

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

ФАКУЛЬТЕТ ГОРНОГО ДЕЛА И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Кафедра географии, геоэкологии и безопасности жизнедеятельности

**ПРОЯВЛЕНИЕ ТЕХНОГЕННОГО МОРФОГЕНЕЗА БЕЛГОРОДСКОЙ
ОБЛАСТИ**

Выпускная квалификационная работа

**студентки очной формы обучения
направления подготовки 05.03.02 География
4 курса группы 81001202
Шеметова Ирина Васильевна**

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

БЕЛГОРОД 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О ТЕХНОГЕННОМ МОРФОГЕНЕЗЕ.....	5
2. ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ЭКЗОГЕННЫХ РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ.....	11
2.1. Особенности геологического строения.....	11
2.2. Гидрологические условия.....	16
2.3. Современные рельефообразующие процессы и геоморфологическое районирование территории Белгородской области.....	21
3. ТЕХНОГЕННЫЙ МОРФОГЕНЕЗ ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	28
3.1. Основные этапы антропогенного изменения рельефа.....	28
3.2. Классификация техногенного морфогенеза, географические особенности распределения техногенных форм рельефа.....	32
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	57
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	61

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы хозяйственная деятельность особенно активно вторгается в природную среду, одним из главных компонентов которой является рельеф, испытывающий сегодня весь пресс техногенной нагрузки и выполняющий определенные социально-экономические функции.

В результате техногенных воздействий происходит преобразование современного рельефа, что, в свою очередь ведет к дальнейшим изменениям в скорости и направленности геолого-геоморфологических процессов. Это обуславливает необходимость изучения различных аспектов техногенного рельефообразования как составной части общих геоморфологических исследований.

В то же время эти исследования имеют экологическую направленность, так как изучают взаимосвязи и результаты взаимодействия геоморфологических систем с условиями жизни и деятельности общества, что в совокупности составляет объект исследования экологической геоморфологии [24].

Конкретные региональные исследования посредством техногенно-геоморфологического анализа направлены на решение двух проблем:

1. Как возникает тот или иной созданный человеком рельеф и какова его судьба в природных условиях определенного типа;
2. Насколько хозяйственная деятельность человека изменяет интенсивность и направленность течения природных процессов рельефообразования.

В данной работе предпринимается попытка изучения региональных особенностей техногенного рельефообразования на примере Белгородской области, отличающейся интенсивными и дифференцированными по площади хозяйственными воздействиями и своеобразием природной обстановки.

Цели и задачи работы:

Главная задача исследования заключается в изучении техноморфогенеза на территории Белгородской области для оценки степени преобразованности и устойчивости различных геоморфологических типов рельефа к хозяйственной деятельности.

Достижение поставленной цели потребовало решения следующих задач:

1. Проведение исторического анализа техногенного рельефа Белгородской области.
2. Изучение техногенных и техногенно-обусловленных рельефообразующих процессов при ведении разносторонней хозяйственной деятельности.
3. Территориальный анализ и распространение современного рельефа Белгородской области.

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О ТЕХНОГЕННОМ МОРФОГЕНЕЗЕ

При рассмотрении проблем оптимального природопользования большое внимание уделяется состоянию водного и воздушного бассейнов, а также биосферы. Но рельеф и его литогенное основание, являющиеся в буквальном смысле фундаментом всей живой природы, основным местом обитания и жизнедеятельности человека, обычно первыми и в максимальной степени испытывают многообразное влияние человека и его хозяйственной деятельности. Оно выражается в трансформации геологических условий и характера неровностей поверхности, то есть в коренной перестройке рельефа и его покровных образований, и, в конечном счете, в возникновении антропогенных или техногенных ландшафтов и природно-техногенных комплексов или систем [20].

Антропогенизация природных ландшафтов ежегодно увеличивается во всем мире, практически захватывая за редким исключением всю территорию суши и выходя на дно морей и океанов. Возрастает ее географическое значение, требующее усиленного внимания и исследования, особенно в связи с расширяющейся необходимостью разработок действенных мероприятий по охране окружающей среды и ее оптимизации, а также рационализации землепользования. Последний аспект наиболее существенный в рассматриваемой проблеме, так как происходящие изменения географической среды носят необратимый характер, то есть ведут к коренной перестройке естественных земных поверхностей, их покрова и нарушению существующих внутрисистемных и межсистемных связей.

Антропогенизация в геоморфологическом отношении выражается преимущественно в изменении или создании новых микроформ и реже мезоформ рельефа земной поверхности с их покровными образованиями. К последним относятся рыхлые и сцементированные отложения или накопления разного происхождения, почвы, элювий материнских пород, органические вещества, экзотические, в том числе синтезированные людьми,

новообразованные продукты и соединения, а также сооружения. Антропогенная трансформация рельефа сказывается прежде всего на изменении водного баланса, отдельных его составляющих и их роли в воздействии на земную поверхность как непосредственно, так и опосредовано, через растительность, почвы и др. Среди этих составляющих существенное значение имеют процессы стока – площадного (или поверхностного) и линейного (или сосредоточенного), изменение которых приводит к эрозионно-аккумулятивным новообразованиям, к усилению или ослаблению деятельности, в первую очередь атмосферных вод, включая талые воды изменения стока при антропогенизации (технизации) служит в основном нарушение равновесия (пусть часто неустойчивого) между современным состоянием земной поверхности (неровностей и покрова), экзогенными процессами и вызывающими их природными явлениями.

В настоящее время человек все больше становится рельефообразующим фактором на суше и морском дне. Об этом свидетельствуют как различные строительные и производственные объекты, так и всевозможные отходы деятельности людей, занимающие ныне огромные пространства и создающие особый облик земной поверхности. Городские агломерации по контрастности форм, созданной городскими постройками (особенно многоэтажными домами и небоскребами), вполне соизмеримы с холмисто-грядовыми ландшафтами. Сложен этот рельеф строительными материалами, которые образовались за счет техногенной переработки распределения горных пород, точно так же, как и различное «вторичное» сырье или «мусор».

Кроме рельефа городских сооружений, наиболее четко выраженным является вновь создаваемый рельеф горно-промышленных ландшафтов, особенно отработок открытого типа, представляющий контрастное образование из карьеров глубиной часто до первых сотен метров и сопутствующих им грядово-холмистых плосковершинных отвалов высотой подчас в несколько десятков метров. Еще более усложняют облик

поверхности нагромождения отвалов и хвостов обогатительного производства примерно тех же величин. В целом они создают более расчлененный рельеф, чем ранее существовавший природный.

По мнению Ю. П. Селиверстова (2006) употребленные термины «антропогенный» и «техногенный» по отношению к рельефу и новым осадкам обычно используются для определения генезиса вновь возникающих толщ. Антропогенным считается генезис тех форм, которые созданы людьми за счет изменения природного рельефа. Возникающие неровности в таком случае сформированы или сложены естественными образованиями, нарушенными или перемещенными при хозяйственной деятельности. Участие же инородных продуктов, не свойственных природной среде, крайне ограничено, и они не определяют облика нового рельефа или осадка. Это прежде всего разнообразные насыпи (отвалы, терриконы, валы, конусы и т.п.) и выемки (котлованы, карьеры, траншеи и т.п.), возникающие при горных, разведочных, строительных, сельскохозяйственных, дорожных работах.

Техногенными считаются те формы, которые созданы людьми специально и, как правило, из новых материалов, не встречающихся в природе, то есть искусственный в полном смысле этого слова рельеф и слагающий его материал. Техногенные неровности обычно обладают особой спецификой и по построению поверхности, и по составу слагающих их продуктов, и по воздействию на окружающий ландшафт, и по характеру процессов поверхностного изменения. Это прежде всего искусственные укрепления естественных поверхностей (откосы, каналы и др.), здания различного назначения, разнофункциональные сооружения (плотины, дамбы, набережные, вышки, опоры и т.п.), которые в целом являются инородными образованиями в природе как по характеру объектов со средой (прямые углы сочленения, угловатость подножий, вертикальные склоны-стенки, столбообразные возвышения и др.), так и по составу (монолитный бетон, железобетон, стальные конструкции и т.п.). Еще более чужды природе

многие крупные свалки, скопления твердых и жидких отходов, особенно из синтетических материалов.

Усложнение географической среды антропогенными и техногенными формами рельефа, его прямое конструирование на отдельных и не малых по площади территориях представляет новый и важный объект экогеоморфологических исследований. При этом приходится не только учитывать те и другие формы, но и прогнозировать их возможное распространение, а также роль в природных процессах и их изменениях.

Рассматривая антропогенные воздействия на природу, следует иметь в виду, что они могут носить естественный и искусственный характер. При естественных воздействиях природа быстро к ним адаптируется, возвращаясь к первоначальному ритму своего развития; в этом случае существенных нарушений ландшафтной оболочки не происходит. При неестественных воздействиях хозяйственная деятельность людей не воспринимается природной средой, которая изменяется, в том числе кардинально. Таким образом, если в первом случае можно говорить об определенной саморегуляции процессов и явлений, осуществляющихся с различной интенсивностью и в течение разного времени, то во втором имеет место создание новых обстановок – техногенизация среды.

В настоящее время на основе производственной деятельности людей возникли и развиваются сложные взаимодействия технических и природных комплексов, которые приводят к формированию так называемых природно-технических геосистем, причем значение в них отдельных составляющих различно. Они создаются и функционируют в соответствии с законами эволюции как природы, так и общества при существенном значении последнего. Речь не должна идти о конструировании ландшафтов, разумном и приемлемом как для людей, так и для сохранения природы, учитывающем не только прямые видимые или возможные непосредственные последствия, но и опосредованные, удаленные во времени и по площади.

Рациональное использование ландшафтов предполагает создание системы показателей, которые характеризуют инвариантные свойства природного комплекса и его антропогенных (техногенных) изменений и позволяют дать прогноз всех последующих изменений. В основе создания такой системы должен лежать, во-первых, анализ всех показателей, составляющих ресурсный потенциал ландшафтов, и, во-вторых, анализ существующих и планируемых видов хозяйственной деятельности с точки зрения их воздействия на ландшафты. Этот анализ должен базироваться на многопараметрических комплексах стационарных и экспедиционных исследований в конкретных элементах ландшафта.

В последние годы хозяйственная деятельность особенно активно вторгается в природную среду. В результате техногенных воздействий происходит преобразование современного рельефа, что, в свою очередь, ведет к дальнейшим изменениям в скорости и направленности геолого-геоморфологических процессов. Это обуславливает необходимость изучения различных аспектов техногенного рельефообразования как составной части общих геоморфологических исследований.

В то же время эти исследования имеют экологическую направленность, так как изучают взаимосвязи и результаты взаимодействия геоморфологических систем с условиями жизни и деятельности общества, что в совокупности составляет объект исследования экологической геоморфологии [24].

Конкретные региональные исследования посредством техногенно-геоморфологического анализа направлены на решение двух проблем:

1. Как возникает тот или иной созданный человеком рельеф, и какова его судьба в природных условиях определенного типа;
2. Насколько хозяйственная деятельность человека изменяет интенсивность и направленность течения природных процессов рельефообразования.

В данной работе предпринимается попытка изучения региональных особенностей техногенного рельефообразования на примере Белгородской

области, отличающейся интенсивными и дифференцированными по площади хозяйственными воздействиями и своеобразием природной обстановки.

Следовательно, техноморфогенез в ряде случаев приводит к возникновению неблагоприятных геоэкологических ситуаций, поэтому эколого-геоморфологический прогноз имеет важное значение при разработке научно-обоснованных концепций рационального природопользования.

2. ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ЭКЗОГЕННЫХ РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ

2.1. Особенности геологического строения

Территория Белгородской области является водоразделом речных систем Днепра и Дона, по орогидрографическому положению находится в пределах южного склона Среднерусской возвышенности, которая представляет собой возвышенную равнину с пологоволнистыми и пологохолмистыми пространствами, расчлененной долинно-балочной и овражной сетью [26].

Относительная большая амплитуда высот рельефа (120-192 м), сложные гидрогеологические условия, изменчивость климата, богатый перечень стратиграфо-генетических комплексов пород и сильный антропогенный пресс на природную среду предопределили развитие ряда видов экзогенных геологических процессов и последующих их активизацию.

Интенсивность современных процессов зависит в значительной степени от характера залегания, трещиноватости и литологического состава горных пород [4]; [14]; [30] и др.

Рассматриваемая территория расположена в пределах Воронежской антеклизы, причем северо-восточная часть области приурочена к сводовой ее части, а остальная территория располагается на ее юго-западном и южном склонах. Сводовая часть антеклизы характеризуется близким залеганием кристаллического фундамента к поверхности (100-200 м). Свод кристаллического массива не представляет ровной поверхности, а осложнен серией относительно узких гряд, приуроченных к выходам железистых кварцитов (Старый Оскол). Поверхность кристаллического фундамента резко погружается в юго-западном направлении. Глубина залегания кристаллических пород у юго-западных границ области составляет 150 м.

На территории области можно выделить три тектонических зоны первого порядка:

1. Юго-западную синклинорную зону, с которой совпадает юго-западная полоса магнитных аномалий (пос. Яковлево, с. Гостищево и др.);
2. Северо-восточную синклинорную зону, с ней совпадает северо-восточная полоса магнитных аномалий (г. Старый Оскол, с. Шаталовка, г. Новый Оскол);
3. Центральную антиклинорную зону, разделяющую первые две синклинорные зоны. Она проходит через г. Корочу, с. Большетроицкое [19].

Все перечисленные зоны состоят из синклинальных и антиклинальных зон второго порядка, которые, в свою очередь, осложнены более мелкими складками. На территории области подтверждено с помощью бурения существование разломов. Разлом большой протяженности предполагается на участке п. Ивня – г. Белгород. Связывают линию разлома с рядом полос интрузивных пород. Так, метаморфические породы докембрия прорваны интрузиями в районе г. Новый Оскол.

В геологическом строении района работ различают два структурных этажа. Нижний сложен резко дислоцированными метаморфизованными породами докембрия и верхний – неизменными, относительно спокойно залегающими породами палеозоя, мезозоя и кайнозоя [3]; [19].

Докембрийские образования включают два структурных яруса: нижний архей, представленный гнейсами и пачками амфиболитов, и верхний протерозойский, в составе которого принимают участие сланцы и железистые кварциты. К кровле последних приурочены месторождения богатых железных руд.

Осадочный комплекс пород, слагающий район работ, залегает почти горизонтально в сводовой части кристаллического поднятия с резким погружением на его склонах и имеет мощность от первых десятков метров до 950 м в юго-западной части территории.

Палеозойские отложения на территории области имеют распространение только в восточной и северо-восточной ее частях. Южная их граница проходит по линии Курск-Губкин-Алексеевка, поэтому на территории исследуемого участка эти отложения отсутствуют. Отложения девонской системы представлены глинами, алевритами, песками с незначительными прослоями песчаников и известняков. Абсолютные отметки девонских отложений в районе г. Старый Оскол составляют 66-63 м.

Каменноугольные отложения развиты на юго-западном склоне Воронежского поднятия. Северная граница сплошного их распространения проходит по линии Обоянь-Чернянка-Алексеевка. Мощность верхних горизонтов карбона наращивается в юго-западном и южном направлениях от 0,5 до 1 м/км. Отсюда следует, что юго-западное падение каменноугольных слоев вызвано в основном тектоническими движениями послекарбонового времени. Наиболее высокое положение подошвы карбона – около 10 м над уровнем моря – наблюдается вблизи его эрозионной границы в районе г. Новый Оскол – г. Россошь. Более резко подошва карбона наклонена с северо-востока на юго-запад, вкрест простирания. В районе с. Муром и п. Борисовка подошва карбона опущена до 920 м.

Общий плавный наклон слоев карбона осложнен пологими флексурными изгибами (пос. Яковлево, с. Гостищево, г. Новый Оскол). Уклоны на относительно крутых участках составляют до 30 м/км, а на выположенных – 4-5 м/км. Величина смещения составляет 20-50 м. В отдельных случаях можно предполагать наличие сбросов.

Отложения каменноугольной системы – известняки с прослоями сланцевых глин и песков.

Мезозойские отложения представлены породами юрской и меловой систем.

Юрские отложения развиты на территории области повсеместно и имеют в общем юго-западное падения, согласное с падением каменноугольных пород. Из относительно крупных депрессий можно назвать

обширную неглубокую (до 20 м) мульдообразную депрессию в районе г. Обоянь-г. Белгород-г. Новый Оскол, в которой сохранились отложения кимериджа.

Из более мелких по площади удлиненных депрессий и валообразных поднятий, вытянутых вкрест простирания, можно отметить: длинный, но узкий и неглубокий прогиб, проходящий через г. Старый Оскол – с. Кочетовка (в 15 км к северу от пос. Яковлево) и вал, проходящий в юго-западном направлении через с. Истобное (в 20 км севернее с. Репьевка).

Юрские отложения представлены плотными глинами мощностью 0-60 м и песками, также имеются прослойки песчаника и известняков.

Меловые отложения в пределах Белгородской области развиты повсеместно и представлены отложениями нижнего и верхнего отделов. В сторону регионального наклона пород (на юго-запад) образования нижнего отдела последовательно сменяются отложениями верхнего отдела. В том же направлении увеличивается и мощность меловых отложений. Мощность верхнемеловых отложений от Нового Оскола к Валуйкам и Алексеевке сокращается, а пески альба и сеномана, развитые в этой части площади, представлены более грубыми фракциями, чем на юго-западе. Погружение меловых отложений происходит неравномерно. Так, на участке с. Касторное-пос. Кочетовка оно составляет 0,7-0,9 м/км, а к юго-западу от линии Обоянь-Новый Оскол падение увеличивается до 4 м/км.

Относительно крутое падение слоев верхнего мела отмечено в районе г. Валуйки. Общее залегание пород осложняется серией локальных поднятий и погружений, иногда образующих ориентированные группы. Одна из групп располагается примерно на одной линии: в районах Скородного, Чернянки, Красного. Кроме того, зафиксированы приподнятые участки к югу от Старого Оскола. Более крупные поднятия в районе села Красногвардейское.

Нижний отдел слагают следующие породы: зеленовато-серые и желтые разномелкие кварцево-глауконитовые пески, включающие один-два прослоя фосфоритовых желваков, писчий мел, мелоподобный мергель.

Верхний отдел представлен белым писчим мелом.

Отложения кайнозоя представлены породами палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем.

Отложения палеогеновой системы имеют сплошное распространение на юго-западе области и островное на остальной ее территории, где, как правило, они занимают водораздельные пространства и реже склоны речных долин. Палеогеновые отложения образуют верхний структурный комплекс моноклинали южного склона Воронежской антеклизы.

Отложения палеогена представлены переслаиванием песков, песчаников и глин с прослоями мергеля и преобладанием глин в средней части разреза. Пески мелко- и среднезернистые, в верхней части разномзернистые, иногда грубозернистые, уплотненные и сыпучие. Глины жирные, иногда алевритистые или тонкопесчаные, плотные. Песчаники глинистые, крепкие и средней крепости, трещиноватые, местами окремнелые, слитые. С породами палеогеновой системы связано появление на поверхности Земли мелких оползневых подвижек и интенсивное развитие эрозионных процессов, проявляющихся в образовании густой овражно-балочной сети.

Неогеновые отложения не имеют широкого распространения. Встречаются аллювиальные отложения высоких неогеновых террас на юго-западе области. Представлены отложения преимущественно песками с прослоями и линзами глин, гравия и гальки. Пески различной зернистости от крупнозернистых до тонкозернистых и глинистых. Пески слабоуплотненные, обладают значительной пористостью и хорошей водоотдачей. Глины тонкопесчаные, представлены преимущественно пылеватыми суглинками, реже супесями. Глины обычно пластичной консистенции. С породами неогеновой системы связаны заболоченность на низких террасах, речная эрозия в крутых изгибах русла, просадочные впадины на второй надпойменной террасе и образование песчаных дюн и бугров.

2.2. Гидрологические условия

Гидрологические условия территории Белгородской области определяются геологическим строением, а также современной орографической и геоморфологической обстановкой [3].

Белгородская область занимает часть Воронежской антеклизы, которая постепенно погружается в сторону Днепровско-Донецкой впадины. Первая является областью питания для прилегающих к ней Московского (на севере) и Днепровско-Донецкого (на юго-западе) артезианских бассейнов.

Преимущественное падение слоев палеозойской, мезозойской толщи и палеогеновой системы юго-западное с соответствующим увеличением их мощности.

Существенно влияет на гидрогеологические условия также чередование водопроницаемых и водоупорных пластов в разрезе осадочной толщи, наличие в некоторых из них водорастворимых соединений, орографические особенности вследствие сочетания возвышенностей с густой эрозионной сетью и низменных равнин [3].

Водоносные горизонты, заключенные между двумя региональными водоупорами, разнятся, как правило, по литологическому составу вмещающих пород, мощности, глубине залегания, фильтрационным свойствам.

В результате влияния всех этих факторов на рассматриваемой территории сложилась сложная система в различной степени взаимосвязанных водоносных горизонтов с явно выраженной гидродинамической и гидрохимической зональностью [10]: современный аллювиальный водоносный горизонт, верхнечетвертичная спорадически обводненная толща, средне-верхнечетвертичный аллювиальный комплекс, неогеновый водоносный комплекс, палеогеновый водоносный комплекс, воды меловых отложений, воды юрских отложений, воды каменноугольных отложений, воды девонских отложений, воды докембрийских отложений.

Воды верхних водоносных горизонтов целиком контролируются современной гидрографической сетью. На нижележащие водоносные горизонты дренирующее влияние оказывают лишь реки Оскол и Тихая Сосна. Еще более глубокие горизонты дренируются за счет верхних.

Современный аллювиальный водоносный горизонт приурочен к мелко- и разнотернистым пескам и супесям, развитым в поймах рек, по днищам оврагов и балок. Мощность обводненной части аллювия достигает обычно 8-12 м в поймах рек и 2-4 м по крупным оврагам и балкам. Водоносный горизонт повсеместно залегает первым от поверхности и не имеет водоупорного перекрытия. Лишь местами в кровле этих песков встречаются переотложенные суглинки, торфяники, а в руслах рек – ил, обладающие слабой проницаемостью.

Верхнечетвертичная спорадически обводненная толща приурочена к водораздельным участкам и их склонам, а также древней овражно-балочной сети.

Водовмещающими породами являются линзы глинистых песков, супесей и опесчаненных суглинков. Воды безнапорные, с глубиной уровня 10-12 м.

Водообильность в целом небольшая, зависит от состава водовмещающих пород и изменяется по сезонам года.

По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,3-0,5 г/л. Общей жесткостью 5,9-6,4 мг-экв/л. Воды легко загрязняются с поверхности.

Средне-верхнечетвертичный аллювиальный водоносный комплекс включает обводненные аллювиальные отложения различных надпойменных террас.

Глубина залегания уровня от поверхности земли 3-8 м, уменьшаясь в направлении от более высоких террас к низким. На первой и второй террасах грунтовые воды нередко залегают близко к поверхности, вызывая заболачивание, а также эрозию в крутых изгибах русла, просадочные

впадины на второй надпойменной террасы (реже на третьей и четвертой) и образование песчаных дюн и бугров.

Неогеновый водоносный комплекс развит на территории Белгородской области в юго-западных и восточных ее частях, преимущественно на водоразделах и в пределах высоких неогеновых террас в основном по долине реки Северский Донец, в районе города Шебекино. Водовмещающими породами служат пески.

Воды преимущественно пресные (минерализация 0,1-0,5 г/л), по химическому составу гидрокарбонатные кальциевые. Общая жесткость составляет до 15,4 мг-экв/л. Воды могут легко загрязняться с поверхности. Эксплуатируется комплекс местным населением с помощью колодцев.

Палеогеновый водоносный горизонт распространен на водораздельных участках, главным образом на юго-востоке территории Белгородской области. Водовмещающими породами служат пески и алевриты. Воды безнапорные, питание получают за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Характеризуется незначительной водообильностью, что обуславливается относительно слабой водопроницаемостью водосодержащих пород, небольшими водосборными площадями и сильной дренированностью отложений.

Химический состав вод отличается крайней пестротой. Наиболее распространены гидрокарбонатные кальциевые воды. На участках скопления пирита и маркизита в отложениях воды становятся гидрокарбонатно-сульфатными кальциево-магниевыми. Минерализация вод составляет 0,2-0,9 г/л. Общая жесткость до 11 мг-экв/л.

Воды меловых отложений в границах рассматриваемой территории пользуются широким распространением. В верхней части разреза меловой системы они приурочены к мергельно-меловым породам, а в нижней части разреза – к песчано-глинистым.

Питание водоносных горизонтов атмосферными водами происходит в местах, где мергельно-меловые отложения выходят на поверхность или

перекрываются четвертичными отложениями относительно небольшой мощности. Питание горизонта осуществляется за счет выше- и нижележащих водоносных горизонтов на участках отсутствия разделяющих водоупорных слоев.

По качеству воды в основном гидрокарбонатные кальциевые, реже гидрокарбонатные кальциево-натриевые или кальциево-магниевые. Редко, но встречаются на локальных участках гидро-карбонатно-сульфатные воды. Общая жесткость 5-7 мг-экв/л. Изредка в водах горизонта отмечается наличие нитритов, что объясняется местным поверхностным загрязнением. В бактериологическом отношении воды здоровые.

Воды юрских отложений развиты в основном в северо-западной части области, где они приурочены к пескам и песчаникам одноименного возраста мощностью от нескольких метров до пятидесяти метров (Яковлево, Верхопенье).

Питание осуществляется главным образом за счет инфильтрации атмосферных осадков и перетекания из вышележащих меловых горизонтов в местах отсутствия водоупорного перекрытия (п. Яковлево, с. Лозовое).

В районах Яковлевского и Гостищевского месторождений воды имеют гидрокарбонатный натриевый состав и минерализацию 0,2-0,5 г/л.

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые, реже сульфатно-гидрокарбонатные натриевые с минерализацией 0,2-0,4 г/л. Общая жесткость воды изменяется от 0,5 до 8,1 мг-экв/л. Благодаря хорошей изоляции от поверхностного загрязнения и малой минерализации используется для водоснабжения в ряде городов, иногда совместно с девонскими горизонтами (г. Старый Оскол, г. Валуйки).

Воды каменноугольных отложений распространены вдоль южной окраины Белгородской области. Водовмещающими породами являются известняки с наличием доломитов и прослоями глин.

Мощность горизонта достигает 33,0 м. Питание его осуществляется за счет перетекания из вышележащих водоносных горизонтов.

Водообильность горизонта невелика и зависит от степени трещиноватости пород. Удельные дебиты скважин обычно не превышают десятых долей метра в секунду.

По химическому составу воды горизонта относятся к хлоридо-гидрокарбонатным натриевым с минерализацией 0,5-0,9 г/л.

Воды девонских отложений развиты в северо-восточной части Белгородской области, протягиваются полосой шириной до 45-65 км от Чернянки до Алексеевки и далее выходят за пределы Белгородской области (г. Россошь).

Водовмещающими породами служат пески от мелко- до грубозернистых, песчаники, алевроиты с прослоями глин. Мощность довольно изменчива и, в зависимости от рельефа поверхности кристаллического массива, изменяется от 0,2-11,5 м до 23-28,5 м.

Водообильность горизонта изменяется в значительных пределах в зависимости от гранулометрического состава водовмещающих песков.

Воды горизонта напорные. По химическому составу хлоридно-гидрокарбонатные кальциевые и магниевые-кальциевые, реже сульфатно-карбонатно-хлоридные кальциевые. Минерализация около 0,3 г/л.

Водоносный горизонт эксплуатируется водозаборами предприятий, например г. Старый Оскол.

Воды докембрийских отложений приурочены к коре выветривания сложнодислоцированных кристаллических пород фундамента и имеют повсеместное распространение.

Водообильность описываемой зоны невелика.

Наиболее водопроницаемы богатые железные руды, коэффициент фильтрации их составляет 0,16-1,5 м/сут. Наименее проницаемы фильтровидные сланцы и гранитоиды архея – их коэффициенты фильтрации составляют тысячные доли метров в сутки.

По мере погружения в юго-западном направлении химический состав вод изменяется на хлоридный натриевый с минерализацией от 0,6 до 3,0 г/л

(Гостищевское месторождение). Общая жесткость незначительна и не превышает 2 мг-экв/л. В водах описываемой зоны отмечается повышенное содержание фтора до 3 мг/л.

Для водоснабжения эти воды не используются.

2.3. Современные рельефообразующие процессы и геоморфологическое районирование территории Белгородской области

Рельеф Среднерусской возвышенности подразделяется на типы с учетом его генезиса, степени расчленения, гипсометрии и морфологического облика территории.

Под степенью расчленения понимается густота долинно-балочной сети, приходящейся на 1 км² площади.

Выделяется: слабое расчленение (<1,2 км/км²), среднее расчленение (1,2-1,6 км/км²), сильное расчленение (>1,6 км/км²).

По гипсометрическому положению Среднерусская возвышенность подразделяется на возвышенную равнину (абсолютные отметки поверхности более 240 м) и относительно пониженную равнину (менее 240 м).

Междуречные пространства по морфологическому облику делятся на пологоволнистые, пологоувалистые и пологохолмистые.

Величина глубины расчленения, как одного из показателей выделения типов рельефа, для описываемой территории не является определяющей. Для территории области все типы рельефа можно объединить практически в одну группу, характеризующую ее как эрозионно-денудационные неоген-четвертичные равнины вне пределов оледенения. Северо-восточная часть области, а именно часть водораздела рек Оскол и Дон, характерна доледниковой эрозионно-денудационной равнине в преледниковой зоне.

Эрозионно-денудационные неоген-четвертичные равнины определяют морфологический облик территории области. Здесь в целом выделяется пять

типов рельефа, характерных для определенных геоморфологических районов, которые в свою очередь, тесно «привязаны» к неотектоническим структурам II и III порядка или более мелким структурам.

Наблюдаются следующие типы рельефа:

1. Средне расчлененные пологоволнистые относительно пониженные равнины;
2. Средне расчлененные пологоволнистые возвышенные равнины;
3. Сильно расчлененные пологоволнистые относительно пониженные равнины;
4. Сильно расчлененные пологоволнистые возвышенные равнины;
5. Сильно расчлененные пологохолмистые относительно пониженные равнины.

На доледниковых эрозионно-денудационных и аккумулятивных равнинах в приледниковой зоне выделяются на территории области три типа рельефа:

1. Слабо расчлененные пологоволнистые относительно пониженные равнины;
2. Сильно расчлененные пологоволнистые относительно пониженные равнины;
3. Сильно расчлененные пологоволнистые возвышенные равнины.

Более дробными таксономическими категориями выделения рельефа являются его формы, которые группируются по генетическому признаку.

Схема геоморфологического районирования принимается по Г. И. Раскатову, при которой главную роль играет фактор связи геоморфологических признаков с неотектоническими структурами.

Основной единицей схемы геоморфологического районирования является область, отвечающая неотектонической структуре I порядка – Среднерусской возвышенности – область возвышенной эрозионно-денудационной равнины. В границах Белгородской области эта область объединяет 6 геоморфологических районов.

Возвышенная эрозионно-денудационная равнина (Среднерусская возвышенность)

Данная геоморфологическая область подразделяется на Сеймский, Псело-Ворсклинский, Соснинско-Оскольский, Оскольско-Северскодонецкий, Донской и Калитвинско-Богучарский геоморфологические районы (Рис. 2.3.1).

Сеймский геоморфологический район захватывает только северо-западную часть территории области и соответствует части Ракитянского поднятия. Четвертичные отложения мощностью 15-20 м залегают здесь на породах палеогенового возраста. В пониженных частях мощность четвертичных отложений достигает 28-30 м.

В рельефе преобладают сильно расчлененные возвышенные (252-264 м) пологоволнистые равнины. В краевой части снижается и рельеф принимает характер средне расчлененной пологоволнистой равнины с глубиной вреза до 60 м и мощностью четвертичных отложений до 68 м.

На большей части геоморфологического района балки и овраги узкие, плохо разработанные, симметричные, склоны их прорезаются большим количеством промоин. Днища древних балок и оврагов переуглублялись.

В бассейне Донцкой Сеймицы междуречья широкие, уплощенные, абсолютные отметки – 246-268 м, расчлененность не превышает $0,6 \text{ км/км}^2$. Речки имеют хорошо разработанные долины.

Овражно-балочную сеть района можно разделить на два типа:

А) Древние эрозионные долины, выполненные аллювиально-делювиальными отложениями. Это неглубокие корытообразные, с пологими склонами и уплощенными днищами задернованные долины;

Б) молодые V-образной формы овраги.

Современные экзогенные процессы проявляются на территории района в виде значительных размеров старых оползней, приуроченных к выходу грунтовых вод на склонах.

Процесс боковой эрозии не характерен для района.

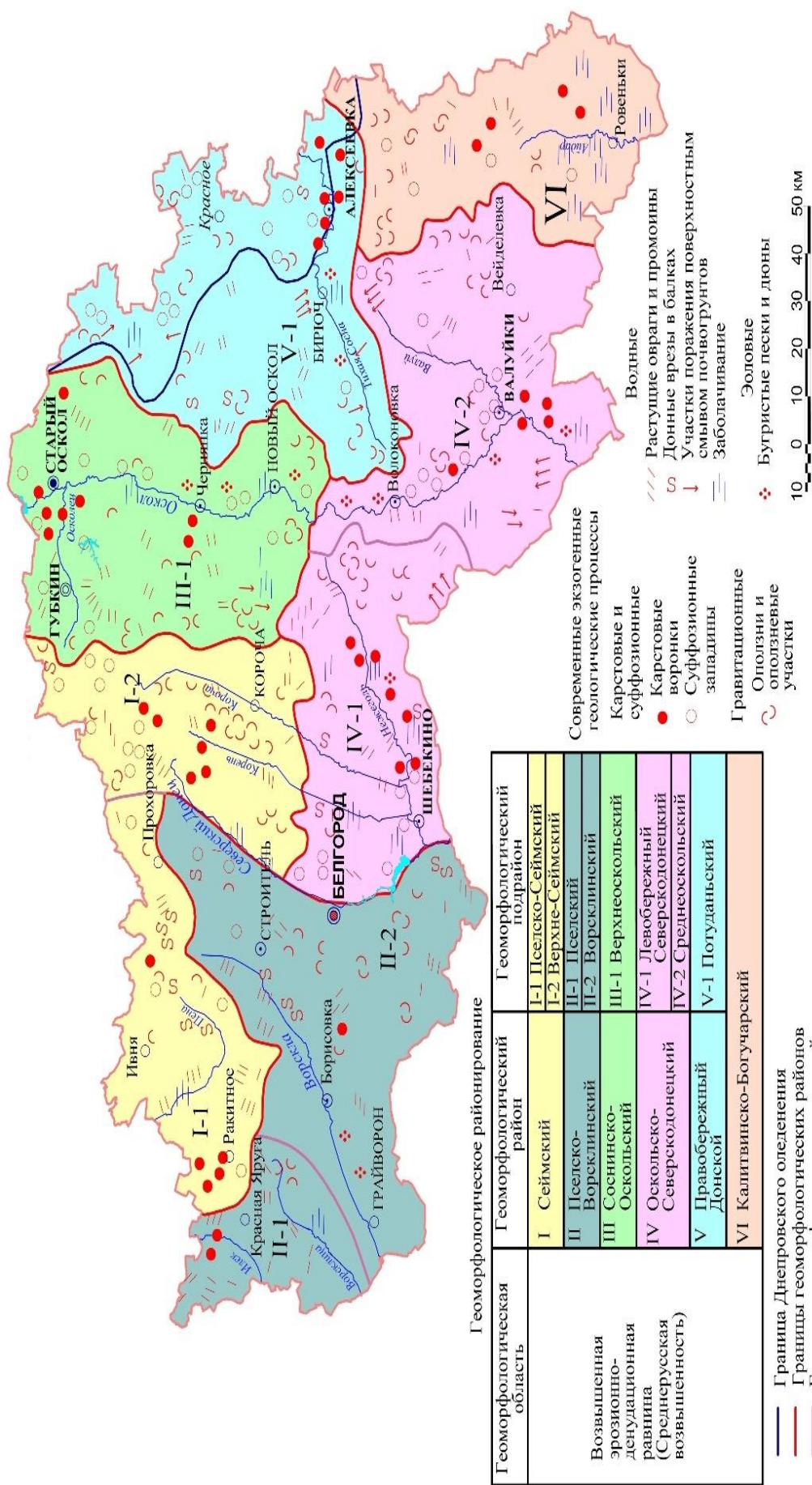


Рис. 2.3.1. Геоморфологическое районирование и процессы рельефообразования на территории Белгородской области [40]

Псело-Ворсклинский геоморфологический район располагается на территории области и выделяется небольшим участком в северо-западной ее части в бассейне левого притока р. Псел – р. Илек. Для района характерны сильно расчлененные пологохолмистые относительно пониженные (210-230 м) покатые к юго-западу эрозионно-денудационные неоген-четвертичные долины. Расчлененность достигает величины 1,6-1,8 км/км². Овражность в целом значительная, но развита по площади неравномерно. Из современных экзогенных процессов развиты древние и молодые оползни, приуроченные к вершинам балок и связанные с выходом грунтовых вод на склонах.

Соснинско-Оскольский геоморфологический район. Ему в неотектонической структуре отвечает Кшень-Оскольская терраса, осложненная поднятиями и прогибами более низкого порядка. Район охватывает бассейн реки Оскол и ее притоки на участке между городами Старый и Новый Оскол и представляет собой пологоволнистую эрозионную сильно расчлененную равнину с амплитудой колебаний рельефа 180 м, что предопределило сильную расчлененность территории. Хотя площадь района не подверглась оледенению, смена ледниковых и межледниковых эпох наложила отпечаток на формирование рельефа.

По степени расчлененности на площади района выделяется в основном сильно расчлененная эрозионная пологоволнистая равнина с узкими уплощенными междуречьями. На левобережье реки Оскол и на водораздельной части р. Тихая Сосна выделяется среднерасчлененная пологоволнистая эрозионная относительно пониженная (230-240 м) равнина со значительными мощностями четвертичных отложений.

В составе четвертичных отложений левобережья встречаются флювиальные пески. Овражно-балочная сеть густо прорезает склоны водоразделов и долин рек. Балки начинаются на водоразделах, где они выражены сперва деллями, а затем задернованными ложбинами. Склоны пологие. Балки сопровождаются сетью сильно ветвящихся отвершков.

Склоны оврагов симметричные, крутые, обрывистые, часто обнаженные с большим количеством промоин.

В настоящее время происходит дальнейшая шлифовка рельефа: плоскостной смыв, овражное расчленение, глубинная и боковая эрозия, оползание склонов, карст, просадочные явления и так далее.

Оскольско-Северскодонецкий геоморфологический район расположен на юге территории области. В неотектонической структуре ему отвечает Белгородская структурная терраса и Валуйский прогиб. Характерна высокая степень овражно-балочного расчленения. Главным рельефообразующим фактором является денудационная и эрозионно-аккумулятивная деятельность рек и оврагов.

Характеризуется выпуклой, слегка холмистой формой, наличием большого количества плоских поверхностных участков. Характерно широкое развитие овражно-балочной сети с многочисленными растущими оврагами и промоинами, конусами выноса, оползнями.

Донской геоморфологический район расположен на северо-западе территории области в зоне сочленения Среднерусской возвышенности и Донской гряды. В неотектоническом отношении району на территории области отвечает Потуданский прогиб. Характеризуется мягкими формами рельефа. Междуречья очень полого-волнисты, пересечены задернованными лощинами. Также склоны водоразделов пересекаются оврагами и балками, начинающимися деллями с радикальным их расположением. Из современных экзогенных геоморфологических процессов характерны глубинная и боковая эрозия, овражное расчленение, плоскостной смыв, а также оползневые процессы. Карстовые процессы практически выражены в меловых отложениях за пределами области.

Калитвенско-Богучанский геоморфологический район охватывает юго-восточную часть области.

В неотектонической структуре ему соответствует Адарский прогиб. По густоте расчлененности рельефа овражно-балочной сетью, район относится к

сильно расчлененному, однако характерной чертой является неравномерность расчленения по площади. Оползневые процессы развиты очень широко, в основном наблюдаются оползни течения и проседания. Плоскостной смыв проявляется интенсивно и поражает значительные площади.

3. ТЕХНОГЕННЫЙ МОРФОГЕНЕЗ ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

3.1. Основные этапы антропогенного изменения рельефа

Антропогенные изменения биосферы и ее компонентов, достигшие теперь огромных масштабов, зародились еще в глубокой древности. Многочисленные археологические находки на территории Белгородской области свидетельствуют о том, что человек издавна осваивал пространства междуречья Дона и Днепра. С момента появления человека на территории области и по настоящее время он своим воздействием в той или иной степени изменял ход природных процессов, коренным образом преобразуя почвенный и растительный покров.

Обстоятельные исследования Ю. Г. Чендева [28], посвященные изучению естественной и антропогенной эволюции почв центральной лесостепи и временному изменению компонентов географической среды, позволили выделить четыре основных этапа антропогенной трансформации природной среды Белгородской области под влиянием хозяйственной деятельности человека.

Первый этап начался в палеолите и продолжался до конца 16 в.

Древнейшие, позднепалеолитовые стоянки человека обнаружены на востоке области по долинам рек Оскол, Валуй, Черная Калитва [1].

В течение всего палеолита, мезолита и частично неолита основными занятиями древнего человека были охота, рыбная ловля и собирательство.

Небольшая плотность населения племен отражала слабое их воздействие на естественное состояние рельефа. Антропогенное воздействие испытывал почвенный покров вблизи поселений, а также в результате выкапывания ловчих ям для загонов животных. Почва уплотнялась, формировался ее культурный слой.

Примерно 5-6 тысяч лет назад население, вероятно, овладело навыками животноводства и примитивного мотыжного земледелия.

Решающим фактором развития степной растительности в историческое время многие исследователи считают хозяйственную деятельность человека. Н. Ф. Комаров (1999) пришел к заключению, что на европейской территории СССР заметное влияние она стала оказывать еще в I-II тысячелетии до н.э. Уже в раннем голоцене (в конце VII тысячелетия до н.э.) здесь четко обозначилась область экономического доминирования скотоводства. Ее западная граница проходила по Днепру и Ингульцу. Западнее этой линии процветала интенсивная охотничья деятельность [6]. В III-II тысячелетии до н.э. резкое усиление антропогенного воздействия на почвенный и растительный покров связано с изобретением и использования плуга в интервале 4500-4000 лет назад. Это привело к расширению пахотных земель и выходу их за пределы речных долин на водораздельные пространства. Уже в этот период, по мнению Ю. Г. Чендева (2002), тренды естественной и антропогенной эволюции почв имели одну и ту же направленность – в сторону уменьшения биологической продуктивности почв. Вторым не менее важным фактором, усилившим хозяйственное воздействие, стало применение подсечно-огневого земледелия.

Период татаро-монгольского ига, продлившийся чуть более 450 лет, стал временем самовосстановления почвенного покрова и незначительного восстановления растительности из-за запустения территории [23]. Наиболее сильным было воздействие на ландшафты в конце первого периода в 16 веке. Регулярное прохождение татарской конницы по степям привело к переуплотнению и дегумификации почв на значительных площадях, а также модификации растительности. В это время в пределах современной Белгородской области возникло три укрепленных пункта: Белгород, Старый Оскол, Валуйки, которые тоже стали очагами изменения почвенно-растительного покрова. За 20-30-летний срок окружающая эти города территория под пашню составляла 170-200 км², а сенокосы были на еще

большем удалении [27]. Общая же площадь измененных территорий в Центральной лесостепи варьировала в пределах от нескольких десятков до нескольких сотен км².

Второй этап антропогенного влияния рассматриваемой территории охватывает период с 17 по 18 века. Этот период характеризуется интенсивным равномерным заселением и освоением исследуемой территории русскими и украинцами.

Заселение происходило по течению крупных рек, долины и правобережные водоразделы которых были покрыты широколиственными лесами.

Появились первые деревни, которые в основном сосредоточились на территории современных Яковлевского, Корочанского, Новооскольского районов. В начале 17 в. началось строительство «Белгородской черты» (сплошной оборонительной линии, которая представляла собой охраняемые засеки в лесах с многокилометровыми земляными валами на степной территории [8]. К середине 17 в. на оборонительной линии возникло 9 новых городов, окруженных деревнями. Заселились водораздельные пространства к югу и северу от Белгородской оборонительной черты и уже к концу 17 века вся современная территория Белгородской области была почти равномерно покрыта селами. Это можно предположить из анализа дат основания населенных пунктов [17].

Третий этап антропогенного воздействия охватил период с начала 19 века по 30-е годы 20 века.

Демографическая ситуация этого периода была такова, что к концу 19 века Курская и Воронежская губернии стали самыми густонаселенными в Европейской России.

Трехпольная система земледелия, используемая в сельском хозяйстве, требовала слишком больших пространств пахотных земель и обширных естественных кормовых угодий. В то же время эта система земледелия не предусматривала использование севооборотов, а значит, не способствовала

развитию животноводства. Это привело к тому, что площадь пашни достигла максимума в начале 20 столетия (более 70 % от общей площади области).

Для увеличения площадей пахотных земель сначала сводились леса и распахивались остатки степей, а затем склоны балок и крупных оврагов. Причина – повышение закупочных цен на землю.

Плоскостная и линейная эрозия в конце 19 века приняла масштабы всенародного бедствия. О катастрофически быстром росте оврагов писалось в дореволюционной литературе уже в конце 19 – начале 20 веков. Земли быстро переходили в разряд непригодных.

Исходя из вышеизложенного можно отметить, что антропогенное воздействие на природу Белгородской области с конца 19 и до начала 20 веков происходило с нарастающей интенсивностью. Рост численности населения и трехпольная система земледелия привели к резкому увеличению площадей пашен за счет вырубki лесных массивов, а также распашки склонов.

Четвертый этап техногенного воздействия на природу Белгородской области длится с 30-х годов 20 века по настоящее время. Этот этап характеризуется значительными по масштабам и глубине техногенными преобразованиями окружающей природной среды. В этот период экстенсивное землепользование сменилось интенсивным. Площади пашен сократились за счет увеличения площадей садов, лесополос, залуженных склонов, городских и сельских поселений, различных коммуникаций, разработки полезных ископаемых, роста овражно-балочной сети.

За последние десятилетия особенно заметно отчуждались от сельского хозяйства земли в Старооскольско-Губкинском промузле. Миллионы кубометров чернозема были сняты при подготовке к эксплуатации Лебединского и Стойленского карьеров и складированы в специально созданных ангарах. Горнодобывающий комплекс стал мощным фактором деградации природных экосистем. Интенсивному изменению подвергаются

не только отдельные компоненты природного комплекса, но и весь природный комплекс в целом.

В последние десятилетия значительный урон почвенному и растительному покрову наносят прокладка автомобильных, железных дорог и других видов коммуникаций, которые характеризуются не только отчуждением значительных площадей пахотных земель, но и приводят к загрязнению окружающей среды и активизации экзогенных геологических процессов.

Для четвертичного этапа техногенного воздействия на природную среду весьма важным является рост урбанизированных территорий, а вместе с ними происходит интенсивное изменение всех компонентов окружающей среды.

Таким образом, если 300 лет назад было распахано всего около 10 % территории, а 40 % ее занимали девственные леса, то теперь 80 % - сельхозугодья, около 10 % - леса, 2,1 % - строения и дороги, а на долю нетронутых целинных земель приходится менее 1 %. А, как известно, для нормального существования естественной природной экосистемы необходимо следующее соотношение: $\frac{2}{3}$ освоенных территорий и $\frac{1}{3}$ – свободных [5].

3.2. Классификация техногенного морфогенеза, географические особенности распределения техногенных форм рельефа

В геоморфологическом отношении техногенный морфогенез появился в создании новых не свойственных исходному рельефу отрицательных и положительных микро- и реже мезоформ рельефа, сопровождаемых перемещением и накоплением грунтов и искусственных материалов (Рис. 3.2) [29].

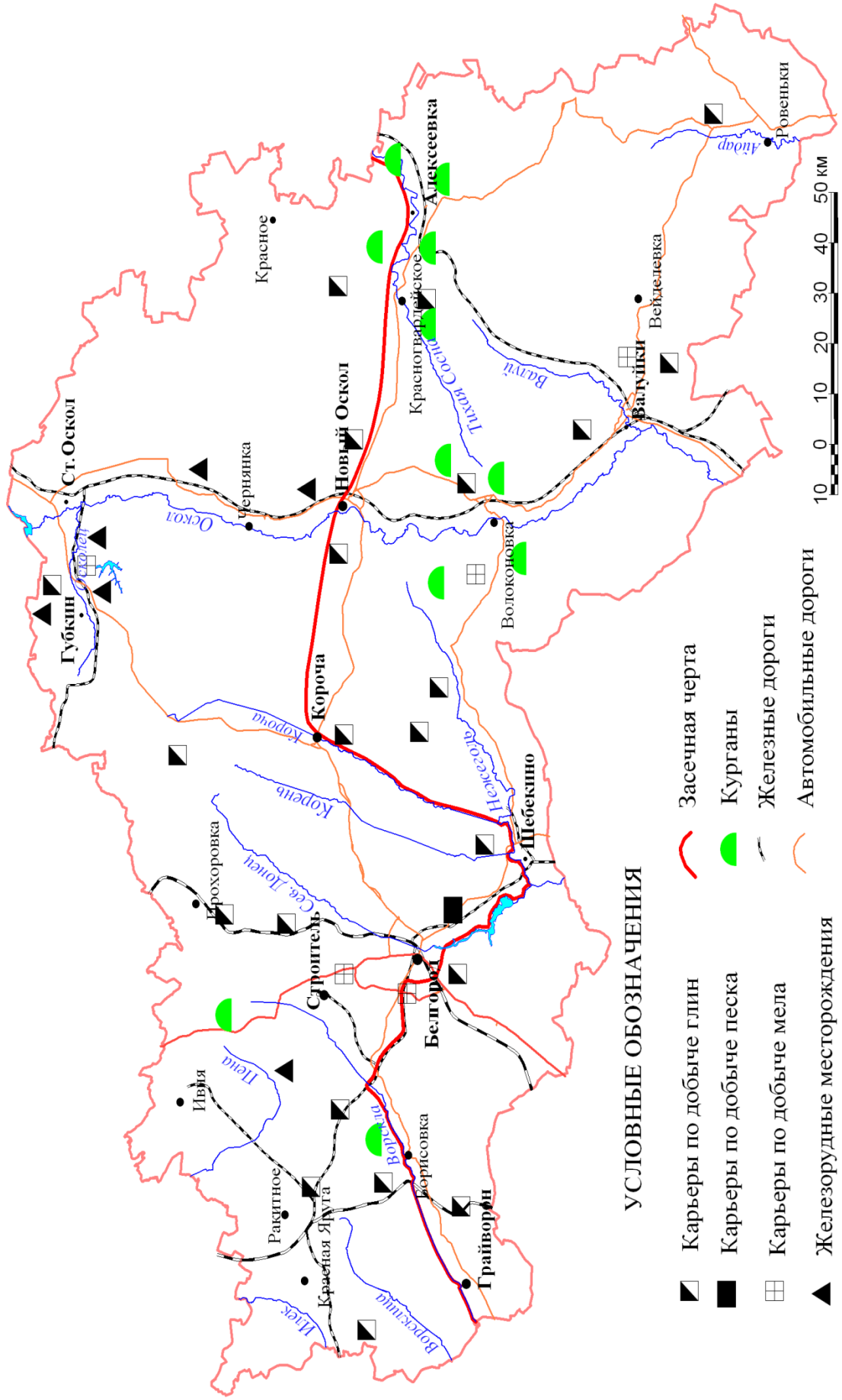


Рис. 3.2. Картограмма техногенного морфогенеза Белгородской области (картограмма автора)

Влияние инженерно-хозяйственной деятельности на рельеф может быть прямым или косвенным, целенаправленным или стихийным, локальным или крупноплощадным, кратковременным или длительным [16].

Как отмечает Ю. П. Селиверстов (2006) воздействие человека на рельеф и горные породы приводит к их изменению, появлению новых качеств, внедрение в рыхлые осадки новых веществ, в том числе и искусственного происхождения, чуждых естественной обстановке либо по составу, либо по концентрации, либо по сочетанию элементов и соединений. В результате возникает новая система «рельеф-осадок» или «рельеф-покров» с заранее заданными или стихийно полученными свойствами и характеристиками. Например, биохимически загрязненные глины и пески плоских пространств отстойников с минерально-литологическими свойствами, чуждыми природе, или обломочные каменисто-органогенно-синтетические холмистые свалки и т.п. (Рис. 3.3).

Прямые воздействия человека на рельеф включают искусственное повышение и понижение поверхности.



Рис. 3.3. Отстойник «Цитробел» [31]

Искусственное повышение поверхности связано с засыпкой отрицательных форм рельефа (оврагов, балок, западин), складированием отвалов горных пород при добыче полезных ископаемых, а также отходов производства и потребления. Величина искусственного повышения поверхности на территории Белгородской области колеблется от 0,5 до 60-70 м.

Понижение поверхности происходит вследствие срезания возвышенностей и уступов, уполаживания и террасирования склонов, создания новых отрицательных форм рельефа (выемок, рвов, траншей, каналов, прудов, водохранилищ и т.д.). Наиболее значительные понижения карьеры: Лебединский глубиной 350 м и Стойленский до 300 м (Рис. 3.4). Созданы при добыче полезных ископаемых открытым способом. В местах открытых разработок естественный рельеф, а, следовательно, и другие природные компоненты – почва, растительность, уничтожаются полностью, захватываются даже горные породы.



Рис. 3.4. Макет Лебединского ГОКа (фото автора)

Косвенные антропогенные воздействия на рельеф проявляются преимущественно через активизацию природных рельефообразующих процессов – абразию, эрозию, оползнеобразование, дефляцию, суффозию и др. Это вызывает переработку берегов водохранилищ с последующим их заилением, оврагообразование, образование просадок и провалов, связанных с антропогенной суффозией. Особенности и многообразие рельефообразующих процессов активизируемых инженерно-хозяйственной деятельностью человека зависят от местных физико-географических условий. Наиболее интенсивно эти процессы проявляются на ранних стадиях формирования антропогенного рельефа. Если прямое воздействие на рельеф является по преимуществу целенаправленным, то косвенные – проявляются обычно помимо воли человека и чаще всего имеют характер стихийных, нерегулируемых процессов [2].

В связи с этим отрицательные формы рельефа антропогенного происхождения (карьеры, выемки, траншеи, провалы) относятся к формам антропогенной денудации, а положительные (отвалы, насыпи, дамбы, плотины) – к формам антропогенной аккумуляции. Однако такое деление имеет условный характер, поскольку, например, карьер служит дренажной емкостью не только для поверхностных и подземных вод, но для грунтов и обломочного материала перемещаемого в форме осыпей, обрушений, оползней, плывунов и т.д.

Анализ техногенного морфогенеза позволил нам выделить на территории Белгородской области следующие типы техногенного рельефа:

- горнопромышленный (карьеры, отвалы, шахты, шламонакопители, хвостохранилища и т.д.);
- урбанизированный (города, крупные населенные пункты);
- водохозяйственный (пруды, водохранилища, каналы);
- агрогенный (пашня, сады, поля, орошения, пастбища);
- линейно-транспортный (автомобильные и железные дороги, трубопроводы, линии электропередач);

- техногенно-накопительный (свалки промышленных и бытовых отходов, пруды-испарители, отстойники);
- аграрно-реликтовый (курганы, земляные валы, оборонительные сооружения).

Горнопромышленный тип техногенного морфогенеза в нашей области является ведущим, т.к. горнодобывающая промышленность, составляющая материальную основу индустрии, получает все более широкое развитие. Он представлен следующими формами рельефа (карьеры, отвалы, шахты, шламонакопители, хвостохранилища и т. д.). Наиболее крупными карьерами на территории Белгородской области являются карьеры по добыче железной руды Лебединский и Стойленский.

В настоящее время эти карьеры достигают 3 км в диаметре и более 300 м глубины. Склоны их террасированы. Рельеф дна имеет сложное строение.

За время существования Лебединского и Стойленского ГОКов вынута более 1,5 млрд. м³ рыхлых вскрышных пород, из которых около 14 % использовано в народном хозяйстве и для собственных нужд горнорудных предприятий, а остальная часть заскладирована в общих и селективных отвалах. Смешанные породы в общих отвалах по своему качеству практически непригодны для дальнейшего использования. Селективные отвалы представляют собой техногенные месторождения, где сосредоточено более 60,0 млн. м³ мела и 3,0 млн. м³ песка.

Проведенная в 2015 г. инвентаризация разработок месторождений ОПИ Белгородской области вместе с ЛОКом и СГОКом показала, что в области находится 450 карьеров по добыче ОПИ в основном мела, песка и глины (Рис. 3.5, 3.6).



Рис. 3.5. Меловой карьер в северо-восточной части г. Белгород (фото автора)



Рис. 3.6. Карьер по добычи песка в Белгородском районе [34]

По типам разрабатываемых полезных ископаемых число карьеров в области практически одинаковы, т.е. по добыче глины 82 действующих, мела 81, песка 81.

Старые заброшенные карьеры часто заполняются атмосферными и грунтовыми водами и превращаются в искусственные озера с островами из отвальных бугров и останцов коренных пород. Примером этого является искусственный водоем «Пескаръер» в юго-восточной части г. Белгорода. Для местного населения он является местом отдыха. По берегам этого водоема, расположенного среди сосновых лесов, находятся лагеря отдыха (Рис. 3.7).



Рис. 3.7. Искусственный водоем «Пескаръер» в заброшенном песчаном карьере в районе «Сосновки» (фото автора)

Своеобразные техногенные формы рельефа создаются на склонах долин и балок при разработке строительных материалов открытым способом.

В ряде случаев при производстве горных работ допускаются бессистемные нарушения поверхности пологих склонов проходами плугами бульдозеров вдоль и поперек склонов с образованием длинных борозд, узких траншей, являющихся источником последующего процесса оврагообразования. Между тем случаи такого рода довольно часты и свойственны, в основном, колхозным карьерам.

Широкое применение открытого способа добычи полезных ископаемых наносит значительный ущерб сельскому и лесному хозяйству, т.к. ведет к большой потере ценных земель. Например: на Нижне-Ольшанском песчаном карьере в Белгородском районе, на Доброивановском глиняном карьере, в Грайворонском районе, на Ульяновском песчаном карьере в Волоконовском районе горными работами подрabатываются участки продуктивного леса.

Имеют место в области такие случаи, когда давно отработанные участки бывших карьеров ОПИ, сейчас уже ничейные, заброшены в неприглядном состоянии с изрытым резко бугристым рельефом (сопками и ямами) (Рис. 3.8).

Такое положение на Прохоровском, Никитовском, Волоконовском, Алексеевском глиняных карьерах, Ульяновском песчаном карьере и др. В этой связи особенно в пределах Курской магнитной аномалии важное значение приобретают вопросы решения подземной добычи богатых железных руд. При добыче железных руд шахтным способом отпадает необходимость в строительстве обогатительных фабрик, хвостохранилищ, исключаются также отвалы пустых пород, которые неизбежны при открытой разработке месторождения. Поэтому освоение руд глубокого залегания (например, Яковлевского месторождения, расположенного в 30 км к северу от Белгорода, где руды находятся на глубине 480-500 м) должно стать главным направлением сырьевой базы черной металлургии. Такая добыча позволит сохранить для сельского хозяйства большие площади плодородных земель, что особенно важно в условиях степной и лесостепной зон.

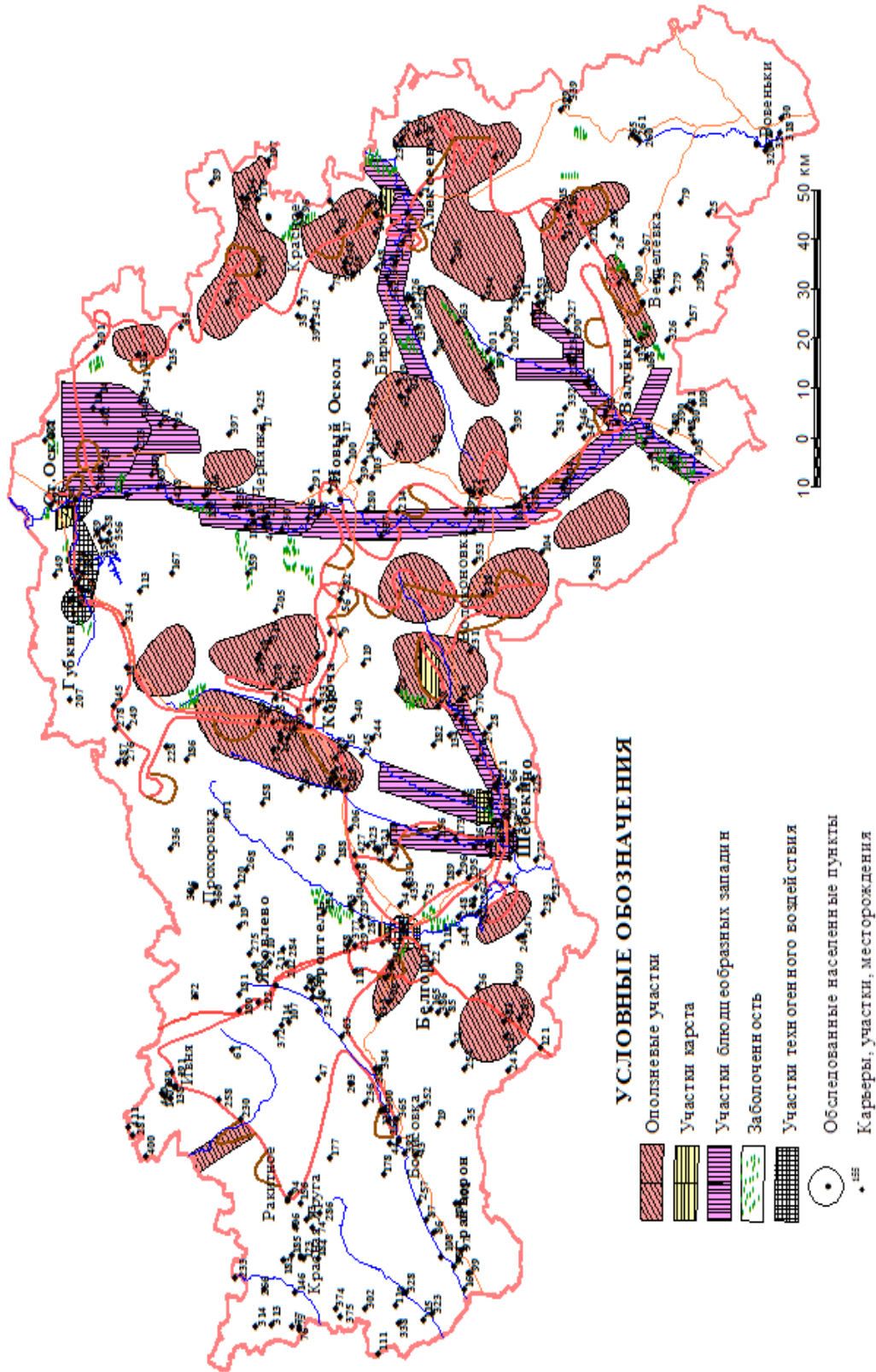


Рис. 3.8. Картограмма нарушения земли в зоне влияния карьеров по добыче ОПИ [32]

В горнопромышленных районах широкое распространение получили эрозионные, оползневые и селевые процессы, которые наиболее активны на обнаженных карьерно-отвальных склонах, отличающихся повышенной динамичностью. По мнению Ф. В. Котлова (2005) «развитие современных оползней на 85 %, а оврагообразование на 80-95 % связаны с деятельностью человека».

Урбанизированный тип. К нему относятся города, крупные населенные пункты. В нашей области насчитывается 9 городов областного значения: Белгород, Старый Оскол, Губкин, Шебекино, Валуйки, Алексеевка, Новый Оскол, Короча и Грайворон и 17 поселков городского типа.

С быстрым ростом городов и городского населения связаны широкие преобразования рельефа в Белгородской области. Они сводятся в основном к уничтожению микро- и мезоформ, переводу некоторых форм (особенно отрицательных) в погребенное состояние, созданию новых форм антропогенного рельефа и общему нивелированию поверхности. В процессе вертикальной планировки города часто срезаются возвышенности, выполаживаются террасированные уступы, выравниваются береговые валы, искусственно расширяются или сужаются русла рек, террасируются склоны, создаются различные повышения. Пример: засыпка оврага в районе «Водстрой».

Значительное влияние на рельефообразующие процессы оказывает асфальтирование городов. Асфальтовое покрытие уменьшает инфильтрацию вод и, следовательно, ослабляет суффозионные и карстовые процессы (Рис. 3.9).

В связи с техногенным подтоплением территории в некоторых городах отмечаются оползни, представляющие собой смещение горных пород на склонах под действием силы тяжести. Наиболее часто антропогенные оползни возникают при строительстве дорог, спусков и съездов через оползневой склон. На гидроотвале Лебединского рудника 20 августа 1963 г. произошел крупный оползень, когда сместилась масса объемом 500 тыс. м³

[15]. Оползень перекрыл русло р. Осколец и повредил высоковольтные линии. Возникновение оползней неожиданно. Это свидетельствует о том, что методы прогноза оползней, приносящих нередко большой ущерб, еще не достаточно совершенны. Поэтому освоение новых районов в городах требует оценки оползневой опасности.



Рис. 3.9. Автомобильная дорога в черте г. Белгород (фото автора)

В окрестностях населенных пунктов широко распространены эрозионные процессы, способствующие образованию промоин и оврагов. Есть случаи, когда катастрофически растущие овраги угрожают населенным пунктам.

Под влиянием статических и динамических нагрузок от веса крупных зданий и сооружений в городах под каждым зданием формируется просадочная воронка глубиной 0,1-0,4 м, реже до 1,0 м. В местах плотной застройки просадочные воронки смыкаются и возникают крупные чаши оседания земной поверхности, имеющие сотообразное строение [12]. На

участках динамических воздействий (вибрации, удары, толчки и др.), где вибрации от городского транспорта, ударных и вибрационных строительных машин и т.д. проникают на глубину до 70 м, просадка поверхности земли под зданиями и сооружениями увеличивается.

Учитывая все более усиливающееся влияние инженерно-хозяйственной деятельности человека на рельеф городов, необходимо обратить серьезное внимание на разработку теоретических основ антропогенной геоморфологии с учетом долгосрочных планов развития хозяйства и мероприятий по преобразованию природы данной территории.

Водохозяйственный тип включает в себя пруды и водохранилища. В Белгородской области насчитывается 1100 прудов и 4 крупных водохранилища: Солдатское (Ракитянский район), Моравинское (Чернянский), Старооскольское (Старооскольский) и Белгородское – вблизи Белгорода, а также еще имеется два водохранилища более мелкого масштаба: Ураевское и Корочанское (Рис. 3.10, 3.11).



Рис. 3.10. Искусственный водоем – пруд в районе с. Комсомолец (фото автора)



Рис. 3.11. Мост на Белгородском водохранилище вблизи пос. Соломино
(фото автора)

В береговой полосе крупных водохранилищ, сложенной преимущественно рыхлыми, легкоразмываемыми породами, после строительства плотин и подъема уровня воды резко активизируются различные геоморфологические процессы: абразия, эрозия, оползни, гравитация, просадка лессовых пород, суффозия и другие, обуславливающие интенсивную переработку берегов водохранилищ и образование новых форм рельефа. Пример: схема Белгородского водохранилища. На Белгородском водохранилище образовались следующие типы берегов: активные абразионные берега, не абрадируемые береговые уступы, аккумулятивные берега, размываемые аккумулятивные берега, фитогенные берега, заболоченные аккумулятивные берега (Рис. 3.12).

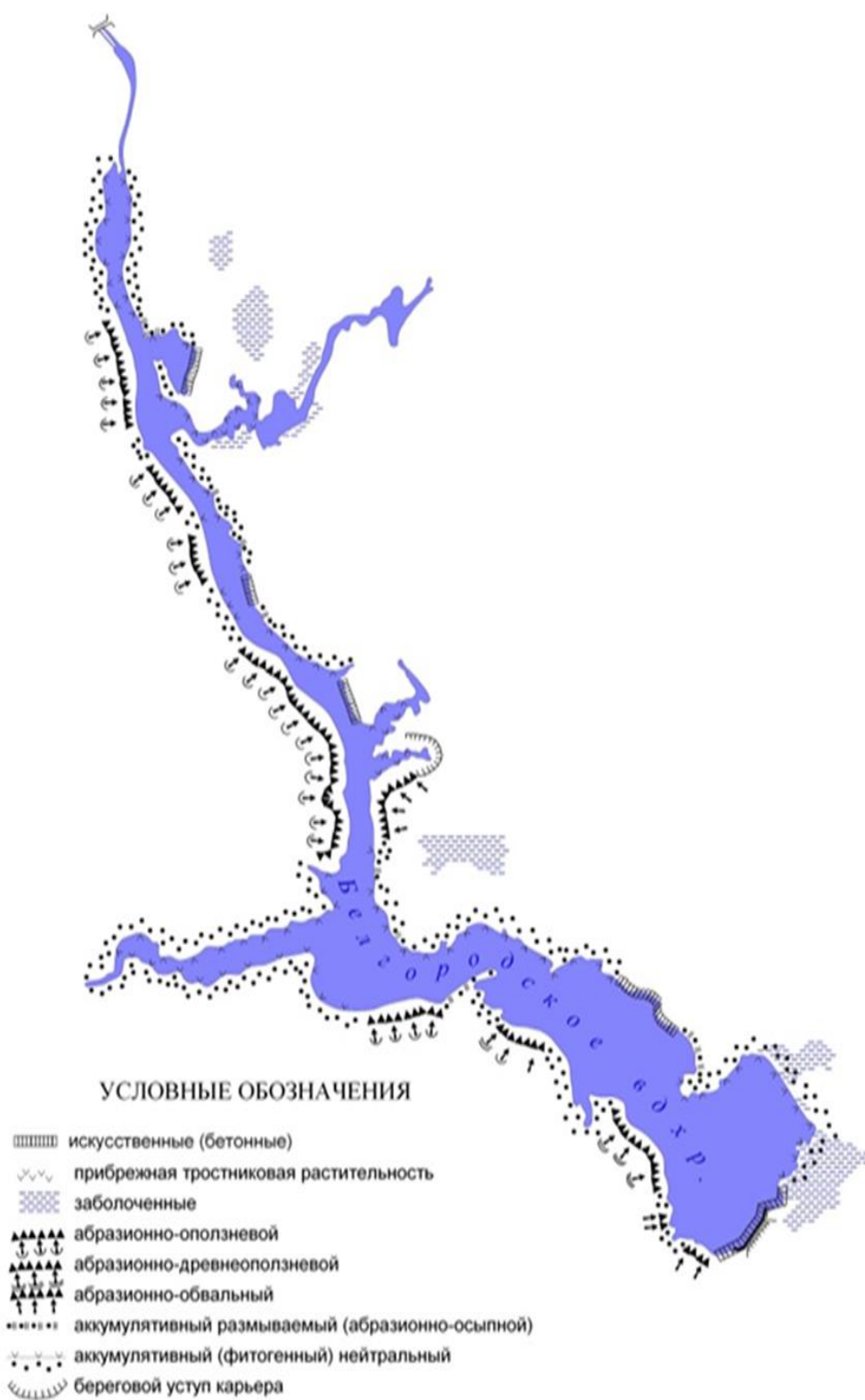


Рис. 3.12. Картограмма основных морфогенетических типов берегов Белгородского водохранилища [39]

Подмыв берегов усиливает оползневые и гравитационные процессы. Особенно активны они весной, когда устойчивость береговых обрывов вследствие впитывания талых снеговых вод значительно снижается. В результате берега водоемов оплывают и обваливаются. В результате строительства плотин происходит подтопление берегов. Так на схеме Белгородского водохранилища видно, что техногенным подтоплением захвачена часть береговой линии.

Подъем уровня подземных вод, вызванный созданием искусственных водоемов, определяет также просадки в лессовых породах и гидротационное набухание глинистых пород. Это, в свою очередь, обуславливает деформацию здания и промышленных сооружений [12].

Активизация рельефообразующих процессов отмечается также в районах искусственного понижения уровня подземных вод, вызванного длительными откачками различного назначения. Только с целью осушения Лебединского карьера ежегодно откачивается до 70 тыс. м³ воды. Это объясняется тем, что при добыче железных руд происходит нарушение гидродинамического режима подземных вод работы альб-сеноманского водоносного горизонта. В результате дренажных систем, понижается уровень на площади 20 км² и образовалась депрессионная воронка.

Понижение уровня подземных вод увеличивает зону аэрации, изменяет условия питания и характер разгрузки вод, усиливает инфильтрацию и в значительной мере снижает речной сток. Так на Лебединском и Стойленском ГОКе, где добыча железных руд ведется открытым способом с интенсивной откачкой подземных вод, годовой сток рек в зоне развития депрессионной воронки сократился на 20-50 %, а меженный на 30-100 %, тогда как на участках сброса недренируемых подземных вод сток увеличился соответственно на 30-70 и 50-130 % [25].

Агрогенный тип. К этому типу относятся следующие формы антропогенного рельефа: пашня, сады, пастбища, сенокосы. Аэрационные формы рельефа, получившие широкое распространение на территории всей

Белгородской области, своим возникновением обязаны исключительно широкой распашке этой территории. Уничтожение закрепляющего поверхность целинного травяного покрова и вырубка лесов обусловили резкую активизацию процессов плоскостного смыва и линейной эрозии, определившей большую расчлененность поверхности. А также этому послужила неправильная обработка земной поверхности (Рис. 3.13). Современное оврагообразование на территории Белгородской области – это следствие хозяйственной деятельности человека.



Рис. 3.13. Плоскостной смыв и линейный размыв почвы на посевах зерновых [35]

Линейная эрозия является доминирующим процессом и определяет в целом пораженность территории экзогенными геологическими процессами. Абсолютная величина густоты общего эрозионного расчленения территории области колеблется от 0,2 до 1,9-2,0 км/км² глубина вреза балок от старых оврагов составляет 10-15 м. Коэффициент густоты эрозионного расчленения не превышает 0,8 км/км² [18]. Средняя скорость роста оврагов обычно не

превышает 1-2 м в год. В отдельных случаях, однако, она достигает 20-25 м в год. Наибольшими размерами характеризуются донные овраги, растущие по дну лощин и балок. В некоторых местах овраги развиваются на склонах лощин и балок. Склоновые овраги значительно расчленяют поверхность и сильно разрушают пахотные угодья (Рис. 3.14).



Рис. 3.14. Склоновые меловые овраги в районе пос. Зеленая Поляна
(фото автора)

Из 2145,8 тыс. га сельхозугодий области 1597,6 тыс. га, или 60 % подвержено эрозионным процессам. Из них 22,6 га находятся под оврагами. В результате интенсивной эрозии с пахотных земель области ежегодно смывается от 7 до 14,5 млн. т. Почвы, что соответствует смыву от 0,5 до 1,2 мм в год, а это в 2-7 раз больше естественного почвообразовательного процесса. В пределах области ежегодные потери гумуса составляют 442,2 тыс. т, что примерно равносильно 2,5 млн. т. навоза.

Активизация эрозионных процессов связана с неумеренным выпасом скота. В настоящее время на территории области единственным местом выпаса являются овражно-балочные образования, на склонах и днищах

которых обычно изобилуют параллельные и перекрещивающиеся скотопрогонные топы, где растительность вытоптана и поверхность подвергается размыву (Рис. 3.15). Особенно опасен прогон скота по днищам балок, где в результате выбиваются глубокие продольные желоба, по которым во время сильных дождей устремляются размывающие потоки воды. Все это способствует широкому развитию эрозионных и оползневых процессов, быстрому образованию донных и склоновых оврагов.

Агротехнические формы рельефа образуются в результате выполаживания и засыпки оврагов, террасирования склонов, создания водораспределительных валов в вершинах быстрорастущих оврагов, а также при проведении различных мероприятий (прерывистое бороздование, лункование, щелевание, кротование) по удержанию влаги на полях и борьбе с эрозией.



Рис. 3.15. Скотобойные тропы на пастбищном склоне с. Графовка

Линейно-транспортный. Этот тип включает автомобильные и железные дороги, трубопроводы. Первая дорога с твердым покрытием появилась на Белгородчине в 1949 г. Москва – Симферополь (Рис. 3.16), а первая железная дорога Москва – Донбас в 1868 г. На 2015 г. протяженность всех автомобильных дорог в Белгородской области составляла 8866 км, а с твердым покрытием 8187 км. По протяженности дорог с твердым покрытием наша область занимает 6 место в Центрально-Черноземном районе.

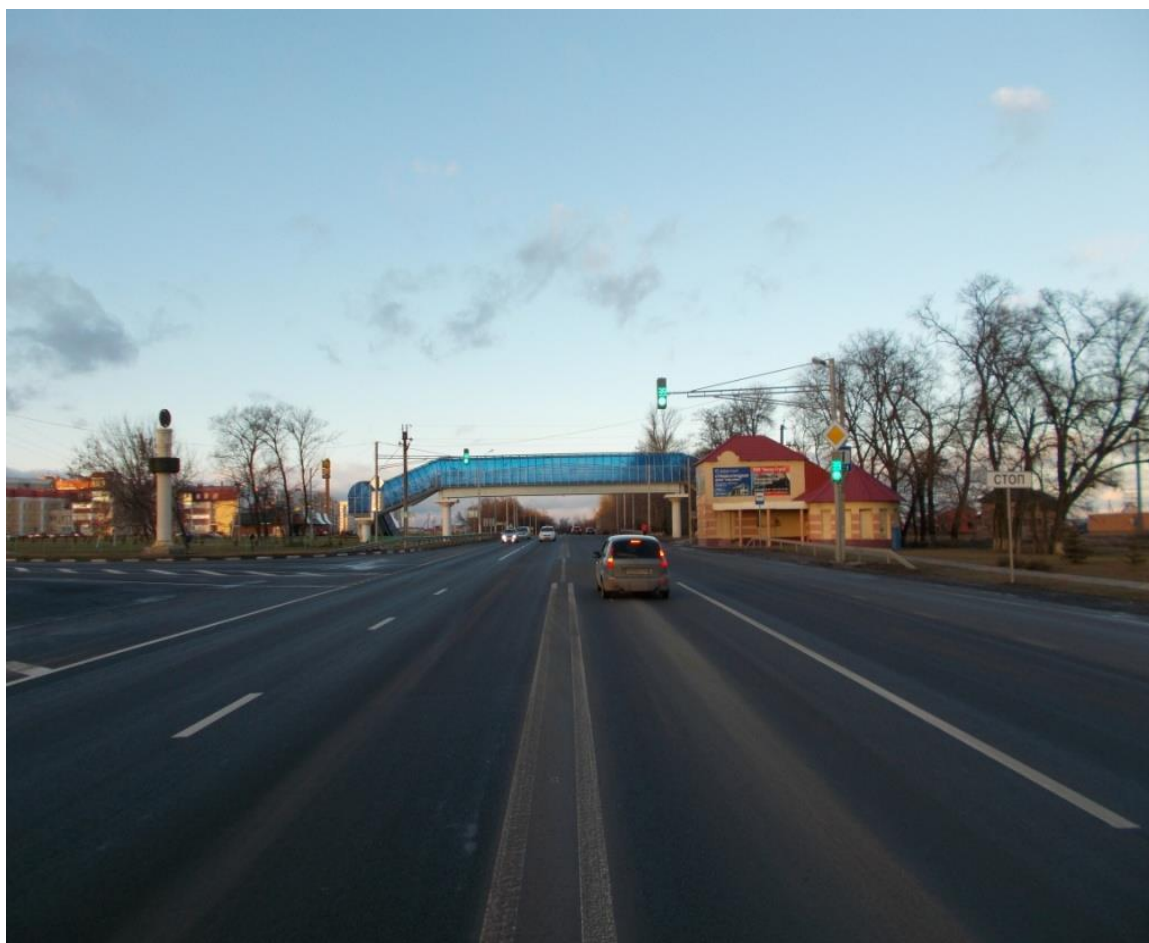


Рис. 3.16. Участок трассы Москва-Симферополь г. Строитель [36]

Через нашу область проходят важнейшие автомобильные дороги, как: Москва – Симферополь, Белгород – Губкин – Ст. Оскол – Воронеж, Белгород – Короча – Волоконовка, Белгород – Ахтырск, Короча – Советское, Короча – Ровеньки.

Железные дороги имеют в основном меридиональное направление. Важнейшие из них: Михославль – Брянск – Готня – Харьков – Донбас, Пенза – Алексеевка – Валуйки – Донбас, Старый Оскол – Ржава.

По территории Белгородской области проходят также два трубопровода: Ставрополь – Москва, Шебелинка – Острогоorsk.

Дорожное строительство, как важная составляющая технического прогресса, постоянно расширяется. Дороги прокладываются повсюду. Это определяет непосредственное изменение рельефа и вызывает активизацию рельефообразующих процессов. Строительство железных и шоссейных дорог определяет создание многокилометровых прорезей глубиной до 30 м и более и засыпку наиболее низких участков с целью нивелировки дорожных трасс. На склонах глубоких выемок иногда отмечаются эрозионные, оползневые и другие явления (Рис. 3.17).



Рис. 3.17. Осыпь вдоль дороги в пос. Зеленая Поляна (фото автора)

С грунтовыми и гравийными дорогами нередко связано интенсивное оврагообразование. Весной и во время сильных дождей, когда эти дороги становятся мало проходимыми, мощные машины, двигаясь по целине рядом с дорогой, оставляют глубокие борозды, которые улавливают стекающие по склонам потоки воды. Это способствует глубокому размыву поверхности. Овраги образуются также на участках, где находятся незакрепленные кюветы, перехватывающие сток, направляющийся в сторону дороги (Рис. 3.18). Особенно сильно поверхность эродирована около населенных пунктов, где отмечается наиболее интенсивное движение автотранспорта [9].



Рис. 3.18. Интенсивное оврагообразование тротуара Восточной объездной дороги (фото автора)

Техногенно-накопительный тип: свалки промышленных и бытовых отходов; пруды-испарители, отстойники.

Полигоны твердых бытовых отходов (ТБО) или свалки мусора, стали неотъемлемой частью современного ландшафта вблизи городов и сельских

населенных пунктов. Помимо эстетического дискомфорта, они таят в себе немало опасностей для окружающей природной среды и здоровья населения (Рис. 3.19).



Рис. 3.19. Полигон ТБО в Губкине [37]

Ежегодно на территории Белгородской области образуется около 1 млн. т. отходов производства, в том числе 430 тыс. т. токсичных и около 1 млн. м³ твердых отходов. Большая часть образующихся отходов производства (около 75 %) выводится в места складирования на территории предприятий или свалки бытовых отходов по причине отсутствия в области специального предприятия по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов.

В настоящее время для складирования и последующего захоронения твердых бытовых отходов в области организовано 28 санкционированных свалок общей площадью 438 га, эксплуатируемых коммунальными службами соответствующих администраций. К сожалению, ни одна из этих свалок не

соответствует СНИП и инструкции по проектированию и эксплуатации полигонов для твердых бытовых отходов. Участки размещения этих свалок выбирались без учета гидрогеологических и ландшафтно-геохимических условий, противofiltrационные сооружения не создавались, а эксплуатация их ведется с нарушением технологии. Они стали источниками загрязнения окружающей природной среды и подземных вод.

Отстойники и пруды-испарители являются потенциальным источником загрязнения подземных вод. Наиболее концентрировано они расположены в Белгородском, Губкинском, Старооскольском, Чернянском, Новооскольском, Валуйском, Алексеевском, Шебекинском районах (Рис. 3.20, 3.21).



Рис. 3.20. Грязная вода в одном из Устинских прудов после сброса нечистот в Белгородском районе [38]



Рис. 3.21. Один из прудов Лозового в Белгородском районе [38]

Реликтовый тип: курганы, земляные валы, оборонительные сооружения. Это самые древние формы рельефа. Возраст курганов от 5 тыс. лет. Рядом с оборонительными валами всегда, как правило, находятся рвы. До сих пор на территории области сохранились сооружения 1637-1680 г.: Яблонный вал, Карповский вал, Верхососненский и Полтавский валы, а также сохранена измененная засечная черта.

Таким образом, антропогенные факторы оказывают большое и разнообразное влияние на изменение морфоскульптуры рельефа и развитие современных рельефообразующих процессов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В настоящее время на основе производственной деятельности людей возникли и развиваются сложные взаимодействия технических и природных комплексов, которые приводят к формированию так называемых природно-технических геосистем, причем значение в них отдельных составляющих различно. Они создаются и функционируют в соответствии с законами эволюции как природы, так и общества при существенном значении последнего.

В последние годы хозяйственная деятельность особенно активно вторгается в природную среду.

В результате техногенных воздействий происходит преобразование современного рельефа, что, в свою очередь, ведет к дальнейшим изменениям в скорости и направленности геолого-геоморфологических процессов. Это обуславливает необходимость изучения различных аспектов техногенного рельефообразования как составной части общих геоморфологических исследований.

В то же время эти исследования имеют экологическую направленность, так как изучают взаимосвязи и результаты взаимодействия геоморфологических систем с условиями жизни и деятельности общества, что в совокупности составляет объект исследований экологической геоморфологии.

2. Исходный рельеф Белгородской области был сформирован в результате длительной и сложной геологической истории развития территории, и неоднородности тектонического и геологического строения.

Рассматриваемая территория расположена в пределах Воронежской антеклизы, занимая ее юго-западный склон.

В ее тектоническом строении принимают участие породы двух ярусов: верхнего и нижнего. Нижний ярус (фундамент) представлен кристаллическими древними породами архей-протерозойского возраста

(гнейсы, песчаники, железистые кварциты, глины), а верхний ярус представлен породами палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений.

Территория Белгородской области является водоразделом речных систем Днепра и Дона, по орографическому положению находится в пределах южного склона Средне-Русской возвышенности, которая представляет собой возвышенную равнину с пологоволнистыми и пологохолмистыми пространствами, расчлененной долинно-балочной и овражной сетью.

Относительно большая амплитуда высот рельефа (120-192 м), сложные гидрогеологические условия, изменчивость климата, богатый перечень стратиграфо-генетических комплексов пород и сильный антропогенный пресс на природную среду предопределили развитие ряда видов экзогенных геологических процессов и последующую их активизацию.

3. История возникновения техногенных форм рельефа ведет свой отсчет уже более трех тысячелетий. На основании произведенного историко-генетического анализа удалось выявить четыре этапа техногенной перестройки рельефа области от слабых локальных воздействий до начала нынешнего века, то есть до наиболее масштабных и целенаправленных, вызвавших широкое распространение и развитие техногенно-обусловленных рельефообразующих процессов в настоящее время.

Анализ техногенного морфогенеза позволил нам выделить на территории Белгородской области следующие типы техногенного рельефа:

- Горнопромышленный. К нему относятся: карьеры, отвалы, шахты, шламонакопители, хвостохранилища и т. д. Этот тип техногенного морфогенеза в нашей области является ведущим, так как горнодобывающая промышленность, составляющая материальную основу индустрии, получает все более широкое развитие. Наиболее крупными карьерами на территории Белгородской области являются карьеры по добыче железной руды Лебединский и Стойленский.

Проведенная в 1991-1996 гг. инвентаризация разработок месторождений ОПИ Белгородской области вместе с ЛГОКом и СГОКом находится 330 карьеров по добыче ОПИ в основном мела, песка и глины. Горнопромышленный тип в наибольшей степени влияет на природную среду не только создавая наиболее крупные формы рельефа, но и нарушает геологическую среду на большую глубину.

- Урбанизированный. С быстрым ростом городов и городского населения связаны широкие преобразования рельефа Белгородской области. В процессе вертикальной планировки города часто срезаются возвышенности, выколаживаются террасированные уступы, выравниваются береговые валы, искусственно расширяются или сужаются русла рек, террасируются склоны, создаются различные повышения. Значительное влияние на рельефообразующие процессы оказывает асфальтирование городов.

- Водохозяйственный тип включает в себя пруды и водохранилища. В Белгородской области насчитывается 1100 прудов и 6 водохранилищ: Солдатское, Моравинское, Старооскольское, Белгородское, Корочанское и Ураевское.

В береговой полосе крупных водохранилищ, сложенной преимущественно рыхлыми, легкоразмываемыми породами, после строительства плотин и подъема уровня воды резко активизируются различные геоморфологические процессы, обуславливающие интенсивную переработку берегов водохранилищ и образование новых форм рельефа.

- Агрогенный тип, включает в себя: пашни, пастбища, сенокосы, современное оврагообразование – это следствие хозяйственной деятельности человека. Этот тип имеет наибольшее распространение.

- Линейно-транспортный тип, к нему относятся автомобильные и железные дороги, трубопроводы.

Дорожное строительство, как важная составляющая технического процесса, постоянно расширяется. Дороги прокладываются повсюду. Это

определяет непосредственное изменение рельефа и вызывает активизацию рельефообразующих процессов. Строительство железных и шоссейных дорог определяет создание многокилометровых прорезей глубиной до 30 м и более, засыпку наиболее низких участков с целью нивелировки дорожных трасс.

- Техногенно-накопительный: свалки промышленных и бытовых отходов (ТБО) или свалки мусора, стали неотъемлемой частью современного ландшафта вблизи городов и сельских населенных пунктов. Помимо эстетического дискомфорта они таят в себе немало опасностей для окружающей природной среды и здоровья населения.

- Антропогенно-реликтовый тип техногенного рельефа является самой древней формой, оказывающей влияние на рельеф.

Таким образом, произведенный территориальный анализ интенсивности техногенных воздействий и устойчивости к ним различных геоморфологических типов рельефа показывает, что при высокой освоенности территории области и насыщенности ее молодыми техногенными формами рельефа дальнейшее осуществление хозяйственной деятельности требует введения новых технологий, препятствующих активизации нежелательных для человека рельефообразующих процессов.

На фоне общего экономического спада в последние годы резко снижается целенаправленное широкомасштабная техногенная трансформация рельефа, в тоже время главную рельефообразующую роль выполняют техногенно обусловленные процессы, возникшие уже в результате видоизмененной природной обстановки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Археологические памятники Белгородской области. – Белгород. 2006.
2. Брылев В.А. Концепция содержания регионального экологического атласа.//Проблемы специализированного геоморфологического картографирования. – Волгоград. 1998. – С. 151-154.
3. Геология, гидрография и железные руды бассейна Курской магнитной аномалии. Т. II. Гидрология и инженерная геология. М. 2005. – 478 с.
4. Герасимов И.П. Структурные черты рельефа СССР и их происхождение.//Изв. АН СССР. – 2005. - № 5. – С.10.
5. Глазунов Г.Г. Мы не можем ждать милости от природы...//Вечер. 1998. - № 6. – С. 6.
6. Даниленко В.Н. Неолит Украины. Киев: Наукова думка, 2001. – С. 15-23.
7. Ежов И.Н. Геоморфологические районы Центрально-Черноземных областей.//Тр. Воронежского ун-та. Т. 28. – Воронеж. 1998. – С. 42-60.
8. Загорский В.И. Белгородская черта. Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 2003. – 239 с.
9. Занин Г.В. О современных процессах ускоренной эрозии на Среднерусской возвышенности. В сб.: «Вопросы преобразования природы Русской равнины». М. 2001. – С. 10-19.
10. Квачев В.Н., Петин А.Н. Современное экологическое состояние геологической среды территории Белгородской области.//Белогорье. – 1999. – Т. 1. – С. 82-90.
11. Комаров Н.Ф. Этапы и факторы эволюции растительного покрова Черноземных степей.//Зап. ВГО. Нов. Сер., 1999. – С. 3-12.
12. Котлов Ф.В. Антропогенные рельефообразующие геологические процессы и явления. В кн.: «Современные экзогенные процессы рельефообразования». – М.: Наука, 2005. – С. 79-83.

13. Котлов Ф.В. Градостроительные проблемы инженерной геологии и гидрологии. В сб.: «Влияние инженерно-геологических и гидрологических условий на градостроительство». – Гидрометеиздат, 2003. – С. 55-80.
14. Ласточкин А.Н. Дискретность и непрерывность в земной поверхности, ее геоморфологическая и топографическая модели.//Геоморфология. – 2004. - № 4. – С. 21-29.
15. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты. – М. 2001. – 224 с.
16. Молодкин П.Ф. Специальная карта Ростовской области для эколого-геоморфологической экспертизы.//Проблемы специализированного картографирования. – Волгоград. 2005. – С. 162-163.
17. Осыков Б.И. Белгородский алфавит. – Воронеж, 2007. По родным просторам /Под ред. Ф.Н. Милькова. – Воронеж. 1992. – С. 5-27.
18. Петин А.Н., Петина В.И. Геоэкологические аспекты изучения техногенного морфогенеза Белгородской области.//Региональное природопользование и экологический мониторинг. Тез. Докл. – Барнаул. 1997. – С. 270-273.
19. Раскатов А.И. Геоморфология и неотектоника территории Воронежской антеклизы. 2003. – 163 с.
20. Селиверстов Ю.П. Проблемы экогеоморфологии. – В кн.: Основы геоэкологии. С-Петербург, 2006. – С. 77-116.
21. Симонов Ю.Г., Кружалин В.И., Симонова Т.Ю. Методы диагностики экологически опасных воздействий на рельеф.//Эколого-геоморфологические исследования. – 1995. – С. 170-177.
22. Спиридонов А.И. Основные черты рельефа Черноземного центра. – Сб.: Вопросы географии. Вып. 32, М. 1997. – С. 115-150.
23. Сычева С.А. О взаимодействии общества и природы Центральной лесостепи Русской равнины в гелоцене //ИЗВ. АН СССР, серия географическая. 2006. № 1. – С. 86-96.
24. Тимофеев Д.А. Карта современных геоморфологических процессов территории России и сопредельных государств масштаба 1:250000.

- //Проблемы специализированного картографирования. – Волгоград. 2005. – С. 11-13.
25. Устюжанин Б.С. Оценка влияния интенсивной эксплуатации подземных вод на сток рек. Автореф. Канд. Дисс. Л., 2000.
26. Хижняк А.А. Природные ресурсы земли Белгородской. – Воронеж. 2002. – С. 7-21.
27. Чендев Ю.Г. Естественная и антропогенная эволюция почв Центральной лесостепи: факторы и тренды (Белгородская область): Автореф. Дисс...канд. Геогр. Наук. М., 2002. – 25 с.
28. Чендев Ю.Г., Шахотин И.Т. Антропогенное преобразование лесов в лесостепной части Днепровского левобережья (по материалам 16-20 вв.). В кн.: Археологические исследования в Центральном Черноземье в 12 пятилетке. Белгород, 1997. – С. 96-97.
29. Чикишев А.Г. Влияние антропогенных факторов на изменение рельефа Русской равнины.//Землеведение. – 2004. – Т. 11. – С. 55-80.
30. Щукин И.С. Общая геоморфология. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – С. 63-69.
31. БЕЛ.RU. Информационное агентство. – 2016 [Электронный ресурс]. Дата обновления: 17.06.2016. – URL: belru.pf/news/blogs/78818.html?55 (дата обращения: 17.06.2016).
32. Современные проблемы науки и образования // электронный научный журнал. – 2005 [Электронный ресурс]. – URL: www.science-education.ru/ru/article/view?id=7401 (дата обращения: 17.06.2016).
33. Назаренко Н.В. Закономерности пространственного распределения карьеров ОПИ в Белгородской области и их воздействие на окружающую среду // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах: материалы IV Междунар. научн. конф. 11-14 октября 2010 г. – М.; Белгород: Константа, 2010.
34. Участок добычи песка. – 2012 [Электронный ресурс]. Дата обновления: 16.06.2016. – URL: wikimapia.org/26228667/ru/Участок-добычи-песка (дата обращения: 16.06.2016).

35. Обеспеченность земель в расчете на душу населения на 1.01.2010. – 2015 [Электронный ресурс]. Дата обновления: 12.04.2015. – URL: studopedia.ru/7_139009_obespechennost-zemley-v-raschete-na-dushu-naseleniya-na—g.html (дата обращения: 10.06.2016).
36. Доринфо. Дорожные новости, репортажи, аналитика. – 2016 [Электронный ресурс]. Дата обновления: 1.06.2015. – URL: dorinfo.ru/star_detail.php?ELEMENT_ID=23765&spphrase_id=29760 (дата обращения: 10.06.2016).
37. БЕЗФОРМАТА.RU. – 2016 [Электронный ресурс]. Дата обновления: 24.03.2016. – URL: belgorod.bezformata.ru/listnews/polygon-i-musorosortirovochnij/45084760/ (дата обращения: 10.06.2016).
38. Комсомольская правда. – 2012 [Электронный ресурс]. Дата обновления: 29.08.2012. – URL: www.bel.kp.ru/daily/25940/2886090/ (дата обращения: 10.06.2016).
39. Pandia. Геоэкологические проблемы Белгородского водохранилища и пути их решения. – 2009 [Электронный ресурс]. Дата обновления: 1.06.2015. – URL: www.pandia.ru/text/78/252/14232.php (дата обращения: 10.06.2016).
- 40.