

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Завалишин Анатолий Олегович

Выпускная квалификационная работа

**Ландшафтная структура достопримечательного места
«Дивногорье» (Воронежская область)**

Основная образовательная программа магистратуры

«Естественная география»

Профиль

«Физическая и эволюционная география»

Научный руководитель:

к.г.н., Панкратова Любовь Александровна

Рецензент:

к.г.н., Бережной Александр Васильевич

Санкт-Петербург

2018

Содержание

Введение	3
Глава 1. Общая физико-географическая характеристика	4
1.1 Геологическое строение	4
1.2 Рельеф	7
1.3 Климатические условия	14
1.4 Гидрологические и гидрогеологические условия	19
1.5 Почвенный покров	24
1.6 Растительный мир	30
Глава 2. Методика проведения исследований	38
Глава 3. Ландшафтная структура Дивногорья	41
Заключение.....	61
Литература.....	63

Введение.

Основной целью моей работы является изучение современного состояния растительного покрова на территории объекта культурного наследия федерального значения – достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье», расположенного на территории Лискинского района Воронежской области и построение на основе литературных данных и полевых материалов ландшафтной карты. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить ландшафтную структуру территории и физико-географические особенности расположения исследуемой территории;
2. Изучить современное состояние растительного покрова;
3. Выявить особенности и закономерности распределения растительных сообществ в различных ландшафтных условиях.

Глава 1. Общая физико-географическая характеристика.

Объект культурного наследия федерального значения – достопримечательное место «Природно-культурный комплекс «Дивногорье» расположен на территории Лискинского района Воронежской области (Рисунок 1).

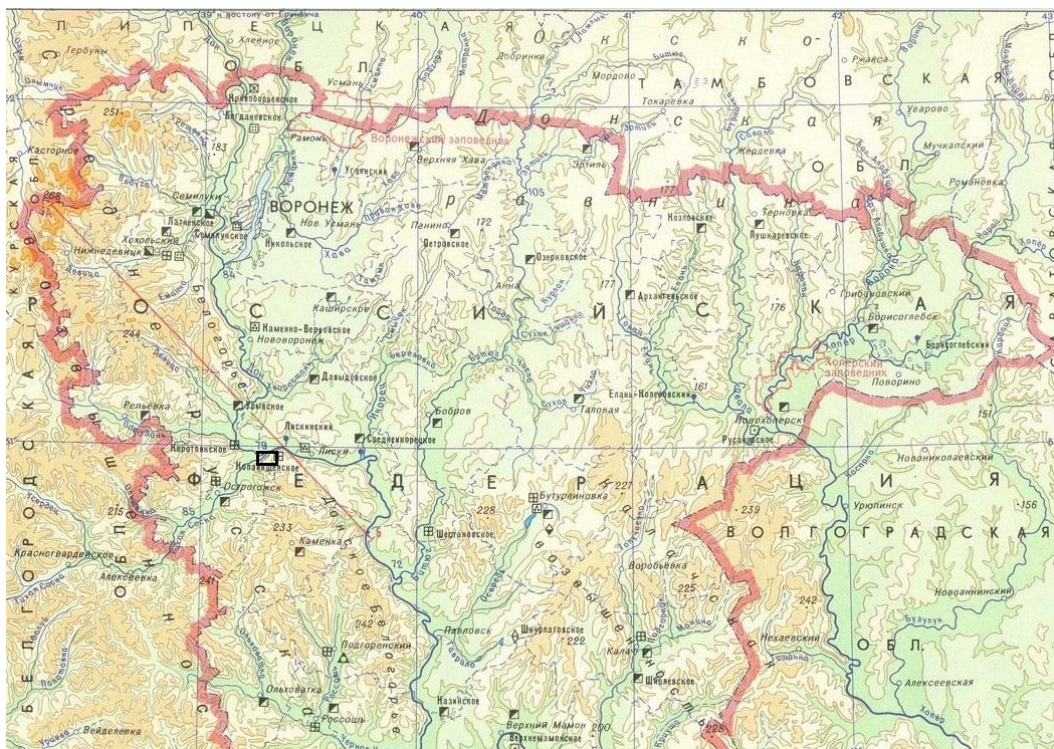


Рисунок 1. Фрагмент физической карты. Схема расположения достопримечательного места «Дивногорье» (Атлас Воронежской области, 1994).

В физико-географическом отношении территория достопримечательного места неоднородна. Северо-западная часть входит в состав Придонского мелового физико-географического района типичной лесостепи, юго-восточная принадлежит Калитвенскому физико-географическому району южной лесостепи (Бережной, Мильков, Михно, 1994).

1.1. Геологическое строение.

Исследуемая территория прошла длительный и сложный путь геологического развития. В ее основании залегают древние кристаллические породы докембрийского возраста. Это так называемый кристаллический фундамент Воронежской антеклизы, который состоит из гранитов, гнейсов, кварцитов, габбро и других горных пород, но с преобладанием гранитов. Кристаллический фундамент в данном районе располагается на глубине около 200 м (Раскатов, 1969).

Сверху кристаллические породы перекрыты осадочными породами. Их интенсивное накопление происходило в палеозойскую и мезозойскую эры в связи с трансгрессиями и регрессиями моря, которое покрывало данную территорию дважды.

Девонское море поспособствовало образованию отложений глин, мергелей, алевроитов и песчаников. Глубина и конфигурация водоема неоднократно менялась. В конце девона море и вовсе отступило, и установились длительные континентальные условия до мелового периода мезозойской эры. Породы палеозойского возраста, так же как и кристаллические породы, не выходят на дневную поверхность на территории «Дивногорья».

В меловой период мезозойской эры шло интенсивное накопление толщи песков с галькой и стяжениями фосфоритов. В верхней толще отмечено наличие известковых песков зеленоватого и зеленовато-серого цвета от присутствия здесь глауконита. Меловые отложения залегают над девонскими образованиями и выходят на дневную поверхность. Их можно наблюдать в нижних частях долинных склонов Тихой Сосны и Дона и в карьерах (Бережной, Мильков, Михно, 1994).

В верхнемеловое время данная территория испытала значительное тектоническое опускание, а позднемеловая эпоха характеризовалась господством глубокого морского бассейна, существовавшего здесь, в результате чего произошло накопление мощной (до 100 м) толщи карбонатных мело-мергельных пород.

Меловые обнажения туронского яруса почти непрерывной полосой тянутся вдоль нижней части крутого правого склона долины Дона и Тихой Сосны. Они также выходят на дневную поверхность в низовьях балок и наиболее глубоких оврагов.

Сантонские мергели залегают на поверхности туронского мела. Мощность их достигает 20-30 м. Мергели здесь содержат до 20% глины и принадлежат к категории мелоподобных мергелей (Бушинский, 1954). Мергели принимают участие в строении верхней части склонов долины Дона и Тихой Сосны, выстилают средние и верхние отрезки балок и оврагов. Мергель, являясь полускальной породой (более прочной, чем мел), способен в большей мере противостоять физическому и химическому выветриванию, поэтому именно к толще мелоподобных мергелей приурочены различного рода останцы, в том числе такие формы рельефа, как дивы.

Конец олигоцена на всей территории Воронежской антеклизы характеризовался установлением континентального режима, который продолжается и в настоящее время (Семенов, 1965). В условиях суши под воздействием эрозионно-денудационных процессов происходит срез значительной части палеогенового чехла. Небольшие покровы его сохранились лишь на самых высоких участках межбалочных пространств восточной части территории.

Неогеновые отложения на территории достопримечательного места не сохранились. Вследствие этого покровные суглинки в северной возвышенной части залегают непосредственно

на мело-мергельных породах верхнемелового возраста. В южной же части покровные суглинки возвышенного плато покрывают палеогеновые глины и флювиогляциальные надморенные отложения (Бережной, Мильков, Михно, 1994).

Четвертичные отложения в пределах достопримечательного места представлены лёссовидными и моренными суглинками, меловым делювием и аллювием (Рисунок 2).

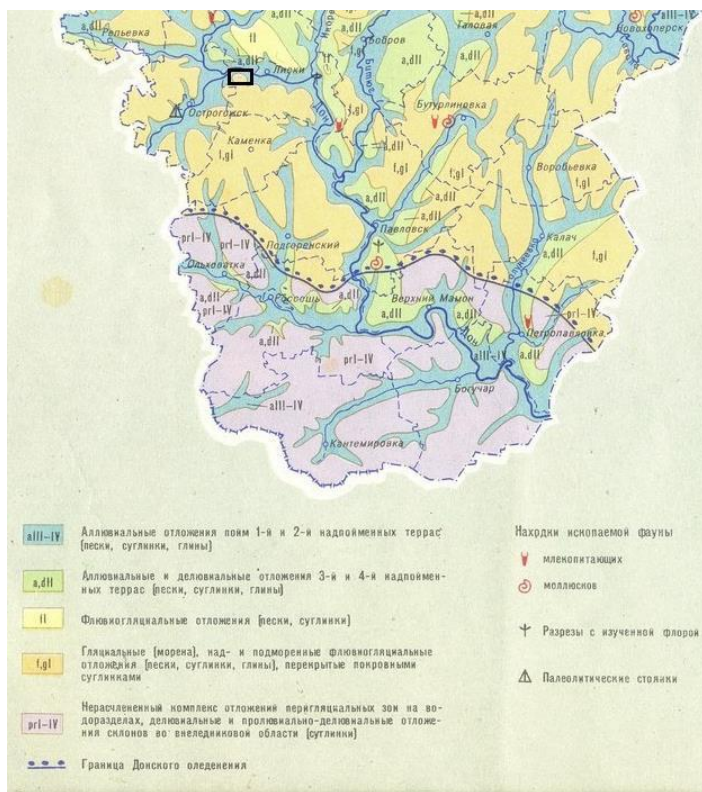


Рисунок 2. Фрагмент карты четвертичных отложений (Атлас Воронежской области, 1994).

Лёссовидные и моренные суглинки покрывают возвышенные платообразные участки, образуя материнскую основу черноземных почв. В восточной, наиболее приподнятой, части водораздельного плато преобладают моренные суглинки, в западной - превалируют лёссовидные суглинки. Моренные суглинки включают плохо окатанные валуны, щебень и гравий. Мощность суглинков сравнительно невелика и обычно не превышает 10-15 метров.

Делювиальные отложения представляют собой смытые со склонов дождевыми и талыми снеговыми водами рыхлые продукты выветривания, в первую очередь меловых пород. В их состав входят мелкие обломки мела и мергеля, а также тонкодисперсные частицы меловой «муки». Мощность мелового делювия колеблется от нескольких десятков сантиметров до нескольких метров. Делювиальные отложения распространены у

подошвы коренного склона долины Дона и Тихой Сосны, а также в нижней части склонов балок: Голая, Каньон, Дивногорская, Сосны, Стенкин яр, Безымянная.

Аллювиальные отложения приурочены к днищу долины Дона и Тихой Сосны. Они сформированы водными потоками этих рек. Здесь четко прослеживаются русловые, пойменные и старичные фации аллювия. Преобладает аллювий современной поймы. Ширина аллювиального пояса в границах Дивногорья достигает 1,5-2,0 км. Он состоит из двух свит, которые выражены в рельефе в виде высокой и низкой пойм. В основании аллювиального пояса залегают пойменные глины, перекрытые почти повсеместно черноземовидными слоисто-зернистыми карбонатными почвами. В историческое время в долине Дона происходит накопление пойменного аллювия за счет боковой эрозии (Холмовой, 1993).

1.2. Рельеф.

К основным формам рельефа на территории Воронежской области относятся водоразделы, речные долины с террасами, ложбины, балки, овраги (Ежов, 1952). В соответствии с геоморфологическим районированием территории Воронежской антеклизы, территория, на которой расположено достопримечательное место, входит в состав Калитвинско-Богучарского геоморфологического района, в рельефе которого широко распространены сильно расчлененные относительно пониженные пологоволнистые эрозионно-денудационные равнины (Раскатов, 1969). В целом рельеф района, в том числе Дивногорского участка, характеризуется унаследованностью его от структурно-тектонических элементов всех периодов времени. Особенная зависимость выделяется в развитии рельефа от структурно-тектонических факторов неоген-четвертичного времени.

Основные элементы рельефа в районе «Дивногорья» начали формироваться в миоцене. В тот период времени палеогеновое море отступило и его дно превратилось в равнину. На этой равнине под воздействием тектонических поднятий, а также процессов денудации начали выработываться основные элементы рельефа данного участка. В конце неогена здесь сформировались основные контуры рельефа и гидрографической сети, обособились водоразделы и речные долины.

Формирование хорошо развитой балочной сети и образование речных террас Тихой Сосны приурочено к четвертичному периоду. В эпоху максимального оледенения исследуемая территория была покрыта льдами, которые оказали заметное влияние на очертания долины Тихой Сосны и Дона. После отступления ледника наиболее значительные скопления морены и водно-ледниковых аллювиальных отложений были

сосредоточены преимущественно в долинах рек. В верхнечетвертичное время активизировались тектонические поднятия, которые привели к углублению речных долин, размыву морены и формированию уступов третьей, второй и первой надпойменных террас левого берега Дона (Раскатов, 1969).

В настоящее время происходит дальнейшее развитие рельефа территории. Здесь активно развиваются эрозионные процессы. Отдельные участки характеризуются наличием оползней оползней, карста, суффозии и обвально-осыпных процессов.

В геоморфологическом отношении исследуемая территория неоднородна. Она состоит из двух основных элементов рельефа: речной долины и междуречного плато. Каждому из этих элементов рельефа приурочены свои особенности происхождения, морфологии и направленности развития.

К достопримечательному месту относится относительно небольшой участок долины, который расположен в районе слияния Дона и Тихой Сосны. Формирование данной части речной долины проходило при совместном участии водных потоков Дона и Тихой Сосны. На отрезке между с. Пески-Харьковские и ж.д. станцией Дивногорская получила развитие долина Тихой Сосны. Максимальная ширина ее между селами Дивногорье и Коротояк достигает 8 км, а глубина вреза - 80 м. Рельеф левого берега поймы Тихой Сосны характеризуется идеально ровным строением, отсутствием высотных уровней и озерно-старичных котловин. Здесь сформирована типичная центральная пойма, которая приподнята над урезом русла реки на 3-4 м. Правобережная пойма имеет два ясно выраженных высотных уровня. Центральная пойма по периферии, западнее с. Дивногорье, переходит в высокую пойму, последняя - в первую надпоймедную террасу, узкая полоска которой хорошо видна в черте с. Дивногорье. Максимальное превышение высокой поймы над центральной поймой достигает 5 м. Первая надпойменная терраса приподнята над урезом русла реки примерно на 12 м.

На участок между железнодорожной станцией Дивногорская и с. Селявное располагается правобережная часть долины Дона. Ширина долины на данном отрезке относительно небольшая. Между селами Селявное и Копанище ее ширина достигает 2 км, а глубина вреза реки достигает 100 м. Рельеф этой части поймы ниже устья Тихой Сосны (около 200-300 м) местами осложнен неглубокими западинами и всхолмлениями сильно размытого прируслового вала.

Участок выше устья Тихой Сосны на правом берегу Дона в рамках достопримечательного места получила развитие центральная пойма. В западной части данного участка она приобретает характер параллельно-гивистой поймы, которая образована системой параллельных, прерывающихся размывных валов, ориентированных с

юго-запада на северо-восток. Длина этих валов достигает 400-500 м, а ширина 80-100 м, высота составляет 1-2 м. Вдоль межгрядных ложбин располагаются неглубокие западины. Наиболее крупные котловины высохших озер-стариц расположены в восточной части рассматриваемого участка поймы.

Правый коренной склон долины Тихой Сосны и Дона крутой, с многочисленными обнажениями мела и мергеля. На отдельных участках крутизна склона превышает 60° . Высота его достигает 100 м. Во многих местах склон изрезан оврагами, балками и ложбинами стока. Данный склон характеризуется наличием оползней, осыпей и микроформами голого мелового карста. У основания склона нередко обнажаются седоманальбские пески. На значительном отрезке подошва склона перекрыта насыпью железной дороги Лиски - Острогжск.

Наибольшие площади территории достопримечательного места занимает междуречное плато. Центральная часть плато приподнята до 185 м. Осевая часть его имеет выпуклую форму и осложнена системой невысоких (до 5 м) останцовых поднятий.

В рельефе плато хорошо выражен приводораздельный склон, который опоясывает неширокой (от 100 до 300 м) наклонной (до 3°) полосой наиболее возвышенную часть плато. Ниже располагается приводораздельный склон, который переходит в придолинный и прибалочный склоны, которые характеризуются большей крутизной (от 3 до 10°), сильная расчлененность ложбинами стока и вершинами растущих оврагов.

Окраины плато изрезаны густой сетью оврагов, которые открываются в речные долины и балки. На территории музея-заповедника насчитывается более 50 оврагов, имеющих длину более 100 м. Ширина их обычно не превышает 50 м, а глубина 20-30 м. Здесь также развиты два типа оврагов: боковые (склоновые) и донные. Преобладают узкие, крутостенные, прямолинейные овраги с голыми меловыми бортами. Многие овраги интенсивно растут и в настоящее время, продвигаясь в сторону водораздела.

Оползневые формы рельефа приурочены к склонам речных долин, балок и оврагов. Оползни возникают на данной территории в результате широкого распространения наклонно залегающих водоупорных пород (мергели и глин харьковского и киевского ярусов), которые перекрыты рыхлыми, хорошо поглощающими воду щебнистыми и песчано-глинистыми отложениями. В большей степени встречаются небольших размеров оползни-оплывы, которые также могут образовываться и на крутых меловых склонах, которые перекрыты делювием. Активизация оползней на некоторых участках связана с естественными и антропогенными факторами, которые вызывают увеличение крутизны склонов. Примером таких факторов может служить подрезка правого склона долины Тихой Сосны и Дона при строительстве железной дороги Лиски - Острогжск.

Значительную роль в формировании современного рельефа музея-заповедника «Дивногорье» играет меловой карст, в основе которого лежит химический процесс растворения карбонатных пород под воздействием воды. Карстующиеся мело-мергельные породы здесь на значительных площадях обнажены, что способствует развитию голого карста. Голый меловой карст наиболее активен в местах выходов на дневную поверхность наиболее чистых в литологическом отношении толщ мело-мергельных пород. Развитие голого мелового карста также усиливается из-за отсутствия щебнистых и делювиальных отложений, которые выступают защитой толщи мело-мергельных пород. Формы рельефа голого мелового карста довольно разнообразны в морфологическом отношении. Здесь можно встретить трубчатые, лунковые, ячеистые, желобковые, гребневидные и бороздчатые карры (Михно, 1980). Такие микроформы, а в некоторых случаях и мезоформы карстового рельефа распространены спорадически. Наибольшее распространение получили лунковые и ячеистые карры. Их можно увидеть на меловых стенках Больших и Малых див. Гребневидные и бороздчатые карры получили наибольшее развитие на бортах донного оврага балки Каньон.

Суффозионные формы рельефа в пределах музея-заповедника «Дивногорье» встречаются не часто. Особенность суффозионных процессов этого участка заключается в том, что они свойственны как для песчаных толщ сеноман-альбского возраста, подстилающих туронский мел, так и для мелового делювия - современной коры выветривания мело-мергельных пород. Образование суффозионных форм рельефа связано с механическим разрушением грунтов и выноса их частиц подземными водами. На территории встречаются суффозионные формы в виде понорообразных провалов и наклонных трубообразных каналов в местах интенсивной инфильтрации поверхностного стока временных водотоков. Такие формы рельефа, например, можно наблюдать в меловом делювии донного оврага балки Каньон.

Одними из уникальнейших форм рельефа на территории достопримечательного места являются дивы – меловые скалистые выступы, напоминающие средневековые башни. В прошлом див было гораздо больше, чем в настоящее время. Но значительная часть их была взорвана для обеспечения безопасности движения транспорта по железной дороге, расположенной у основания мелового склона, на котором и были расположены дивы.

В настоящее время в пределах заповедника дивы сохранились лишь в трех местах: у санатория «Дивногорье» - Малые дивы, также вблизи северной окраины с. Дивногорье Большие дивы и в безымянном отвершке балки Голый в 1,5 км к северо-востоку от центра с. Дивногорье - Безымянная дива.

Малые дивы располагаются в низовье Дивногорской балки, которая открывается к пойме Дона. Длина балки составляет 600 м, наибольшая ширина 200 м, а максимальная глубина 70 м. В верховье она разрезана глубоким донным оврагом, вскрывающим мощную толщу мело-мергельных пород. Над тальвежной частью балки возвышаются дивы - потемневшие от времени. Поверхность их ноздреватая, сильно изъедена лунковыми и ячеистыми каррами. Высота Малых див достигает значений в 5-7 м.

Большие дивы расположены на склоне над Тихой Сосной, как бы пронзая из глубины верхнюю часть мелового крутого склона речной долины. Они возвышаются над поймой реки почти на 50 м. Высота див достигает 8 м, а поперечник их основания - около 20 м. Монолитная толща див разбита системой трещин на крупные блоки, стенки которых во многих местах усеяны микрокаррами. Верхняя часть див имеет ступенчатое строение.

Безымянная дива является менее известной, чем Большие и Малые дивы, так как она удалена от дорог и населенных пунктов, а также размещена в скрытой от глаз части безымянного отвершка балки Голой. Дива имеет пикообразную форму. Она достигает высоты в 4 м, поперечник основания ее 2 м. Дива расположена в средней части межовражного склона на небольшой террасовидной площадке, которая сложена пясчистым мелом. Дива представляет собой скалистый выступ монолитного мела. На ее поверхности ярко выражены следы химического и физического выветривания.

По мнению В.Б. Михно и А.В. Бережного, обособленность див в рельефе и длительное сохранение их от денудации определяется, прежде всего, литологическим и химическим составом меловых пород, а также их текстурно-структурными особенностями.

По мнению В.Б. Михно и А.В. Бережного, дивы своим происхождением обязаны денудации, темпы и характер которой в большой мере зависят от специфика мело-мергельных пород, а именно от текстурно-литологических особенностей и физико-химических свойств этих горных пород.

Текстурные особенности мело-мергельных пород проявляются, прежде всего, в их сильной трещиноватости и отсутствии слоистости. В меловых обнажениях Дивногорья хорошо прослеживается густая сеть вертикальных, горизонтальных и диагональных трещин. Важную роль в развитии трещиноватости здесь сыграли неотектонические движения и физическое выветривание. Неотектонические поднятия привели к раскрытию и заложению вертикальных трещин во всей толще мело-мергельных пород. Низкие сезонные температуры являются причиной интенсивного диагенеза верхних горизонтов мело-мергельных пород (Бережной, Мильков, Михно, 1994).

В морфологическом отношении трещины мело-мергельной толщи весьма разнообразны. Ширина трещин, обычно, не превышает 10-15 см. Как правило, они заполнены щебнистым мелом или меловой «мукой». Многие трещины, являясь путями проникновения агентов выветривания, способствуют разрушению меловых массивов. В некоторых местах Дивногорья это привело к обособлению крупных блоков мела, которые под воздействием эрозионных и карстовых процессов приобрели форму экзотических останцов, которые получили названия див.

Важная роль в формировании див играют также литологические особенности мело-мергельных пород. Эти особенности проявляются в их химическом составе, в зависимости от которого находится интенсивность процессов физического и химического выветривания. Химический состав мело-мергельных пород Дивногорья сильно варьируется. Обычно в составе мело-мергельных пород принимают участие разные химические элементы.

Известно, что в химически чистых меловых породах карст развивается более интенсивно и меньше проявляются процессы морозного выветривания. Учитывая то, что физическое выветривание по сравнению с химическим играет большую рельефообразующую роль, происходит более быстрое разрушение тех меловых толщ, которые неоднородны в литологическом отношении. Учитывая все вышесказанное, можно сделать вывод, что дивы могли сформироваться только на тех участках, где обособились блоки монолитного химически наиболее чистого мела (Бережной, Мильков, Михно, 1994).

К числу примечательных объектов природы Дивногорья относятся каньонообразные овраги, которые разрезают меловые склоны речных долин и днища балок. Такие овраги похожи на ущелья. Они глубоко врезаются в толщу мело-мергельных пород и имеют крутые или даже отвесные склоны, а также прямолинейную форму и узкое каменное днище.

Происхождение каньонообразных оврагов носит полигенетический характер. Наряду с эрозионным процессом в их формировании значительную роль играют тектонические и литологические факторы. Развиваются такие овраги вдоль глубоких трещин, которые образуются в толще мело-мергельных пород под воздействием неотектонических поднятий. Нередко эти трещины отражены в рельефе. Например, им могут соответствовать осевые линии балок и ложбин стока междуречий.

Своеобразная морфология каньонообразных оврагов определяется литологическими особенностями мело-мергельных пород, и прежде всего их значительной прочностью по сравнению с песчано-глинистыми отложениями, наличием вертикальных трещин,

способностью растворяться под воздействием воды и диспергировать при низких температурах.

Мело-мергельные породы являются плотными и достаточно прочными (сцепление сухого мела в куске составляет 9 кг/см^2 , мергеля-15) и трудно поддаются размыву (особенно боковому), вследствие этого развитие в них оврагов идет преимущественно вглубь, а не вширь, т. е. по зонам вертикальных трещин, где монолитная толща мело-мергельных пород разрушена и поэтому легко размывается потоками поверхностных вод.

На исследуемой территории каньонообразные овраги наиболее распространены на днищах балок и в их отвершках. Одним из типичных каньонообразных оврагов является донный овраг балки Каньон (Рисунок 3), расположенный вблизи восточной окраины Маяцкого селища. Балка разрезает коренной склон долины Тихой Сосны и выходит к западной части плато музея-заповедника. Протяженность ее около 1 км, ширина в средней части составляет 200 м, а максимальная глубина - 50 м. Балка имеет изогнутую форму, которая образована двумя прямолинейными отрезками, расположенными под углом 120° . Склоны балки крутые (более 30°) с многочисленными обнажениями мела. Днище ее почти на всем протяжении разрезано глубоким каньонообразным оврагом.



Рисунок 3. Каньонообразный овраг в балке Каньон.

Каньонообразный овраг своей формой напоминает горное ущелье с крутыми каменистыми склонами и узким тальвегом, который заполнен делювием и

грубоокатанными глыбами мела. Большая часть его склонов представляют собой отвесные меловые стенки, которые густо изрезаны бороздами размыва. Длина оврага составляет 600 м, глубина - 20 м, ширина поверху - 40 м, понизу – 3-5 м. Во время ливневых дождей дно оврага покрывают воды мощного временного водотока с большим содержанием частиц мела, от чего они имеют молочный цвет. Иногда в воде так много взвешенного материала, что водоток, который формируется в каньоне, приобретает характер селевого потока, выносящего к устью балки значительный объем мелового делювия.

1.3. Климат.

Климат территории Дивногорья относится к умеренно континентальному типу с хорошо выраженной сменой сезонов года. Зима здесь довольно холодная, а лето теплое. Переходные сезоны года - весна и осень несколько сжаты. Многолетний режим погоды здесь зависит от многих факторов. Главная роль принадлежит таким климатообразующим процессам, как теплообмен, влагообмен и циркуляция атмосферы. Взаимодействие всех этих геофизических процессов на территории достопримечательного места находится под влиянием местных географических факторов, которые придают его климату характерные черты (Бережной, Мильков, Михно, 1994).

Дивногорье находится под влиянием воздушных потоков Атлантического океана, Европейско-Азиатского материка и Арктики. Преобладающими здесь являются континентальные воздушные массы умеренных широт. Воздушные массы, которые поступают сюда с океанов (главным образом Атлантического океана), приходят в значительной степени трансформированными, вследствие потери влаги при движении над континентом, они приобретают признаки, которые свойственны континентальному воздуху умеренных широт.

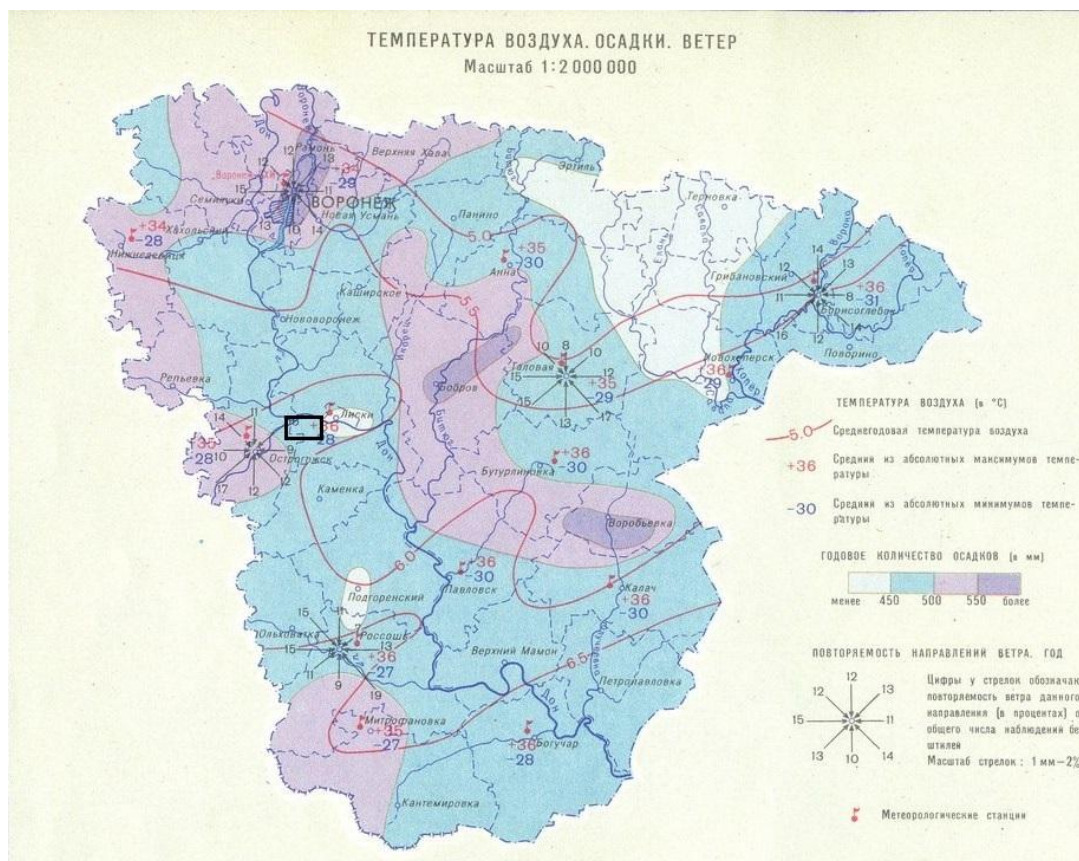


Рисунок 4. Климатическая карта (Атлас Воронежской области, 1994).

В целом за год на рассматриваемой территории преобладают западные, северные и юго-западные направления ветров. Этим обуславливается умеренно континентальный режим климата. Наибольшая повторяемость ветров, скорость которых колеблется от 1 до 3 м/с. Среднегодовая скорость ветров составляет 4,3 м/с (Бережной, Мильков, Михно, 1994).

Самым теплым месяцем на территории Лискинского района является июль, а самым холодным – январь. Средняя температура июля составляет +20,5°С, а января – - 9°С. Как видно на рисунке 4 среднегодовая температура воздуха рассматриваемой территории положительная и составляет около 6 °С. Абсолютный максимум данной территории +36 °С, а абсолютный минимум - 28 °С.

Над территорией центрально-черноземных областей, в том числе и над Воронежской областью, где расположена исследуемая территория, проходят траектории движения преимущественно западных циклонов. Также значительную роль на данной территории играют южные циклоны, которые формируются над Средиземным морем. Средиземноморские циклоны приносят наиболее мощные потепления.

Также значительное влияние на формирование климата на рассматриваемой территории оказывает воздушное течение, связанное с отрогом Сибирского зимнего антициклона. Оно формируется, преимущественно, из европейского континентального

воздуха. Данная воздушная масса приносит зимой умеренно морозную и сухую погоду (средние температуры составляют около $-10-15^{\circ}\text{C}$). В то же время, континентальная воздушная масса нередко сопровождается плотной облачностью, вследствие того, что с южными ветрами поступает теплый воздух из более южных районов, который при движении на север охлаждается. В условиях континентального воздуха и антициклональной погоды происходит радиационное выхолаживание (вследствие ясной погоды) и в ночное время температуры воздуха могут опускаться до -20°C и ниже (Алисов, 1949).

Помимо вышеперечисленных атлантических и континентальных воздушных масс на территорию региона нередко проникает арктический воздух. Вторжения арктического воздуха наблюдаются в тылу циклонических серий, которые уходят на восток или северо-восток. Такие циклоны формируются на арктическом фронте, на котором арктический воздух взаимодействует с атлантическим, а в некоторых случаях и со средиземноморским воздухом. Вследствие этого, если над рассматриваемой территорией проходит не окклюдированный циклон, то перед арктическим вторжением наблюдается интенсивная оттепель. Такие метеорологические процессы обычно способствуют формированию ледяных корок на полях.

Арктические вторжения являются причиной резких похолоданий, особенно если такое вторжение оформляется в обширный малоподвижный антициклон, в котором воздух может охлаждаться в некоторых случаях до -35°C .

В летнее время воздушные течения значительно ослабевают, по сравнению с зимними воздушными течениями и имеют другой характер. Территория достопримечательного места попадает под влияние отрога Азорского антициклона, по северной периферии которого формируется западное течение. Данная воздушная масса состоит преимущественно из западноевропейского воздуха, который в значительной степени сохраняет свои свойства морского атлантического воздуха, являющегося в летнее время холоднее континентального воздуха. Поэтому с западными ветрами на рассматриваемую территорию приходит похолодание. Летом атлантический воздух поступает на данную территорию преимущественно в тыловой части циклонов. С атлантическим воздухом связано и выпадение основного количества осадков. Стоит отметить, что количество летних осадков на данной территории зависит от влажности континентального воздуха, которая определяется преимущественно испарением почвенной влаги в процессе транспирации и т.д. и от циклонической деятельности.

Осадки в летнее время не обязательно связаны с циклонической деятельностью. На территории исследуемого района летом распространены осадки местной термической

конвекции. В то же время, несмотря на их иногда большую интенсивность, такие осадки не играют большой роли в орошении земель, так как не охватывают значительных территорий (Алисов, 1949).

Арктические же вторжения в летний период не вызывают резкого похолодания на территории Воронежской области. Хотя, такие вторжения могут являться одной из главных причин в развитии засух.

Весенние и осенние периоды характеризуются постепенной сменой зимних процессов на летние, и наоборот, что связано с изменением теплового соотношения между Атлантическим океаном и континентом. Это связано с ростом инсоляции весной и сокращением ее осенью, а также состоянием подстилающей поверхности – отсутствием или наличием снежного покрова. Наибольшее значение в такие периоды на территории Воронежской области имеют вторжения арктической воздушной массы, с которыми связаны поздние заморозки весной и ранние заморозки летом.

В начале апреля и в конце октября происходит смена знака в тепловом различии между континентальным и атлантическим воздухом. Из этого можно сделать вывод, что осадки весенне-осеннего периода (выпадающие с апреля по октябрь), выпадают преимущественно из континентального воздуха, являющегося теплой массой в циклонах (Алисов, 1949).

Зимний сезон на территории центрально-черноземных областей характеризуется следующими явлениями:

1. выносы теплого морского воздуха, которые сопровождаются пасмурной и сырой погодой;
2. застой воздушных масс, который приводит к постепенному охлаждению атмосферного воздуха до так называемой температуры равновесия, которая в условиях территории центрально-черноземных областей составляет – 15°C, - 20°C для средней суточной температуры;
3. устойчивый снежный покров, который иногда может частично разрушаться оттепелями, но затем снова восстанавливаться.

Зима на рассматриваемой территории длится с середины декабря до начала марта. Обычно к середине декабря устанавливается постоянный снежный покров. Наибольшая мощность снежного покрова наблюдается к началу марта и составляет в среднем 15-20 см.

Весенний период на рассматриваемой территории приходится на апрель-май. Начало весны отмечается постепенным усилением роли радиационных факторов и ослаблением западно-восточного переноса. В апреле наблюдается значительное уменьшение облачности, что и создает благоприятные условия для действия радиационных факторов.

Погодные условия во время весенних потеплений носят иной характер по сравнению с зимой – преобладает малооблачная сухая погода, которая нередко сопровождается сильными южными ветрами, которые способствуют испарению и быстрому подсыханию поверхности почвы. Испарение в апреле в три раза больше, чем в марте.

В то же время, несмотря на интенсивное испарение, количество осадков в апреле почти не меняется по сравнению с мартом. Это объясняется тем, что в этот период ослабляется циклоническая деятельность, в связи с выравниванием температурных различий между атлантическим и континентальным воздухом. Количество осадков возрастает в мае, когда континентальный воздух становится теплее и влажнее морского. Но стоит отметить, что испарение на данной территории почти вдвое превышает количество выпадающих осадков, вследствие чего в засушливые годы уже весной может наблюдаться недостаток влаги в почве.

Исследуемая территория почти никогда не является центром засух, охватывающих в отдельные годы значительные пространства ЕТР, но, тем не менее «центры» засух в большинстве случаев расположены или юго-восточнее Воронежской области, или южнее Курской области и оттуда воздействуют на данную территорию. Основными причинами, вызывающими интенсивную засуху, являются недостаток весенних осадков и «суховеи».

Также к одним из наиболее характерных для весны явлений на данной территории относятся заморозки (понижение температуры (обычно ночной) ниже 0°C после установления среднесуточной температуры выше 0°C).

Летними месяцами на территории центрально-черноземных областей считаются июнь, июль и август. Июнь характеризуется повышенной влажностью по сравнению с июлем и августом, в связи с чем число дней с суховеями в июне уменьшается, а июле-августе вновь увеличивается. Наиболее сухим летним месяцем на рассматриваемой территории (по относительной влажности) является август (Алисов, 1949).

Количество осадков, которые выпадают в летние месяцы, является наибольшим в годовом ходе. В среднем количество осадков на территории Дивногорья за летний период варьируется от 150 до 175 мм. Во второй половине лета уменьшается относительная влажность воздуха, которая регулирует испарение с поверхности растений. Так, если относительная влажность в 13 часов в июне составляет 50 %, то в июле она уже 46 %, а в августе еще меньше – 44 % (Алисов, 1949).

Еще одна особенность лета проявляется в ослаблении ветра, особенно в вечерние и ночные часы, что способствует более быстрому охлаждению поверхности почвы и приземного слоя воздуха. Все это способствует формированию стелящихся по низменным участкам рельефа туманов.

Характерные осенние месяцы на рассматриваемой территории сентябрь и октябрь, а также ноябрь, который скорее следует отнести к так называемому «предзимью».

В осенний период, можно сказать, повторяются весенние процессы и явления, но уже в обратной последовательности. С увеличением длительности ночного времени суток значительно понижается ночная температура воздуха. При вторжениях арктических воздушных масс в это время ночная температура может опускаться ниже 0°C. Первые осенние заморозки на исследуемой территории фиксируются в среднем в конце сентября, но иногда случаются заморозки в первой декаде сентября. Стоит отметить, что появление первых заморозков тесно связано с положением в рельефе и типом растительности. Так, например, на водоразделах и в лесу заморозки наступают на декаду позже, чем в низинах при отсутствии древесной растительности или на полянах.

В течение осени происходит изменение теплового соотношения между континентом и океаном (атлантический воздух становится теплее континентального), что способствует во второй половине осени усилению западно-восточного переноса. В связи с этим меняется характер погоды. Это проявляется в том, что теплые воздушные массы приносят, преимущественно, пасмурную погоду. Ясная погода в большинстве случаев сопровождается более низкими среднесуточными температурами, чем пасмурная.

Также осенний период на территории центрально-черноземных областей характеризуется длительными затяжными дождями. При этом первая половина осени достаточно сухая. Например, сентябрь характеризуется меньшим количеством дней с осадками, чем все остальные месяцы года, а в октябре количество осадков примерно равно их количеству в июле и составляет около 100 мм. Одновременно с этим, число ненастных дней резко возрастает в ноябре.

1.4. Гидрологические и гидрогеологические условия.

Территория достопримечательного места и окрестностей хорошо обеспечена как поверхностными, так и подземными водами. Поверхностные воды представлены главным образом реками, а также пойменными озерами и болотами, подземные же включают воды разновозрастных гидрогеологических горизонтов и выклинивающихся на поверхность родников. Главная составляющая поверхностных вод образована водами рек Дона и Тихой Сосны (Бережной, Мильков, Михно, 1994).

Крупнейшим водным объектом на исследуемой территории и в целом на территории Воронежской области является р. Дон (*Рисунок 5*). Дон по площади водосбора, которая равняется 422000 км², занимает четвертое место среди рек Европейской части, уступая только Волге, Днепру и Каме. Протяженность реки составляет 1870 км (Соколов, 1964).

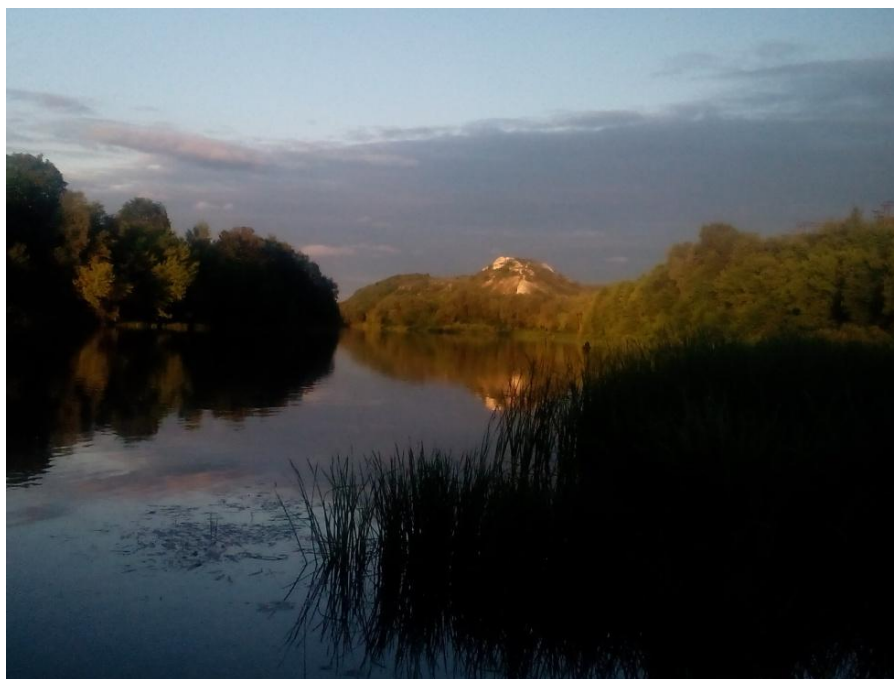


Рисунок 5. Вид на р. Дон в районе Дивногорья.

Исток Дона расположен в Тульской области, в верховьях реки Урванки. Дон на своем пути пересекает несколько областей, в том числе и Воронежскую, а затем впадает в Азовское море.

Дон можно разделить на 3 участка. Верхний (от истока до станицы Казанской) имеет длину 947 км. Средний (от Казанской до устья р. Иловли) - 410 км. Протяженность нижнего участка Дона составляет 610 км (Мильков, 1983).

По территории Воронежской области протекает Верхний Дон. На этом отрезки в него впадают такие реки, как Ведуга, Девица, Воронеж, Хворостань, Потудань, Тихая Сосна, Икорец, Битюг, Черная Калитва, Подгорная, Богучарка.

Верхний Дон течет в узкой долине шириной 0,5-1,0 км. Правый берег долины высокий (местами до 90 м), сильно расчленен оврагами; левый, наоборот, пологий, с меньшим количеством - оврагов и балок. Русло реки является извилистым (Мильков, 1983).

Пойма Дона развита преимущественно на левом берегу (*Рисунок 6*). Возвышается она над меженным уровнем на 4-6 м. Средняя ширина ее составляет 1,5-2,5 км, а в отдельных местах - до 5-6 км (Ахтырцев, 1973). В пойму вода выходит при уровнях 3-4 м, а иногда – 5-6 м над меженью. В сухие годы талая вода остается в коренном русле, и пойма не заливается.



Рисунок 6. Пойма р. Дон.

Река Дон является типичной равнинной рекой, со сравнительно небольшим уклоном, медленным течением, широкой поймой и извилистым руслом. Долина Дона характеризуется асимметричным строением: правый берег почти на всем протяжении высокий и крутой, а левый берег является пологим и низким. На склонах его долины четко выделяются три террасы, а дно долины покрыто мощными отложениями аллювия (Соколов, 1964). В районе с. Дивногорье ширина русла Дона достигает 114 м при средней глубине 2,0 м. Скорость течения здесь не превышает 0,6 м/с, а урез воды находится на отметке 78,6 м. Русло реки на данной территории образует два крупных меандра, радиус кривизны которых около 1 км. Вогнутые берега меандров крутые, выпуклые - отмелье, плавно переходящие в узкую прирусловую пойму. Среднегодовой расход Дона у г. Лиски (ближайшего от музея-заповедника гидрологического поста) составляет 251 м³/с. Ледостав на реке устанавливается в конце ноября. Продолжительность ледостава составляет 4-5 месяцев. Высота половодья на Дону достигает 6-8 м, а иногда и более. Летом и зимой река маловодна и уровень воды ее заметно ниже. Незначительные подъемы воды в реке летом вызываются ливневыми дождями, а зимой оттепелями. В такие кратковременные подъемы уровень воды поднимается обычно не более чем на 1-2 м (Бережной, Мильков, Михно, 1994).

Режим питания Дона во многом зависит от величины поверхностного и подземного стоков, которые определяются климатическими условиями, главным образом от количества выпадающих осадков и испарения. Питание реки смешанное, которое состоит из снеговых, дождевых и подземных вод. В то же время главную роль играет снеговое питание, на долю которого приходится до 60-70 %; объема годового стока. Доля подземных вод составляет 25-30 %, дождевых - 5-10 %. Вследствие преобладания снегового типа питания на Дону ярко выражено весеннее половодье, которое вызывает значительный подъем воды и затопление поймы (Бережной, Мильков, Михно, 1994). В то же время в остальное время Дон отличается низкой меженью, вследствие его расположения в пределах лесостепной и степной природных зон. После весеннего половодья и до начала следующего весеннего подъема уровень и расход воды медленно падают (Соколов, 1964).

Еще одним крупным гидрографическим объектом на исследуемой территории является р. Тихая Сосна (*Рисунок 7*). Она на территории музея-заповедника протекает в хорошо разработанной широкой долине. Русло реки извилистое с наличием меандров, плесов и мелководий. Наиболее оформившиеся меандры расположены на отрезке реки между селами Пески-Харьковские и Дивногорье. Абсолютная отметка уреза воды реки составляет 78,8 м. Исток Тихой Сосны расположен вблизи ст. Волоконовка (Белгородская область). Общая длина реки - 161 км. В пределах музея-заповедника расположено ее низовье протяженностью 5,5 км. Средняя ширина русла реки - около 20 м, глубина - 1,5-2,0 м. Тихая Сосна относится к наиболее полноводным правым притокам Дона. Площадь водосбора реки достигает 4350 км². Среднегодовой расход воды у г. Алексеевка равен 6,1 м³/с. Скорость течения реки составляет 0,2 м/с (Бережной, Мильков, Михно, 1994). Стоит отметить, что половодья Тихой Сосны имеют тесную зависимость от максимальных уровней воды на Дону. Установлено, что наивысшие уровни половодья формируются полностью под влиянием Дона (Курдов, 1984).



Рисунок 7. Река Тихая Сосна.

Озера и болота на территории Дивногорья практически не встречаются. Озерки и болота небольших размеров сильно пересыхающие можно встретить на территории поймы вблизи устья Тихой Сосны, а также в межгрядных понижениях центральной поймы Дона. Такие водные объекты представляют собой давно отделившиеся от основного русла реки излучины, протоки или рукава. В периоды весенних разливов они полностью заполняются водой, а летом сильно мелеют. В наиболее засушливые годы болота и вовсе высыхают и предстают собой неглубокие, поросшие осокой и кустарниками ивы западины (Бережной, Мильков, Михно, 1994).

Подземные воды в пределах музея-заповедника приурочены почти ко всем отложениям горных пород. Однако водоносные горизонты сильно различаются водообильностью. К основным водоносным горизонтам принадлежат верхнемеловой (мело-мергельный) и сеноман-альбский.

Верхнемеловой водоносный горизонт развит в приподнятой правобережной части, сложенной мело-мергельными породами. Водоносность мело-мергельной толщи в сильной мере зависит от степени трещиноватости и закарстованности, часто нарушающих зональный характер размещения и формирования подземных вод. Воды карбонатной толщи верхнемеловых отложений характеризуются повышенной жесткостью. По химическому составу они относятся к гидрокарбонатно-кальциевым водам. Удельный дебит скважин этого горизонта составляет от 0,1 до 10 м³/ч (Смолянинов, 1972).

Водообильность мело-мергельной толщи обусловлена не только климатом, но также спецификой литогенной основы. Так, наличие мелового карста резко увеличивает величины модулей подземного стока (Куделин, Карпова, 1968). Неравномерный характер размещения трещинно-карстовых зон и разнородный литологический состав мело-мергельных пород может приводить к тому, что толща меловых отложений более водообильная на водоразделах, чем вблизи рек (Родионов, 1962).

Воды мело-мергельной толщи на территории Дивногорья играют значительную роль в питании Дона и Тихой Сосны. Такие выводы сделаны в связи с наличием в долине этих рек ключей, родников и мочажин, воды которых выклиниваются у подошвы мелового склона речной долины. Такие источники, например, располагаются на правобережье Тихой Сосны.

Сеноман-альбский водный горизонт по сравнению с верхнемеловым (мело-мергельным) имеет меньшую мощность. Водосодержащие пески его принадлежат к морским отложениям сеномана и альба. Горизонт у основания коренного склона долины Дона и Тихой Сосны интенсивно дренирован. Максимальные удельные дебиты его скважин и колодцев в районе КМА (Курская магнитная аномалия) достигают 8,2-10,0 л/с (Смирнов, 1972). Дебит скважины, пробуренной в толще мелкозернистых песков сеноман-альбского горизонта в районе с. Дивногорье, составляет 2,2 л/с (Коробейникова, 1966).

По химическому составу воды сеноман-альбского горизонта относятся к гидрокарбонатно-кальциевым, но местами вскрыты и гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые воды. Важно отметить, что данный водоносный горизонт является одним из основных источников водоснабжения в Дивногорье.

1.5. Почвенный покров.

По природным условиям район отличается большим разнообразием, что обуславливает развитие нескольких типов почвообразования и значительную пестроту почвенного покрова.

Структура почвенного покрова в разных частях района не является одинаковой. На левом берегу р. Дон основные типы и подтипы почв представлены черноземами типичными (44,9 %), черноземами слабовыщелоченными (15,7 %), черноземовидными супесчаными и песчаными почвами (11 %), пойменными почвами (8,0 %) черноземами выщелоченными (7,0 %), лугово-черноземными почвами (3,9 %), почвами балочных склонов (2,5 %), болотными почвами (1,3 %), дерново-намытыми почвами в днищах балок (1,3 %), черноземами обыкновенными (0,8 %). Правый берег р. Дон, к этой же территории приурочена исследуемая территория, характеризуется преобладанием черноземов

обыкновенных (32,6 %) и черноземов типичных (21, 4 %). Также на правом берегу распространены почвы балочных склонов (17, 3 %), черноземы слабощелоченные (8,4 %), пойменные почвы (4,5 %), черноземы карбонатные на мелу (4,4 %), дерновонамытые почвы в днищах балок (3,3 %), черноземы выщелоченные (1,8 %), черноземовидные супесчаные и песчаные почвы (0,8 %), лугово-черноземные почвы (0,6 %), болотные почвы (0,6 %), солонцы степные (0,5 %) (Королев, 1970).

Несмотря на то, что район отличается большим разнообразием типов почв, в их распространении наблюдаются закономерности. Например, преобладающими почвами северной части района являются черноземы типичные мощные и среднемощные, а для южной части характерны черноземы обыкновенные. Эти почвы формируются на покровных карбонатных лессовидных глинах и суглинках в условиях выравненных водораздельных плато и слабопологих склонов различной экспозиции. Среди них по отрицательным элементам рельефа встречаются черноземы слабощелоченные и выщелоченные. Также черноземы типичные и слабощелоченные с пятнами выщелоченных черноземов по понижениям и западинам распространены в условиях левобережных террас Дона на покровных карбонатных лессовидных глинах и суглинках при неглубоком (1,5-3,0 м) залегании древнеаллювиальных и флювиогляциальных песчаных отложений. Механический состав черноземов правобережья Дона легкоглинистый и тяжелосуглинистый, а в левобережье изменяется от легкоглинистого до суглинистого и супесчаного. Почвы более тяжелого механического состава формируются на удалении от Дона и вне его террас.

Лугово-черноземные почвы формируются на древнеаллювиальных отложениях, главным образом тяжелого механического состава, по низким левобережным террасам р. Дона и других малых рек. Лугово-черноземные почвы имеют неоднородный механический состав: от легкоглинистого до супесчаного.

В аналогичных условиях залегания по рельефу, но на древнеаллювиальных и флювиогляциальных песчаных отложениях получили распространение черноземовидные песчаные и супесчаные почвы, среди которых встречаются выщелоченные супесчаные черноземы (Королев, 1970).

В поймах р. Дона и его притоков на аллювиальных отложениях сформировались пойменные дерновые зернистые, зернисто-слоистые и слоистые почвы с пятнами болотных по понижениям. Механический состав пойменных почв меняется от легкоглинистого до песчаного. Установлено, что легкоглинистый и тяжелосуглинистый механический состав у дерновых зернистых и зернисто-слоистых почв, а у слоистых почв он суглинистый. Также существует закономерность, что с удалением от русла реки

механический состав пойменных почв утяжеляется и становится более однородным по профилю.

Балочные почвы формируются на делювиальных, меловых и аллювиально-делювиальных отложениях. По условиям залегания их подразделяют на дерново-намытые почвы днищ балок и балочных склонов. Этот тип почв широко распространен в правобережье района и на крайнем юге его левобережья. Механический состав балочных почв различается в различных частях района. В левобережье он изменяется в широких пределах от глинистого до песчаного, а на правом берегу Дона (в том числе в пределах исследуемой территории) он в основном глинистый, реже тяжелосуглинистый (Королев, 1970).

В правобережной части по прибалочным и балочным склонам различной крутизны (чаще южной экспозиции) встречаются черноземы карбонатные на меловых породах, а в местах с близким залеганием третичных засоленных глин – степные солонцы и солонцеватые черноземы. Механический состав черноземов карбонатных колеблется от глинистого до суглинистого. Солонцы в пределах Лискинского района имеют тяжелый механический состав. Иллювиальные горизонты этих почв характеризуются ярко выраженным накоплением илистых частиц в сравнении с другими горизонтами.

Территория Лискинского района находится в пределах четырех почвенных районов: Земляно-Репьевский типичных и выщелоченных черноземов, Евдаковский (Каменский) обыкновенных черноземов, Воронежско-Эртильский типичных черноземов и Бутурлиновский обыкновенных черноземов (Адерихин, 1963). Каждый район характеризуются пестротой в почвенном отношении, что объясняется различиями в характере почвообразующих пород и рельефа местности, а также особенностями микроклимата и растительности.

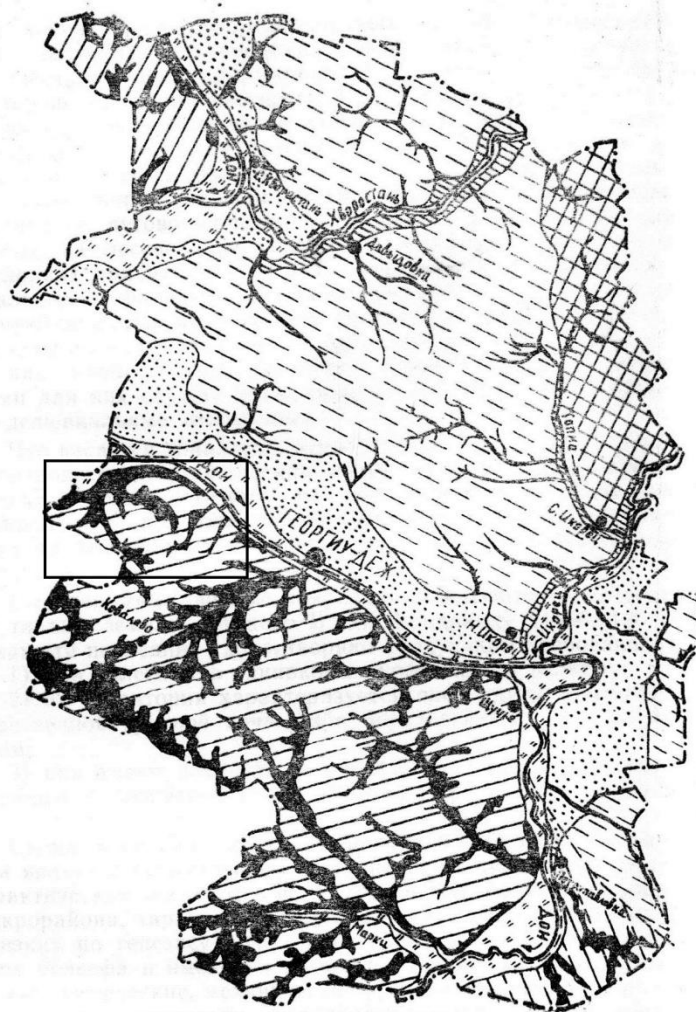


Рис. 1. Схема почвенного микрорайонирования Лискинского района



Рисунок 8. Схема почвенного микрорайонирования Лискинского района

(Королев, 1970).

Территория Дивногорья располагается в пределах Евдаковского (Каменского) почвенного района, где преобладают черноземы обыкновенные с пятнами черноземов

типичных, а также слабовыщелоченные и выщелоченные черноземы. В то же время встречаются и другие почвы, например, черноземы карбонатные на меловых породах или лугово-черноземные почвы. Вследствие сильной расчлененности рельефа местности, значительные площади занимают различные балочные почвы.

В пределах Евдаковского почвенного района выделяются два почвенных микрорайона: микрорайон пойменных террас Дона и микрорайон балочных почв. Каждый из этих микрорайонов имеет определенное сочетание близких по генезису почв, что является следствием одних природных условий, в особенности рельефа местности и почвообразующих пород. Микрорайон пойменных террас Дона и его притоков расположен в условиях пойменного типа местности на аллювиальных отложениях, а микрорайон балочных почв располагается в условиях склонового типа местности, где почвообразующими породами для почв являются делювиальные, меловые и аллювиально-делювиальные отложения.

Господствующими зональными подтипами почв на территории Дивногорья выступают типичные (миграционно-мицелярные (классификация почв России, 2004)) и выщелоченные черноземы (Адерихин, 1963). Они формируются на лессовидных суглинках и являются среднemosными тяжелосуглинистыми и суглинистыми. Их основными особенностями являются высокая гумусность, обилие и подвижность карбонатов, комковатая и зернистая структура почвенной массы, высокое плодородие. Участки, где к поверхности близко подходят соленосные палеогеновые глины, характеризуются наличием среди черноземов миграционно-мицелярных пятен черноземов солонцеватых, которые приурочены, как правило, к прибалочным вогнутым склонам южных экспозиций.

На коренных склонах долины Дона и Тихой Сосны, где меловые отложения залегают близко к поверхности, а мощность рыхлой толщи не превышает 30 см, появляются почвы отдела литоземы, типа карбо-литоземы темногумусовые (рендзины) с профилем AU(ca)-(Cca)-Mca. Характерной чертой этих почв является хорошо выраженный, но небольшой по мощности (около 20 см) темногумусовый горизонт, который резко или постепенно сменяется малоизмененным элювием или плитой мела. Почвенный профиль содержит щебень мела и остаточные, которые унаследованы от породы, карбонаты в мелкозем (Панкратова, 2009).

Черноземные почвы, которые формируются на меловых отложениях, общая мощность рыхлой толщи которых более 30 см, относятся к отделу органо-аккумулятивных, типу темногумусовых, подтипу остаточно-карбонатных (Шишов, 2004). Профиль таких почв представлен следующими горизонтами: AU(ca)-ACca-Cca-Mca.

Верхний горизонт – темногумусовый, имеет черную окраску, комковатую или зернистую структуру, отличается высоким (более 5-6 %) содержанием гумуса. В нем встречаются белесые включения мела, как правило, которые приносятся в этот горизонт роющими животными (слепышами). В верхней части этого горизонта под естественной растительностью формируется дернина мощностью 7-15 см. Горизонт АСса представляет собой переходный, неоднородно окрашенный горизонт, где белесые пятна мела сочетаются с гумусовыми пятнами и затеками. Мощность этого переходного горизонта невелика (10-15 см). Далее залегает серовато-белесый элювий мела, который на глубине около 100 см подстилается меловой плитой.

Воронежская область характеризуется высокой степенью сельскохозяйственного освоения. Так, например, еще в начале 1980-х годов, когда агропромышленный комплекс находился «на подъеме», площадь сельскохозяйственных земель в области составляла 77 %, 60,6 % из них приходилось на долю пашни. Ведущей отраслью в большинстве районов служило производство зерна. Также значимыми отраслями в сельском хозяйстве являлись производство сахарной свеклы, подсолнечника и животноводство. В 1981-1985 годах в структуре посевных площадей области 53,6% занимали зерновые и зернобобовые культуры, 6,3 % – сахарная свекла, 7 % – подсолнечник, 1 % – картофель и овощи, 25,3 % – кормовые культуры (включая травы и кукурузу на силос). Чистому пару отдавалось 5,4 % сельхозугодий.

Среди факторов антропогенного влияния на почвы сельскохозяйственных угодий Черноземья можно выделить следующие:

1) смена естественной растительности на культурную, что вызвало изменение гидротермического режима почв, темпа и объема биологического круговорота веществ;

2) механическая обработка почв, приводящая к усиленной минерализации органического вещества, элювиированию тонких частиц из пахотного слоя и вымыванию их в подпахотный, дезагрегации структуры, развитию водной и ветровой эрозии, нарушению естественного водного режима;

3) внесение органических удобрений и посев многолетних трав, тормозящие процесс деградации почв;

4) химизация почв, которая наряду с улучшением их пищевого режима привела к частичной деградации микробиоценозов и химическому загрязнению (Ахтырцев, Ахтырцев, 1993).

При распашке темногумусовые остаточно-карбонатные почвы переходят в агротемногумусовые остаточно-карбонатные. Общее строение профиля сохраняется, но в верхней части горизонта АU(са) появляется горизонт PU (агротемногумусовый). Его

отличает грубая порошисто-комковато-глыбистая структура. В нижней его части встречается «плужная подошва», переуплотненная и разбитая трещинами на угловатые отдельности (Панкратова, 2009).

На территории достопримечательного места помимо распаханых территорий на плакорных участках также встречаются ныне не используемые участки под посев сельскохозяйственных культур, так называемые залежи. При переходе в залежь, под влиянием естественной растительности, в агрогоризонте таких почв начинается постепенно формироваться гумусовый горизонт с типичной для естественных почв зернистой или мелко-комковатой водопрочной структуры. Одновременно с этим признаки распашки сохраняются в профиле почвы на протяжении долгих лет в виде однородно окрашенного, часто бесструктурного слоя, с неестественно ровной нижней границей, который расположен под современным гумусовым горизонтом. Такие признаки служат основанием для выделения постагрогенных подтипов в типах естественных почв. На рассматриваемой территории, на плакоре и на пологом склоне встречаются как темногумусовые остаточно-карбонатные постагрогенные почвы, которые встречаются под залежами разного возраста, так и постагрогенные темногумусовые почвы – на более «молодых» залежах (Панкратова, 2009).

1.6. Растительный мир.

Территория Воронежской области расположена на территории двух природных зон: степная и лесостепная. Северная часть области, которая относится к лесостепной зоне, занимает огромные территории, вследствие чего формируются неоднородные территории, как по флористическому составу, так и по соотношению отдельных растительных формаций (Адерихин, 1963).

Лесостепная зона, в пределах Воронежской области представлена подзонами типичной лесостепи и южной лесостепи. Степная же зона представлена подзонами северной и южной степи.

В подзоне типичной лесостепи лесными массивами заняты частично водораздельные плато, склоны водоразделов, балки и речные долины. Растительность дубрав по Н.С. Камышеву (1952) представлена в первом ярусе дубом черешчатым (*Quercus robur L.*) с примесью ясеня (*Fraxinus sp.*), во втором – липой (*Tilia sp.*), кленом остролистным (*Acer platanoides L.*) и ильмом (*Ulmus sp.*). Также лесные массивы на севере области представлены березняками и осинниками, которые возникали здесь вследствие антропогенной деятельности (вырубки дубов). Подлесок состоит из орешника (*Corylus sp.*), черемухи (*Padus sp.*), лесной жимолости (*Lonicera xylosteum L.*), бересклета

европейского (*Euonymus europaeus* L.) и бородавчатого (*Euonymus verrucosa* Scop.), крушины ломкой (*Frangula alnus* Mill.) и других кустарников. В травяном покрове преобладает сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.) или медуница (*Pulmonaria* sp.), а также осока волосистая (*Carex pilosa* Scop.), мятлик лесной (*Poa sylvicola* Guss.), бор развесистый (*Milium effusum* L.), ландыш майский (*Convallaria majalis* L.), чина весенняя (*Lathyrus vernus* L.), колокольчик крапиволистный (*Campanula trachelium* L.), пролеска (*Scilla* sp.), иван-да-марья (*Melampyrum nemorosum* L.), земляника (*Fragaria* sp.), чистец лесной (*Stachys sylvatica* L.), звездчатка (*Stellaria* sp.) и другие. В плакорных условиях в этих лесах иногда можно увидеть северные виды, такие как орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum* L.), грушанка круглолистная (*Pyrola rotundifolia* L.), майник двулистный (*Maianthemum bifolium* L.), костяника (*Rubus saxatilis* L.). Мохово-лишайниковый покров представлен зелеными мхами. Леса на широте г. Воронеж имеют некоторые различия с вышеописанными дубравами. Первые два яруса представлены теми же видами, но береза бородавчатая (*Betula pendula* Roth), и особенно осина обыкновенная (*Populus tremula* L.), встречаются здесь по более низким и увлажненным местам. В подлеске встречаются, помимо орешника (*Corylus* sp.) и бересклетов (*Euonymus europaeus* L.), клен татарский (*Acer tataricum* L.) и клен полевой (*Acer campestre* L.), дерен (*Cornus* sp.), яблоня (*Malus* sp.) и груша (*Pyrus* sp.). В травянистом покрове дубрав водораздельных плато роль северных растений, таких как сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), уменьшается. Травянистый покров таких дубрав характеризуется наличием осоки волосистой (*Carex pilosa* Scop.), мятлики лесного (*Poa sylvicola* Guss.), чины весенней (*Lathyrus vernus* L.) и ландыша майского (*Convallaria majalis* L.). Также встречаются подснежник (*Galanthus* sp.), копытень европейский (*Asarum europaeum* L.), звездчатка (*Stellaria* sp.), перловник поникший (*Melica nutans* L.), хохлатка (*Corydalis* sp.), виды купены (*Polygonatum* sp.), ветреница лютичная (*Anemone ranunculoides* L.) и первоцвет (*Primula* sp.). Для опушек характерными являются клен татарский (*Acer tataricum* L.), боярышник (*Crataegus* sp.), крушина слабительная (*Rhamnus cathartica* L.), а также терн обыкновенный (*Prunus spinosa* L.). Нагорные дубравы подзоны южной лесостепи выглядят несколько по-другому. Они распространены частично на водораздельных плато, а также занимают склоны водоразделов, балки и спускаются в поймы рек. В этих лесах Н. С. Камышев различает четыре типа дубрав.

1. На деградированных (оподзоленных) черноземах и темно-серых лесных почвах плато - дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) первого бонитета с примесью ясеня (*Fraxinus* sp.). Во втором ярусе - клен остролистный (*Acer platanoides* L.), липа (*Tilia* sp.), ильм (*Ulmus* sp.). Промежуточное положение между вторым ярусом и подлеском занимают

груша (*Pyrus sp.*) и полевой клен (*Acer campestre L.*). Подлесок представлен орешником (*Corylus sp.*), бересклетом бородавчатым (*Euonymus verrucosa Scop.*), крушиной слабительной (*Rhamnus cathartica L.*), кленом татарским (*Acer tataricum L.*) и другими. Травяной покров состоит из подснежника (весной), сныти обыкновенной (*Aegopodium podagraria L.*), звездчатки (*Stellaria sp.*), копытеня европейского (*Asarum europaeum L.*), чины весенней (*Lathyrus vernus L.*) и фиалки (*Viola sp.*). Изредка встречаются мятлик луговой (*Poa pratensis L.*) и поповник (*Pyrethrum sp.*). На опушке произрастают орешник (*Corylus sp.*), клен татарский (*Acer tataricum L.*), боярышник (*Crataegus sp.*), бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosa Scop.*), тёрн обыкновенный (*Prunus spinosa L.*), шиповник (*Rosa sp.*), нередко бобовник (*Laburnum sp.*).

2. На светло-серых лесных почвах склонов дуб и сопутствующие породы растут заметно хуже.

3. На солонцеватых почвах и солонцах произрастают дубравы низких бонитетов, Число спутников на таких территориях резко сокращается по мере засоления почв. На солонцах часто уживается груша (*Pyrus sp.*), бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosa Scop.*), клен татарский (*Acer tataricum L.*), тёрн обыкновенный (*Prunus spinosa L.*), шиповник (*Rosa sp.*). Из трав на солонцах встречаются морковник (*Silva sp.*), качим высочайший (*Gypsophila altissima L.*) и другие галофиты.

4. Дубравы, которые произрастают на делювиальных и аллювиальных почвах. Они сходны с первым типом дубрав. Однако в отличие от него здесь часто встречаются осина обыкновенная (*Populus tremula L.*), тополь черный (*Populus nigra L.*) или осокорь, а также калина (*Viburnum sp.*). В травяном покрове крапивы (*Urtica sp.*), ландыша майского (*Convallaria majalis L.*), костра безостого (*Bromopsis inermis Leyss.*) и других представителей влажного разнотравья.

Также среди лесных массивов выделяют небольшие рощи с господством осины — осиновые кусты или колки. Они встречаются в восточной части области, в подзоне типичных черноземов. Они приурочены к западинам или блюдцам водораздельных пространств, занятых почвами солонцового типа. На крайнем севере области осиновые кусты перерастают в рощи площадью в несколько гектаров с древесным составом из осины обыкновенной (*Populus tremula L.*), дуба черешчатого (*Quercus robur L.*), ясеня (*Fraxinus sp.*), клена остролистного (*Acer platanoides L.*), бересклета бородавчатого (*Euonymus verrucosa Scop.*), березы (*Betula sp.*), липы в первом ярусе. Второй ярус представлен грушей (*Pyrus sp.*), яблоней (*Malus sp.*), черемухой обыкновенной (*Padus avium L.*). Подлесок представлен ивой пепельной (*Salix cinerea L.*), крушиной

ломкой (*Frangula alnus* Mill.) и слабительной (*Rhamnus cathartica* L.), шиповником (*Rosa* sp.) и изредка калиной (*Viburnum* sp.).

Стоит отметить, что помимо широколиственных лесов на древнеаллювиальных и флювиогляциальных песчаных почвах произрастают хвойные леса северного типа.

В лесостепной зоне области распространены также разнотравно-луговые степи. Травянистый ярус в степи представлен двудольными растениями и дерновинными злаками. Из злаков наиболее распространены типчак (20-25 %), костер степной (15-20 %), ковыли обыкновенный и узколистный (10-15 %). Встречаются и такие виды злаков, как тонконог (*Koeleria* sp.), мятлик узколистный (*Poa angustifolia* L.), вейник (*Calamagrostis* sp.), тимофеевка степная (*Phleum phleoides* L.) и другие. Большое распространение имеют бобовые: эспарцет (*Onobrychis* sp.), люцерна желтая (*Medicago falcata* L.), чина клубненосная (*Lathyrus tuberosus* L.), горошек тонколистный (*Vicia tenuifolia* Roth), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), клевер горный (*Trifolium montanum* L.) и клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), вязель (*Securigera varia* L.). Из других двудольных распространены горицвет весенний (*Adonis vernalis* L.) и горицвет волжский (*Adonis volgensis* Steven ex DC), песчанка узколистная (*Eremogone saxatilis* L.), колокольчик алтайский (*Campanula altaica* Ledeb.), чабрец степной (*Thymus marschallianus* Willd.), тысячелистник (*Achillea* sp.), шалфей луговой (*Salvia pratensis* L.), подмаренник желтый (*Galium verum* L.), лютик многоцветковый (*Ranunculus polyanthemos* L.). Для степи также характерны кустарники, такие как ракитник (*Cytisus* sp.), дрок красильный (*Genista tinctoria* L.), бобовник (*Laburnum* sp.), тёрн обыкновенный (*Prunus spinosa* L.), шиповник (*Rosa* sp.), вишня антипка (*Padellus mahaleb* L.) (Адерихин, 1963).

В целом распределение растительного покрова Воронежской области имеет определенную закономерность, заключающуюся в уменьшении площадей лесов с севера на юг и увеличением в том же направлении территорий, занятых разнотравно-луговой степью. К югу от линии городов Острогожск, Лиски, Павловск, Борисоглебск преобладают ковыльные степи с байрачными дубравами. Здесь же расположена и исследуемая территория. Ковыльные степи также изменяются в южном направлении. В северной части преобладают крупнодерновинные (тырсовые) степи, а в южной – мелкодерновинные (мелкоковыльные) степи.

На меловых обнажениях в южных районах области, а к таковым относится и исследуемый район, преобладают травяные растительные группировки. Они сильно напоминают горноальпийские луга. Растительный покров таких территорий представлен проломником Козо-Полянского (*Androsace villosa* L.), осокой низкой (*Carex humilis* Leyss.), шиверекией подольской (*Schivereckia podolica* (Besser) Andr. ex DC), лишайниками,

мхами и другими реликтовыми видами вместе с типичными степняками. По меловым склонам реки Тихая Сосна наблюдаются своеобразные группировки реликтовых растений – тимьянники. Среди них преобладают такие виды, как чабрец или тимьян меловой (*Thymus calcareus Klokov & Des.-Shost*), иссоп меловой (*Hyssopus cretaceus Dubj*), а также встречаются норичник меловой (*Scrophularia cretacea Fisch. ex Spreng*), смолевка меловая (*Silene cretacea Fisch. ex Spreng*), льнянка меловая (*Linaria cretacea Fisch. ex Spreng*), лен крымский (*Linum tauricum Willd*). Травостой на таких территориях изрежен (Адерихин, 1963).

Стоит отметить, что из-за сильного косвенного или прямого воздействия человека на территорию Воронежской области, растительность широко представлена сорными и адвентивными растениями. Такой растительный покров встречается на урбанизированных территориях, таких как обочины транспортных магистралей, сельскохозяйственные угодья на месте бывших лесов, степей и лугов, и представлен растительными сообществами, в состав которых входят культивируемые, сорные (включая адвентивные) виды, а также остатки естественных степных, луговых и иных флористических комплексов.

Количество заносных видов, попавших на территорию области из разных районов Азии, Средиземноморья, Америки и Африки во флоре области насчитывается 435. Часть этих растений становится полноправными членами естественных растительных сообществ (агриофиты), другая пополняет группу сорных видов. К первой группе относятся североамериканский девичий виноград пятилисточковый (*Parthenocissus quinquefolia L.*), вне культуры произрастающий не только на сорных местах и обочинах дорог, но и в лесных фитоценозах по опушкам и полянам в лиственных лесах, аир болотный (*Acorus calamus L.*) из Южной Азии, который нередко образует заросли по берегам пойменных озер и рек. Широко распространен такой рудеральный сорняк, как циклахена дурнишниковлистная (*Cyclachaena xanthiifolia (Nutt.) Fresen*) – вид североамериканского происхождения (кенофит, ксенофит, эпекофит). Два других североамериканских адвента – амброзия трехраздельная (*Ambrosia trifida L.*) и амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia L.*), активно осваивают рудеральные местообитания, например, обочины транспортных магистралей и паровые поля на территории региона. Виды адвентов, которые встречаются на полях, в садах и огородах, а также по обочинам дорог, являются щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus L.*), ежовник обыкновенный (*Echinochloa crusgali L.*), щетинник сизый (*Setaria pumila Poir.*) и щетинник зеленый (*Setaria viridis L.*) (Агафонов, 2015).

В соответствии с ботанико-географическим районированием европейской СССР, проведенному Т.И. Исаченко и Е.М. Лавренко (1980), растительный покров исследуемой территории относится к Евразийской степной области, Восточноевропейской лесостепной провинции, Среднерусской (Верхнедонской) подпровинции. Согласно ботанико-географического районирования Воронежской области (Камышев, Хмелев, 1976) данная территория отнесена к Россошанскому району тырсовых и типчаковых степей и входит в состав Павловского округа ковыльных степей.

Исследуемая территория включает в себя различные ценозы, вследствие чего флора здесь неоднородна. Она условно подразделяется на несколько составляющих: прибрежно-водная и водная флора реки Тихая Сосна, а также луговая, степная и флора меловых обнажений.

Согласно исследованиям М.В. Чернобыловой (1997), на заповедной территории произрастают 652 вида естественной флоры сосудистых растений, принадлежащих к 3 отделам, 2 классам, 85 семействам и 339 родам.

Флора Дивногорья представлена 16 основными типами жизненных форм растений. Большинство видов представлено травянистыми растениями - 586 видов (9,88 %); из них многолетников - 409 видов (62,73 %), однолетников - 123 вида (8,87 %), двулетников - 54 (8,28 %). Доля деревьев и кустарников составляет 7,05 % от общего числа видов. Посадки из ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.), клёна американского (*Acer negundo* L.), клёна платановидного (*Acer platanoides* L.), берёзы пушистой (*Betula pendula* L.) искусственного происхождения и их роль в растительном покрове невелика. Такие деревья и кустарники как лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.), крушина слабительная (*Rhamnus cathartica* L.), боярышник обыкновенный (*Crataegus curvisepala* Lidm.), липа сердцевидная (*Tilia cordata* Mill.) естественного происхождения и произрастают они в основном по степным склонам, днищам оврагов и балок. Полукустарники и полукустарнички представлены 20 видами (3,07 % от общего числа видов). Большинство из них относятся к группе облигатных и факультативных кальцефитов (Чернобылова, 1997).

Растительный покров в Дивногорье (на заповедной территории) представлен девятью эколого-ценотическими группами (таблица 1).

Эколого-ценотические группы	Число видов	% от общего числа видов
Степная	109	16,72
Сорная	97	14,88
Лесные и кустарниковые сообщества	92	14,11
Луговая	89	13,65
Лугово-степная	79	12,12
Кальцефитная:		
Облигатные	15	2,30
Факультативные	54	8,28
Прибрежно-водная	52	7,97
Лугово-лесная водная	46	7,06
Водная	19	2,91
Всего	652	100

Таблица 1. Эколого-ценотические группы флоры музея-заповедника «Дивногорье» (Чернобылова, 1997).

Большая часть флоры Дивногорья относится к степной эколого-ценотической группе. Также вследствие сильного антропогенного воздействия данная территория характеризуется большой ролью синантропных видов. Такие виды встречаются, как правило, на местах, где ранее производились археологические раскопки, на противопожарных вспаханных полосах и вдоль железных дорог (Чернобылова, 1997).

Флора данной территории также широко представлена лугово-степной и луговой эколого-ценотическими группами (168 видов или 25,77 % от общего числа видов), в то же время на долю заливного луга приходится всего 5 % от общей площади заповедника.

Доля лесных и кустарниковых растительных сообществ составляет 14,11%. Большая часть таких сообществ представлена искусственными лесополосами из ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.), клёна американского (*Acer negundo* L.), клёна платановидного (*Acer platanoides* L.), берёзы пушистой (*Betula pendula* L.), караганы древовидной (*Caragana arborescens* Lam.). Около Малых Див произрастает естественный широколиственный лес, в котором преобладают осина обыкновенная (*Populus tremula* L.), клён американский (*Acer negundo* L.), лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.). Степные

склоны, днища оврагов, балок, заняты крушиной слабительной (*Rhamnus cathartica L.*), тёрном обыкновенным (*Prunus spinosa L.*), шиповником майским (*Rosa majalis*), ежевикой сизой (*Rubus caesius L.*), клёном татарским (*Acer tataricum L.*), яблоней ранней (*Malus praecox*), вязом малым (*Ulmus minor Mil.*).

Также достаточно специфична кальцефитная эколого-ценотическая группа (69 видов или 58 % от общего числа флоры). Если не брать во внимание флору заливного луга, то эта эколого-ценотическая группа, вместе со степной флорой, могла быть доминирующей. Эта группа включает в себя много редких и эндемичных видов. Этот фитоценотип сыграл важную роль в процессе формирования и развития флоры исследуемой территории, начиная с самых ранних этапов ее флорогенеза (Чернобылова, 1997).

На долю прибрежно-водной и водной эколого-ценотической группы приходится 3,88 % от общего числа флоры заповедника. Это типичные виды реки Тихая Сосна и частично ее поймы.

В соотношении числа видов различных экологических групп преобладают мезофиты (39 % (из них 21,16 % приходится на долю лесных сообществ)). Также на территории встречается множество мезоксерофитов, ксерофитов и кальцефитов (36,6 %), которые представлены степной, лугово-степной растительностью, а также растительными сообществами меловых обнажений. Наименьшее число видов насчитывается среди гигрофитов, мезогигрофитов и гелофитов (5,95 % (флора реки Тихая Сосна и частично ее поймы)). Все это позволяет сделать выводы о лесостепной характере флоры Дивногорья (Чернобылова, 1997).

Глава 2. Методика проведения исследований.

Материалы, которые послужили для написания данной работы, а также построения ландшафтной карты, были собраны в результате полевых работ, которые проводились в июне 2017 года. Исследования проводились методом комплексных ландшафтных описаний. Для описания геокомплексов использовалась методика, разработанная на кафедре физической географии и ландшафтного планирования А.И. Резниковым и Г.И. Исаченко. Описания геокомплексов выполнялись через состояния и местоположения и заносились в бланки. Исследования геокомплексов проводились на конкретных точках, которые были выбраны на основе картографического материала (геоморфологическая карта, топографическая карта, спутниковые снимки).

На первой странице бланков указывается местонахождение точки описания, т.е. ее высота (относительная (определяемая по карте) и абсолютная (определяемая по навигатору)) и координаты. Также указываются основные характеристики рельефа (крутизна и экспозиция для склонов, формы микро-, мезо- и нано рельефа). По геологической карте района определяются коренные породы, залегающие на данной территории. По карте четвертичных отложений определяется генезис четвертичных отложений. Состав верхнего метрового слоя четвертичных отложений определяется на основании анализа нижних слоев почвы. Также определяются режим миграции на точке описания и характер ее увлажнения.

На второй странице бланка заносятся названия всех встречаемых видов растений, начиная с древесного яруса, и заканчивая мохово-лишайниковым покровом, затем составляется таблица, характеризующая данное растительное сообщество (таблица 2). Также даются характеристика внутривидовой структуры, схема горизонтальной структуры и другие характеристики геокомплекса в том случае, если необходимо зафиксировать уникальные черты ландшафта (Исаченко, 1998).

Растительное сообщество _____

№	Вид	Ярус	Высота, м	Мощность, баллы	ПП, %	Фенофаза	Примечание

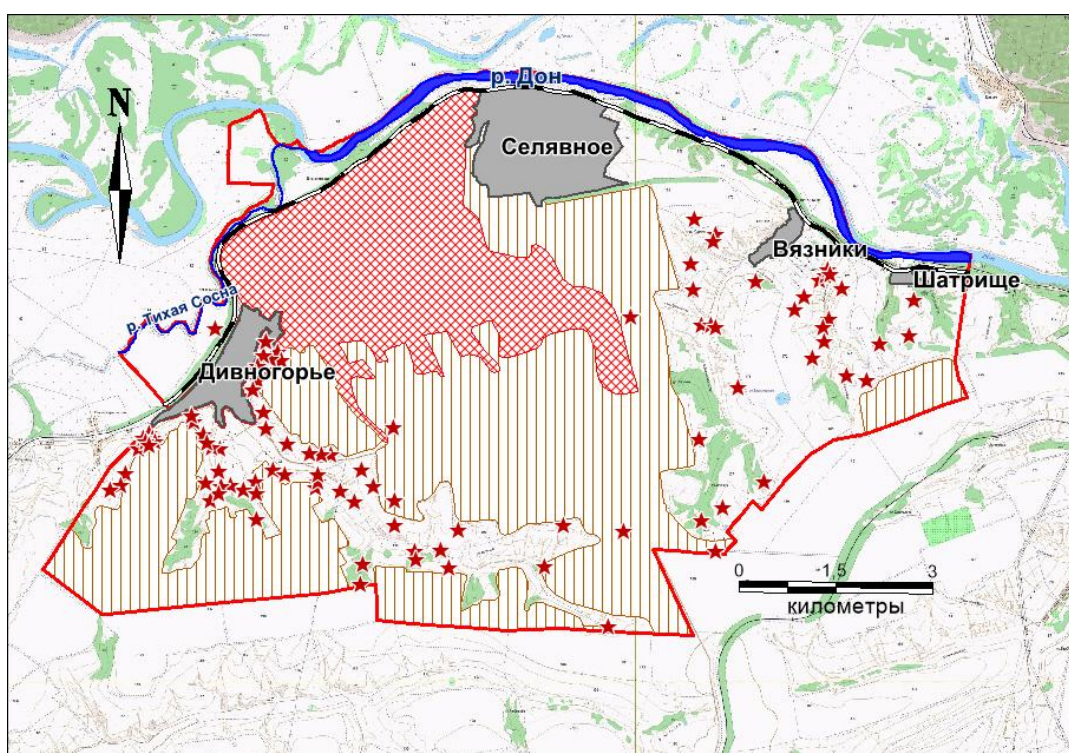
	H_{cp} , м	H_{max} , м	ПП, %	Состав по кол-ву	Состав по запасу (100)
Древостой	-				
I ярус					

II ярус					-	
Подрост					Жизн	Густ
Подлесок				-	-	
ТКЯ						

МЛП: ПП, %: ___ в т.ч. зел. олиготр. ___ мезоевтр. ___ сфагн. ___ политр. ___ лишайн. куст. ___

Таблица 2. Описание растительного сообщества.

Всего за период проведения исследований было выполнено 99 ландшафтных описаний, привязка которых осуществлялась с помощью навигатора GPS. На рисунке 9 представлена схема расположения точек ландшафтных описаний.



- Условные обозначения**
-  Заповедное ядро
 -  Пашня
 -  Граница достопримечательного места
 -  Населенные пункты
 -  Точки описаний
 -  Железная дорога

Рисунок 9. Схема расположения точек описаний.

Камеральная обработка включила в себя составление ландшафтной карты достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье» с помощью программы MapInfo Professional. Карта составлялась таким образом, что поочередно наносился слой местоположений, затем - многолетних состояний.

Глава 3. Ландшафтная структура Дивногорья.

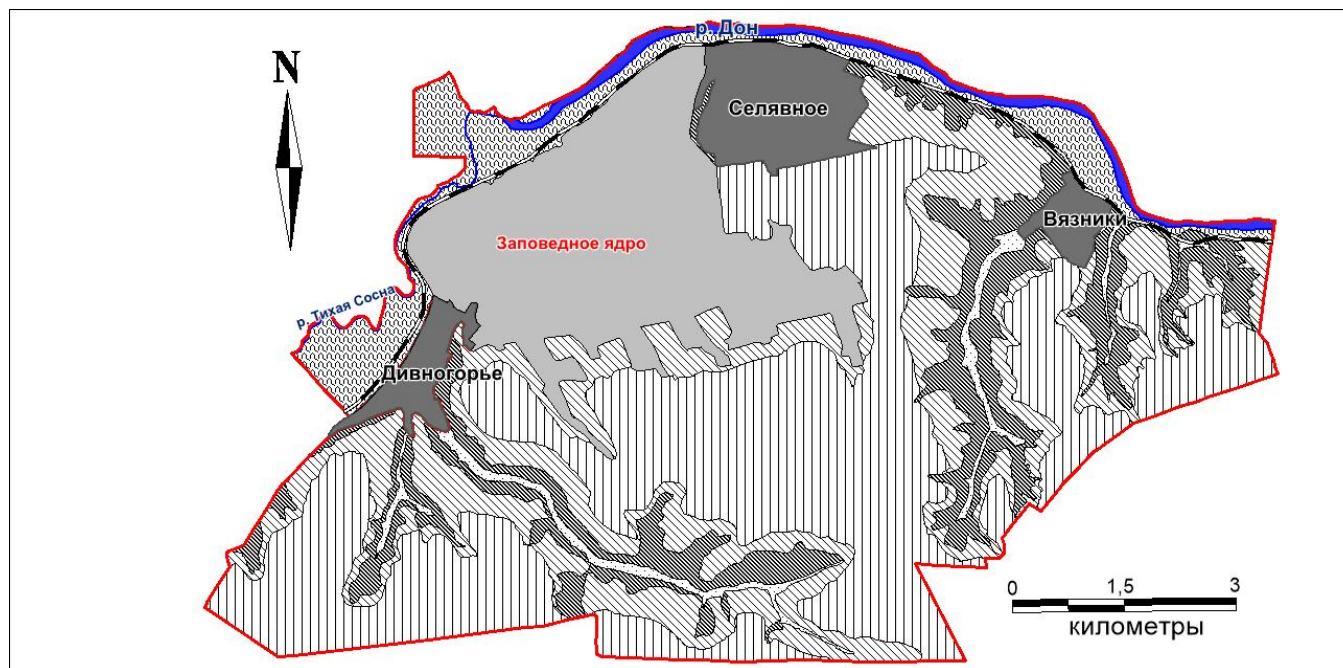
На основании полевых исследований и данных, полученных из литературных источников и карт (карта типов местности государственного музея-заповедника «Дивногорье», составленная В.Б. Михно и А.В. Бережным в 1992 году, и карта геологического строения Воронежской области), территория Дивногорья была подразделена на 4 основные типа местности: плакорный, склоновый, донный долинно-балочный и пойменный (*Рисунок 10*).

Склоновый тип местности был подразделен на три подтипа на основании изменения угла наклона территории:






1. самый крутые склоны (угол наклона более 30°) были отнесены к крутосклоновому,
2. склоны с углом наклона $5-7^\circ$ к склоновому прибрежному,
3. склоны с уклоном $3-5^\circ$ к склоновому приводораздельному покатому.

Причем последние два подтипа в связи с масштабом карты могут быть объединены в пологосклоновый тип.

Все типы местности имеют общее геологическое строение, но в то же время каждый в отдельности характеризуется определенным рельефом, растительностью, разной степенью антропогенной нарушенности и почвенным покровом, что в свою очередь и формирует уникальные ландшафты. На основании карты современного состояния растительности (*Рисунок 11*), топографической основы, карты геологического строения, карты типов местности была построена ландшафтная карта территории достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье» (*Рисунок 12*).



Типы местности

	Платорный		Крутосклоновый		Пойменный
	Пологосклоновый		Донный балочный		

Условные обозначения:






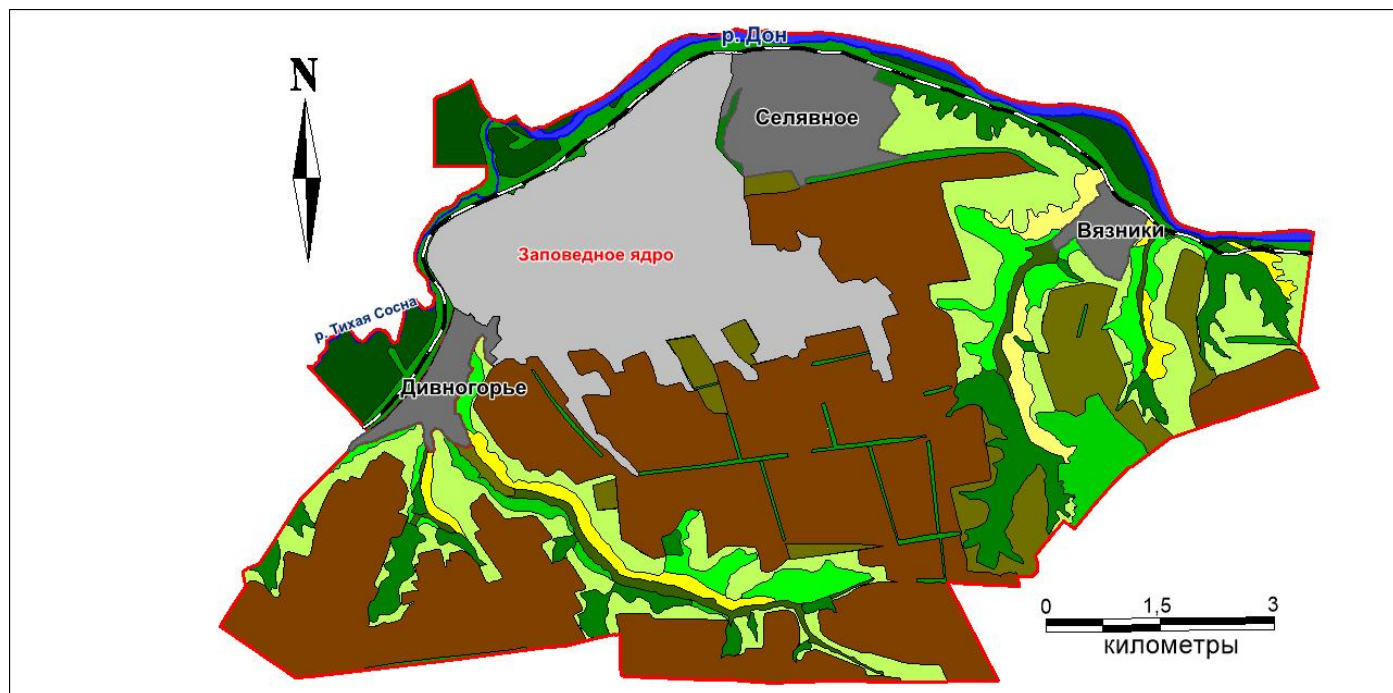
-  Граница достопримечательного места
-  Населенные пункты
-  Заповедное ядро
-  Железная дорога
-  Русла рек

Рисунок 10. Карта типов местности достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье»



Растительные ассоциации

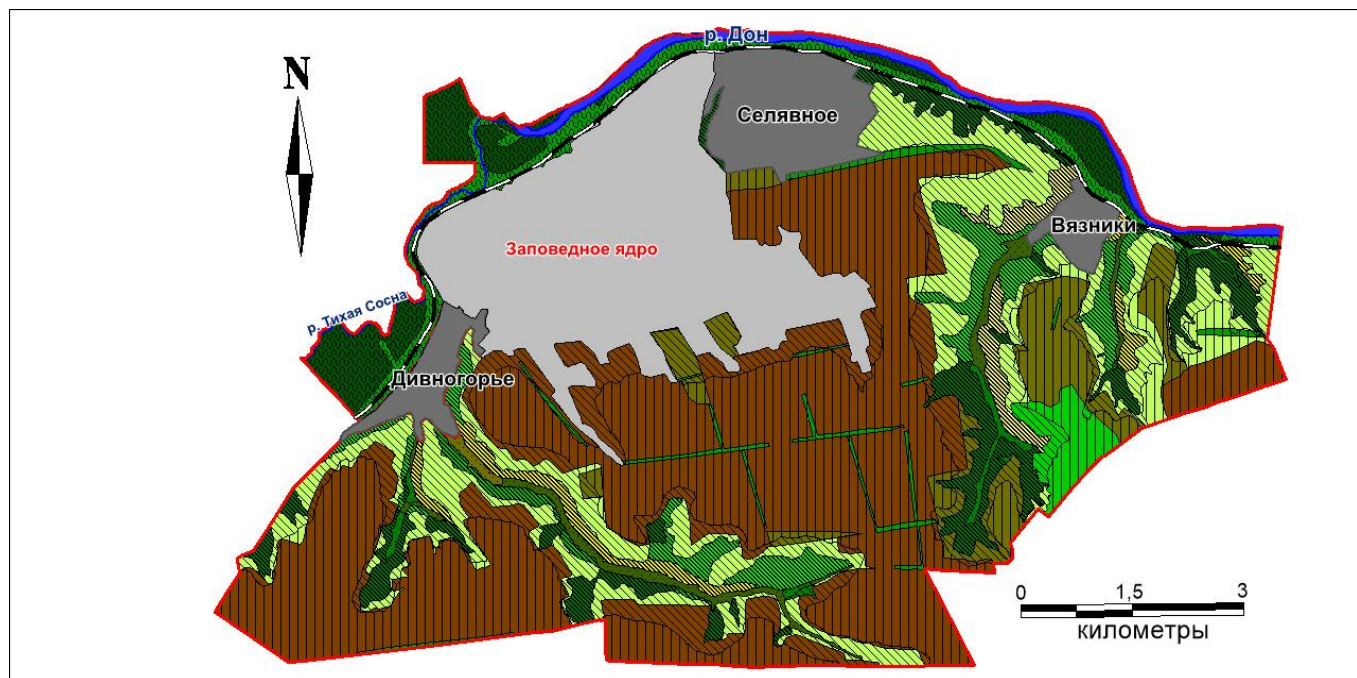
- Пашни
- Залежи
- пойменные луга
- Байрачные леса
- Лесополосы
- Пырейники мезофитно-злаково разнотравные

- Костровники разнотравно-злаковые
- Ковыльники разнотравные
- Ковыльники разнотравно-злаковые
- Низкоосоковники с тимьяном
- Тимьянники с осокой низкой и кальцефитным разнотравьем

Условные обозначения:

- Граница достопримечательного места
- Населенные пункты
- Заповедное ядро
- Железная дорога
- Руслу рек

Рисунок 11. Карта современного состояния растительности достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье».



Типы местности

	Плоский		Крутосклонный		Пойменный
	Пологосклонный		Донный балочный		

Растительные ассоциации

	Пашни		Костровники разнотравно-злаковые
	Залежи		Ковыльники разнотравные
	Пойменные луга		Ковыльники разнотравно-злаковые
	Байрачные леса		Низкоосоковники с тимьяном
	Лесополосы		Тимьянники с осокой низкой и кальцефитным разнотравьем
	Пырейники мезофитно-злаково разнотравные		

Условные обозначения:

	Граница достопримечательного места
	Населенные пункты
	Заповедное ядро
	Железная дорога
	Русла рек

Рисунок 12. Ландшафтная карта достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье».

Для решения одной из поставленных задач, а именно: выявления особенностей и закономерностей распределения растительных сообществ в различных ландшафтных условиях, проведем анализ ландшафтных выделов – элементарных геокомплексов, представленных на территории Дивногорья.

1. Плакорный тип местности.

Плакор - один из самых распространенных типов местности, выделенных на территории достопримечательного места. Плакорные участки представляют собой водораздельные, наиболее возвышенные выровненные территории достопримечательного места с абсолютными отметками высот от 165 до 193 м (Завалишин, Панкратова, 2018). В геологическом отношении данные территории представляют собой раннеплиоценовую эрозионно-денудационную поверхность выравнивания, которая сложена палеогеновыми отложениями, которые в свою очередь перекрываются мореной и красно-бурыми лёссовидными суглинками днепровского оледенения (Раскатов, 1969). Почвенный покров на этих территориях представлен агротемногумусовыми остаточно-карбонатными почвами. Почвообразующими породами выступают тяжелые суглинки и глины, сформированные на лёссовидных суглинках, а также осадочные породы, представленные мелом. Практически все выровненные территории заняты пашнями, где во время проведения полевых описаний были высажены сельскохозяйственные культуры: кукуруза, соя, подсолнечник (Рисунок 13). Территории, занятые пашнями, разделены лесопосадками, представляющими собой полосы, высаженных деревьев: ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior L.*) и вяза мелколистного (*Ulmus pumila L.*), реже берёзы пушистой (*Betula pendula L.*). В настоящее время в видовой состав лесополос самостоятельно вклинивается инвазивный рудеральный вид - клен американский (*Acer negundo L.*).



Рисунок 13. Посадки кукурузы на плакорных территориях.

Окаймляющие пашню территории, относящиеся к плакорному типу местности, часто заняты залежной растительностью, находящейся на различных стадиях восстановления. Участки, ранее занятые пашнями, в настоящий момент проходят стадии восстановления, растительный покров на них резко отличается от окружающей растительности. Залежные участки не образуют единой окаймляющей полосы вокруг пашни, а представляют собой разрозненные, различные по площади и форме территории. Наиболее крупные участки залежей отмечены в восточной части достопримечательного места, а именно между балками Вязниковский Яр и Бахчевая, а также балками Бахчевая и Попов (Рисунок 14). Почвенный покров здесь представлен агротемногумусовыми остаточно-карбонатными постагрогенными почвами на тяжелых суглинках и глинах, а также на осадочных меловых породах. Растительный покров на залежных участках представлен разнотравно-мятликово-пырейными растительными сообществами, где основными доминантами выступают пырей ползучий (*Elytrigia repens* L.), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), а также некоторые виды разнотравья: одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), полынь австрийская (*Artemisia austriaca* Jacq.), репешок обыкновенный (*Agrimonia eupatoria* L.), подмаренник малорослый (*Galium pumilum* Murray), таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* L.), пупавка красильная (*Anthemis tinctoria* L.) и ястребинка волосистая (*Pilosella officinarum*) (Рисунок 15). На залежных территориях был отмечен подрост груши

(*Pyrus sp.*), сливы (*Prunus sp.*), а также кустарники шиповника (*Rosa sp.*) и тёрна обыкновенного (*Prunus spinosa L.*).

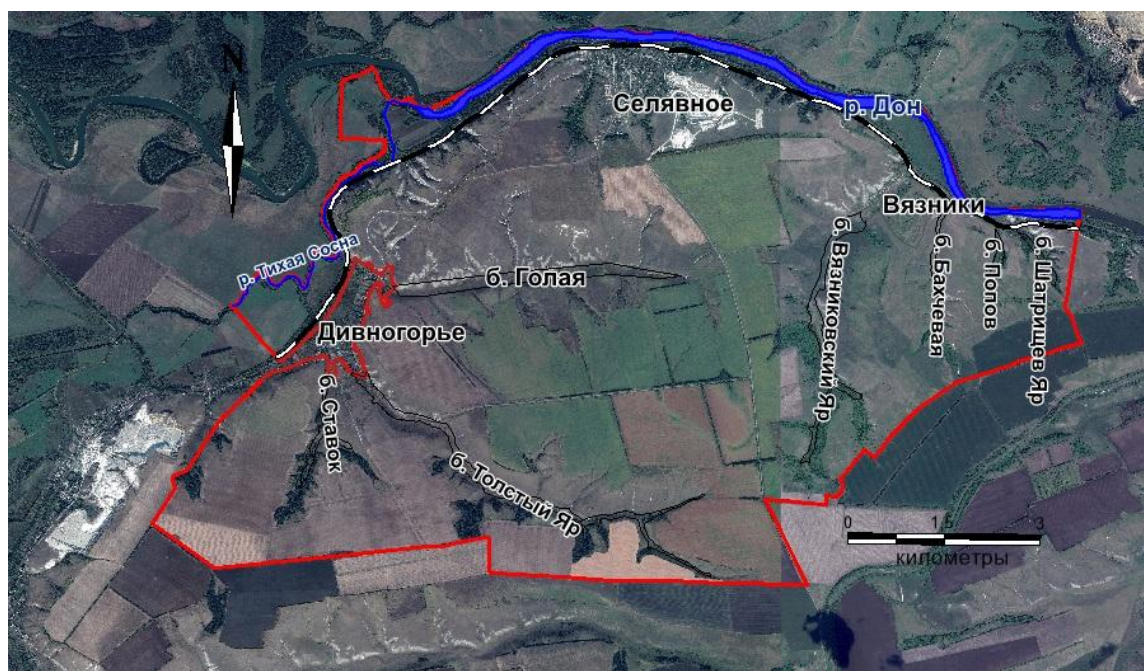


Рисунок 14. Схема расположения балок на территории Дивногорья.



Рисунок 15. Разнотравно-мятликово-пырейные растительные сообщества на залежных территориях.

2. Склоновый тип местности.

Большие территории достопримечательного места заняты склоновыми территориями. Издревле здесь развивалась овражно-балочная сеть. В настоящий момент на территории Дивногорья отмечается 7 крупных балок: балка Голая (входящая в заповедное ядро), балка Ставок, балка Толстый Яр, балка Вязниковский Яр, балка Бахчевая, балка Попов и балка Шатрищев Яр (*Рисунок 14*). Как уже говорилось ранее, все склоны, на которых проводились исследования можно подразделить на три основных типа. Основным фактором подразделения склонового типа местности является геоморфологическая компонента, на основании которой были выделены:

2.1. Пологосклоновый тип местности.

Пологосклоновый тип местности представлен участками, отличающимися углами наклона: участки с углом наклона 3-5°, характеризующиеся растительностью с общим проективным покрытием от 40 до 60 %, относятся к приводораздельному покатоному типу склонов. При увеличении угла наклона территории до 5-7° отмечается уменьшение показателей общего проективного покрытия растительных сообществ до 30-50 %, такие территории были отнесены к прибровочному типу склонов.

Расположение прибровочных, и приводораздельных покатых склонов на тяжелых суглинистых, глинистых, а также осадочных меловых почвообразующих породах определяет здесь формирование агротемногумусовых остаточно-карбонатных почв и рендзин.

Растительные сообщества прибровочных и приводораздельных покатых склонов представлены схожими растительными сообществами, которые отличаются по количеству видов и общему проективному покрытию. Растительный покров прибровочных склонов более разреженный, а общее проективное покрытие здесь варьирует в пределах от 30 % и до 50 %. Растительные сообщества же приводораздельных покатых склонов имеют более богатый видовой состав и более высокие показатели проективного покрытия (до 60%). Основные доминанты на прибровочных и приводораздельных склонах – это: ковыль перистый (*Stipa pennata L.*), ковыль волосовидный или тырса (*Stipa capillata L.*), кострец безостый (*Bromopsis inermis Leyss.*), кострец береговой (*Bromopsis riparia Rehm.*), репешок обыкновенный (*Agrimonia eupatoria L.*), молочай степной (*Euphorbia stepposa Zoz ex Prokh.*), шалфей поникающий (*Salvia nutans L.*), чистец прямой (*Stachys recta L.*) и другие.

Основными растительными сообществами на этой территории являются разнотравно-молочаево-ковыльные сообщества (*Рисунок 16*), а также ковыльно-шалфеевые с разнотравьем (*Рисунок 17*). На выходах меловых пород были описаны

кальцефитно-петрофитные сообщества: разнотравно-низкоосоковые и разнотравно-злаково-низкоосоковые и тимьянниково-низкоосоковые; кальцефитные сообщества: тимьянники, тимьянниково-проломниковые. В небольших понижениях на склонах, где увеличивается количество влаги и мощность почвенного покрова, произрастают микрогруппировки растений, преимущественно из семейства бобовых: горошек заборный (*Vicia sepium* L.), вязель (*Securigera varia* L.), люцерна желтая (*Medicago falcata* L.), донник лекарственный (*Melilotus officinalis* L.) (Рисунок 18), Из представителей других семейств: земляника зеленая (*Fragaria viridis*), герань лесная (*Geranium sylvaticum* L.), полынь австрийская (*Artemisia austriaca* Jacq.), тысячелистник таволголистный (*Achillea filipendulina* Lam.) и другие.





Рисунок 16. Разнотравно-молочаево-ковыльные растительные сообщества в балках (сверху-вниз) Толстый Яр, Ставок и Шатрицев Яр.



Рисунок 17. Ковыльно-шалфеевые растительные сообщества с разнотравьем в балке Вязниковский Яр.



Рисунок 18. Пример микрогруппировки горошка заборного в пределах склонового типа местности.

Несмотря на наличие наклона территории, верхние участки, относящиеся к пологосклоновому типу местности, граничащие с водораздельными территориями, зачастую бывают распаханы или носят на себе отпечатки ранее производимых распашек. Во время полевых работ были отмечены посевы кукурузы, подсолнечника и сои (Рисунок 19) и участки залежей, крайне разрозненные небольшие по площади (размеры этих участков, к сожалению, не отражаются в масштабе построенной ландшафтной карты).



Рисунок 19. Посевы подсолнечника в пределах пологосклонового типа местности.

2.2. Крутосклоновый тип местности.

Данный тип местности характеризуется наибольшими уклонами территории, которые достигают 30° и более. Крутосклоновый тип местности характеризуется преимущественно рендзинами, под лесными массивами распространены делювиальные почвы. Почвообразующими породами здесь выступают тяжелые суглинки и глины на лессовидных суглинках, а также осадочные меловые породы.

Крутосклоны в Дивногорье характеризуются наибольшими площадями, которые заняты кальцефитной флорой. Кальцефитная растительность распространена, преимущественно, на склонах южных и западных экспозиций. Доминантами здесь выступают тимьян меловой (*Thymus calcareus* Klokov & Des.-Shost.), дубровник белойочный (*Teucrium polium* L.), осока низкая (*Carex humilis* Leyss.), лен украинский

(*Linum ucranicum* Griseb. ex Planch.), ластовень меловой (*Vincetoxicum hirundinaria* Medikus), оносма простейшая (*Onosma simplicissima* L.), проломник Козо-Полянского (*Androsace koso-poljanskii* L.) и другие. Растительные сообщества представлены: льново-тимьяново-низкоосоковыми, низкоосоково-тимьянниковыми, тимьяново-проломниковыми и другими кальцефитными сообществами (Рисунок 20). Стоит отметить, что на исследуемых территориях были отмечены единичные экземпляры деревьев: сосна (*Pinus* sp.) (Рисунок 21), береза (*Betula* sp.), ясень (*Fraxinus* sp.), груша (*Pyrus* sp.).



Рисунок 20. Тимьяново-низкоосоковые и низкоосоково-тимьянниковые растительные сообщества.



Рисунок 21. Сосна в пределах крутосклонового типа местности на меловых обнажениях (балка Бахчевая).

Верховья балок и некоторые овраги заняты байрачными лесами (Рисунок 22). Байрачные леса представляют собой в большей степени дубравы (Рисунок 23), но также встречаются и смешанные разнотравные леса. В древесном ярусе доминируют: дуб черешчатый (*Quercus robus L.*), вяз обыкновенный (*Ulmus Laevis L.*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior L.*), клен американский (*Acer negundo L.*) и клен платановидный (*Acer platanoides L.*), а в кустарниковом ярусе иногда встречается лещина обыкновенная (*Corylus avellana L.*), крушина слабительная (*Rhamnus cathartica L.*), скумпия обыкновенная (*Cotinus coggygia Scop.*) и черемуха обыкновенная (*Padus avium Mill.*). Большинство изученных байрачных лесов характеризуются высокой сомкнутостью древостоя (до 80%), что, несомненно, оказывает влияние на травяно-кустарничковый ярус, который крайне разрежен (общее проективное покрытие редко превышает 10-15 %) и беден в видовом составе. В травяно-кустарничковом ярусе встречаются такие виды, как сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria L.*), копытень европейский (*Asarum europaeum L.*), ландыш майский (*Convallaria majalis L.*). В древесном ярусе смешанных разнотравных лесных сообществ (Рисунок 24) в примерно равном процентном соотношении встречаются дуб черешчатый (*Quercus robus L.*), тополь дрожащий (*Populus tremula L.*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior L.*), клен американский (*Acer negundo L.*), также были отмечены такие породы, как вяз шершавый (*Ulmus glabra Huds.*) и клен

остролистный (*Acer platanoides* L.). Травяно-кустарничковый ярус разнотравных лесов несколько богаче, помимо вышеперечисленных видов, здесь произрастают: горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), бор развесистый (*Milium effusum* L.), купырь лесной (*Anthriscus silvestris* L.), хмель обыкновенный (*Humulus lupulus* L.), василисник малый (*Thalictrum minus* L.), ежевика (*Rubus fruticosus* L.), крапива двудомная (*Urtica dioica* L.) и ландыш майский (*Convallaria majalis* L.) (Завалишин, Панкратова, 2018).



Рисунок 22. Байрачный лес в верховьях балки Бахчевая.



Рисунок 23. Характерный вид байрачной дубравы в Дивногорье.



Рисунок 24. Характерный вид дубовых и смешанных разнотравных лесов в Дивногорье.

3. Донный долинно-балочный тип местности.

Донный долинно-балочный тип местности расположен на территории Дивногорья по всей сильно развитой здесь овражно-балочной сети. Почвообразующие породы представлены тяжелыми суглинками и глинами, которые сформировались на лессовидных суглинках и меловых породах. Почвенный покров представлен делювиальными почвами под лесными массивами, а под степными участками агротемногумусовыми остаточно-карбонатными постагрогенными.

Естественный растительный покров в нижних частях оврагов и донной части балок представлен преимущественно сообществами луговых мезофитных трав со степными видами, не выходящими в группу доминантов (Рисунок 25). Из злаков в донных частях долин балок доминирует пырей ползучий (*Elytrigia repens* L.), реже костер (*Bromopsis* sp.) и вейник (*Calamagrostis* sp.), а в разнотравье: шалфей (*Salvia* sp.), полыни (*Artemisia* sp.), как наследство от антропогенного воздействия – чертополох курчавый (*Carduus crispus* L.), татарник колючий (*Onopordum acanthium* L.) и злаки, такие как овсец (*Helictotrichon* sp.), житняк гребенчатый (*Agropyron cristatum* L.), щетинник сизый (*Setaria pumila* (Poir.) Schult.) и зеленый (*Setaria viridis* (L.) P. Beauv.).

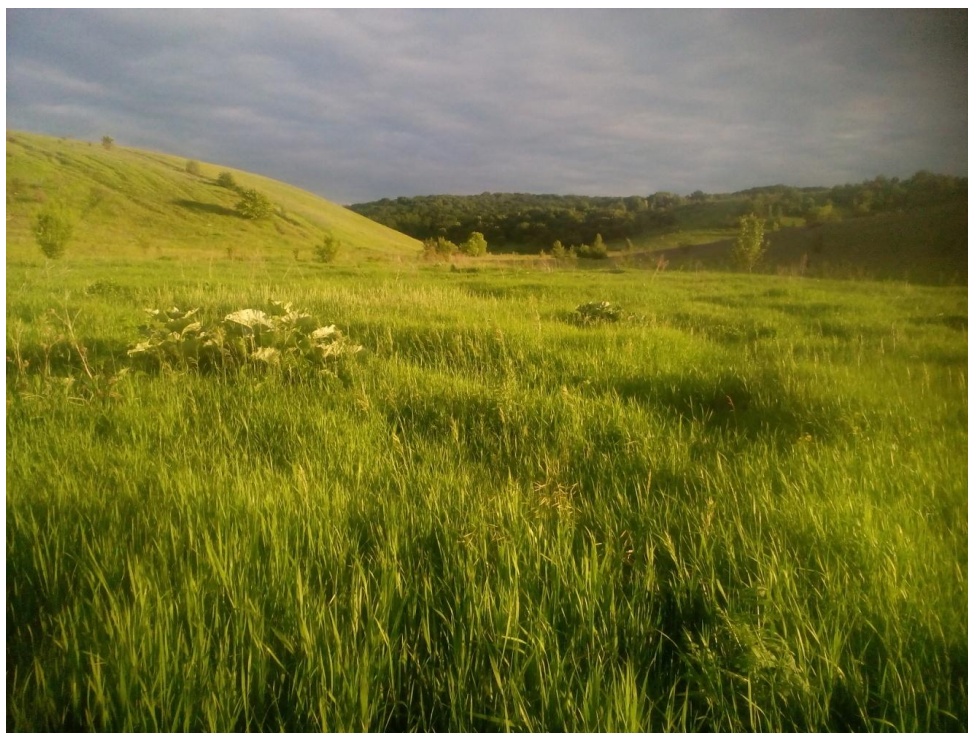


Рисунок 25. Луговое разнотравье на дне балки Вязниковский Яр.

В донных частях балок наблюдается сильное антропогенное воздействие, так например, в ряде балок в прошлом проводился выпас крупного рогатого скота, а также сенокосение. В балке Ставок и во время проведения исследований отмечалось и сенокосение (*Рисунок 26*), и выпас крупного рогатого скота.



Рисунок 26. Сенокосение в балке Ставок.

В балке Толстый Яр находится заброшенный сад (Рисунок 27), где в древесном ярусе произрастает яблоня (*Malus sp.*), а в травянистом ярусе доминируют такие виды, как пырей ползучий (*Elytrigia repens L.*), костер береговой (*Bromopsis riparia*), земляника зеленая (*Fragaria vesca L.*), полынь австрийская (*Artemisia austriaca Jacq.*), полынь горькая (*Artemisia absinthium L.*), репешок обыкновенный (*Agrimonia eupatoria L.*) и другие.



Рисунок 27. Бывший фруктовый сад на дне балки Толстый Яр.

Донный тип местности на территории Дивногорья также интересен развитием вложенных отрицательных форм рельефа. Любая балка сама по себе является отрицательной формой рельефа, и здесь же в днище балки формируются вложенные овраги. Таким образом, кроме боковых оврагов балки, собственно формирующих балку, есть вложенные овраги (Рисунок 28). Глубина вложенных оврагов в таких балках, например, как Голая достигает 2,5-3 м, в балке Толстый Яр до 3-5 м, а в балке Бахчевая до 5-10 м, относительно уровня выровненного дна балки.



Рисунок 28. Вложенный овраг в балке Ставок.

4. Пойменный тип местности.

Северные, северо-западные и западные территории достопримечательного места представлены пойменными лугами, относящимися к рекам Дон и Тихая Сосна. Данный тип местности характеризуется крайней выравненностью, благодаря практически

ежегодным весенним разливам рек (*Рисунок 29*). Высота подъема воды во время весеннего половодья может достигать 4-6 м. Вследствие особенностей типов почв, режима увлажнения, а также сильного антропогенного воздействия (ежегодное сенокошение) в пределах данного типа местности формируются заливные луга, представленные мезофитными разнотравно-злаковыми и злаково-разнотравными растительными сообществами. К сожалению, в связи с ограничением по времени, детальные работы на этих территориях не проводились.



Рисунок 29. Весеннее половодье в 2018 году (Автор фото: Иванова Ирина).

Заключение.

По результатам полевых исследований и анализа литературной информации были проведены исследования современного состояния ландшафтов и их компонентов на территории объекта культурного наследия федерального значения – достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье».

В ходе подготовки работы (с помощью анализа литературных данных) было подробно изучено геологическое строение на разных иерархических уровнях, которое определило современное развитие и формирование своеобразного рельефа территории, а также климатические характеристики региона исследований, гидрологические и гидрогеологические условия территории проведения исследований, почвенный и растительный покров.

В ходе исследования территории достопримечательного места «Дивногорье», а также на основе карты типов местности, которая была составлена на заповедную часть музея-заповедника «Дивногорье» В.Б. Михно и А.В. Бережным в 1992 году, были выделены 4 основные типа местности, один из которых был подразделен на 3 подтипа:

1. плакорный;
2. склоновый:
 - 2.1. склоновый приводораздельный покатый;
 - 2.2. склоновый прибровочный пологий;
 - 2.3. крутосклоновый.
3. донный долинно-балочный;
4. пойменный.

На основе обработки, полученных в результате полевых описаний данных, а также картографических материалов и литературных источников, в программе MapInfo Professional были построены следующие карты:

1. Карта типов местности территории (масштаб 1:50 000);
2. Карта современного растительного покрова территории (масштаб 1:50 000);
3. Ландшафтная карта территории достопримечательного места (масштаб 1:50 000).

В данной работе все, выделенные типы местности охарактеризованы с точки зрения рельефа, растительного покрова, почвенного покрова и антропогенной трансформации. Подробно изучен растительный покров практически всей территории достопримечательного места Дивногорье, за исключением пойменной части, а также составлена электронная база описаний растительных сообществ и элементарных

геокомплексов, которые легли в основу карты современного состояния растительного покрова.

Хочу выразить благодарность, сотрудникам достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье» в лице директора Лыловой М.И и зав. отделом музейной деятельности Кондратьевой С.К. за помощь в организации практики. Отдельно хочу поблагодарить сотрудника достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье» Назарова И.С. за помощь в полевой работе, особенно на опасных участках крутосклонов и оползневых территориях.

Литература

Монографии:

1. Агафонов В.А. Региональная флора. Учебно-методическое пособие для вузов. Воронеж, 2015, 51с.
2. Атлас Воронежской области, 1994, 48 с.
3. Адерихин П.Г. Почвы Воронежской области, их генезис, свойства и краткая агропроизводственная характеристика. Воронеж.: Изд-во Воронеж. ун-та, 1963, 264с.
4. Ахтырцев Б.П. Донская пойма. - В кн.: Подворонежье. Воронеж, 1973.
5. Ахтырцев Б.П., Ахтырцев А.Б. Почвенный покров среднерусского Черноземья. Воронеж, ВГУ, 1993. 216 с.
6. Бережной А.В., Мильков Ф.Н., Михно В.Б. Дивногорье: Природа и ландшафты. Воронеж, 1994, 144 с.
7. Бушинский Г.И. Литология меловых отложений Днепровско-Донецкой впадины//тр. Ин-та геол. наук. АН СССР. М., 1954, 307 с.
8. Ежов И. Н. Рельеф / И. Н. Ежов // Воронежская область: природные условия. – Воронеж, 1952.
9. Исаченко Г.А. Методы полевых ландшафтных исследований и ландшафтно-экологическое картографирование. СПб, 1998, 112 с.
10. Исаченко Г.И., Лавренко Е.М. Ботанико-географическое районирование//Растительность европейской части СССР. Л., 1980, 236 с.
11. Камышев Н.С., Хмелев К. Ф. Растительный покров Воронежской области и его охрана. Воронеж, 1976, 184 с.
12. Коробейникова З.А., Коробейников В.А. и др. Буровые на воду скважины. Кн. 1//Подземные воды СССР. М., 1966. Т. 2.
13. Королев В.А. Почвы Лискинского района Воронежской области и пути их рационального использования в сельском хозяйстве. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Воронеж, 1970, 22 с.
14. Курдов А.Г. Реки Воронежской области. Воронеж, 1984, 164 с.
15. Мильков Ф.Н. Природа и ландшафты Подворонежья. Воронеж, 1983, 256 с.
16. Михно В.Б. Голый меловой карст центральных районов Русской равнины//Землеведение.1980. С. 94-101.

17. Панкратова Л. А. Восстановление сукцессий степной растительности агроландшафтов Воронежской области (музей-заповедник «Дивногорье»). Автореферат диссертации на соискание ученой степени к. г. н. СПб, 2009, 185 с.
18. Раскатов Г.И. Геоморфология и тектоника Воронежской антеклизы. Воронеж, 1969, 164 с.
19. Раскатов Г.И. Неотектоническая карта // Атлас Воронежской области. М., 1968. С. 7.
20. Семенов В.П. Палеоген Воронежской антеклизы. Воронеж, 1965, 278 с.
21. Смольянинов В.М. Комплекс водорегулирующих мероприятий для борьбы с эрозией и искусственного пополнения подземных вод в условиях центрально-черноземных областей. Воронеж, 1972. 126 с.
22. Соколов А.А. Гидрография СССР. Л., 1964, 287 с.
23. Холмовой Г.В. Неоген-четвертичный аллювий и полезные ископаемые бассейна Верхнего Дона. Воронеж, 1993, 100 с.
24. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. Спб, 1995, 991 с.
25. Чернобылова М. В. Растительный покров музея-заповедника «Дивногорье». Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.б.н. Воронеж, 1997, 142 с.
26. Шишов Л.Л. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004, 276 с.

Статьи в сборниках:

1. Алисов Б. П. Климатический очерк Курской, Орловской, Тамбовской и Воронежской областей // Вопросы географии. Сб. 13. М., 1949. С. 79-106.
2. Завалишин А.О, Панкратова Л.А. Ландшафты достопримечательного места «Природно-культурный комплекс «Дивногорье» // Дивногорский сборник: Труды музея-заповедника «Дивногорье». В.: Научная книга, 2018. С. 61-66.
3. Родионов Н.В. Карстовые явления в верхнемеловых отложениях Центрально-Черноземных областей // Общие вопросы карстоведения. М., 1962. С. 203-221.
4. Смирнов Б.Н. Характеристика водоносных систем, серий и горизонтов // Геология, гидрогеология и железные руды КМА. М: Недра, 1972. Т. 2. С. 33-155.

Ресурсы сети Интернет:

1. Определитель растений on-line. Открытый атлас сосудистых растений России и сопредельных стран. – URL: <http://www.plantarium.ru/>.
2. Официальный сайт музея-заповедника «Дивногорье» . – URL: <http://www.divnogor.ru/>.

3. Официальная страница музея-заповедника «Дивногорье» в «ВКонтакте». – URL: <http://vk.com/divnogor>.