитектурно-планировочное решение застройки – плотная, многоуровневая по формам рельефа; в старой части города (частный сектор) жилые дома ориентированы вдоль пойм рек, часто на склонах – надпойменных террасах р. Северский Донец	Условия проживания осложнены монотонной многоэтажной застройкой в центре города, в весенний период подвалы ряда домов подтоплены. Дома закрывают вид друг другу влияют на привлекательность ландшафта, в центральной части города малоэтажная застройка сменяется высотными зданиями
Геологические условия: близкое залегание мелов, с выходами на дневную поверхность, глины, песков	Территория относительно устойчива к техногенному воздействию, инженерные свойства относительно неблагоприятные, необходимо проведение мероприятий по защите от негативных экзогенно-геологических процессов	Степень возможности загрязнения территории поверхностным стоком велика, есть вероятность повреждения коммуникаций и возможность повышения степени загрязнения, что ухудшает условия проживания и увеличивает риски

Структурно-тектоническое строение: Воронежская антеклиза	Благоприятное	Район не сейсмичен
Геологические условия: близкое залегание и выходы водоносных слоев и грунтовых вод, подтопление и заболачивание	Территория хорошо дренирована, возможно загрязнение подземных вод	Проживание на городской территории по комплексу инженерных условий относительно неблагоприятное, высокая вероятность загрязнения почв, поверхностных и грунтовых вод стоками
Застройка плотная, территория преимущественно закрытая в центральной части и в районе Харьковской горы, свободная в старой части города, ярусность застройки	На территории г. Белгорода участки для нового строительства представлены микр. Новый, ул. Есенина, микр. Луч	Территория города хорошо проветривается и достаточно инсолируема. Большое количество мест отдыха, развита социальная инфраструктура
Плотность дорог высокая, есть сеть железных дорог, аэропорт		Степень самоочищения поверхности стоком высокая, степень загрязнения – высокая.

В территориальном аспекте жилые кварталы, преимущественно, находятся в южном и западном районах города и протягиваются полосой по центральному и северному району вдоль проспекта Богдана Хмельницкого.

Основные районы концентрации промышленно-офисных строений находятся в Восточном и Центральном районах. Наиболее крупный лесопарковый массив размещается в Южном районе, в Западном районе большая доля нераспаханных и незастроенных балок с байрачными лесами.

Размещение промышленных зон, основных транспортных магистралей, зон особого экологического внимания (карьеры по добыче мела, аэропорт, свалок ТБО и кладбищ) учитывалось при проведении зонирования города на основе экологических условий проживания (рис. 3.1).

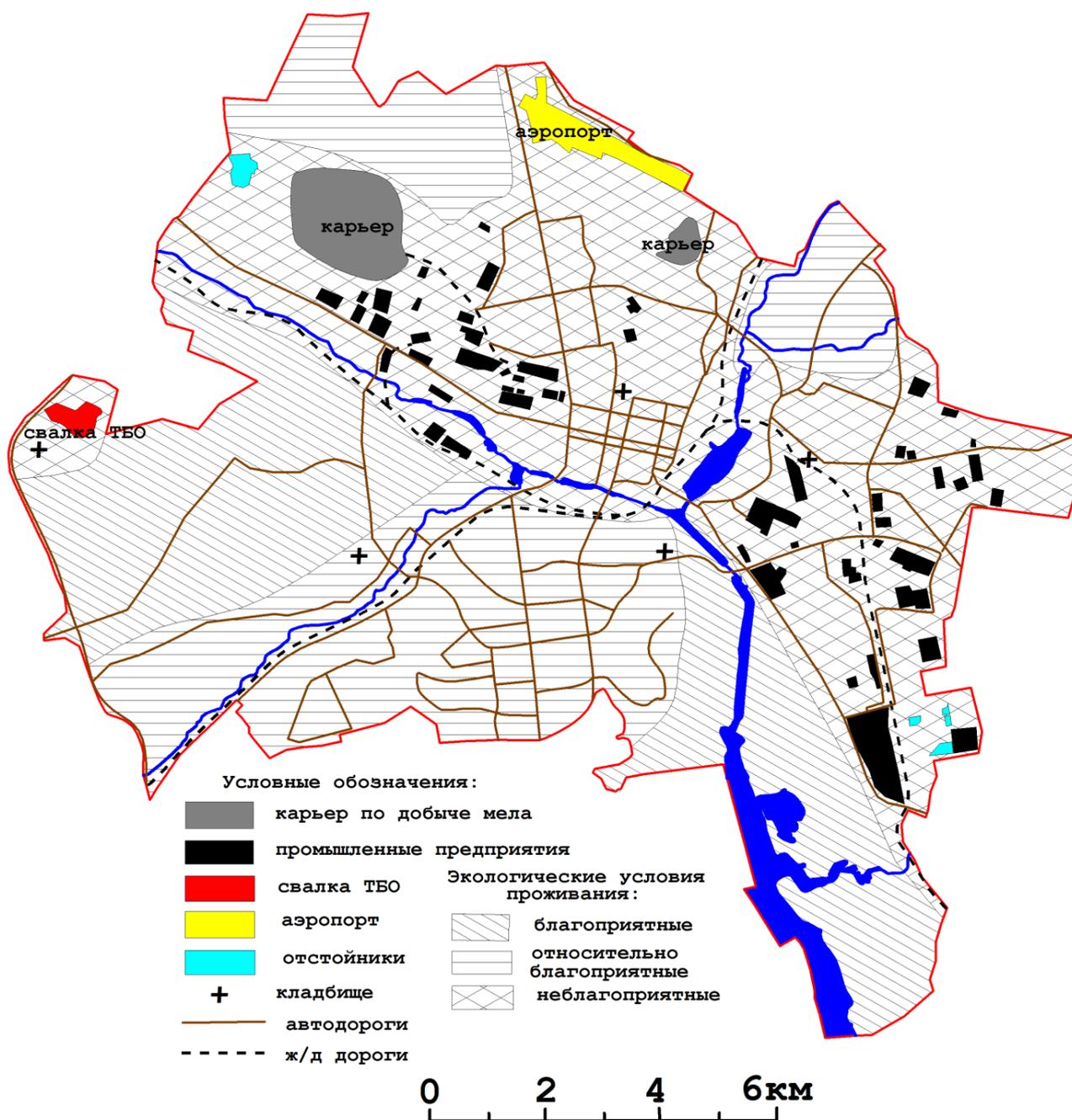


Рис. 3.1 Зонирование территории г. Белгорода на основе экологических условий проживания (выполнено автором)

Зоны с благоприятными экологическими условиями проживания приурочены к западной части города (в нем находится новый строящийся микр. Юго-Западный) и на юго-востоке города в пойме р. Северский Донец – основное зеленое ядро города.

Вся территория Харьковской горы отнесена к категории с относительно благоприятными экологическими условиями, несмотря на довольно густую сеть автомобильных дорог, в районе отсутствуют промышленные предприятия и размещение на возвышенности обеспечивает хорошую продуваемость и самоочищающие способности приземной атмосферы. К данной категории также отнесены участок между меловым карьером Зеленая поляна и аэропортом и участок в пойме р. Нижегородка, на их территориях застройка представлена немногочисленными частными домами, но из-за близости опасных промышленных объектов данные территории можно считать лишь условно благоприятными для проживания.

Вся центральная, северная и восточная части города характеризуются как зоны с неблагоприятными экологическими условиями для проживания: наряду с большой долей промышленных предприятий и густой сетью дорог данные зоны приурочены, преимущественно к низинным участкам города, где замедлены процессы самоочищения атмосферы и благоприятны условия для образования смога.

Эколого-геоморфологическое зонирование проводится на основе эколого-геоморфологического анализа представленного выше и картографических материалов по степени экзогенной опасности территории, экологическим условиям, наличию опасных природных или техногенных объектов. Зонирование предусматривает выделение благоприятных, относительно благоприятных и неблагоприятных районов для проживания.

Как видно по рис. 3.2 основная часть города представляет собой неблагоприятную зону для проживания с эколого-геоморфологической позиции (это 76 % города) в связи с обширным распространением эрозионных форм, густой промышленной застройкой и наличием экологических объектов повышенного риска (два меловых карьера, аэропорт и полигон ТБО), кроме того, переуплотнение грунтов и поднятие грунтовых вод вызывает в пойме реки Везелка сезонные затопления городского парка и как следствие, его заболачивание.

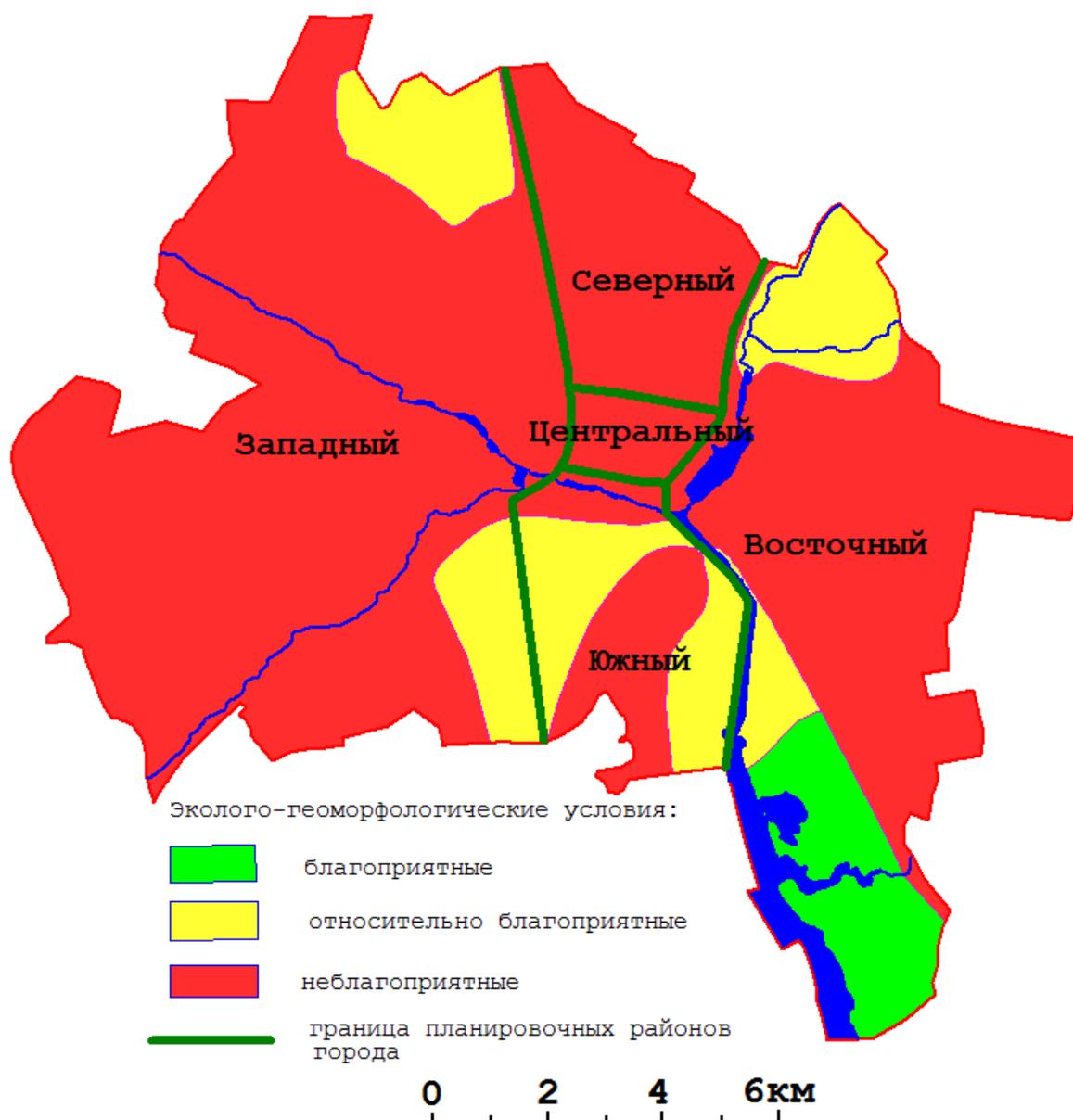


Рис. 3.2 Эколого-геоморфологическое зонирование территории г. Белгорода
(выполнено автором)

Относительно благоприятные условия для проживания отмечаются на трех ареалах (в целом занимают 17 % территории города), наибольший из них занимает южный планировочный район города – территорию густой многоэтажной застройки с развитой инфраструктурой и дорожной сетью. При правильном планировании застройки удастся снизить неблагоприятное воздействие от автотранспортного загрязнения, застройка преимущественно ярусная, требует дополнительных инженерных работ при строительстве, но

не вызывает негативных последствий у жителей района. В отличие от предыдущей зоны, открытость ландшафта достаточная, как и обеспеченность рекреационными зонами. Ова последующих сектора данной зоны размещены на север города – в пойме р. Северский Донец и на водоразделе р. Везелка и Северский Донец, характеризуются умеренным развитием экзогенных геологических процессов в равновесной стадии с фрагментарным проявлением процессов заболачивания и суффозии.

Наиболее благоприятные условия для проживания отмечены в Восточном планировочном районе – на территории лесопарковой зоны Сосновка, отсутствие эрозионных процессов и благоприятные экологические условия делают место наилучшим для проживания на территории города. В настоящий момент, там располагаются детские лагеря, и новообразованная рекреационная зона с зоопарком.

3.3. Рекомендации по улучшению городской среды

На всех стадиях развития город обладает и экологической, и социальной, и экономической притягательностью. В зависимости от приоритетности (сочетаний) перечисленных свойств города, формируется и состав населения, и городская среда, и особенности городской экосистемы. Сформулируем комплекс эколого-геоморфологических проблем, выявленных при изучении территории г. Белгорода и наши рекомендации по их решению.

I. *Проблемы, связанные с чрезмерными нагрузками на литосферу (геологическую среду) города и ее поверхность:*

1. Нерациональное и необоснованное с точки зрения естественного развития изменения рельефа, и, в связи с этим, потеря устойчивости рельефа;

2. Значительные изменения структуры водосборных бассейнов и условий денудации;

3. Формирование техногенных физических полей и изменения свойств литогенной основы и устойчивости рельефа под их воздействием;

II. Проблемы, связанные с нагрузками на ландшафт:

4. Деградация городского ландшафта;

5. Деградация природного ландшафта в пригородной зоне в связи с чрезмерной посещаемостью лесных и рекреационных зон, добычей полезных ископаемых, отчуждения земель под свалки, сельскохозяйственные угодья;

6. Недостаток зеленых массивов и мест отдыха в городе;

7. Необходимость создания историко-архитектурных зон в городе;

8. Болезни растений (в связи с изменением состава почв) и необходимость создания оптимального «городского» видового состава растительности;

9. Уникальные природные объекты и проблема их сохранения;

III. Проблемы, связанные с водоснабжением:

10. Значительные изменения водного баланса (как в приходной, так и расходной частях);

11. Чрезмерная эксплуатация водных ресурсов и связанные с ней изменения гидрологической и гидрогеологической обстановки;

12. Влияние искусственных водоемов на окружающую среду;

13. Влияние хозяйственной деятельности на состояние поверхностных питьевых источников и охрана этих источников от загрязнения;

14. Взаимовлияние поверхностных и подземных вод и изменения качества водоисточников;

IV. Проблемы, связанные с загрязнением атмосферы:

15. Влияние атмосферных загрязнений на состояние источников питьевой воды;

16. «Кислые дожди», «остров тепла», запыленность атмосферы и др.;

V. Социальные проблемы:

17. Проблемы функциональной структуры города: транспортные проблемы; высокая стоимость обслуживания; рынок жилья и земельных

участков; жилищные проблемы; проблемы водообеспечения и энергообеспечения; утилизация отходов и др.;

18. Демографические проблемы, в том числе механический прирост населения, социальная поляризация населения (преступность, беженцы);

19. Проблемы второго жилья горожан (дачи, садовые участки);

20. Здоровье населения;

21. Рынок труда; занятость населения;

22. Социально-культурные проблемы жизни населения;

23. Проблемы исследований и создания эстетического образа города (престижных и привлекательных мест и других предпочтений городского населения).

24. География перемещений, предпочтений, престижных мест, прогноз этих и других явлений могут быть частью комплексных городских исследований представителями разных наук, которые до сих пор не проводились.

Изучение городской экосистемы и взаимосвязей ее элементов должно быть направлено на решение следующих задач:

– рациональное использование территорий: определение их возможностей для выполнения социально-экономических функций в соответствии с их природными ресурсами;

– рациональное природопользование: разработка регламентирующих нормативов влияния градостроительства на атмосферу, рельеф, геологический субстрат, почвы, воды, растительность;

– создание системы жизнеобеспечения: санитарные и гигиенические проблемы, в том числе проблемы обеспечения города водой и энергией, удаления, обезвреживания и утилизации отходов, состояния рабочих мест и жилья, транспорт и т.п.;

– экологический мониторинг (мониторинг окружающей среды): создание системы слежения за состоянием городской среды и предупреждение о возникающих критических (опасных, негативных) ситуациях; создание информационной базы данных о состоянии городской

территории. Мониторинг является ключевым звеном в решении перечисленных проблем, необходим для эффективного осуществления экологической организации городской территории;

– экологическая организация городской территории: выработка научно-обоснованной системы административных и инженерных мероприятий, направленных на создание благоприятных условий для жизни людей, на создание оптимальной городской среды – управляемой городской экосистемы, совокупность связей и отношений между элементами которой обеспечивают ее функционирование в заданном режиме – с минимально вредным воздействием на людей (их здоровье).

Заключение

Для достижения устойчивого развития городских территорий необходимо учитывать экологические, социальные и экономические и геоморфологические аспекты. Очевидно, что развитие должно быть основано на сбалансированном и гармоничном соотношении между социальными потребностями, экономической деятельностью и окружающей средой.

Обзор опыта эколого-геоморфологических оценок на примере регионов Центральной России, их типизации и использования, а также полевые, геоинформационные и аналитические исследования автора на примере г. Белгорода позволяют сформулировать следующие выводы:

1. Рассмотрение основных особенностей городского обустройства в России и зарубежом позволяет говорить о том, что структура городов последних десятилетий в России с одной стороны отражает в своей организации прогрессивные современные идеи в градостроительстве, с другой стороны остались по своему уровню благоустроенности на уровне прошлых десятилетий, им требуется ревитализация в соответствии с новыми концепциями в организации городских территорий и целями и потребностями горожан.

2. Проведенный ретроспективный анализ развития эколого-геоморфологических условий г. Белгорода показал, что с 80-х годов 20 века за счет активного расширения городских территорий и плотной высотной застройки для строительства используются инженерно-сложные территории с высоким риском развития опасных экзогенных процессов, в застройке начинает четко прослеживаться ярусность.

3. Среди основных рельефообразующих процессов на территории города широко развита эрозия, единичны случаи оползней, абразии и суффозия. Развитость овражно-балочной сети различна, наиболее густая сеть на западе города. Рельеф центральной части города, в результате техногенных преобразований, сnivelированн и поверхность полностью

запечатана, негативные экзогенные процессы проявляются в виде подтопления припойменных территорий и заболачивания.

5. Техногенный фактор играет весьма существенную роль, предопределяемую степенью и плотностью оказываемых воздействий на рельефообразующие процессы при несомненном влиянии исходных геолого-геоморфологических, ландшафтно-климатических условий.

6. Эколого-геоморфологический анализ и зонирование территории города показало, что 76 % площади имеют неблагоприятные эколого-геоморфологические условия – именно здесь проживает большая часть населения, в то время как в зоне благоприятной для застройки размещается лесопарковая зона.

7. Рекомендации по улучшению городской среды в центральном районе города состоит в минимизации неудовлетворительного экологического состояния, а именно в дополнительном озеленении придорожных полос, установлении звукозащитных коридоров вдоль автотрасс, осушении избыточно увлажненных рекреационных зон (парк Победы) и благоустройству придомовых территорий.

Южный район города, как относительно благоприятная территория требует лишь поддержания на должном уровне зеленых насаждений, возможное обустройство дополнительных рекреационных зон и прогулочных зон без автомобилей.

Западный район, как наиболее эрозонноопасный нуждается в комплексе инженерно-технических и инженерно-биологических мероприятий по высадке древесных растений на склонах балок, расчистку оврагов от бытового мусора и проведении мониторинга за развитием ЭГП.

Северный и Восточный район города характеризуется при относительно благоприятных геоморфологических условиях исторически сложившейся плотной промышленной застройкой, воздействие которой можно минимизировать только комплексом мер по экологической реабилитации территории и увеличением доли зеленых насаждений.

Разработанные в магистерской диссертации материалы могут быть использованы при осуществлении деятельности государственных служб и органов управления на муниципальном и региональном уровне: организации территорий для целей рекреации и туризма, в перспективе – послужить основой для осуществления работ по территориальному и ландшафтному планированию.

Список использованной литературы

1. Ананьев, Г.С. Катастрофические процессы рельефообразования / Г.С. Ананьев. – М.: Изд-во МГУ, 1998. – 102 с.
2. Антошкина, Е.А. Эколого-геоморфологическая оценка территории города Краснодара / Е.А. Антошкина – Краснодар: КубГУ. 2009. – 190 с.
3. Атлас: Природные ресурсы и экологическое состояние Белгородской области / отв. ред. Ф.Н. Лисецкий. – Белгород: БелГУ, 2005. – 180 с.
4. Белоусова, Л.И. Региональные особенности развития и распространения экзогенных геоморфологических процессов на территории Белгородской области / Л.И. Белоусова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер.: Естественные науки. – 2011. – № 3(98), вып.14. – С. 162-169.
5. Белоусова, Л.И. Техногенез и развитие экзогенных геоморфологических процессов на территории Белгородской области [Текст] / Л.И. Белоусова // РЕГИОН-2009: общественно-географические аспекты : материалы Межнар. научно-практич. конф. – Харьков, 2011. – С. 234-239.
6. Белоусова, Л.И. Особенности проявления экзогенных геоморфологических процессов на территории Белгородской области / Л.И. Белоусова, И.А. Киреева-Гененко, Т.Н. Фурманова // Академический журнал Западной Сибири. 2015. Т. 11. № 1 (56). С. 109-110.
7. Битюкова, В.Р. Социально-экологические проблемы развития городов России / В.Р. Битюкова – М.: Едиториал УПСС, 2004. – 448 с.
8. Богданов, Н.А. кохимическая геоморфология - новое направление в науке о рельефе / Н.А. Богданов // Астраханский вестник экологического образования. 2015,– № 2 (32). – С. 36-53.
9. Воронина, О.Н., Воронина, А.В. Архитектурные, ландшафтные и экологические аспекты формирования рекреационных зон на промышленных

территориях. [Электронный ресурс] / О.Н. Воронина, А.В. Воронина // Alair. Ландшафтный дизайн. Ландшафтная архитектура – Режим доступа: <http://www.alairnn.ru/?a=articles&articles=1>

10. Владимиров, В.В. Основы районной планировки / В.В. Владимиров, И.А. Фомин.- М.: Высшая школа, 1995 – 224с.

11. Гамм, Т. А. Дифференциация территории по экологическим показателям техногенной нагрузки / Т. А. Гамм, А. Ж. Калиев // Вестник ОГУ: Оренбург, 2004 - №9. — С. 98-101.

12. Генеральный план развития территории города[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.beladm.ru/investoru/investicionnyj-pasport-goroda-belgoroda/iii-generalnyj-plan-razvitiya-territorii-goroda/>

13. География Белгородской области / под ред. Г.Н. Григорьева. – Белгород: Изд-во БГУ, 1996. – 142 с.

14. Государственный доклад об экологической ситуации в Белгородской области в 2012 году [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://belregion.ru/author/?ID=124>

15. Государственный доклад об экологической ситуации в Белгородской области в 2013 году [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://belregion.ru/author/?ID=124>

16. Государственный доклад об экологической ситуации в Белгородской области в 2014 году [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://belregion.ru/author/?ID=124>

17. Государственный доклад об экологической ситуации в Белгородской области в 2015 году [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://belregion.ru/author/?ID=124>

18. Глазовский, Н.Ф. Экологическая безопасность Белгородской области: принципы и методы изучения / Н.Ф. Глазовский, Б.И. Кочуров, А.В. Антипова, и др. // Проблемы региональной экологии. – 2005. – №6. – С. 8–14

19. Департамент жилищно-коммунального хозяйства Белгородской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://belgkh.ru/>

20. Жучкова, В.К. Методы комплексных физико–географических исследований: Учебн. пособие для студ. вузов / В.К. Жучкова, Э. М. Раковская. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 368 с.
21. Канаева, Е.Д. К методике составления карт пластики рельефа / Е.Д. Канаев // Сиб. вестн. с. – х. науки. – 2007. – № 10. – С. 21-27.
22. Кошкарёв, А.В., Геоинформационные технологии. Цифровое моделирование рельефа и электронное картографирование / А.В. Кошкарёв, И.А. Мерзлякова, И.В. Чеснокова // Рельеф среды жизни человека..., М., 2002. – С. 260 – 293.
23. Касимов, Н.С. Экогеохимия городских ландшафтов / Н.С. Касимов. - М.: Изд-во МГУ, 1995. – 336 с.
24. Корнилов, А.Г. Экологическая ситуация в районах размещения горнодобывающих предприятий региона Курской магнитной аномалии / А.Г. Корнилов и др. – Белгород, 2015 – 187 с.
25. Кочуров, Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие: Учебное пособие / Б.И. Кочуров. – Москва – Смоленск: Маджента, 2003. – 384 с.
26. Кузьмин, С.Б. Опасные геоморфологические процессы и риск природопользования / С.Б. Кузьмин. – Новосибирск: Академич. изд-во «ГЕО», 2009. – 195 с.
27. Лаппо, Г.М. География городов / Г.М. Лаппо. – М.: ВЛАДОС, 1997. – 480 с.
28. Лаппо, М.Г. Концепция опорного каркаса территории структуры народного хозяйства: развитие, теоретическое и практическое значение / М.Г. Лаппо // Известия АН СССР. Серия географическая. – 1983, №5. – С. 16–28.
29. Лихачёва, Э.А. Город – экосистема / Э.А. Лихачева, Д.А.Тимофеев - М.: Медиа-Пресс, 1997. – 336 с.
30. Лихачёва, Э.А. Эколого-геоморфологическая оценка территории г. Москвы / Э.А. Лихачева, А.Н. Маккавеев, Г.П. Локшин // Рельеф среды жизни человека..., М., 2002. - С. 494-548

31. Лихачёва, Э.А. Анализ ландшафта с позиции экологии и эстетики рельефа / Э.А. Лихачева, Л.А. Некрасова // Рельеф среды жизни человека..., М., 2002, Т.1. – С. 308 – 346.
32. Лихачева, Э.А. Рельеф среды жизни человека (экологическая геоморфология) / Э.А. Лихачева, Д.А. Тимофеев. – М.: Медиа-ПРЕСС, 2002 – 640 с.
33. Макаров, В.И. Об активных разломах и их рельефообразующей роли на Русской платформе / В.И. Макаров // Геоморфология. – 1999. - №3. С. 39-41.
34. Некрасова, Л. А. Историко-эколого-геоморфологический анализ сельских поселений староосвоенных территорий Тверской области / Л.А. Некрасова // Очерки по геоморфологии урбосферы. М., 2009. – С. 60 - 107.
35. Некрасова, Л.А. Эколого-геоморфологические исследования трансформации системы сельского расселения и землепользования Тверской области / Л.А. Некрасова // Геоморфологические системы..., М., 2010. С. 247-257.
36. Новаковский, Б.А. Эколого-геоморфологической картографирование Московской области / Б.А. Новаковский, Ю.Г. Симонов, Н.И. Тульская. – М.: Научный мир, 2005. – 72 с.
37. Оллиер, К. Тектоника и рельеф / К. Олиер. – М.: Недра, 1984. – 459 с.
38. Охрана окружающей среды в Белгородской области. Стат. сб./ Белгородстат. – Белгород 2015 – с. 138.
39. Официальный сайт органов местного самоуправления муниципального района «Белгородский район» Белгородской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://belrn.ru/>
40. Ранцман, Е.Я. Морфоструктурные узлы – места экстремальных природных явлений / Е.Я. Ранцман, М.П. Гласко. – М.: Медиа-Пресс, 2004. – 224 с.

41. Палиенко, В.П. Эндодинамический фактор организованности геоморфосистем / В.П. Палиенко // Геоморфологические системы... М.: Медиа-Пресс, 2010. – С.61-66.

42. Петина, В.И. Техногенные формы рельефа как объекты познавательного туризма / В.И. Петина, Н.И. Гайворонская, Л.И. Белоусова // Проблемы региональной экологии. – 2007. – № 6. – С.128-130.

43. Петина, В.И. Формирование и развитие оползневых процессов на территории Белгородской области / В.И. Петина, Н.И. Гайворонская, Л.И. Белоусова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер.: Естественные науки. – 2009. – № 11(66), вып. 9/1, – С. 126-132.

44. Петина, В.И. Эрозионные процессы на территории Белгородской области / В.И. Петина, Н.И. Гайворонская, Л.И. Белоусова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер.: Естественные науки. – 2009. – № 11(66), вып. 9/2. – С. 109-117.

45. Петина, В.И. Ретроспективный и современный анализ техноморфогенеза староосвоенного региона с использованием материалов дистанционного зондирования земной поверхности / В.И. Петина, Н.И. Гайворонская, Л.И. Белоусова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер.: Естественные науки. – 2010. – №15(86), вып. 12. – С. 161-169.

46. Петин, А.Н. Меловой карст в Белгородской области: условия формирования и распространения / А.Н. Петин, В.И. Петина, Н.И. Гайворонская, Л.И. Белоусова // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах: сб. материалов III Междунар. науч. конф. – Белгород: ИПЦ «ПОЛИТЕРРА», 2008. – Ч. 3. – С.138-141.

47. Природные ресурсы и окружающая среда Белгородской области: моногр. / П.М. Авраменко, П.Г. Акулов, Ю.Г. Атанов, ... ; под ред. проф. С.В. Лукина. – Белгород, 2007. – 556 с.

48. Реймерс, Н.Ф. Природопользование: Словарь – справочник / Н.Ф. Реймерс – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
49. Родоман, Б.Б. Поляризация ландшафта как средство сохранения биосферы и рекреационных ресурсов / Б.Б. Родоман // Ресурсы, среда, расселение. М. – 1974. – С.150–162.
50. Родоман, Б.Б. Экологические принципы совершенствования территориальной структуры Москвы и Подмосковья / Б.Б. Родоман // Вопросы географии, № 131. – 1988. С. 72–79.
51. Родоман, Б. Б. Некоторые пути сохранения биосферы при урбанизации / Б. Б. Родоман // Вестн. МГУ. География. – 1971. – № 3. – С. 68 – 74.
52. Сайт органов местного самоуправления города Белгорода[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.beladm.ru/deyatelnost/gradostroitelstvo-i-arhitektura/gradostroitel'naya-dokumentaciya/territorialnoe-planirovanie/>
53. Смольянинов, В.М. Географические подходы при землеустроительном проектировании в регионах с интенсивным развитием природных и техногенных чрезвычайных ситуаций: монография / В.М. Смольянинов, Т.В. Овчинникова – Воронеж: изд-во «Истоки», 2010. – 230 с.
54. Смольянинов, В.М. Комплексная оценка антропогенного воздействия на природную среду при обосновании природоохранных мероприятий / В.М. Смольянинов, П.С. Русинов, Д.Н. Панков // Воронеж: ВГПУ, – 1996. – 125 с.
55. Стурман, В.И. Экологическое картографирование / В.И. Стурман. – Ижевск: Удмуртский университет, 2000. – 156 с.
56. Флоренсов, Н.А. Очерки структурной геоморфологии / Н.А. Флоренсов. – М.: Наука, 1978. – 230 с.
57. Харченко, С.В. Геоморфологический фактор формирования городов Черноземья / С.В. Харченко. дис. на соиск. уч. степ, МГУ, 2014 – 27 с.

58. Хрисанов, В.А., Интенсивность эоловых процессов на территории Белгородской области / В.А. Хрисанов, С.Н.Колмыков // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2015. – Т. 31. № 9 (206). – С. 118-125.

59. Хрисанов, В.А., Развитие и распространение гравитационных процессов на территории Белгородской области, их районирование и инженерно-геоморфологическая оценка / В.А. Хрисанов, С.Н.Колмыков // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2016, –№ 25 (246). – С. 128-137.

60. Хрисанов, В.А., Развитие и распространение суффозионно-просадочных процессов на территории Белгородской области и их инженерно-геоморфологическая оценка / В.А. Хрисанов, С.Н.Колмыков // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2016, –№ 18 (239). – С. 123-134.

61. Чендев, Ю.Г. Ландшафты Белогорья / Ю.Г. Чендев // Альманах «Памятники Отечества. Святое Белогорье». – М.: Молодая гвардия, 2001. – С. 18.

62. Шахраманьян, М. А Оценка природной и техногенной безопасности России: теория и практика / М.А. Шахраманьян, В.А.Акимов, К.А. Козлов – М.: ВНИИ ГОЧС, 1998. – 217 с.