

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

**ЛАНДШАФТНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ  
ПРИРОДООХРАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ  
ГРАЙВОРОНСКОГО РАЙОНА**

Выпускная квалификационная работа  
обучающегося по направлению подготовки  
05.03.03 Картография и геоинформатика  
очной формы обучения, группы 81001407  
Венжика Дмитрия Викторовича

Научный руководитель:  
к.г.н., старший преподаватель  
Родионова М.Е.

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ОБЩЕГЕОГРАФИЧЕСКА ХАРАКТЕРИСТИКА .....	6
ГРАЙВОРОНСКОГО РАЙОНА.....	6
1.1. Географическое положение района .....	6
1.2. Рельеф.....	7
1.3. Климат .....	10
1.4. Растительный мир.....	10
1.5. Животный мир .....	12
1.6. Хозяйственное использование .....	13
2. ЛАНДШАФТНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ .....	18
2.1. Антропогенное ландшафтоведение .....	21
2.2. Методы создания ландшафтных карт с применением космических снимков и ГИС-технологий.....	29
2.3. Методика создания карт для целей природоохранного планирования.....	32
3. ЛАНДШАФТНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПРИРОДООХРАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ГРАЙВОРОНСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	36
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	53
Список используемой и рекомендуемой литературы .....	55
Приложение .....	61

## ВВЕДЕНИЕ

Проблемы деградации ландшафтов в результате хозяйственной деятельности человека и, следовательно, природоохранного планирования территорий, как инструмента защиты ландшафта, не теряют своей актуальности. Самой распространенной формой антропогенной трансформации Белгородской области являются агроландшафты. Белгородская область относится к областям интенсивного земледелия РФ, на 1.01.2017 на долю земель сельскохозяйственного назначения в области приходится 77 % (Сведения..., 2017), а в рассматриваемом нами Грайворонском районе – 64,5 га. При этом доля ООПТ в земельном фонде очень мала – 0,1 %.

Такое разделение земельного фонда, особенности его эксплуатации и антропогенной нагрузки являются ведущим экологическим аспектом региональной политики и экономики, с которыми нужно соотносить ландшафтное планирование. Однако основой ландшафтного планирования являются ландшафтные карты, а для планирования на мезоуровне (муниципальный район) такой основой выступают картографические материалы по морфологической структуре ландшафта масштаба 1 : 200 000 и крупнее.

Поэтому **целью** работы стало создание серии карт по морфологической структуре ландшафта лесостепи юга-запада Среднерусской возвышенности в границах Грайворонского района Белгородской области.

**Объектом исследования** выбраны типологические комплексы ранга типа, рода и вида урочищ на территории Грайворонского района (как наиболее оптимальные морфологические структуры восточноевропейского лесостепного ландшафта для крупного и среднемасштабного картографирования (Антипов, Дроздов, 2002)).

**Предметом** работы является картографирование типологических ландшафтных комплексов для целей природоохранного планирования территории Грайворонского района.

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

1. Дать общегеографическую характеристику территории Грайворонского района.
2. Оформить карты-схемы общегеографических характеристик района.
3. Проанализировать современные позиции и возможности ландшафтного картографирования.
4. Выработать методику типологического картографирования урочищ Грайворонского района.
5. Разработать оценку порога устойчивости компонентов урочищ и методику создания карты перспективного функционального зонирования.
6. С помощью ГИС-технологий создать карты типологических комплексов Грайворонского района ранга типа, рода и вида урочищ, карту устойчивости типологических структур ландшафта, карту перспективного функционального зонирования.

### **Организация и методика картографирования.**

Ландшафтное картографирование – отображение на карте положения ландшафтов и их морфологических единиц со значениями или характеристиками их важнейших параметров (Экологический..., 2001). Согласно методическим рекомендациям по ландшафтному планированию (Антипов, Дроздов, 2002,) уровень муниципального района соотносится с ландшафтным рамочным планом и картируется в масштабах от 1 : 200 000 до 1 : 50 000.

В нашей работе картографировались морфологические единицы ландшафта ранга урочищ. Для составления ландшафтных карт топологического уровня (крупного и среднего масштаба) необходимо

опираться на полевые исследования и осуществлять индуктивным способом (от частного, к общему). Изучение дифференциации морфологических единиц ландшафта первоначально осуществлялось нами по ландшафтно-типологической карте Белгородской области масштаба 1 : 200 000, составленной Юдиной Ю.В. (Юдина, 2012) с применением полевых и камеральных методов.

Для создания карты типов урочищ нами использовались SRTM данные на территорию Белгородской области, частично рельеф векторизовался вручную по топографическим картам масштаба 1 : 50 000. Для создания карты видов урочищ и угодий нами проводилось дешифрирование фрагмента мозаики космических снимков «Яндекс-Карты» на территорию Грайворонского района детальностью 5 м, датированные апрелем 2017 года и скаченные нами в декабре 2017 г. Проводился рекогносцировочный выезд на территорию Грайворонского района, а также уточнение данных по фондовым материалам (Отчет..., 2015). Геоинформационными методами проводилась картографирование, актуализация, генерализация, объектов исследования, оформление карт. Экспертным методом на основе аналогичной работы (Слащев, 2012) проводилась бальная оценка устойчивости компонентов ландшафта в их морфологической структуре. Кроме того, для создания общегеографических карт-схем нами использовалась база данных электронного атлас «Природные ресурсы и экологическое состояние Белгородской области» (Соловьев, Чепелев, 2007).

Таким образом, в работе были использованы следующие методы: сравнительно-картографический, геоинформационный, дешифрирования ДДЗ, рекогносцировочного объезда.

Рассмотрены способы картографирования ландшафтно-морфологических структур для решения природоохранных задач муниципального образования. Обобщены основные этапы обработки информационных данных при ландшафтном картографировании. Предложено перспективное многофункциональное ландшафтное зонирование территории.

# 1. ОБЩЕГЕОГРАФИЧЕСКА ХАРАКТЕРИСТИКА ГРАЙВОРОНСКОГО РАЙОНА

## 1.1. Географическое положение района

Грайворонский район расположен в юго-западной части Белгородской области, на юго-западе Среднерусской возвышенности (рис. 1.1).

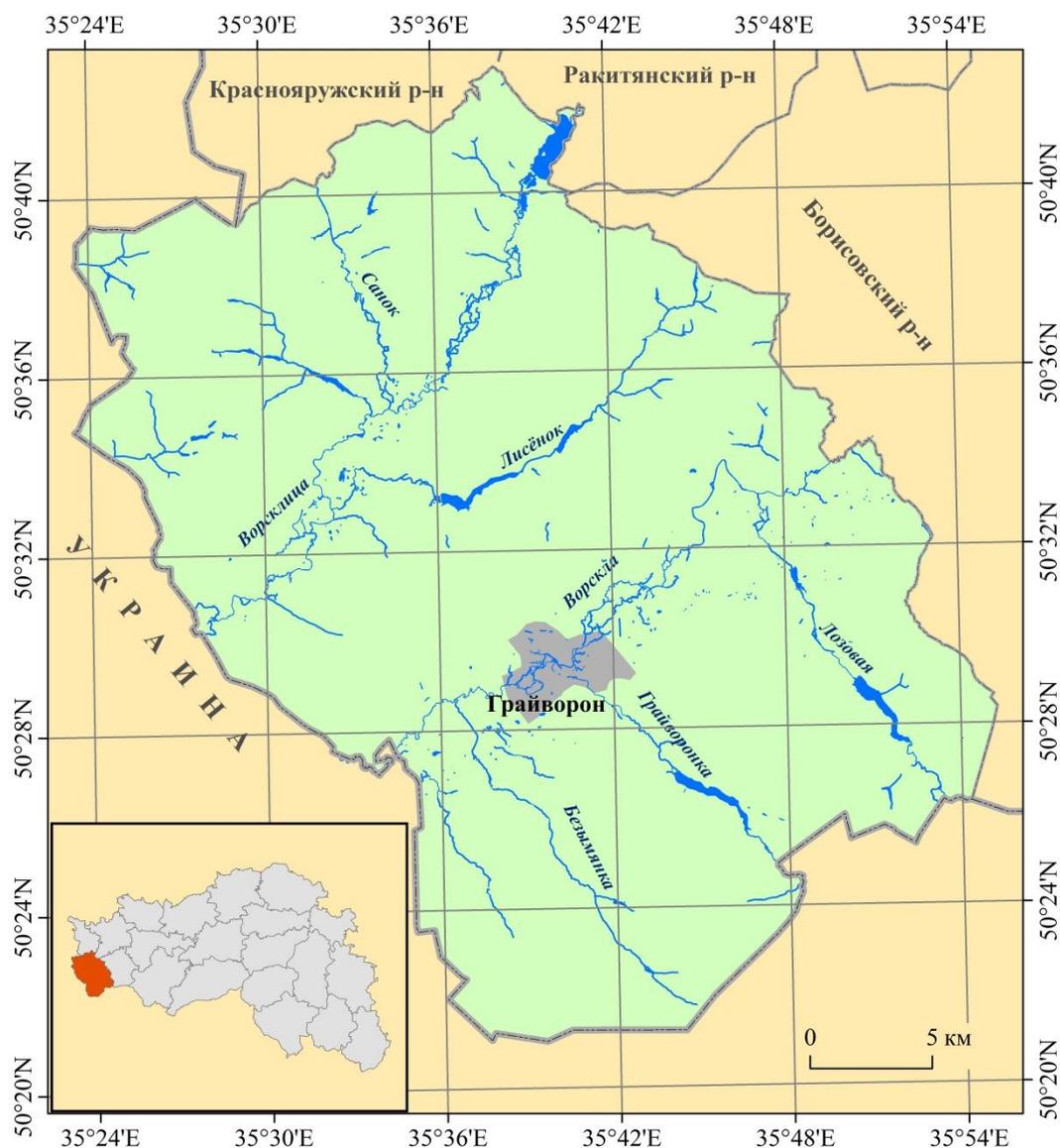


Рис. 1.1. Территория Грайворонского района

Грайворонский район расположен в юго-западной части Белгородской области. На севере район граничит с Краснояружским и Ракитянским, на востоке – с Борисовским районами области. С южной и западной стороны граница района совпадает с Государственной границей Российской

Федерацией с Украиной (Харьковская и Сумская области). Площадь территории – 853,8 км<sup>2</sup> (Грайворонский..., 2018).

Протяженность района с севера на юг составляет – 40 км а с запада на восток 39,2 км. Район лежит между 50°45'22" и 50°26'11" с.ш. и 35°39'17" и 35°48'25" в.д. Центр района – город Грайворон расположен в 66 км к юго-западу от города Белгород.

Территория района, располагая плодородными почвами и благоприятными климатическими условиями, характеризуется большим количеством распаханых земель и высокоразвитым сельским хозяйством.

Большая часть территорий района расположена в удовлетворительных условиях влагообеспеченности сельскохозяйственных культур почти во все периоды их роста, но в отдельные годы наблюдаются периоды острого недостатка влаги. В связи с этим различные агротехнические мероприятия дают благоприятный эффект.

## 1.2. Рельеф

К основным формам рельефа района относятся речные долины, водоразделы, ложбины, балки, овраги.

Две основные реки района – Ворскла и Ворсклица.

Средняя густота речной сети в пределах области 1,64 км на 1 км<sup>2</sup> (рис.1.2.).

Густота речной сети показывает степень развитости гидрографической сети в пределах территории. Величины густоты речной сети одновременно характеризуют собой средние расстояния между смежными водотоками. Большинство бассейнов Грайворонского района имеют низкую густоту.

Средняя густота эрозионной сети равна 2 км на 1 км<sup>2</sup> (рис.1.3.)

Густота эрозионной сети имеет равное распределение по району. Высокая густота характерна для территорий рядом с крутыми склонами.

Под рельефом также понимаются различные неровности или совокупности форм горизонтального и вертикального расчленения суши. Рельеф Грайворонского района показан ниже. (рис.1.4.)

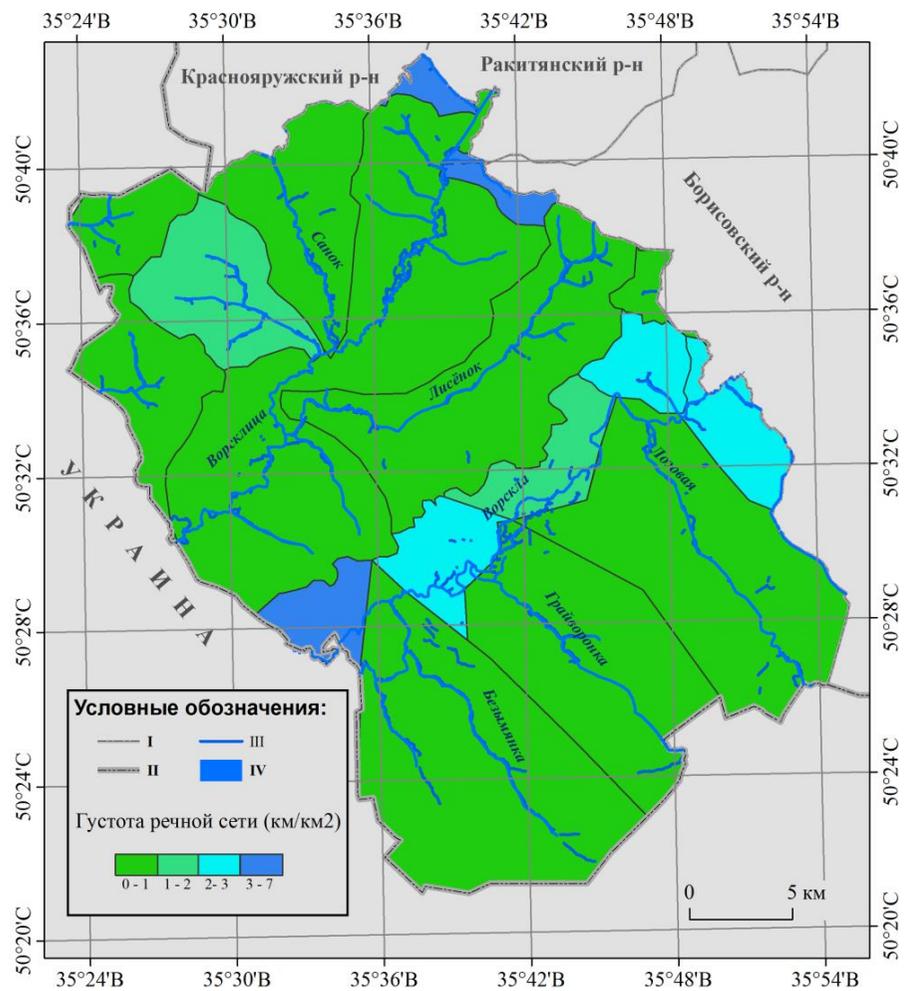


Рис.1.2. Густота речной сети (км/км<sup>2</sup>)

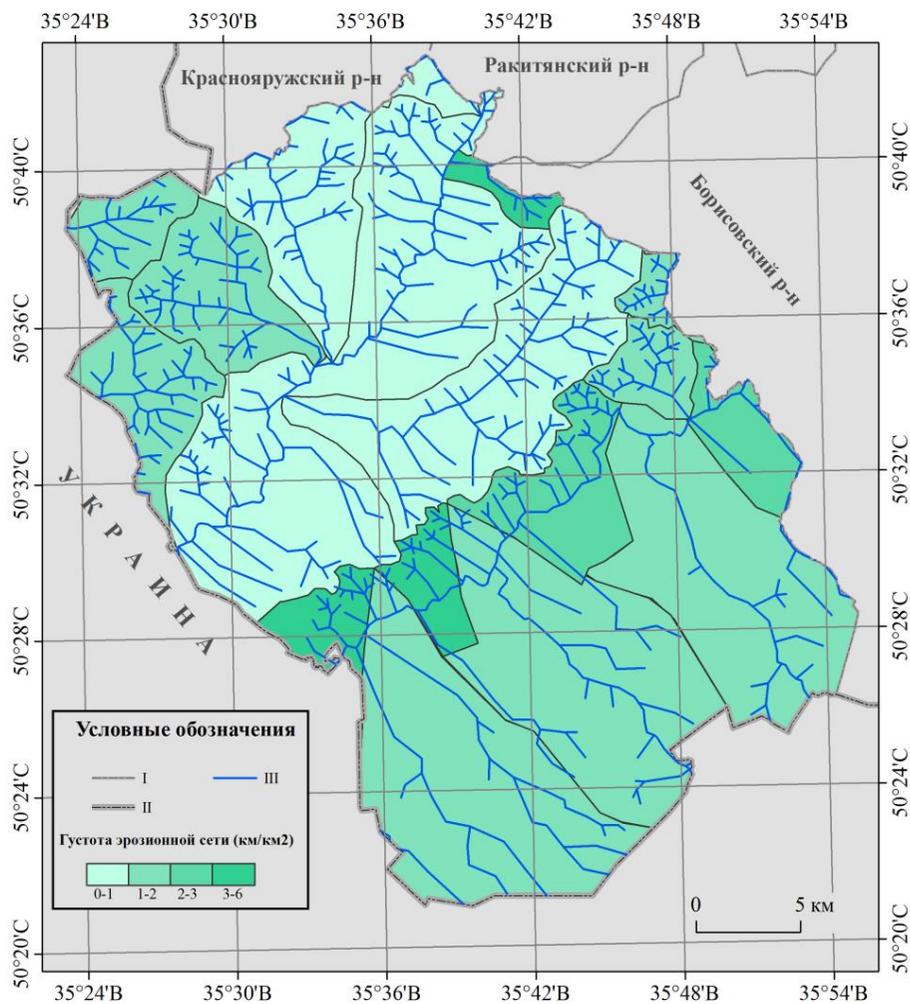
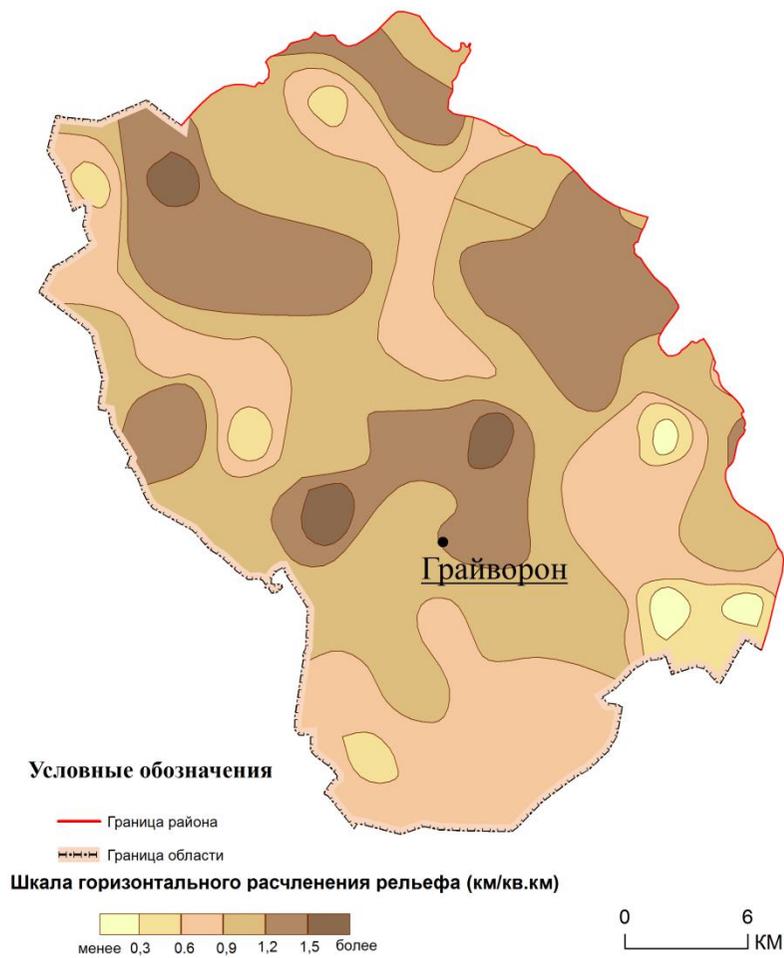
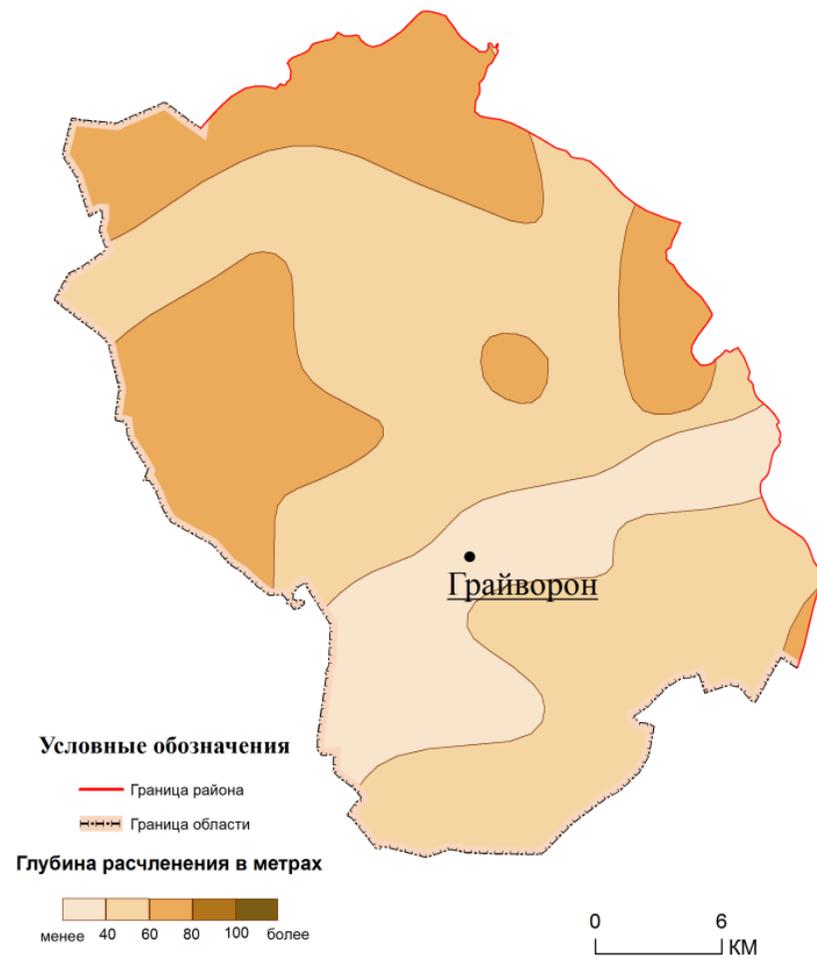


Рис 1.3. Густота эрозионной сети (км/км<sup>2</sup>)



А)



Б)

Рис. 1.4. Горизонтальное (А) и вертикальное (Б) расчленение земной поверхности Грайворонского района

### **1.3. Климат**

Грайворонский район характеризуется умеренно-континентальным климатом. Благодаря тому, что ее территория лежит в зоне распространения континентального тропического воздуха из юга-восточных районов, здесь преобладает относительно жаркое лето со средней температурой июля от 19,4 до 20,7°C. В силу удаленности от морских бассейнов влажный атлантический воздух, поступающий сюда в зимнее время, в значительной степени теряет свои свойства. Поэтому зима здесь довольно холодная со средними температурами января от – 5,8 до –6,9°C (рис.1.5.).

Существенной чертой климата является его неустойчивость (Лебедева, Крымская, 2008). В холодный период года территория находится под преобладающим воздействием отрогов малоподвижных антициклонов. Нередко наблюдается вхождение холодных арктических масс воздуха. С этими процессами связаны самые низкие минимальные температуры. Периоды морозной погоды часто сменяются длительными оттепелями, обусловленных южными и юго-западными циклонами. Во время оттепелей температура воздуха поднимается до 0°C и выше, часто почти полностью сходит снежный покров.

Продолжительность зимнего периода с устойчивым снежным покровом составляет 100-120 дней. Так, в юго-восточных районах области дата образования устойчивого снежного покрова приходится на 18 декабря, разрушения – на 16 марта (География..., 1996).

### **1.4. Растительный мир.**

В Грайворонском районе зарегистрировано 785 видов растений, которые принадлежат к 94 семействам. Наиболее полно представлены семейства: сложноцветные – 95 видов; злаковые – 71 вид; бобовые – 45 видов; крестоцветные – 44 вида; розоцветные – 43 вида; губоцветные – 37 видов; осоковые – 34 вида; норичниковые – 33 вида; гвоздичные – 31 вида; зонтичные – 28 видов; лютиковые – 26 видов; бурачниковые – 18 видов;

гречишные и лилейные – по 17 видов; маревые и мареновые – по 13 видов; ивовые – 12 видов; колокольчиковые – 11 видов; фиалковые и ситниковидные – по 10 видов.



Рис 1.5. Климатические условия Грайворонского района

Во флоре имеются следующие типы ареалов: палеарктический – 48,53%; голарктический – 20,63%; степной – 12,35%. Остальные типы ареалов представительные незначительным числом видов (Курской А.Ю., 2012).

## 1.5. Животный мир

Полноценных данных об ареале обитания и состоянии видовых популяционных животных на рассматриваемой территории опубликовано мало.

Современный видовой состав животного мира все еще отражает высокое биогеоценотическое разнообразие территории. Всего в бассейнах грайворонских рек выявлено более 1200 видов животных (Мильков, 1961). Из них 17 видов животных включены в Красную книгу России, 65 видов – в Красную книгу Белгородской области.

С начала XX в. редко встречается северная выдра и обыкновенная кутора. Сокращение ареала и численности животных происходит вследствие антропогенных факторов. В настоящее время численность выдры составляет 294 особи. Оба вида занесены в Красную книгу Белгородской области.

Хроническое отравление рек загрязняющими веществами вызывает гибель или миграцию животных. Интенсивный выпас скота на берегах рек приводил к обвалу подземных ходов. Быстрое и бурное прохождение паводков, связанное с одномоментным сбросом воды в гидротехнических сооружениях прудов и водохранилищ, часто стоящих в каскаде на одной реке, также приводит к гибели животных.

Проводимые мероприятия по расселению ценных животных (табл. 1.1) позволяют говорить о расширении ареала их обитания в Белгородской области. В настоящее время бобр обитает в бассейне рек Ворскла.

Экология большинства видов наших животных тесно связана с водой, реками, прудами, озерами, старицами. К примеру, это относится к таким ценным объектам промысла как лось и норка.

Табл.1.1. Динамика численности некоторых видов животных  
(по данным управления охотрыбнадзора по Белгородской области)

Виды	Годы				
	2009	2010	2011	2012	2013
Бобр европейский	1548	1632	2007	2026	2442
Утки всех видов	35648	29392	28786	24048	23764
Лысуха	19970	13885	13916	10847	10273
Гуси	102	97	131	63	32
Лебеди	446	396	471	421	183

### 1.6. Хозяйственное использование

Как видно из рисунка 1.6., в докультурный период площадь Грайворонского района занимали природные комплексы (Соловьев, Чепелев, 2007).

Площадь земельного фонда Грайворонского района на 01.01.2017 г. составила 84 тыс. га, из которых 64 тыс. га занимают земли сельскохозяйственного назначения (75,7 %) (рис. 1.5.). По нашим данным, в районе распаханно – 60% земель. Как видно из таблицы 1.3. за последние 10 лет земли запаса на территории Грайворонского района фактически упразднены.

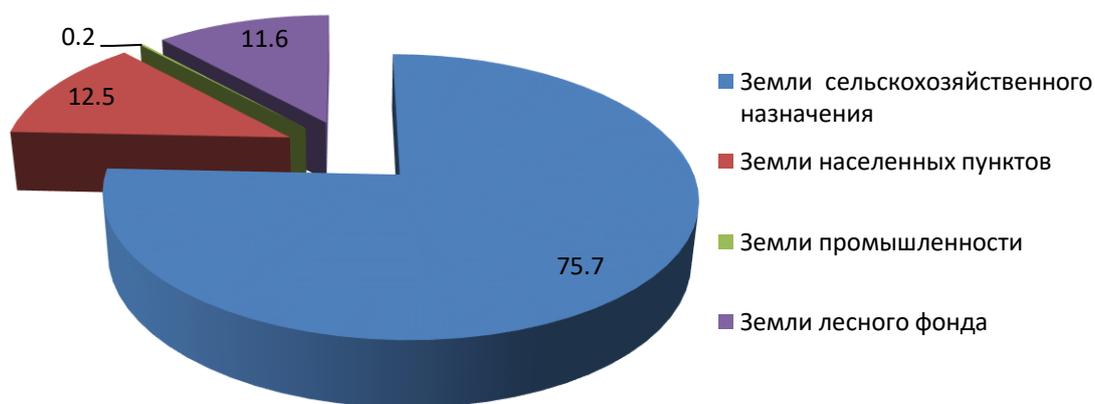
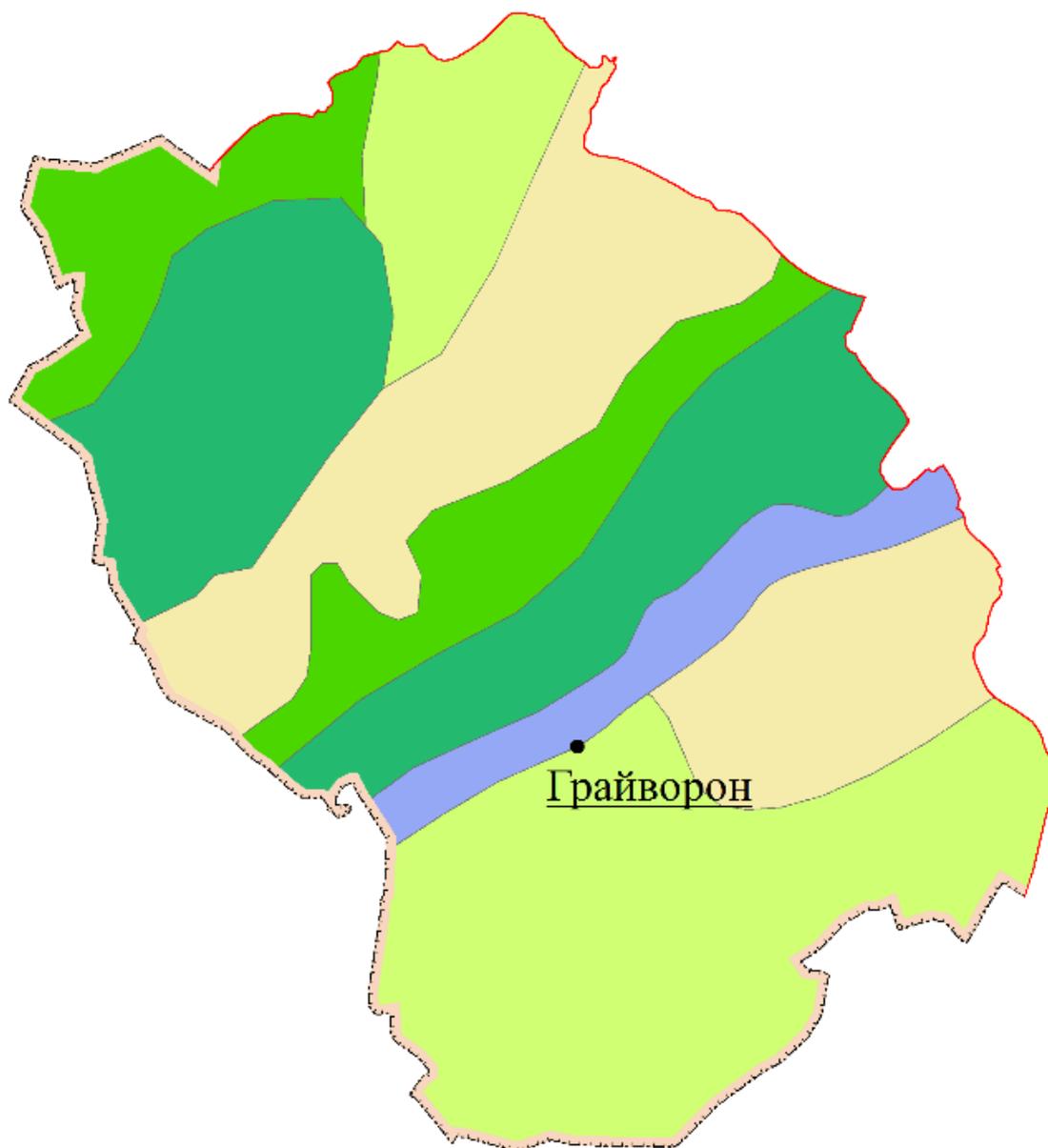


Рис.1.5. Распределение земельного фонда Грайворонского района по категориям в 2016 году (%)



**Условные обозначения**

-  Гос. граница
-  Граница района
-  1
-  2
-  3
-  4
-  5



Рис. 1.6. Природные комплексы докультурного периода Гraitворонского района (XVI). 1–5 – категории земель (табл.1.2.)

Таблица 1.2.

Природные комплексы докультурного периода Грайворонского района  
(% от общей площади района)

Категории	% земель
1.Нагорные и водораздельные дубравы на серых лесных почвах	18,6
2.Водораздельные дубравы на деградирующих черноземах	10,2
3.Водораздельные и байрачные дубравы на деградирующих черноземах и лугово разнотравные степи на черноземах выщелоченных и типичных	36,1
4.Сосновые и сосново-широколиственные леса на серых лесных почвах и деградирующих черноземах в сочетании с ольшаниками на перегнойно-глеевых почвах и разнотравно-злаковыми степями на черноземах	7,5
5.Ковыльно-разнотравные степи на черноземах выщелоченных и типичных с редкими байрачными лесами на деградирующих черноземах и серых лесных почвах	27,6

Таблица.1.3.

Распределение земельного фонда Грайворонского района  
по категориям (тыс. га)

Категории	2016	2006
Земли сельскохозяйственного назначения	64,5	62,4
Земли населенных пунктов	10,3	10,2
Земли промышленности	0,8	0,8
Земли особо охран. территорий и объектов	0,0	0,0
Земли лесного фонда	9,8	9,4
Земли водного фонда	0,0	0,0
Земли запаса	0,0	2,6
Общая площадь земель района, га	85,4	85,4

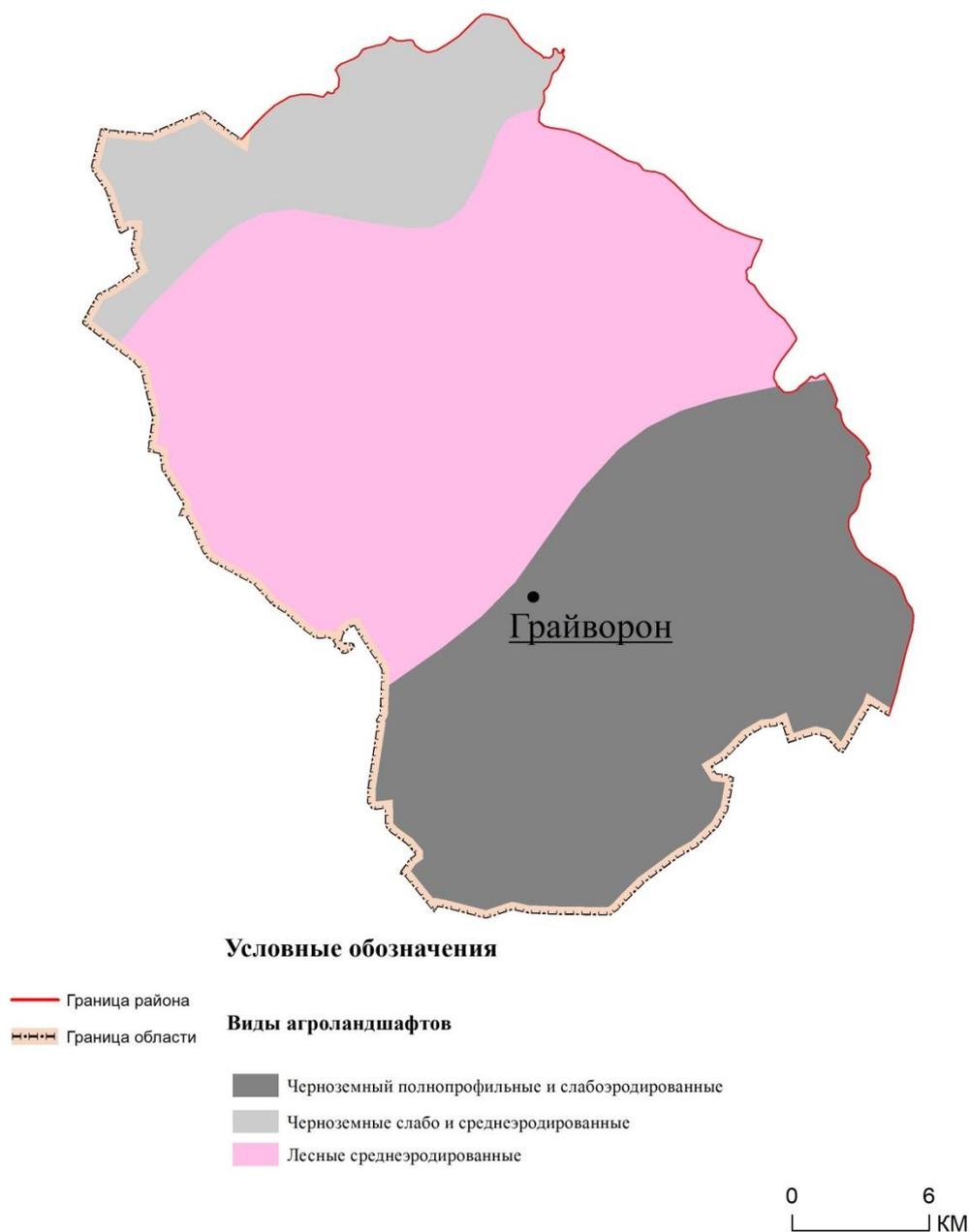


Рис. 1.7. Агроландшафты Грайворонского района

Таблица 1.4.  
 Агроландшафты Грайворонского района(% от площади района)

Виды агроландшафтов	% от земель
Черноземный полнопрофильные и слабоэродированные	36
Черноземы слабо и средне эродированные	47
Лесные среднеэродированные	17

Главное назначение агроландшафта – производство максимально возможно для данных климатических условий сельскохозяйственной продукции. Но

увеличение продуктивности агроландшафтов за счет химизации ведет к загрязнению среды, нередко превышающему допустимые экологические нормы. Увеличение площади распаханых территорий за счет склонов приводит к усилению процессов почвенной эрозии. Это определяет необходимость реализации мер по оптимизации агрландшафтов (Серегина, Король, 2017).

## 2. ЛАНДШАФТНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ

Картографирование ландшафтное – отображение на карте положения ландшафтов и их морфологических единиц со значениями или характеристиками их важнейших параметров (Краукули, 1965).

Ландшафтная карта, как любая карта, – уменьшенное и обобщенное изображение земной поверхности, построенное по математическому закону на плоскости и показывающее посредством условных знаков размещение и свойства объектов, связанных с этими поверхностями (Белов, 1985). Для становления тематического картографирования ландшафтов требуются теоретические концепции, картографические идеи, которые реализуются в виде классификаций и легенд. Известное разнообразие последних определяется множественностью подходов к ландшафтному картографированию, отражающих теоретические представления авторов и реализованных в методических приемах распространения, ограниченных по объему тематических данных натурных наблюдений по картографируемой поверхности, в построение легенд, в выборе тех или иных способов изображения ландшафтов на карте.

Унифицированного подхода к составлению ландшафтных карт в настоящее время не существует. В большинстве случаев типизации ландшафтных карт основаны на морфологических и функциональных показателях. Значительная часть ландшафтных карт относится к разряду синтетических и комплексных, передающих в первом случае целостное изображение объекта в единых интегральных показателях (типы ландшафтов без частных характеристик), во втором – совмещение изображений нескольких элементов близкой тематики, которые задаются своей системой показателей. Кроме того, ряд производных от них карт, например, устойчивости ландшафтов, отображающих одно явление или свойство, относится к разряду аналитических карт.

В физической географии также отсутствует общепринятая таксономическая система ландшафтных единиц. Наиболее распространена такая последовательность: географическая оболочка – материк – страна – зона (горная область) – провинция – район – ландшафт – урочище – фация. Наряду с ней существует двухрядные иерархии – системы зональных (географический пояс – зона – подзона) и азональных (суша – континент – субконтинент – страна) единиц (Жучкова, Раковская, 2004)

Ландшафт практически в любых картографических моделях занимает особое, узловое положение в ряду соподчинение единиц. Это отмечали в своих работах Н.А. Солнцев, А.А. Григорьев, А.Г. Исаченко, В.А. Николаев, В.Б. Сочава. Н.А. Солнцев считал, что таксономическая система начинается с ландшафта, а более мягкие единицы являются его морфологическими частями. А.Г. Исаченко (1991) полагал, что зональность и азональность как основные закономерности дифференциации географической оболочки прослеживаются только для уровня ландшафта, а подчиненные ему таксонометрические единицы обособляются в соответствии с местными закономерностями.

Закономерности физико-географической дифференциации на разных уровнях до сих пор не выявлены достаточно четко, что приводит к разнообразию вводимых таксономических единиц. Отмечается, что выбор уровня ландшафтного картографирования влияет на технологию создания карт. Представление об иерархических уровнях позволяет связать содержательность, цель и методы картосоставления, что гарантирует надежность выводов и препятствует использованию неподходящих приемов (Нееф, 1974).

Например, составление ландшафтных карт типологического уровня опирается на полевые исследования и осуществляется индуктивным способом (от частного, к общему). Планетарный уровень картографирования базируется на использовании дедукции (от общего к частному) и обобщении камеральной информации.

Региональные геосистемы – самостоятельный и качественно определенный объект физико-географических исследований. В отличие от традиционных объектов ландшафтоведения (морфологических единиц ландшафта по Н.А. Солнцеву или геосистем топологического уровня иерархии по В.Б. Сочаве), они принадлежат к вышестоящему организационному уровню: им свойственны значительные пространственные и временные масштабы, определяющие иерархическую “многоярусность”, полигенез и метакронность структуры. Все эти особенности могут быть изучены путем не столько покомпонентного, сколько структурного анализа, в котором важная роль принадлежит к «мелкомасштабной», менее М 1:1 000 000) ландшафтной карте (Николаев, 1983).

В картографировании проблема масштаба имеет важное значение в связи с определением ранга отображаемых геосистем. Согласно данным В.К. Жучковой и Э.М. Раковской (2004), фациональное картирование возможно проводить в масштабе 1:2 000 и крупнее. Детальное отображение подразделений ранга подурочищ – урочищ – 1:5 000–1:25 000. При среднемасштабном ландшафтном картографировании (1:200 000–1:1 000 000) отображаются ландшафтные единицы ранга урочищ – местностей. Мелкий масштаб (1:1 000 000 и мельче) дает возможность изображать типологические единицы уровня ландшафта и выше (табл. 2.1.).

Необходимым элементом содержания ландшафтной карты должна быть информация об антропогенных преобразованиях ландшафтов. Совместное изображение природной и антропогенной составляющих наполняет карту структурно – динамическим содержанием, дает ценный материал для решения проблемы охраны природы и рационального природопользования.

Необходимым элементом содержания ландшафтной карты должна быть информация об антропогенных преобразованиях ландшафтов. Совместное изображение природной и антропогенной составляющих наполняет карту структурно-динамическим содержанием, дает ценный материал для решения проблем охраны природы и рационального природопользования.

Таблица 2.1. Возможные размеры контуров для различных масштабов ландшафтного картографирования (Жучкова, Раковская, 2004).

Масштаб	Наименьшие размеры контуров			
	«достижимые»		рациональные	
	На карте	На местности, км <sup>2</sup>	На карте, см <sup>2</sup>	На местности, км <sup>2</sup>
1:10000	Для всех масштабов карт – удлиненная конфигурация контура – 0,2 см <sup>2</sup> (2x10 мм); округлая – 5мм в поперечнике	0,0002	0,5	0,0005
1:25000		0,0125	0,5	0,03
1:50000		0,05	0,5	0,12
1:100000		0,20	0,5	0,5
1:200000		0,8	0,2	0,8
1:500000		5,0	0,2	5,0
1:1000000		20,0	0,2	20,0

## 2.1. Антропогенное ландшафтоведение

Антропогенное ландшафтоведение в своём современном виде – относительно молодая научная дисциплина, сложившаяся во второй половине XX века и находящаяся в стадии становления. Её теоретические основы – разрабатываются, многие вопросы теории носят дискуссионный характер. До сих пор нет полной ясности и в отношении самих объектов исследования – антропогенных ландшафтов: что под ними подразумевается, где проходит грань между естественными и антропогенными ландшафтными комплексами, каковы их отличительные признаки. Как это сделать, если в настоящее время почти не осталось ландшафтов, которые не испытали бы прямого или косвенного воздействия человека, проявляющегося в самых разных формах и в весьма разнообразной степени. Деятельность человека оказала более или менее сильное воздействие на свойства всех ландшафтных компонентов и ландшафтных комплексов в целом, а во многих случаях обусловила возникновение новых антропогенных ландшафтов. Но даже наиболее сильно преобразованный ландшафт остаётся частью природы, так как развивается по естественным законам. В самом общем виде под антропогенными

ландшафтами понимается один из генетических типов географического ландшафта, образовавшегося в результате целенаправленной деятельности человека или в ходе непреднамеренного изменения природного ландшафта. Термин «антропо-генный ландшафт» образован от греч. *anthropos* – человек и *genes* – рождённый.

К антропогенным ландшафтам относится большинство современных ландшафтов Земли, существует много их разновидностей, создано много вариантов классификаций, построенных на основе учёта степени антропогенной изменённости природного ландшафта, генезиса, целей использования, хозяйственной ценности, длительности существования и степени регулируемости и др. Например, А.Г. Исаченко (1965) намечает четыре группы ландшафтов по степени изменения их хозяйственной деятельностью: 1) условно изменённые, или первобытные; 2) слабо изменённые; 3) нарушенные (сильно изменённые); 4) собственно культурные, или рационально преобразованные, ландшафты. Функционирование ландшафтов последней группы "должно постоянно регулироваться человеком в соответствии с заранее разработанным планом". В зависимости от рода деятельности человека, формирующего антропогенные ландшафты, различают (Мильков, 1973): сельскохозяйственные, промышленные, линейно-дорожные, лесные антропогенные, водные антропогенные, селитебные, рекреационные и беллигеративные ландшафты (связанные с военными действиями; от лат. *belligero* – вести войну). По социально-экономическим функциям выделяют ресурсовоспроизводящие (промышленные, сельскохозяйственные, лесохозяйственные), средообразующие (селитебные, рекреационные), заповедные, средозащитные (природоохранные) и др. В зависимости от генезиса антропогенные ландшафты делят на техногенные, пирогенные, дигрессионные, пашенные и другие генетические категории.

Вопросы взаимоотношений человечества и природы, человека и ландшафта с начальных этапов развития физической географии постоянно были в центре внимания практически всех учёных. В то же время в

подавляющем большинстве собственно ландшафтоведческих исследований ландшафт рассматривался как чисто природное образование. И только когда в 60–70-х годах прошлого столетия резко возросло число работ, посвящённых проблемам превращения природных ландшафтов в антропогенные, внутри комплексной физической географии выделилось антропогенное ландшафтоведение. Отмечая важность давно ожидаемого события, некоторые известные географы поспешили отметить, что появилась «новая отрасль знаний» (Макунина, 1974). Тем не менее, как справедливо заметил один из основоположников этого направления Ф.Н. Мильков, антропогенное ландшафтоведение – это один из разделов традиционного ландшафтоведения, делающий «шаг вперёд на пути создания подлинно генетического ландшафтоведения» (Мильков, 1977).

30-е годы XX в. считаются отправным этапом в зарождении антропогенного ландшафтоведения в его современном представлении. Это связано с целым рядом публикаций, посвящённых антропогенному фактору в развитии ландшафтов. Тогда же ленинградскими географами А.Д. Гожевым и Б.Н. Городковым был предложен термин «антропогенный ландшафт», впоследствии забытый до начала 60-х. Гожев использовал этот термин при характеристике типов территории песчаных массивов Среднего Дона, именно человеку он отводил большую роль в процессе изменения ландшафта и указывал на важность в ландшафтных исследованиях учёта роли техники, характер действия которой на природу зависит от производственных отношений общества. По-видимому, он первый обратил внимание на необходимость выделения «антропогенных ландшафтов», определения границ ландшафта и изучения истории его развития.

Итак, к концу 1930-х годов произошло становление ландшафтоведения как науки. Подводя итоги её становления, М.А. Первухин в глубокой и обстоятельной работе «Ландшафтоведение в СССР» констатирует «повышение интереса у естественников-ландшафтоведов к преобразующей

ландшафт человеческой деятельности» и отмечает, что «значительный материал по роли человека в создании культурных и вообще антропогенных ландшафтов ещё ждет своего обобщения».

Новый этап в развитии антропогенного ландшафтоведения в послевоенные годы был вызван началом научно-технической революции и небывало возросшим воздействием человека на природу (Мильков, 1977). Появляется целый ряд работ, посвящённых особенностям сельскохозяйственных антропогенных (культурных и изменённых) ландшафтов. В начале 50-х в стране разгорается первая дискуссия по поводу культурного ландшафта. Складывается два взгляда на антропогенные ландшафты. Суть их в следующем: 1) культурные ландшафты представляют собой лишь часть антропогенных ландшафтов и 2) все антропогенные ландшафты – это результат человеческой культуры. По большей части (от Л.С. Берга до Ю.Г. Саушкина) термин «культурный ландшафт» был практически синонимом антропогенного ландшафта, так как применялся к любому ландшафту, изменённому целенаправленной хозяйственной деятельностью.

50-е и 60-е годы отмечены выходом специальных работ, раскрывающих роль антропогенного фактора в формировании ландшафтных комплексов. И. М. Забелин в обзорной монографии «Теория физической географии» (1959) снова возвращается к забытому термину «антропогенный ландшафт» и предлагает делить их на несколько групп, в том числе природно-антропогенные и культурные. В 70-е годы почти одновременно появляется несколько фундаментальных работ, посвящённых антропогенным ландшафтам.

Безоговорочным лидером и, по сути, родоначальником антропогенного ландшафтоведения становится руководитель Воронежской школы ландшафтоведов Ф.Н. Мильков. С конца 40-х годов в центре его внимания неизменно стояли вопросы воздействия антропогенного фактора на ландшафты, им опубликована серия трудов по этой тематике, главным из

которых стала монография «Человек и ландшафты» (1973). По его мнению, предметом изучения антропогенного ландшафтоведения служат природные комплексы, формирующиеся под влиянием хозяйственной деятельности человека – антропогенные ландшафты, понимаемые как «комплексы, в которых на всей или на большей их площади коренному изменению под воздействием человека подвергся любой из компонентов ландшафта». Он также обосновал принцип исследования антропогенных ландшафтов, названный им принципом природно-антропогенной совместимости, разработал новые подходы и классификации антропогенных ландшафтов, определил возможности и перспективы практического использования результатов их исследований. Это направление активно развивали его ученики – географы Воронежского университета: А.Б. Ахтырцева, В.И. Булатов, Н.И. Дудник, В.Б. Михно, А.И. Нестеров, В.И. Федотов и др. Наряду с теоретическими разработками много внимания уделяли изучению техногенных, сельскохозяйственных и городских ландшафтов разных районов Русской равнины.

В рамках этой школы сложилось следующее представление об антропогенных ландшафтах. Под антропогенными понимают ландшафты, представляющие собою (как и естественные) «компонентную систему, единый комплекс равнозначных компонентов, развивающихся в соответствии с природными закономерностями». Антропогенные ландшафты, подобно естественным, могут быть обратимыми и необратимыми. Необратимые ландшафты возникают в случае изменения литогенной основы (карьеры, отвалы, воронки псевдокарста, различного рода насыпи и др.), а также при нарушении целостности типов растительности, находящихся в экстремальных условиях (в пустынях, тундре, в степной зоне; сведение лесов, особенно сосновых боров; вырубка заболоченных лесов в тайге с последующим образованием на их месте болот). Все антропогенные ландшафты нуждаются в постоянном уходе и регулировании, без поддержки они дичают. Зброшенные человеком, они, как правило, стремятся вернуться к своему первоначальному

состоянию. Например, заброшенная пашня в степи со временем превращается в залежь, и на ней формируется второстепенная степь, практически не отличающаяся от степной целины. Сталкиваясь с проблемой решения вопроса обратимости или необратимости антропогенных ландшафтов, В.С. Преображенский и Т.Д. Александрова предложили использовать понятие эталона времени. По их мнению, для целей прогнозирования на 15–20 лет или на срок жизни одного поколения (70–80 лет) ландшафты с антропогенным оборотом от одной до нескольких сотен лет практически приходится рассматривать как необратимые.

Ф.Н. Мильков выделяет две стадии их развития: ранняя (неустойчивая) и зрелая (устойчивая). В первую (раннюю) стадию происходят сравнительно быстрая перестройка и приспособление всех компонентов ландшафтного комплекса к новой ситуации. При этом ход природных процессов в разных ландшафтных комплексах разный: в одних ускоренным ходом идут геоморфологические процессы, в других – быстро сменяются растительность и животный мир, в третьих – меняется микроклимат и т. д. В зрелую стадию происходит эволюционное развитие антропогенных комплексов, они приобретают устойчивые черты, формируется морфологическая структура, почвенно-растительный покров приобретает зональные черты. Отмечено также, что существует группа антропогенных ландшафтов, отличающихся неустойчивостью в ранней стадии развития и значительной, переходящей в необратимость стабильностью в зрелой стадии. Таковы некоторые полезащитные лесные полосы в степи с удачно подобранным составом древесно-кустарниковых пород. Примерно первые полтора–два десятилетия лесная посадка нуждается во внимательном уходе, затем она приобретает черты хорошо сформировавшегося лесного биогеоценоза с «самочинно» проникшими в него кустарниками, травами, мхами, грибами, многими видами птиц, насекомых, грызунов. Лесной биогеоценоз вступает в тесную парадинамическую взаимосвязь с прилегающими полями (степью), образуя с ними устойчивую систему, иногда с тенденцией к самооблесению смежных

участков земли. В Каменной степи самооблесение некосимой залежи под влиянием лесных полос протекало столь энергично, что возник вопрос о выборе мер по её сохранению вплоть до проведения искусственной вырубki разросшегося леса.

Ландшафтно-техногенные и ландшафтно-инженерные системы (в отличие от антропогенных ландшафтов) представляют блоковые системы, состоящие из природного и технического блоков, каждый из которых в своём развитии подчиняется двум разным закономерностям – природным и социально-экономическим. Природный блок включает естественные и антропогенные ландшафты, технический состоит из пассивного техногенного покрова (ландшафтно-техногенные системы) и активных инженерных сооружений (ландшафтно-инженерные системы).

По мнению Ф.Н. Милькова, антропогенные ландшафты представляют собой один из генетических рядов ландшафтных комплексов, поэтому приёмы и методы их исследования во многом сходны с приёмами и методами, применяемыми в ландшафтоведении. Подавляющее большинство антропогенных ландшафтов подчиняется закону широтной зональности, изменяя свой тип в зависимости от характера ландшафтной зоны. В то же время, нельзя упускать из вида и то обстоятельство, что формирование, функционирование и динамика антропогенных ландшафтов теснейшим образом связаны с социально-экономическими условиями. Исследование антропогенных ландшафтов, ландшафтно-техногенных и ландшафтно-инженерных систем предложено проводить на «трёх уровнях»:

- физико-географическом, ограничивающемся выявлением природных закономерностей;
- географическом, когда природные закономерности дополняются экономическим анализом комплексов и систем;
- геотехническом, когда знания географических свойств объектов обогащаются их инженерно-техническими характеристиками.

По А.Г. Исаченко, вопросы воздействия человека на ландшафты рассматривают в рамках прикладного, а не антропогенного, ландшафтоведения, и в качестве особых направлений прикладного ландшафтоведения называют сельскохозяйственное, инженерное, медицинское, рекреационное, архитектурно-планировочное. Общая, главная задача прикладного ландшафтоведения заключается в разработке научных основ проектирования культурного ландшафта: «Концепция культурного ландшафта должна служить объединяющим фундаментом для разных отраслей и направлений прикладного ландшафтоведения». Ф.Н. Мильков, не отрицая важность проектирования культурного (оптимизированного) ландшафта, считал, что это важная, но далеко не единственная задача прикладного ландшафтоведения и предлагал именовать этот раздел прикладного ландшафтоведения «конструктивным ландшафтоведением» (а само это понятие вытекает из предложенной ранее классификации антропогенных комплексов по их хозяйственной ценности на ландшафты культурные, или конструктивные, и акультурные, или деструктивные (Мильков, 1973), под прикладным ландшафтоведением он подразумевает «практический аспект ландшафтных исследований, использование наших знаний о ландшафтных комплексах, включая антропогенные ландшафтные комплексы, ландшафтно-техногенные и ландшафтно-инженерные системы, для решения конкретных народнохозяйственных задач».

Несмотря на нерешённость многих вопросов в рамках антропогенного ландшафтоведения в последние десятилетия появилось много теоретических работ, работ практического свойства и региональные исследования. Сформировались и успешно развиваются такие направления антропогенного ландшафтоведения как учение об агро-, городских, лесохозяйственных, культурных ландшафтах и др. В настоящее время, в первую очередь усилиями В.А. Николаева формируются две концепции в изучении антропогенных ландшафтов: 1) геоэкологическая, при которой

антропогенный ландшафт рассматривается с точки зрения экологической пригодности как среда обитания человека и сфера его деятельности и 2) историко-культурологическая, где антропогенные ландшафты исследуют с точки зрения истории их формирования как продукт деятельности.

## **2.2. Методы создания ландшафтных карт с применением космических снимков и ГИС-технологий.**

Ландшафтные карты являются одним из основных типов тематических карт природы. Их главным отличием от отраслевых тематических карт (почвенных, геологических и т.п.) является то, что объект представления на них – это не один компонент природы, а весь их комплекс. Он состоит из поверхностных горных пород и рельефа, поверхностных и подземных вод, особенностей климата на уровне земной поверхности, характера растительности, почв, животного мира. Данные компоненты очень тесно связаны между собой и эволюционируют как части единой природной системы. Из этого следует, что ландшафтные карты можно также назвать комплексными физико-географическими. Отсюда, единицей или объектом картографирования являются географические комплексы .

Так как ландшафтные карты можно назвать одним из новых типов тематических карт, следовательно они могут применяться для работы над комплексными территориальными планировками и охраны окружающей среды. Также, такие карты используются, чтобы точнее изучить компоненты природной среды дистанционными методами и согласованием отраслевых карт.

Большинство исследователей приводят к мнению, что ландшафтная карта становится базовой основой формирования геоинформационных систем различного назначения. В основном используются готовые авторские варианты ландшафтных карт для решения различных задач ландшафтно-интерпретационного картографирования, промышленного проектирования и

др. При этом возникают особые задачи формализации баз данных ландшафтных карт, их сопоставления с картами переменных состояний, определение чувствительности, значения, устойчивости и др. характеристик ландшафтов (Экологически ориентированное..., 2002), интеграции баз данных покомпонентных карт на основе сети ландшафтных выделов, пространственного анализа информации на основе ландшафтных карт, что позволяет находить все возможные экономические, экологические и другие показатели в разрезе различных ландшафтных типов. Существующий опыт создания ландшафтных карт с использованием ГИС-технологий включает разнообразные автоматизированные процедуры: 1) построение цифровых моделей рельефа и выделение на их основе склонов различной крутизны и экспозиции, элементарных поверхностей рельефа, построение карт форм рельефа, поступающей солнечной радиации и других показателей, что позволяет оконтуривать геосистемы различного иерархического уровня; 2) выделение и картографическое отображение числовых показателей, позволяющих индцировать ландшафтную структуру территории, например характеристик эффективной влагоемкости почв и грунтов, коэффициентов миграции веществ и др.; 3) применение операций пространственного анализа, например наложение покомпонентных карт, построение буферных зон; 4) использование растровой космической информации, методов ее автоматической классификации и векторизации для построения карт типов растительности (Пузаченко и др., 2004а); 5) привлечение данных лесоустройства высокого качества с обширной, часто уже векторизованной числовой базой данных. Создание электронной ландшафтной карты подразделяется на несколько этапов, на каждом из которых в геоинформационной технологии реализуются определенные функции. На первом этапе создается ГИС территории исследования, основой которой становятся электронные топокарты, цифровые модели рельефа, космические снимки различного разрешения. Существует много программных средств для совмещения растровых геоизображений с электронной топоосновой. Наиболее

удобной, по нашему мнению, является ENVI 3.4, которая, в отличие от модуля Image Analysis для Arc View, позволяет использовать различные методы деформации снимка, равнозначно учитывать при привязке все указанные точки, а также в случае необходимости обработки сходного недеформированного снимка использовать уже готовую таблицу GSP, что фиксирует координаты снимка и географические координаты точек, для привязки производных снимков. ГИС может содержать различные тематические и покомпонентные карты на данную территорию, а также ландшафтные карты более мелкого масштаба, что увеличивает объективность анализа территории.

На втором этапе производится подготовка необходимым материалов для проведения экспедиционных работ. Третий этап включает в себя первичную обработку данных полевых исследований в лабораторных условиях: их занесение в числовом виде в базу данных. На основе анализа ГИС данных полевых исследований, различных местоположений, выделяемых при анализе цифровой модели рельефа и космических снимков, создается легенда карты, соответствующая ландшафтной ситуации или поставленным научно-прикладным задачам.

Выделение границ геосистем производится на основе космоснимков различными методами: визуального дешифрирования, автокорреляционного анализа, локального анализа, основанного на расчете определителя Якоби. (см. разд. 2.2.3). Локальный анализ в отличие от методов “глобального” многомерного анализа, позволяет выделять функциональные границы, основанные на анализе связности (функционального подобия) характеристик яркости, а не по значениям изменчивости отдельных характеристик. Такой подход требует недеформированных снимков высокого разрешения, поскольку границы имеют толщину размера пиксела. Обычно при автоматизированной обработке специально не выделяют границы геосистем, а проводят эту процедуру после многомерной классификации пикселов

геоизображений, когда статистически однородные ареалы оконтуриваются векторизаторами, изолинейными методами или визуально .

На последнем этапе реализуются алгоритмы совместной обработки различных данных (топографических, дистанционного зондирования Земли, экспедиционных) для типизации выделов при создании ландшафтных карт различного уровня (геомы, группы фаций, фации). Выделы по различным характеристикам разделяются на предварительные типы, и затем по ключевым точкам каждому типу ставится в соответствие номер в легенде карты. Технология типизации однородных выделов по космическим геоизображениям выигрывает по сравнению с типизацией отдельных пикселей, так как в данном случае можно использовать методы параллелепипедной классификации (присваивать выделу тип по большинству видов пикселей, попадающих в него), так и различные характеристики распределений пикселей внутри выдела (ранговые распределения пикселей того или иного яркостного значения по встречаемости, частотные распределения и др.) Это повышает размерность пространства ординации выделов.

Использование ГИС-технологий при ландшафтно-типологическом картографировании позволяет оптимально организовать полевые исследования и дешифрование космических снимков на местности, создавать комплексную информационную систему представления территории, ускорить и формализовать процесс создания ландшафтной карты.

### **2.3. Методика создания карт для целей природоохранного планирования**

Ландшафтное картографирование – отображение на карте положения ландшафтов и их морфологических единиц со значениями или характеристиками их важнейших параметров (Экологический..., 2001). В нашей работе картографировались морфологические единицы ландшафта ранга урочищ. Для составления ландшафтных карт топологического уровня

(крупного и среднего масштаба) необходимо опираться на полевые исследования и осуществлять индуктивным способом (от частного, к общему). В основе нашей работы лежала дифференциация морфологических единиц ландшафта, составленная Юдиной Ю.В. (Юдина, 2012) для ландшафтно-типологической карты Белгородской области масштаба 1:200 000, при создании которой использовались полевые и камеральные методы. Однако это карта среднемасштабного картографирования, а выделение типологических единиц ранга урочищ требует в описании рельефа и растительности крупномасштабных данных. В этой связи для создания карты типов урочищ нами векторизовался рельеф для территории района по топографическим картам масштаба 1:25 000. Для создания карты видов урочищ и угодий нами проводилось дешифрирование космических снимков

Природоохранное планирование – дифференциация территории по режимам использования от зон для интенсивного хозяйственного использования (градостроительная, лесо- и сельскохозяйственные зоны) до зон щадящего использования – туристско-рекреационные и зоны природоохранного значения. Применение ландшафтного подхода, основанного на оценке устойчивости природных систем, позволяет наиболее эффективно использовать природный потенциал территории с максимально возможным сохранением экологических функций ландшафта.

Согласно методическим рекомендациям по ландшафтному планированию (Антипов, Дроздов, 2002,) уровень муниципального района соотносится с ландшафтным рамочным планом и картируется в масштабах от 1 : 200 000 до 1 : 50 000.

В нашей работе картографировались морфологические единицы ландшафта ранга урочищ. Для составления ландшафтных карт топологического уровня (крупного и среднего масштаба) необходимо опираться на полевые исследования и осуществлять индуктивным способом (от частного, к общему). В основе нашей работы лежала дифференциация морфологических единиц ландшафта, составленная Юдиной Ю.В. (Юдина,

2012) для ландшафтно-типологической карты Белгородской области масштаба 1:200 000, при создании которой использовались полевые и камеральные методы.

Для создания карты типов урочищ нами использовались SRTM данные на территорию Белгородской области, частично рельеф векторизовался вручную по топографическим картам масштаба 1 : 50 000. Для создания карты видов урочищ и угодий нами проводилось дешифрирование фрагмента мозаики космических снимков «Яндекс-Карты» на территорию Грайворонского района детальностью 5 м, скаченные в декабре 2017 г. Проводился рекогносцировочный выезд на территорию Грайворонского района, а так же уточнение данных по фондовым материалам (Отчет..., 2015). Геоинформационными методами проводилась картографирование, актуализация, генерализация, объектов исследования, оформление карт. Экспертным методом на основе аналогичной работы (Слащев, 2012) проводилась бальная оценка устойчивости компонентов ландшафта в их морфологической структуре. Кроме того, для создания общегеографических карт-схем нами использовалась база данных Электронный атлас «Природные ресурсы и экологическое состояние Белгородской области» (Соловьев, Чепелев, 2007).

Построение карт устойчивости ландшафтов и функционального зонирования определяется конкретными запросами потребителей. Но при всем разнообразии запросов главным является природный потенциал естественного или модифицированного ландшафта. Для муниципального управления могут составляться карты устойчивости ландшафтов, которые по своей сути являются оценочными. Существует два пути получения таких карт: при обследовании в поле и камеральный. При первом на составляемую карту фаций и урочищ наносится информация о их компонентах, затем на основании ее составляется специальная карта; во втором случае контуры составленных типологических карты урочищ, получают бальную оценку, а при их синтезировании, суммарную бальную оценку, таким образом получается карта

устойчивости ландшафта (его морфологических структур). В любых случаях все прикладные карты, трансформированные прикладные или составляемые в поле, есть карты оценочные, поскольку отражают отношение субъекта к объекту.

Содержание ландшафтных карт и их легенды во многом повторили принцип передачи прикладной картографической информации. А.Г. Исаченко писал, что научные исследования аграрной ветви ландшафтоведения касались разработки принципов производственной типологии урочищ. Урочище как территориальная единица кадастрового описания и агропроизводственной типологии земель признавалась ландшафтоведами почти единодушно.

### **3. ЛАНДШАФТНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПРИРОДООХРАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ГРАЙВОРОНСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Для работы была разработана блок-схема этапов получения информации при создании компьютерной ландшафтной карты (рис.3.1).

Для изучения ландшафтной структуры Грайворонского района была оцифрована ландшафтно-типологическая карта Белгородской области масштаба 1 : 200 000 (Юдина, 2012) в границах района.

Привязка раstra, векторизация ландшафтной основы осуществлялась для системы координат UTM WGS 84 36 N. В этой же проективной системе создавались и все последующие карты.

Система координат UTM – применяемая в геодезии и картографии система координат, разделяющая Землю на 60 вытянутых в меридиональном направлении зон шириной 6 градусов (максимальная ширина зоны 800 км) и отображающая их по отдельности в равноугольной поперечно-цилиндрической проекции Меркатора. В отличие от системы координат Гаусса-Крюгера в UTM используется масштабный коэффициент, равный 0,9996. Поэтому эта система координат сохраняет масштабы не на осевом меридиане, а на некотором расстоянии (около 180 км) от него, из-за чего максимальное искажение масштаба в пределах шестиградусной зоны у нее меньше. Другим отличием является нумерация зон. Первая зона та, осевой меридиан которой имеет долготу  $177^{\circ}$  з.д. Таким образом, например 7-я зона в системе координат Гаусса-Крюгера по географическому охвату соответствует 37-й зоне UTM. Ось абсцисс в данной системе координат. Во избежание отрицательных значений координат, к значению абсциссы прибавляются 500000 м, а к значению ординаты в южном полушарии – 10000000 м.

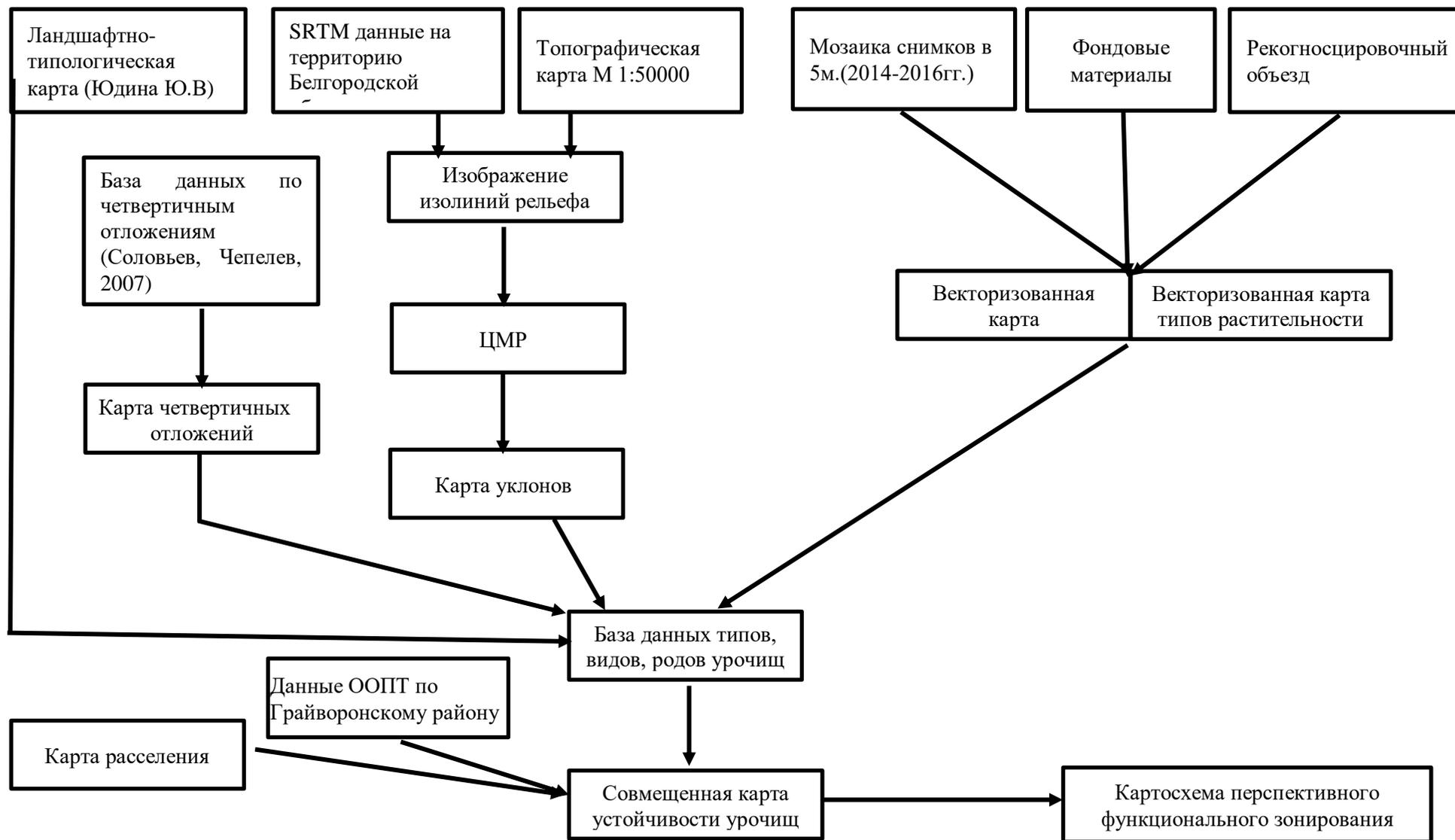


Рис.3.1. Блок-схема получения информации при создании совмещенной карты устойчивости и урочищ

Наиболее крупной морфологической единицей в пределах региональных комплексов Белгородской области является местность, представляющая собой особый вариант характерного для данного ландшафта сочетания урочищ. Понятие «местность» или «тип местности» можно рассмотреть с разных точек зрения – это и самостоятельный природно-территориальный комплекс, и морфологическая единица ландшафта, более высокого ранга чем, например, урочище. В понимании Ф.Н. Милькова «тип местности» по существу, просто тип местоположений.

Современная ландшафтная дифференциация территории области определяется и дополняется особенностями литолого-геоморфологического компонента.

В качестве основы при выделении форм рельефа использовалась методика Ф.Н.Милькова. В пределах исследуемой территории выделено 5 типов местности:

- 1) Водораздельные всхолмленные останцовые массивы, водораздельные пологоволнистые, плосковершинные и закарстованные пространства – плакорный тип местности (26,55% от площади Грайворонского района);
- 2) Волнистые и ровные поверхности придолинных склонов и овражно-балочные системы – склоновый тип местности (23,66%);
- 3) Надпойменно-террасовые волнистые, пологоволнистые и слабоволнистые поверхности, сложенные древнеаллювиальными отложениями – надпойменно-террасовый тип местности (19,18%);
- 4) Пойменный тип местности – представленный средней и низкой поймой (22,9%);
- 5) Овражный тип местности – представлен овражно-балочной территорией (7,71%).

Отдельно может быть рассмотрен аквальный ландшафтный комплекс, представленный естественными речными постоянными и пересыхающими водотоками, искусственными водоемами – прудами и водохранилищами.

Всего нами было выделено 71 вариант литолого-геоморфологических варианта местоположения в пределах Грайворонского района.

В целом, наибольшую площадь занимают плакоры разного высотного яруса. Второй тип местности по площади занимают склоны, расположенные одинаково как по отношению к сельскохозяйственным полям на водоразделах, так и к лугам и воде в долинах рек Третий тип – поймы, располагающиеся в основном возле рек Ворскла и Ворсклица.

С учетом данных погрешности в расчетах – доля плакоров занимает 26,5% (226 км<sup>2</sup>).

Ландшафтно-типологическая карта Белгородской области (рис 3.2) стала отправной точкой для создания типологических карт урочищ, которые перспективно использовать в целях природоохранного планирования.

Создание типологических карт урочищ основывается на геосистемном учении (Сочава, 1978). Урочища в морфологической структуре ландшафта занимают положение между местностью и фацией. По мезорельефу урочища (классификационный признак – крутизна склона) можно объединить в классификационную группировку – тип урочищ (Исаченко, 1991; Слащев и др., 2012); по почвообразующим породам выделить роды урочищ (Слащев, 2012); по распределению на территории основных типов растительности – виды урочищ. Картографирование осуществлялось с помощью ГИС-технологий. Этапы создания типологических карт и итоговой карты устойчивости морфологических структур ландшафта для целей природоохранного планирования отражены на рисунке 3.3.

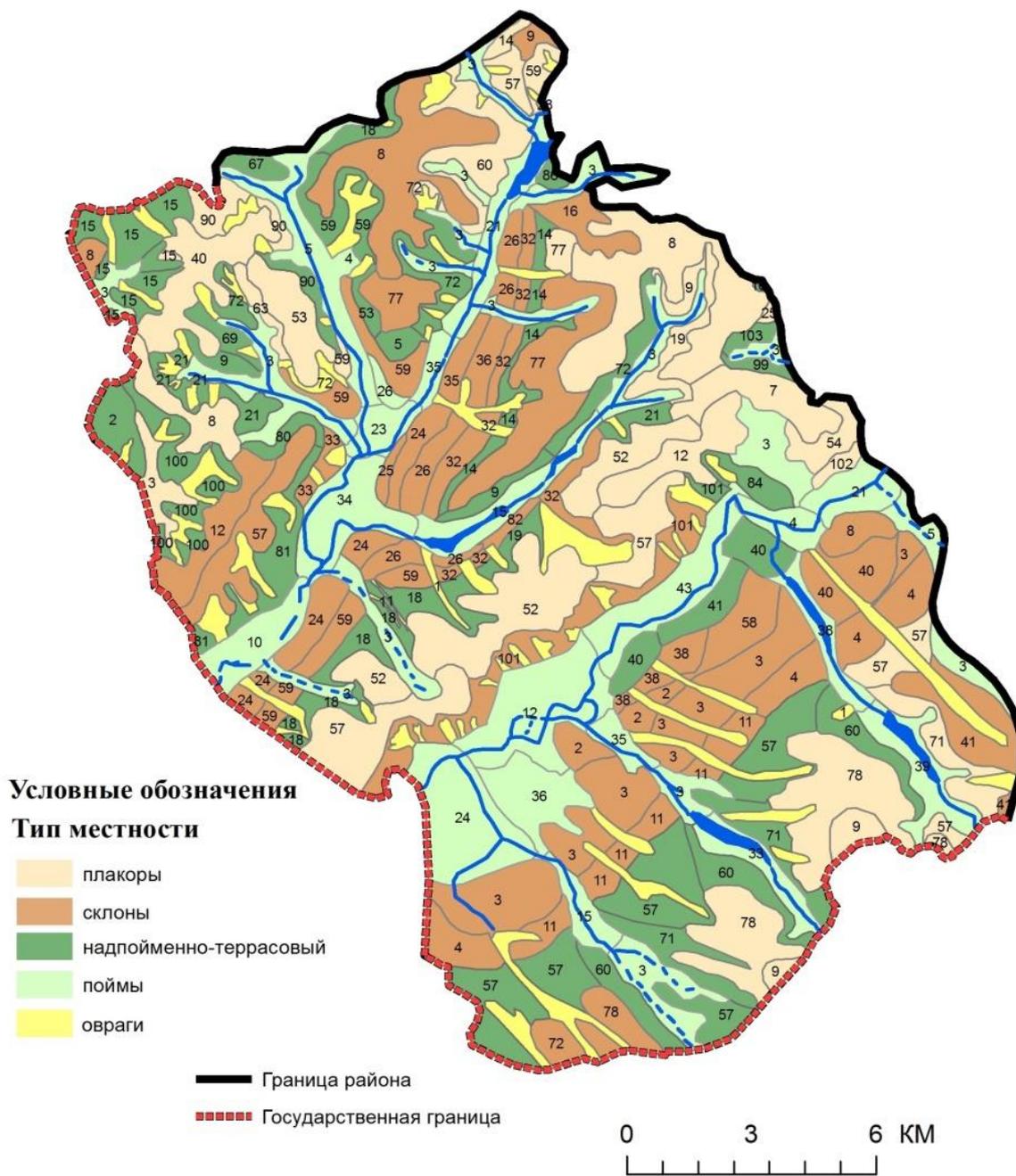


Рис. 3.2. Фрагмент ландшафтно-типологической карты Белгородской области  
 (легенда к карте представлена в Приложении 1)

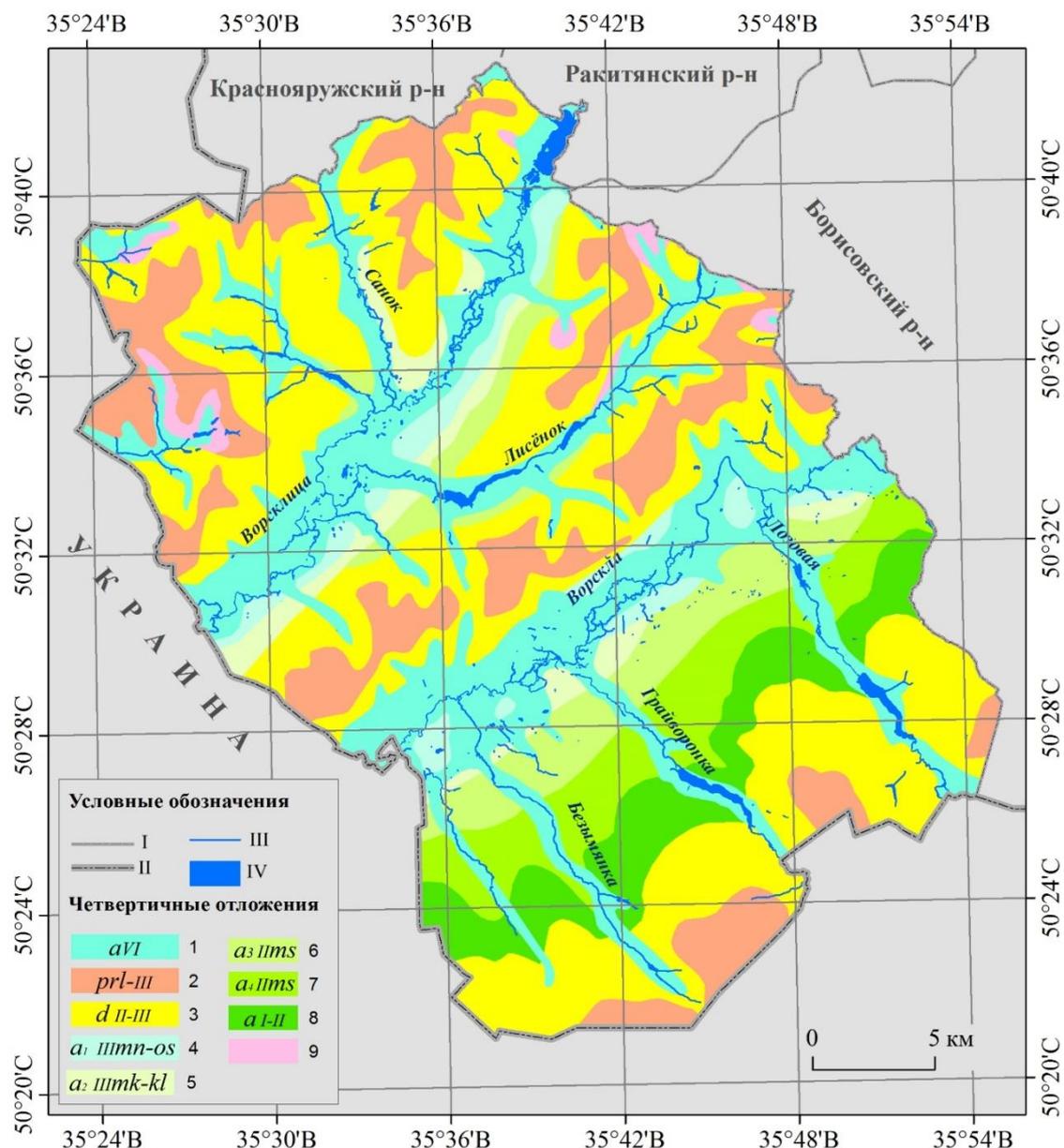


Рис. 3.3. Карта родов урочищ Гraitворонского района: I – граница районов Белгородской области; II – государственная граница; III – реки; IV – водные объекты; 1–9 – генетический тип и литологический состав четвертичных отложений (см. табл. 3.1)

Поскольку природоохранное планирование территории подразумевает способность ландшафтов сохранять основные воспроизводящие функции при направленном воздействии (наряду с оценкой природно-ресурсного потенциала), компонентам урочищ была дана оценка устойчивости.

Устойчивость компонентов урочищ осуществлялась через бальную оценку их чувствительности к физическому воздействию, обусловленному антропогенным изменением гидрологического режима территории.

Для территории Грайворонского района было выделено девять родов урочищ (классификационный признак – почвообразующие породы) (рис. 3.3.):

- 1) на аллювиальных отложениях песков и суглинков;
- 2) на суглинках с горизонтами погребенных почв;
- 3) на суглинках мощностью до 20 метров средне-верхних звеньев;
- 4) на аллювиальных отложениях первой надпойменной террасы;
- 5) на аллювиальных отложениях второй надпойменной террасы;
- 6) на аллювиальных отложениях третьей надпойменной террасы;
- 7) на аллювиальных отложениях четвертой надпойменной террасы;
- 8) на нижне-средних звеньях аллювия песков и суглинков;
- 9) на дочетвертичных отложениях.

Карта родов урочищ строилась по данным о четвертичных отложениях Белгородской области (Соловьев, Чепелев, 2007)

Оценка устойчивости родов урочищ проводилась в соответствии с генетическим типом и литологическим составом четвертичных отложений, их мощностью и положением в рельефе. Устойчивость отложений нарастает в ряду: торф, пески, песчано-галечные отложения – песчано-суглинистые и супесчаные – суглинистые – глинистые (Слащев и др., 2012). Поскольку глинистые четвертичные отложения на территории Грайворонского района не выделены в достаточно обширные самостоятельные ареалы, максимальный балл для отложений – 3, минимальный – 1.

Таблица 3.1.

## Бальная оценка устойчивости родов урочищ

Код	Генетический тип и литологический состав четвертичных отложений	Балл оценки	Степень устойчивости	S, км <sup>2</sup>	S, %
aVI	Аллювиальные отложения. Пески, суглинки. До 18 м.	2	Низкая	222,54	26
prI-III	Суглинки с горизонтами погребенных почв. До 20м.	3	Средняя	114,28	14
dII-III	Средние — верхние звенья. Суглинки. До 20 м.	3	Средняя	306,31	36
a <sub>1</sub> III <sub>mn</sub> -os	Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы. Пески, суглинки. До 25 м.	3	Средняя	25,9	3
a <sub>2</sub> III <sub>mk</sub> -k1	Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы. Пески, суглинки. До 25 м.	2	Низкая	26	3
a <sub>3</sub> III <sub>ms</sub>	Аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы. Пески, суглинки. До 13 м	1	Очень низкая	51,5	6
a <sub>4</sub> III <sub>ms</sub>	Аллювиальные отложения четвертой надпойменной террасы. Пески, суглинки. До 15 м	2	Низкая	49,64	5
aI-II	Нижнее — средние звенья. Аллювиальные отложения. Пески, суглинки. До 27м.	3	Средняя	51,33	6
Дочетвертичные отложения	Дочетвертичные отложения	1	Очень низкая	9,5	1

При среднемасштабном картографировании типов урочищ Грайворонского района можно выделить 5 основных типов (классификационный признак – крутизна склона):

- 1) на плакоре, терассах и пойме с крутизной 0-1 градус;
- 2) на очень пологих и пологих склонах 1-3 градуса,
- 3) на слабопокатых склонах 3-5 градусов;
- 4) на покатых и сильно покатых склонах 5-10 градусов,
- 5) на склонах более 10 градусов.

Карта типов урочищ (рис. 3.4.) строилась на основе ЦМР, которую мы получили на основе изолиний выделенных из SRTM и отвекторизованной основы топокарты.

Таблица 3.2.

Бальная оценка устойчивости типов урочищ (классификационный признак – крутизна склона)

Преобладающие склоны в рельефе (в градусах)	Балл оценки	Степень устойчивости	S, км <sup>2</sup>	S, %
0-1	4	Высокая	334	39
1-3	3	Средняя	331	38
3-5	3	Средняя	103	12
5-10	2	Низкая	82	10
>10	1	Очень низкая	3	1

Оценка устойчивости типов урочищ проводилась по классификации склонов, их крутизне в градусах. Большая часть территории с высокой и средней устойчивостью. Максимальный балл для плакоров – 4, минимальный для крутых склонов – 1. (Слащев и др., 2012).

Из данных полученных нами мы можем видеть, что преобладает крутизна склонов меньше 3° градусов (77%). Это показывает нам, что район довольно равнинный.

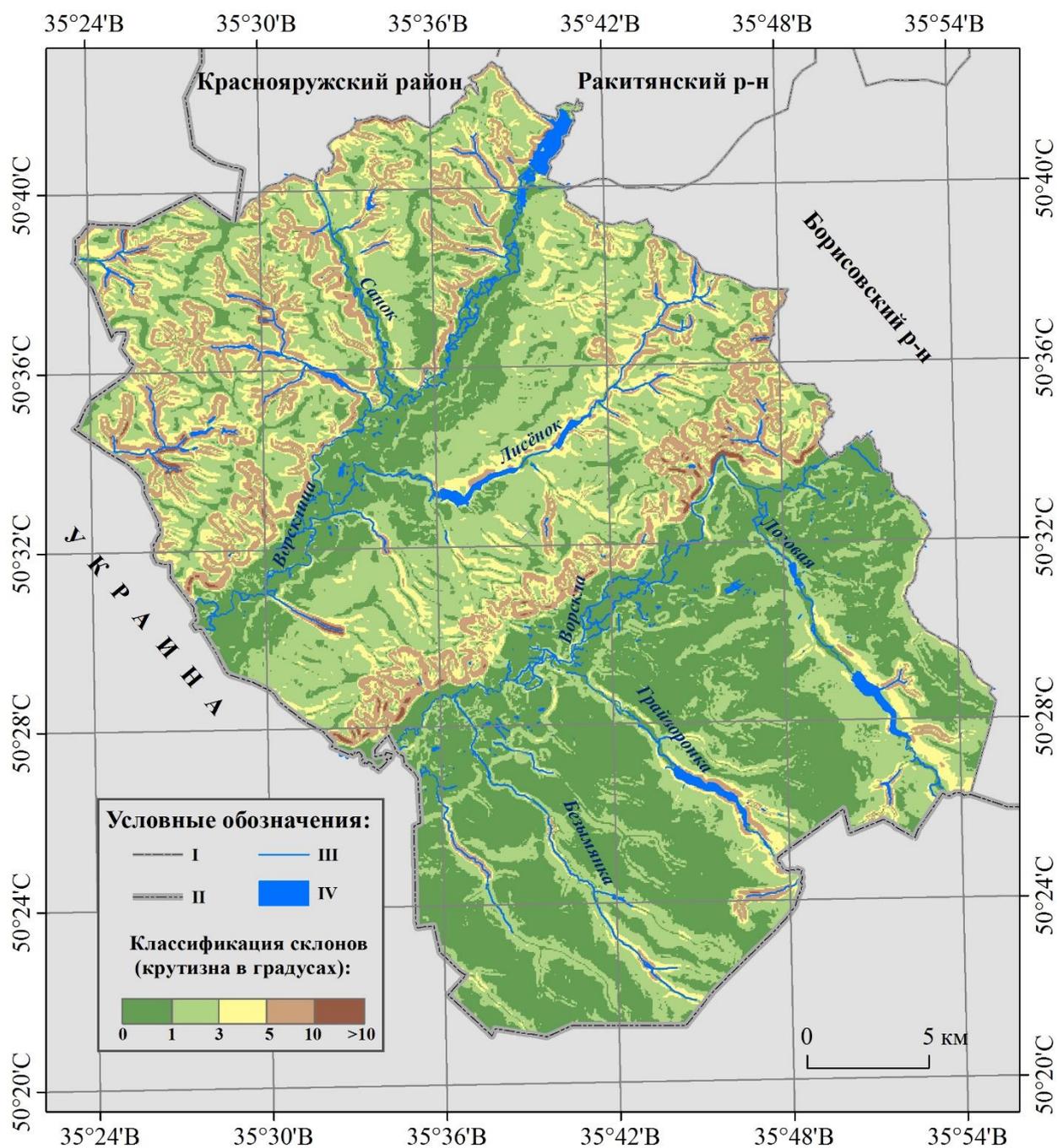


Рис. 3.4. Карта типов урочищ Грайворонского района: I – граница районов Белгородской области; II – государственная граница; III – реки; IV – водные объекты(см. табл 3.2.)

Дальше была создана карта использования земель. Она нам понадобилась последующего создания для совмещенной карты устойчивости морфологических структур ландшафта ранга урочищ.

Карта использования земель Грайворонского района (рис. 3.5.) строилась на основе дешифрирования мозаики космических «Яндекс-Карты» снимков детальностью 5м, сделанные в декабре 2017 г., рекогносцировочного выезда на территорию района и по фондовым материалам (Отчет...,2015).

Таблица 3.3.  
Виды угодий

Угодья	S, км <sup>2</sup>	S,%
Асфальтированные дороги	4,1	0,4
Пашня	505,1	59
Огороды	0,9	0,2
Болота	4,8	0,6
Кладбища	0,3	0,04
Кустарники	0,6	0,07
Леса	132,2	16
Населенные пункты	66,9	8
Сенокосы и пастбища	123,5	15
Отстойники	1,36	0,3
Промышленные сооружения	3,8	0,4
Водные объекты	10	1

По данным полученным нами мы можем видеть, что Грайворонский район характерен для Белгородской области. Большую часть занимают пашни (59%). Менее всего кладбища и кустарники, которые на двоих занимают 0,11 % всей территории.

Карта видов урочищ (рис. 3.6.) строилась на основе данных о четвертичных отложениях, полученные нами ранее (рис. 3.3.).

Типы угодий и виды урочищ векторизовались по мозаики космических снимков «Яндекс-Карты» детальностью 5м., сделанные в декабре 2017 г. и уточнялись по паспорту бассейнового обустройства.

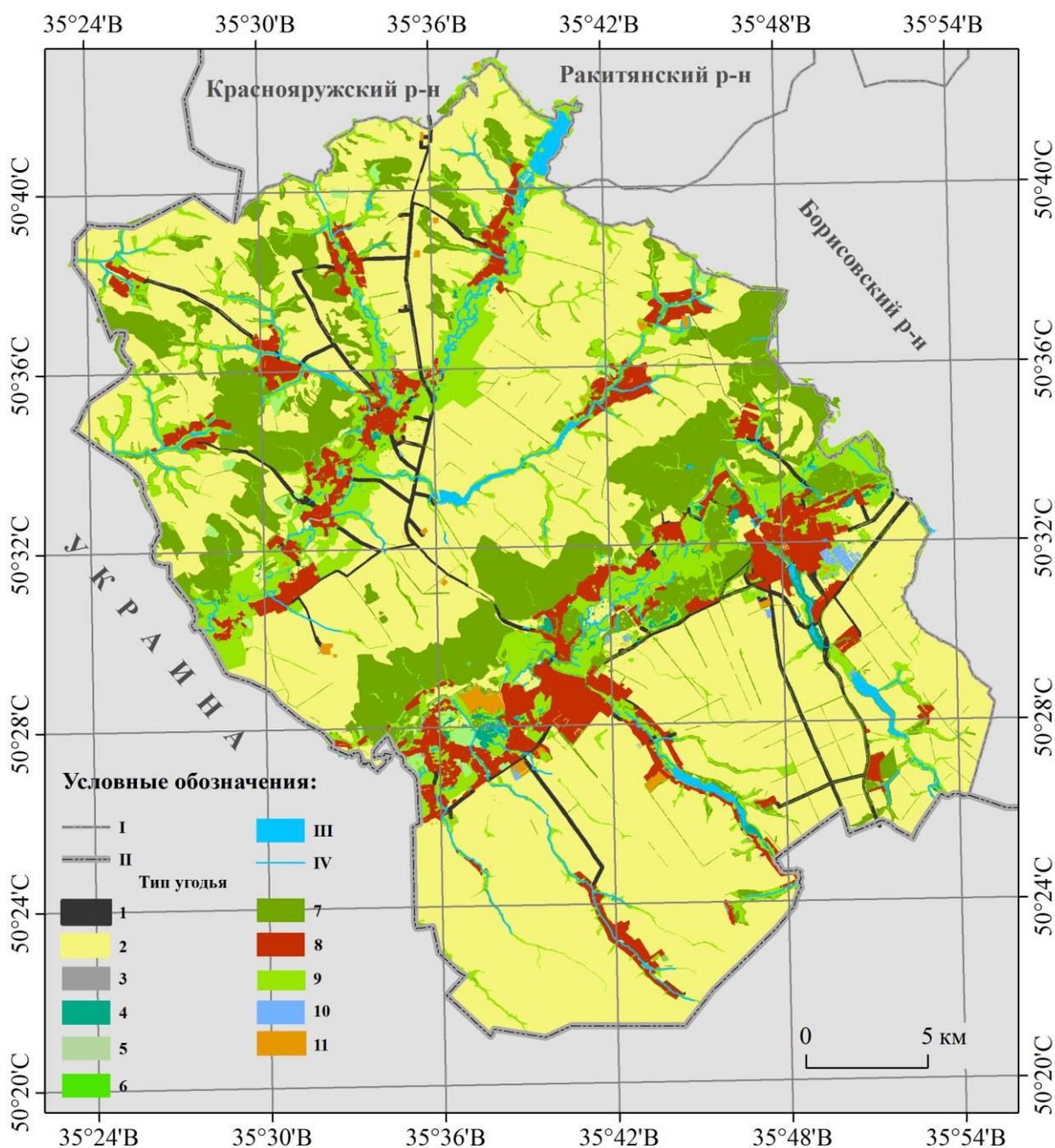


Рис. 3.5. Карта использования земель Грайворонского района по видам угодий: I – граница районов Белгородской области; II – государственная граница; III – реки; IV – водные объекты; 1–11 виды угодий (см. табл. 3.3)

Бальная оценка устойчивости видов урочищ проводилась по классификационному признаку – растительность (рис. 3.6.).

В программе ArcGIS, используя инструмент «пересечение» для прошлых трех карт (рис.3.3.,3.4.,3.6.), мы использовали метод «наложения». В таблице атрибутов создали поле «Общий балл». И благодаря «калькулятору поля», мы сложили «балл оценки» на предыдущих картах и векторизовали карту по признаку устойчивости (рис.3.7.).

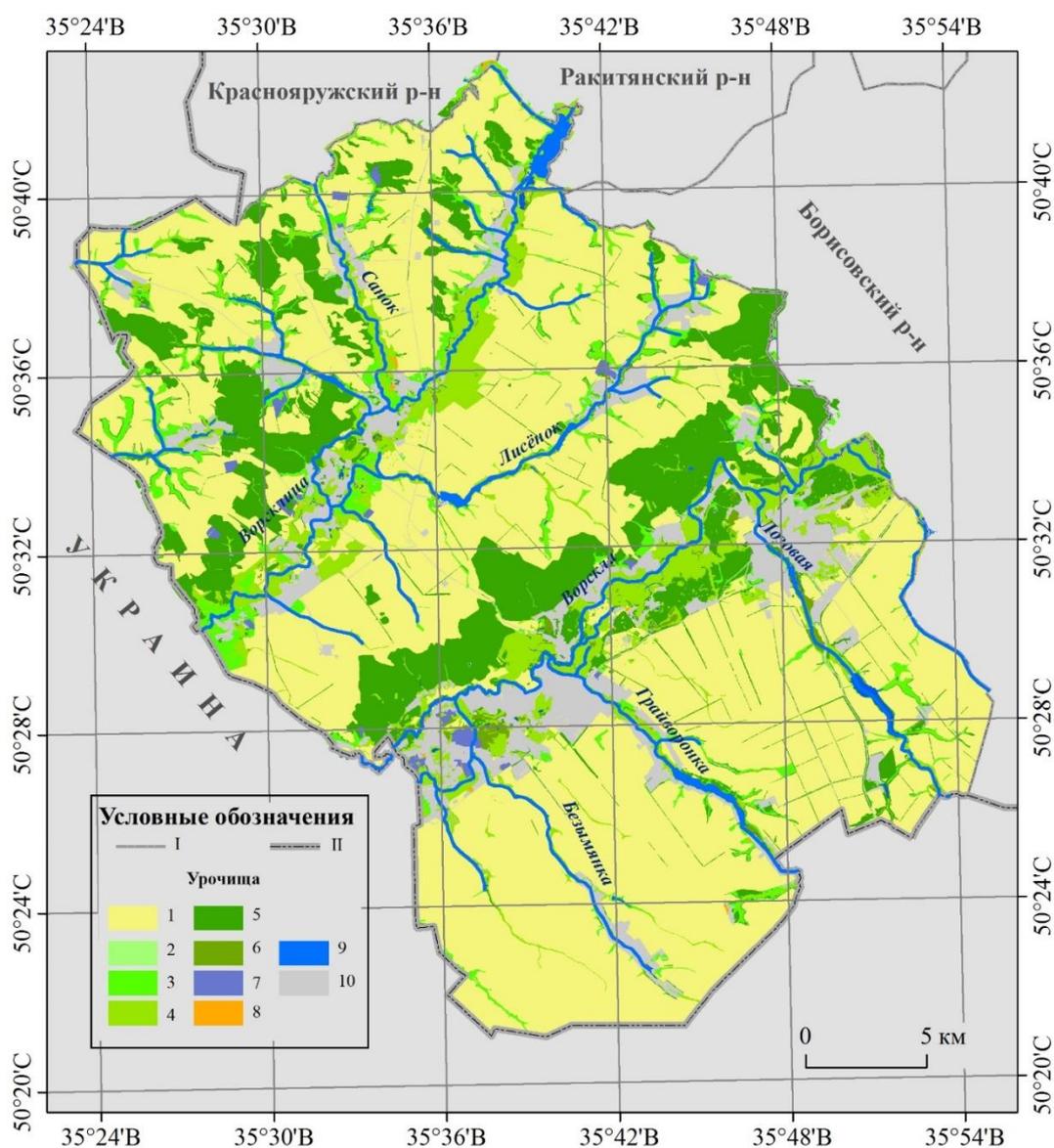


Рис. 3.6. Карта видов урочищ Грайворонского района: I – граница районов Белгородской области; II – государственная граница; III – реки; IV – водные объекты; 1-11 виды угодий (см. табл. 3.4)

Таблица 3.4.

Виды урочищ Грайворонского района (классификационный признак – растительность)

Вид урочищ	Балл оценки	Степень устойчивости	S, кв. км.	S, %
1. Культурная растительность на пашне	4	Высокая	504,49	60,0
2. Кустарниковая растительность	4	Высокая	0,58	0,1
3. Степная растительность	4	Высокая	36,34	4,0
4. Луговая растительность	3	Средняя	83	9,0
5. Лесная растительность	3	Средняя	133,16	15,7
6. Камышовая и тростниковая растительность	2	Низкая	4,7	0,5
7. Садовая растительность	4	Высокая	4,7	0,5
8. Культурная растительность в огородах	4	Высокая	0,85	0,2
9. Водная и околородная растительность	1	Очень низкая	10,4	1,2
10. Другое	1	Очень низкая	75,58	8,8

Таблица 3.5.

Бальная оценка совмещенной карты устойчивости

Степень устойчивости	S(%)
1. Оч. низкая	6,5
2. Низкая	21
3. Средняя	33
4. Высокая	36,5
5. Оч. высокая	3

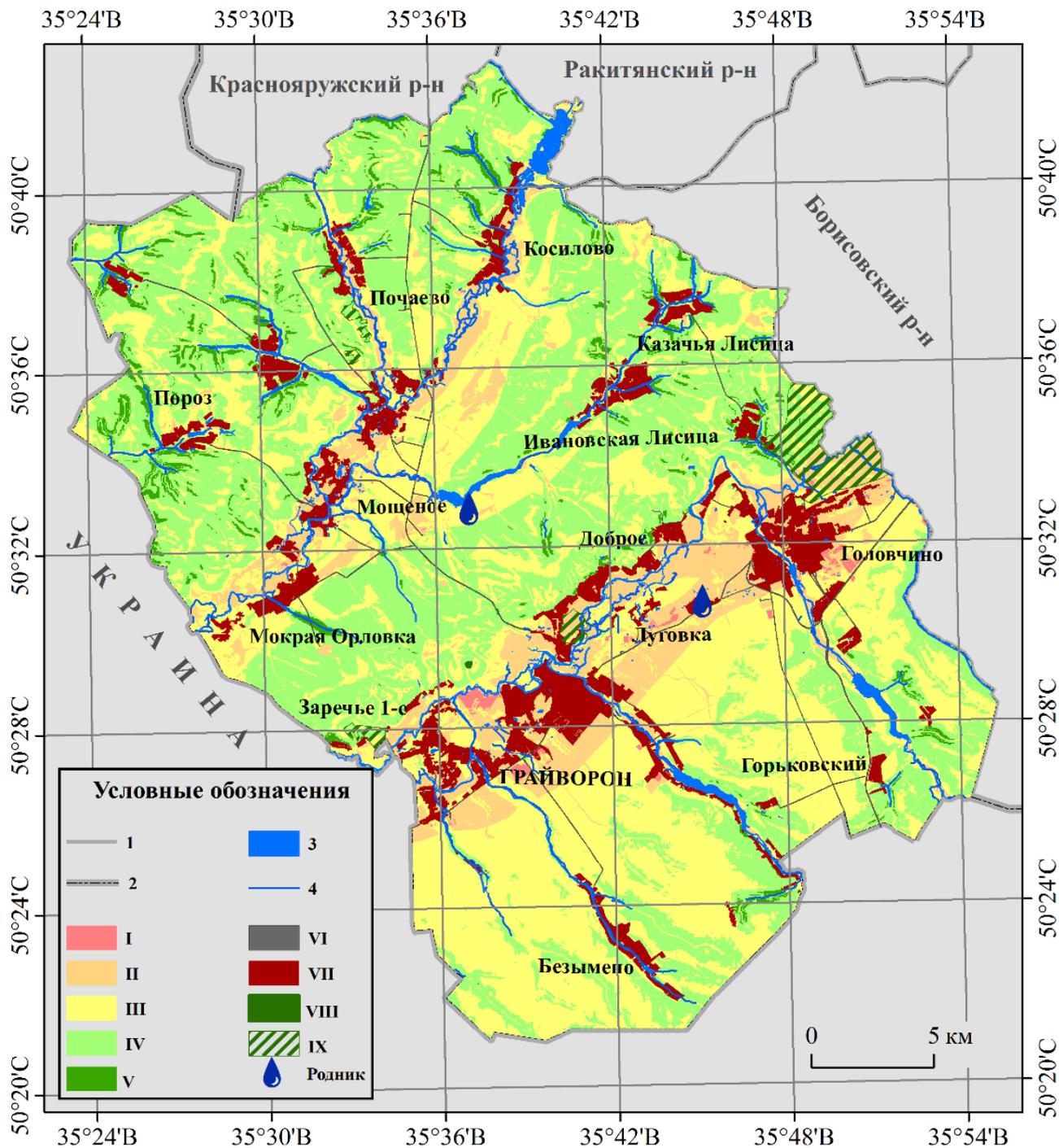


Рис. 3.7. Совмещенная карта устойчивости и ООПТ Грайворонского района: 1 – граница районов Белгородской области; 2 – государственная граница; 3 – водные объекты; ; 4 – реки; I-V бальная оценка, VI – Асфальтированные дороги, VII – населенные пункты, VIII – болота, IX – заповедник. (см. табл. 3.5)

На основе оценок устойчивости природных комплексов было проведено перспективное функциональное зонирование исследуемой территории (рис. 3.8).

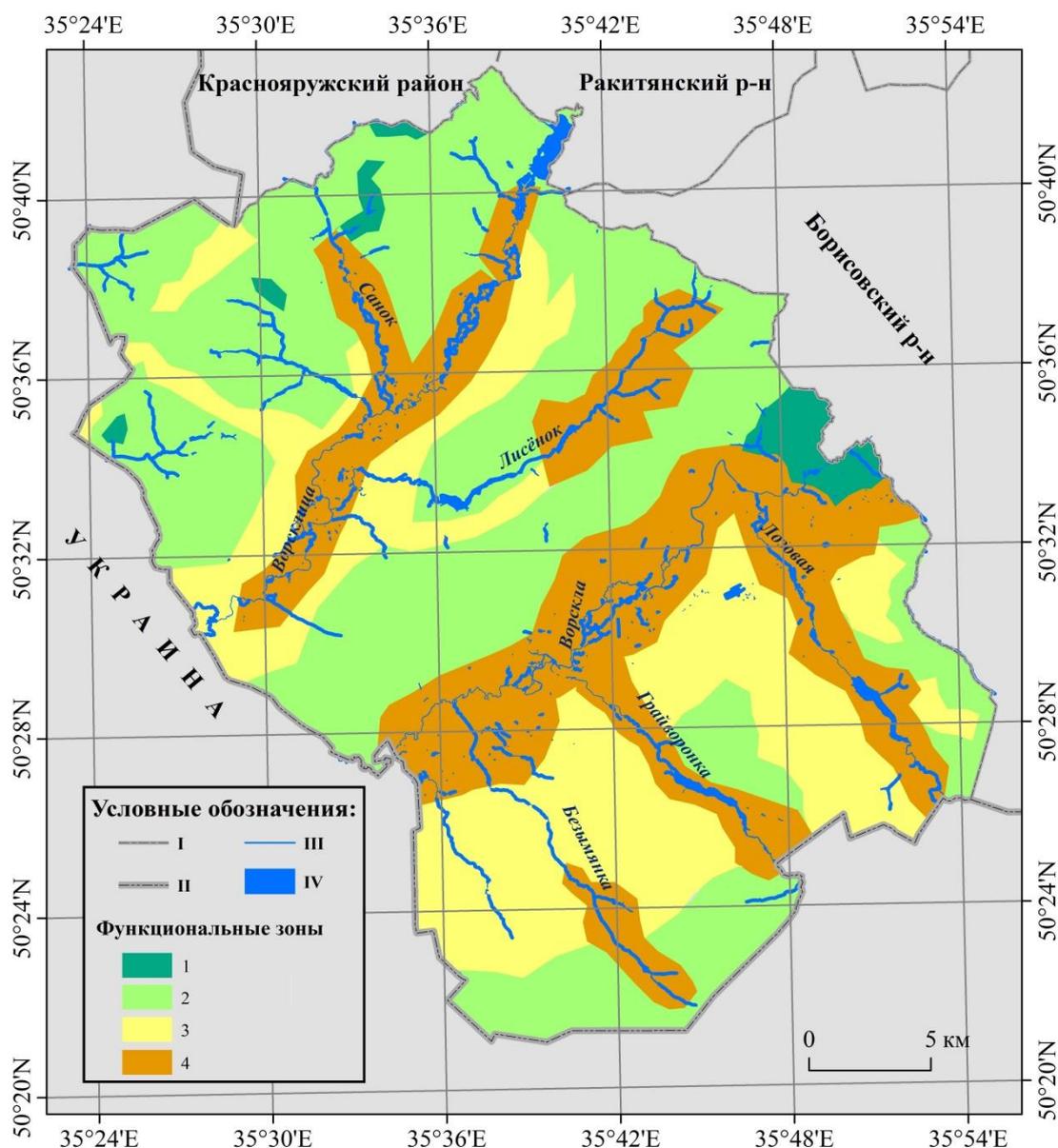


Рис. 3.8. Карта перспективного функционального зонирования территории Грайворонского района. I – граница районов Белгородской области, II – государственная граница, III – реки, IV – водные объекты, 1 – природоохранного назначения, 2 – туристско – рекреационного использования, 3 – сельско – и лесохозяйственного использования, 4 – градостроительного использования

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы были рассмотрены способы картографирования ландшафтно-морфологических структур для решения природоохранных задач муниципального образования. Обобщены основные этапы обработки информационных данных при ландшафтном картографировании. Предложено перспективное многофункциональное ландшафтное зонирование территории.

В ходе выполнения работы были решены все поставленные задачи:

1. Дана общегеографическая характеристика территории Грайворонского района.
2. Оформлены карты-схемы общегеографических характеристик района.
3. Проанализированы современные позиции и возможности ландшафтного картографирования.
4. Разработана методика типологического картографирования урочищ Грайворонского района.
5. Разработана оценка порога устойчивости компонентов урочищ и методика создания карты перспективного функционального зонирования.
6. С помощью ГИС-технологий созданы все необходимые карты.

Таким образом, была достигнута основная цель работы: составлена серия карт по морфологической структуре ландшафта лесостепи юга-запада Среднерусской возвышенности в границах Грайворонского района Белгородской области.

Всего в ходе написания дипломной работы были созданы следующие карты:

- 1) выполнена векторизация ландшафтно-типологической карты Белгородской области для территории Грайворонского района;
- 2) для общегеографической характеристики района нами были построены карты густоты речной и эрозионной сети (по данным дешифрирования фрагмента мозаики космических снимков «Яндекс-Карты»

на территорию Грайворонского района детальностью 5 м, датированные апрелем 2017 года и скаченные нами в декабре 2017 г);

3) с использованием базы данных Электронного атласа Белгородской области (Соловьев, Чепелев, 2007) построены карты горизонтального и вертикального расчленения земной поверхности, климатических условий, природных комплексов докультурного периода, агроландшафтов Грайворонского района.

4) Основными результатами работы стали карты видов, типов и родов угодий Грайворонского района; карта использования земель Грайворонского района по видам угодий; совмещенная карта устойчивости, ООПТ и опорного каркаса расселения Грайворонского района.

5) В итоге была составлена карта перспективного функционального зонирования территории Грайворонского района.

Основной целью природоохранного планирования является дифференциация территории по режимам использования. В результате проведенных исследований на территории Грайворонского района Белгородской области выделено: четыре функциональных зоны: от земель, подходящих для интенсивного хозяйственного использования (градостроительная и сельско- и лесохозяйственная зоны), до зон щадящего природопользования и особо ценных природных участков (резерватов) – туристско-рекреационная зона и зона природоохранного назначения. Применение ландшафтного подхода, основанного на оценке устойчивости природных систем, позволяет наиболее эффективно использовать природный потенциал территории с максимально возможным сохранением экологических функций ландшафта.

### Список используемой и рекомендуемой литературы

1. Аковецкий В.И. Дешифрирование снимков. – М.: Недра, 1983. – 374 с.
2. Альтер С.П. Ландшафтный метод дешифрирования аэрофотоснимков: общие положения и принципы. – М.: Наука, 1966. – 88 с.
3. Анализ структуры почвенного профиля на основе цифровой цветной фотографии. / Ю. Пузаченко, М. Пузаченко, Д. Козлов [и др.] // Почвоведение – 2004. – №2. – С 133-146.
4. Андронников В.Л. Аэрокосмические методы изучения почв. – М.: Изд-во Колос, 1979. – 280 с.
5. Антипов А.Н, Федоров В.Н. Ландшафтно-гидрологическая организация территории. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – 254 с.
6. Апарин Б.Ф., Антонова Н.С. Структура почвенного покрова и организация территории. – М.: Изд-во Наука, 1983. – 47 с.
7. Арманд А.Д. Природные комплексы как саморегулируемые информационные системы // Изв. АН СССР . Сер. геогр. – 1966. – №2. С. 85-94.
8. Арманд А.Д. Методы и информации в физической географии. – М.: Знание, 1971. – 31 с.
9. Белов.А.В. Картографическое обеспечение геоботанического прогнозирования. // Тематическое картографирование: теория, методы и практика. – Новосибирск: Наука, 1985. – С. 48-57.
10. Белов А.В., Лямкин В.Ф., Сколова Л.П. Картографическое изучение биоты. – Иркутск: Облмашинформ, 2002. – 160 с.
11. Берлянт А.М. Карты взаимосвязи явлений и их применение в географических исследованиях. // Вестн. МГУ. Сер. V. География. – 1972. –№1. – С.21-29.
12. Биосфера. Методы и результаты дистанционного зондирования / К.Я. Кондратьев, П.П. Федченко, В.В. Козодеров [и др.]. – М.: Наука, 1990.- 224 с.

13. Благовидов Н.Л. Качественная оценка земель. – М.: Изд-во Мин-ва сельск. хозяйства РСФСР, 1960. – 80 с.
14. Брюханов А.В., Господинов Г.В., Книжников Ю.Ф. Аэрокосмические методы в географических исследованиях. – М.: Изд-во МГУ, 1982. – 232 с.
15. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. – Киев.: Изд-во Наукова Думка, 1991. – 168 с.
16. Васильев С.В., Седых В.Н. Классификация признаков при лесном дешифрировании аэроснимков // Дистанционные исследования ландшафтов. – Новосибирск: Наука, 1986. – 200 с.
17. Видина А.А., Цесельчук Ю.Н. Ландшафтные исследования для целей сельского хозяйства и возможности использования ландшафтных карт // Материалы к V Всесоюзному совещанию по вопросам ландшафтоведения: Тез. докл – М.: Изд-во МГУ, 1961. – С. 160-169.
18. Владимиров И.Н., Истомина Е.А., Латышева А.В. и др. Интегрированные ГИС полисистемного картографирования // Материалы международной конференции Интеркарто 9: ГИС для устойчивого развития территории. – Новороссийск; Севастополь: Изд-во МГУ, 2003. – С. 180-190.
19. География Белгородской области / Под общ. ред. Г. Н. Григорьева, — Белгород.: Изд-во БелГУ, 1996. – 144 с.
20. Глушко Е.В. Космические методы изучения современных ландшафтных материков. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 168 с.
21. Горчаковский П.Л. Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование // Экология. – 1984. – № 5. – С.3-16.
22. Горчаковский П.Л., Пешкова Н.В. Проблемы синантропизации естественного растительного покрова и ее освещение в работах польских ботаников // Бот. журн. – 1975. Т. 60, – № 1. – С. 118-128.

23. Горчаковский П.Л. Тенденция антропогенных изменений растительного покрова Земли // Бот. журн. – 1979. Т. 64, – № 12. – С. 1697-1713.
24. Грайворонский район .Официальный сайт местного самоуправления муниципального района “Грайворонского района” Белгородской области. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.graivoron.ru/o-poselenii/> (дата обращения: 05.04.2018) .
25. Григорьев А.А. Космическая индикация ландшафтов Земли. – Л.: Изд-во Ленинградского госуд. ун-та, 1975. – 165 с.
26. ДеМерс М.Н. Географические информационные системы. Основы. – М.: Дата+, 1999. – 490 с.
27. Жучкова В.К. Раковская Э.М. Методы комплексных физико-географических исследований. Учебное пособие для студентов ВУЗов. – М.: Академия, 2004. – 368 с.
28. Забелин И.М. Теория физической географии. – М.: Географгиз, 1959. – 303 с.
29. Исаченко А.Г. Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирование. – М.: Высшая школа, 1965. –328 с.
30. Исаченко А.Г. Физико-географическое картирование. – Л.:Изд-во Ленинградского госуд. ун-та, 1961, - Ч. 3. – 317 с.
31. Исаченко А.Г. Классификация ландшафтов СССР // Изв. ВГО. – 1975а. – № 107 – С. 302-305
32. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. – М.: Высш.шк., 1991. – 368 с.
33. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И. Дистанционные исследования природных ресурсов. – М.: Академия, 1981. – 334 с.
34. Королюк Т.В., Щербенко Е.В., Аль Мисбер Васим. Интерпретация структуры почвенного покрова по данным цифровой обработки многозональной информации // Почвоведение. – 1994. – № 2 – С. 43-49.

35. Космакова О.П., Пластинин Л.А. Аэрокосмическая информация как источник ресурсного картографирования. – Иркутск, 1979. – 251 с.
36. Кошкарев А.В., Тикунов В.С., Трофимов А.М. Теоретические и методологические аспекты развития географических информационных систем // География и природные ресурсы. – 1991. – №1. – С. 11-16.
37. Кравцова В.И. Космические методы картографирования / под. ред. Ю.Ф. Книжника – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 240 с.
38. Краукулис А.А., Михеев В.С. Картографические методы комплексных географических исследований. – Иркутск: Изд-во Ин-та географии Сибири и Д.Востока СО АН СССР, 1965. – 223 с.
39. Курской А.Ю. Сравнительный анализ флор Грайворонского и Ровеньского районов (Белгородская область) // Научные ведомости БелГУ. Сер. Естественные науки. – 2010. – №15. – С. 5-12.
40. Ландшафтное планирование: принципы, методы, европейский и российский опыт / Антипов А.Н., Дроздов А.В., Кравченко В.В., Ю.М. Семенов [и др.]. – Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2002. – 141 с.
41. Макунина А.А. Ландшафты Урала. – М.: Изд-во Московского университета, 1974. – 156 с.
42. Мильков Ф.Н. Средняя полоса Европейской части СССР: Очерк природы. – М.: Географгиз, 1961. – 216 с.
43. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты: очерки антропогенного ландшафтоведения. – М.: Мысль, 1973. – 224 с.
44. Мильков Ф.Н. Природные зоны СССР. – М.: Мысль, 1977. – 293 с.
45. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Адвентизация растительности: инвазивные виды и инвазибельность сообществ // Успехи совр. биологии. – 2001.– № 6. – С. 550 –562.
46. Михеев В.С. Ландшафтный синтез географических знаний. – Новосибирск: Нака, 2001. – 216 с.

47. Назаров Л.Е. Применение многослойных нейронных сетей для классификации типов леса на основе анализа радиолокационных изображений // Исследования Земли из космоса – 2000. – № 3. – С. 63-70.
48. Нееф Э. Теоретические основы ландшафтоведения. – М.: Прогресс, 1974. – 220 с.
49. Николаев В.А. Методические поиски и новые аспекты в физико-географическом районировании // Природное и сельскохозяйственное районирование СССР. VIII Всесоюзная конференция – М.: Изд-во Моск. ун-та Москва, С. 5-16.
50. Опыт картирования растительности и почв по аэроснимкам. М.: Наука, 1964. – 164 с.
51. Основные тенденции антропогенных изменений растительности Украины / Ю.Р. Шеляг-Сосонко, Т.Л. Андриенко, В.В. Осычнюк [и др.] // Бот. журн. – 1985. – № 4 – С. 451-463.
52. Отчет НИР «Выполнение научно-исследовательской работы по созданию слоев пространственных данных по природопользованию и охране окружающей среды: объединение проектов бассейнового природопользования». – Белгород, 2015. – 196 с.
53. Плюснин В.М. Аэрокосмические методы исследования Земли. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1997. – 123 с.
54. Преображенский В.С. Ландшафтные исследования. – М.: Наука, 1966. – 128 с.
55. Разов В.П. Картографические исследования земельных ресурсов. – Киев: Наук. Думка, 1989. – 180 с.
56. Сведения о наличии и распределении земель в Российской Федерации на 01.01.2017(в целом по Российской Федерации) // Росреестр. – 2017 [Электронный ресурс]. Систем. требования : Microsoft Excel. – URL: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 02.03:2018).

57. Серегина О.В., Король В.В. Деградация земель сельскохозяйственного назначения // «Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики» 13-я Международная Конференция по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики. В 2 т.: материалы конференции: ТулГУ. – Тула, Изд-во ТулГУ, 2017.– Т.2. – С. 311-315.
58. Слащев Д.Н., Оборин М.С., Герасимов А.П. Применение ландшафтного подхода при природоохранном планировании территории муниципальных образований.// Биология. Наука о Земле. – 2012. – № 4. – С.14-19.
59. Солнцев Н.А. Учение о ландшафте. Избр. Тр – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 384 с.
60. Соловьев В.И., Чепелев О.А. Электронный атлас «Природные ресурсы и экологическое состояние Белгородской области». – № 2007611688. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2007611688, зарегистрировано в Реестре Программ для ЭВМ 20.04.2007 .
61. Сочава В.Б. Учение о геосистемах. – Новосибирск: Наука, 1978. – 379 с.
62. Хмелев К.Ф., Березуцкий М.А. Состояние и тенденции развития флоры антропогенно-трансформированных экосистем // Общ. биология. 2001. Т. 62, – № 4. – С. 339 –351.
63. Юдина Ю.В. Пространственная организация лесостепных ландшафтов юго-запада Среднерусской возвышенности. // Современные проблемы науки и образования : электронный научный журнал. – 2012. № 6 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=7611> (дата обращения: 02.02.2018).
64. Экологически ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Район дельты р. Селенги / А.К. Черкашин, Л.М. Корытный, Т.И. Коновалова [ и др.]. Иркутск: Институт географии СО РАН, 2002. – 149 с.

Легенда – матрица к ландшафтно-типологической карте Грайворонского района(плакоры)

Типы местоположений	Почвенный покров		Серые лесостепные	Темно-серые лесостепные	Черноземы оподзоленные	Черноземы выщелоченные	Черноземы типичные	Черноземы типичные карбонатные	Черноземы остаточно-карбонатные	Черноземы обыкновенные карбонатные	
	Высотно-ландшафтный ярус	Литолого-геоморфологические варианты местоположений	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	
Плакорные местности	<b>I Высокий водораздельный, свыше 250 м</b>	1. Пологоволнистые суглинистые				2	3				
	<b>II Возвышенный водораздельный, от 200 до 250 м</b>	1. Пологоволнистые глинистые и суглинистые	11	12							
		2. Пологоволнистые суглинистые			7	8	9				
		3. Пологоволнистые суглинистые и меловые							4	5	
		4. Пологоволнистые песчаные					19				
		5. Всхолмленные глинистые и суглинистые									
		6. Всхолмленные суглинистые			24	25					
		7. Всхолмленные песчаные					36				
		8. Плоские суглинистые				40	41				
	<b>III Пониженный водораздельный, ниже 200 м.</b>	1. Пологоволнистые глинистые и суглинистые		57							
		2. Пологоволнистые суглинистые			52	53	54				
		3. Пологоволнистые суглинистые и меловые							59	60	
		4. Всхолмленные суглинистые и меловые						71	72		
5. Плоские суглинистые						77	78				

Легенда – матрица к ландшафтно-типологической карте Грайворонского района (склоны)

		Почвенный покров								
		Темно-серые лесостепные	Черноземы выщелоченные	Черноземы типичные	Черноземы типичные карбонатные	Черноземы остаточные карбонатные	Черноземы обыкновенные	Черноземы обыкновенные карбонатные	Черноземы солонцеватые	
Типы местоположений	Экспозиция	Литолого-геоморфологические варианты местоположений								
	I Склоны преимущественно северных экспозиций	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	
		Слабоподлогие глинистые и суглинистые со зрелыми формами овражно-балочного расчленения						24		
		Слабоподлогие суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения		16						
	Слабоподлогие суглинистые и меловые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения							33		
II Склоны преимущественно восточных экспозиций	Слабонаклоненные глинистые и суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения	3								
	Слабоподлогие суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения		11							
	Слабоподлогие суглинистые и меловые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения					38	32			

III Склоны преимущественно юго-восточных экспозиций	Слабонаклоненные суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения		<b>8</b>	<b>59</b>					
	Слабопологие глинистые и суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения и осложненные оползневыми процессами								
	Слабопологие суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения		<b>72</b>						
	Слабопологие суглинистые и меловые с молодыми формами овражно-балочного расчленения и осложненные карстовыми процессами						<b>36</b>		
	Пологие суглинистые и меловые с молодыми формами овражно-балочного расчленения и осложненные карстовыми процессами				<b>77</b>				
IV Склоны преимущественно южных экспозиций	Слабонаклоненные суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения							<b>26</b>	
	Слабонаклоненные песчано-суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения						<b>40</b>		
	Слабопологие суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения		<b>9</b>						
	Слабопологие суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения			<b>58</b>					
V Склоны преимущественно западных экспозиций	Слабонаклоненные суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения						<b>57</b>		
	Слабопологие глинистые с молодыми формами овражно-балочного расчленения и осложненные оползневыми процессами								<b>78</b>
	Слабопологие суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения						<b>12</b>		

<b>VI Склоны преимущественно северо-западных</b>	Слабонаклоненные суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения						<b>4</b>		
	Слабополгие суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения					<b>25</b>			
	Покатые суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения			<b>82</b>					

**Легенда-матрица к ландшафтно-типологической карте Грайворонского района  
(надпойменно-террасовый тип)**

Тип местности	Ярус	Уровень	Почвенный покров	Темно-серые лесостепные	Черноземы оподзоленные	Черноземы выщелоченные	Черноземы типичные	Черноземы типичные карбонатные	Черноземы остаточного- карбонатные	Черноземы солонцеватые	Лугово-черноземные	Черноземно-луговые	Пойменные луговые	Пески	
				Литолого-геоморфологические варианты местоположений	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	К
Надпойменно-террасовый тип местности	Пониженный ярус	I надпойменная терраса.	Слабонаклоненные песчано-суглинистые с остатками старичных понижений, прирусловых валов и междурусловых гряд									100			
			Слабонаклоненные песчаные с остатками старичных понижений, прирусловых валов и междурусловых гряд									53			
			Слабоподлогие песчано-суглинистые с остатками старичных понижений, прирусловых валов и междурусловых гряд	81											
			Слабоподлогие песчаные с остатками старичных понижений, прирусловых валов и междурусловых гряд			80									
			Полотие супесчаные со зрелыми и молодыми формами овражно-балочного расчленения				84		86						
			Слабонаклоненные песчано-суглинистые с остатками старичных понижений, прирусловых валов и междурусловых гряд и осложненные суффозионными процессами					101							
			Слабонаклоненные плоские песчано-суглинистые со зрелыми формами овражно-			9									



	IV надпойменная терраса	<b>Слабонаклоненные пологоволнистые песчано-суглинистые</b>			59									
		<b>Слабонаклоненные плоские песчано- суглинистые</b>				4								
		<b>Слабополгие песчано-суглинистые с формами молодого овражно-балочного расчленения</b>	71											
		<b>Слабополгие песчано-суглинистые со зрелыми формами овражно-балочного расчленения</b>		60										

## Легенда – матрица к ландшафтно-типологической карте Грайворонского района (поймы)

Типы местоположений		<b>Почвенный покров</b>					Лугово-черноземные	Черноземно-луговые	Пойменные луговые	Пойменные лугово-болотные	Пойменные болотные
		Литолого-геоморфологические варианты местоположений					А	Б	В	Г	Д
Пойменные местности	Фуркирующих русел	Односторонние (асимметричные)	1. Высокие сегментные песчано-суглинистые			26					
			2. Низкие сегментные (заболоченные) торфяно-илистые							33	
			3. Пониженные сегментные (старичные) суглинистые				43				
	Меандрирующих русел	Односторонние (асимметричные)	1. Высокие сегментные песчано-суглинистые						23		
			2. Высокие выровненные песчано-суглинистые				38		5		
			3. Пониженные сегментные суглинистые						10		
			4. Пониженные выровненные суглинистые							28	
			5. Низкие заболоченные торфяно-илистые								4
	Двухсторонние (симметричные)	1. Высокие сегментные песчано-суглинистые							21		
		2. Высокие выровненные песчано-суглинистые								15	
		3. Высокие слабоформенные песчано-суглинистые						39	3		
		4. Пониженные озерно-старичные суглинистые						34			
		5. Низкие заболоченные торфяно-илистые								35	

