

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Педагогический институт имени В.Г. Белинского

Факультет физико-математических
и естественных наук

Кафедра «География»

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
Профиль подготовки «География»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на тему
«Ландшафты высокого плато Приволжской возвышенности:
морфологическая структура, экология и их изучение в школе»

Студент _____ Бахтеева Галия Галиевна
(подпись, дата) (ФИО полностью)

Руководитель _____ Артемова С.Н.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Нормоконтролер _____ Жогова М.Л.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от _____ № _____)

Заведующий кафедрой _____ Симакова Н.А.
(подпись)

Работа защищена с отметкой _____ (протокол заседания ГЭК от _____ № _____)

Секретарь ГЭК _____ Алексеева Н.С.
(подпись)

Оглавление

Введение.....	3
1. Ландшафтоведение и устойчивое развитие регионов.....	6
1.1. Ландшафт как объект географических исследований.....	6
1.2. Ландшафтно–экологические исследования.....	10
1.3. Иерархия геосистем и морфологическая структура ландшафтов.....	21
2. Ландшафты высокого плато Приволжской возвышенности.....	24
2.1. Факторы формирования ландшафтов Приволжской возвышенности ...	24
2.2. Морфологическая структура ландшафтов высокого плато Приволжской возвышенности.....	27
2.3. Ландшафтно–экологические исследования на ключевом участке.....	30
2.4. Геоэкологические процессы и охрана ландшафтов.....	40
3. Геоэкологические исследования высокого плато Приволжской возвышенности в рамках научно–исследовательской деятельности школьников.....	44
Заключение.....	54
Список использованных источников.....	56

Введение

В преподавании географии научно–исследовательская деятельность – одно из основных средств осуществления воспитывающего обучения. Особенную ценность имеют работы, связанные с изучением родного края, которые помогают формированию географических и экологических понятий. Материал о природе, полезных ископаемых, особенностях рельефа родного края может использоваться в качестве примеров и иллюстраций на уроках или внеклассных мероприятиях по географии.

Основной проблемой географического образования является разрыв между теоретическими знаниями и их практическим воплощением. Школьники изучают огромную массу понятий, но на практике сталкиваются лишь с 20–30% изучаемого материала. Обучающиеся, изучая учебный материал, знакомятся с географическими моделями, процессами и явлениями, но крайне редко сталкиваются с ними в жизни. В связи с этим, научно–исследовательская деятельность, направленная на изучение ландшафтов своего края является наиболее актуальной.

Цель выпускной квалификационной работы – разработать подходы к организации научно–исследовательской деятельности школьников по геоэкологической оценке ландшафтов своего края на примере высокого плато Приволжской возвышенности.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- 1) познакомиться с теоретическими и методическими основами ландшафтно–экологических исследований;
- 2) дать оценку экологического состояния ландшафтов высокого плато в пределах Пензенской области;
- 3) разработать методику научно–исследовательской деятельности по геоэкологическим исследованиям своего края.

Объектом исследований выпускной квалификационной работы являются ландшафты высокого плато Приволжской возвышенности в пределах Пензенской области.

Предметом исследований являются методические подходы к оценке экологического состояния ландшафтов высокого плато Приволжской возвышенности в пределах Пензенской области.

В процессе научно–исследовательской деятельности школьников широта вопросов, которые могут быть рассмотрены, очень велика. Прежде всего, это характеристика местных физико–географических объектов (рек, озер, растительных сообществ) и изменений, происходящих под воздействием на них хозяйственной деятельности населения. Редко встречаются научно–исследовательские работы, связанные с составлением тематических карт, а такие разработки не только имеют научное, краеведческое значение, но и могут значительно пополнить картографические возможности преподавания географии своей местности.

Масштабные результаты могут быть получены при использовании в школьных научных работах возможностей современных ГИС – технологий и результатов дистанционного зондирования поверхности Земли (ДЗЗ), которые стали доступны пользователям благодаря Интернету. Современные компьютерные программы и геопорталы позволяют совмещать космические снимки с тематическими картами и строить ландшафтные и геоэкологические карты.

Для написания выпускной квалификационной работы были использованы исходные материалы, собранные автором во время прохождения полевой практики в 2017 г. в Неверкинском районе. Кроме того, использовались материалы Федеральной службы государственной статистики, данные ДЗЗ и литературные источники.

Методы, используемые при написании выпускной квалификационной работы: ландшафтного картографирования с применением ГИС – технологий, полевые методы (ключевых участков), метод геоинформационного

картографирования, метод дешифрирования космических снимков, сравнительно–географический.

Практическая значимость выпускной квалификационной работы заключается в составлении наиболее эффективных подходов к организации научно–исследовательской деятельности обучающихся по проведению ландшафтно–экологических исследований своего края. Изучение своей местности рекомендуется начинать с 6 класса для поддержания познавательного интереса учащихся. Результаты уже проведенных исследований можно использовать для оптимизации изучения тем по региональному курсу географии Пензенской области.

Ландшафтоведение и устойчивое развитие регионов

1.1. Ландшафт как объект географических исследований

Ландшафт – это одно из фундаментальных понятий современной географии. Термин введен в отечественную науку знаменитым российским ученым Александром Гумбольдтом, который заимствовал его из родного немецкого, где оно бытовало с давних времен и означало *die Landschaft* – «вид земли», «вид местности», «большой, обозримый простым глазом участок поверхности, отличающийся от соседних участков характерными индивидуальными чертами». В немецком языке корень *Land* – «земля», а суффикс *schaft* выражает «взаимосвязь», «взаимозависимость». Сам Гумбольдт понимал под ландшафтом «визуально воспринимаемую и эстетически оцениваемую красоту окружающего» [14].

На ранних стадиях развития ландшафтоведения в изучении ландшафтов сложились два взаимозависимых направления: региональное и типологическое. В соответствии с региональной трактовкой, термином «ландшафт» классифицируется одна из таксономических единиц классификации природно-территориального комплекса (ПТК). Например, Н. А. Солнцев отмечает, что «...географическим ландшафтом следует называть такую систематически однородную территорию, на которой наблюдается закономерное и типическое повторение одних и тех же взаимосвязанных сочетаний: геологического строения, форм рельефа, поверхностных и подземных вод, микроклиматов, почвенных разностей, фито– и зооценозов» [27]. Ландшафт подразделяется на морфологические единицы: местности, урочища, фации. Классификационную категорию ландшафтов составляют: виды, роды, типы, классы, системы, отделы. Классификационными единицами урочищ и фаций, в свою очередь, являются: виды, роды, типы, классы [19]. Каждый ландшафт рассматривается как своеобразное, неповторимое явление. Выделенным ландшафтам присваивается собственное название. Это направление успешно развивалось

Н. А. Солнцевым (1948), А. Г. Исаченко (1953, 1960, 1974), К. И. Геренчуком (1956, 1957) и др. В эти же годы сформировалось новое направление в ландшафтных исследованиях – типологическое. Возникновению этого направления способствовало развитие картографирования обширных регионов. Типологическое течение получило развитие в работах И. М. Крашенинникова (1954), Б. Б. Польшова (1956), Н. А. Гвоздецкого (1979). Характеризуя это течение, Н. А. Гвоздецкий писал: «Как на местности, так и на аэрофотоснимках мы видим, прежде всего, ландшафтные типологические единицы (лесные, болотные, пойменные ландшафты и т. д.) и их конкретные участки. Объединяя их затем на основе картирования, мы получаем региональные единицы (районирование на ландшафтно–типологической основе), в частности и физико–географические районы» [8]. Региональное и типологическое направления исследования дополняли и обогащали учение о ландшафте. На сегодняшний день современных научных определений понятия «ландшафт» существуют многие десятки.

Первое свойство, позволяющее сформулировать определение и раскрыть сущность понятия «ландшафт», заключается в том, что под ландшафтом подразумевают относительно незначительный участок земной поверхности, которому свойственно однообразие: территория, обладающая единым обликом.

Второе свойство характеризует отличия одного ландшафта от других ландшафтов, и, несомненно, изолированность от них природными рубежами. Ландшафт не безграничен и имеет свои границы, в их роли могут быть характерные линии рельефа (уступы, подножья, водоразделы), направления гидрографической сети (русла рек либо озерного побережья), а кроме того прочие неоднородности – «края» растительных сообществ: лесные опушки, кромки болот, овраги, гребни холмистых гряд и т.д. [16].

Третье свойство связано с генезисом ландшафтов. Непохожие ландшафты гетерогенны согласно способу своего развития и прошли к нынешнему периоду разную историю формирования. Ландшафт – это местность, обладающая единым происхождением, т.е. «однородностью».

Четвертое представление заключается в том, что ландшафту свойственно конкретное вертикальное строение, ему характерно большое количество слоев. Он вмещает в себя определенную поверхность – конфигурацию рельефа (часть равнины, холм, долину), сложенную горными породами (песками, глинами, известняками), перекрытую почвенным покровом (подзолы, черноземы, торфяники), возникшими в течение длительного периода под конкретным видом растительности (таежные леса, степи, тундровые болота).

Пятое свойство, и это наиболее значимое составляющее сущность ландшафтоведения, как науки: набор слагающих ландшафт слоев–компонентов и их взаимное соотношение закономерны. Изначально полагали, что для отображения подобного взаимного соответствия необходимо применять понятие комплексности [16]. Но внимательное исследование ландшафта привело ученых к заключению, что ландшафт равно как единое никак не объединяется к сумме элементов его частей, таким образом, ландшафту свойственно качество эмерджентности, что, как считают философы, является показателем абсолютно всех реальных систем. В данном значении ландшафт, безусловно, считается геосистемой (одной из систем Земли), либо экосистемой, – объектом, которому свойственны целые взаимодействия с вмещающей его средой – географической оболочкой и её составляющими последнюю литосферой, атмосферой, негидросферой, педосферой, биосферой.

Шестое свойство ландшафта характеризует его составные части. В границах ландшафта можно выделить наиболее либо наименее имеющие отличия друг от друга части – компоненты. Для этих частей, слагающих ландшафт, применяется понятие «урочище». Однако, урочище не является первоэлементом [21]. Кроме урочищ, выделяются небольшие «атомарные» элементы ландшафта – фации.

В-седьмых, на первоначальном этапе формирования науки о ландшафте, ученые уделяли главный интерес природным ландшафтам. Но с течением времени стало явным, что общество, проживая в ландшафте, сильно изменил образ элементов его частей урочищ и в том числе оказал влияние на вид связей

между слоями–компонентами. Таким образом, начали отличать природные и модифицированные человеком, или антропогенные, ландшафты.

В–восьмых, каждый ландшафт достаточно индивидуален, и вследствие этого способен оцениваться и описываться как уникальный объект.

Таким образом, если из перечисленных свойств, характерных для ландшафта, попытаться сформировать определение, его можно предоставить в данной формулировке: «ландшафт – это природный территориальный комплекс многоступенчатого морфологического строения, состоящий из урочищ, образующих характерное пространственное сочетание (иногда с дополнительными местными вариантами) [16], обладающий генетическим и динамическим единством в той степени, которая может быть обусловлена однородным и одновозрастным геологическим фундаментом, одним типом рельефа, одинаковым климатом».

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» предоставляет следующее определение природного ландшафта: «Природный ландшафт – территория, которая не подверглась изменению в результате хозяйственной и иной деятельности и характеризуется сочетанием определенных типов рельефа местности, почв, растительности, сформированных в единых климатических условиях». Общую многофункциональную макросистему представляют собой все без исключения компоненты природной среды, взаимосвязанные между собой: литосфера, атмосфера и биосфера. Ландшафт считается одним из компонентов структуры природной среды, посредством, которого осуществляются многофункциональные связи [15]. В настоящее время экология рассматривает ландшафт как один из наиболее значимых элементов в организации и структуре биогеоценозов.

На сегодняшний день выделяют природные и антропогенные ландшафты [21]. Из числа антропогенных – культурные и вторичные, в которых изменения, выполненные человеком, до такой степени значительны, что нарушена взаимосвязь природных компонентов. Исследование природных и

антропогенных ландшафтов в последнее время имеет огромное значение из-за возникновения экологических проблем и изменением среды обитания человека.

Ландшафтоведение может рассматриваться как метадисциплина, которая развилась из синергетического применения теорий и методов нескольких научных дисциплин, применяемых к ландшафтными исследованиям. Ландшафтоведение включает и содержит в себе элементы следующего: экологические, экономические, и социальные процессы, вызванные изменениями в землепользовании; пространственные взаимодействия процессов и движущих сил в антропогенных ландшафтах; пространственный анализ данных и моделирование; ландшафтный анализ систем и ландшафтное моделирование; дискретная и интегрированная оценка воздействия землепользования; методы и понимание объединенных подходов для развития землепользования и принятия решений в землеустройстве; основные принципы и инструменты для систем поддержки принятия решений, а также предоставления научных методов во внедрении решения ландшафтного управления; междисциплинарные подходы и исследования.

1.2. Ландшафтно–экологические исследования

Ландшафтная экология – научное направление, изучающее ландшафты путем анализа экологических отношений между растительностью и средой, структуру и функционирование природных комплексов на топологическом уровне, взаимодействие составных частей природного комплекса и воздействие общества на природную составляющую ландшафтов путем анализа балансов вещества и энергии [19]. Для того чтобы отразить рациональность интеграции двух подходов – «горизонтального», заключающегося в исследовании взаимодействия природных явлений, и «вертикального», исследующего отношения между явлениями в границах экосистемы, К. Троллем был введен термин. К. Тролль был заинтересован значимыми научными результатами при интерпретации восточно–африканского ландшафта саванны с помощью

аэрофотоснимков, в связи с функциональным, вертикальным подходом экологов и с пространственным горизонтальным подходом географов. С 1970–х годов существует два фундаментальных, разных взгляда на ландшафтную экологию: биологический, распространен в Северной Америке и некоторых школах Западной Европы; географический, его придерживаются преимущественно в Центральной и Восточной Европе, а также в Латинской Америке. Географический подход в ландшафтной экологии часто приравнивают к термину геоэкология, что является верным лишь отчасти.

Ландшафтная экология изучает определенные участки и компоненты, и как различные элементы в ландшафте взаимодействуют, чтобы вызвать изменение. Ландшафтная экология стремится использовать результаты этих наблюдений, чтобы решить экологические проблемы. Ландшафтная экология включает три стандартных особенности: ландшафтная структура, ландшафтная функция и ландшафтное изменение. Структура ландшафта включает пространственное расположение различных элементов, существующих в ландшафте. Функция ландшафта включает движение элементов ландшафта и экосистем в области, таких как вода, ветер и др. Изменение ландшафта включает наблюдение за тем, как пространственное расположение или функция ландшафта изменяются со временем.

Наука о ландшафтной экологии на самом деле включает многочисленные науки под широкой защитой ландшафтной экологии. Эти науки включают антропологию, геоботанику, геоморфологию, почвоведение и зоологию. В объединении этих областей науки для составления ландшафтной экологии, можно увидеть, как взаимодействия между этими отдельными областями затрагивают различные экологические процессы.

Один из основных принципов ландшафтной экологии обращает внимание на изменения, которые происходят в пространственных мерах, или в результате человеческого влияния или от естественных процессов. Ученые изучают отношения между деятельностью человека и ландшафтами, отмечая процесс, которым происходит изменение. Деятельность человека и измененные

природные ландшафты привели к множеству проблем охраны окружающей среды, которые угрожают земле, включая загрязнение воздуха и загрязнение воды, распространение ядовитых видов, потерю биоразнообразия и значительные изменения климата. Городская застройка, индустриализация и исчезающие экосистемы - принципиальные угрозы окружающей среде. Природные экосистемы, такие как тропические дождевые леса, лиственные леса, поля и заболоченные места были разрушены с тревожными последствиями. Животное и виды насекомых уменьшились, местные растения исчезают, и выбросы парниковых газов вызвали изменения климата. Применение принципов ландшафтной экологии позволяет управление землепользованием, численностью животного и растительного биоразнообразия. В связи с этим важна роль ландшафтно-экологических исследований.

Важным условием проведения ландшафтно-экологических исследований, считается исследование ландшафтной структуры территории, функционирования и динамики природного территориального комплекса. Ландшафтно-экологические исследования, обычно, содержат три ключевых стадии работ: ландшафтно-экологический анализ, ландшафтно-экологический диагноз и прогноз, в любом из которых находят решение различных проблем.

Первый ключевой этап ландшафтно-экологических исследований содержит ряд мер, заключающих в себе ландшафтно-экологический анализ ландшафтов. На данном этапе проводится инвентаризация ландшафтов, в результате этого выявляются их морфологические различия, оказанное антропогенное воздействие, определяется их экологическая функция. На втором ключевом этапе дается ландшафтно-экологический диагноз или экологическая диагностика ландшафтов. Данный шаг представляет собой оценку ландшафтов для будущего сельскохозяйственного, индустриального, рекреационного, транспортного использования или с точки зрения свойств ландшафта как среды жизни людей. Решение данных задач сопровождается оценкой экологического и ресурсного потенциала, природоохранной емкости,

состояния, устойчивости ландшафтов к антропогенным воздействиям, а кроме того оценкой экологических ситуаций территории исследования. На третьем этапе составляется прогноз изменения экологических ситуаций с течением времени, обычно на 5-10 и более лет вперед [19].

Ландшафтно–экологический анализ – методологическая концепция исследования состояния окружающей среды человека, его экологические условия и проблемы с целью сохранения, воспроизводства и улучшения ландшафтно–комплексного экологического свойства. Его объектом являются ландшафтные комплексы различных уровней, субъекты–люди с их экологическими проблемами, предметные вопросы, как состояния ландшафтных комплексов, в частности, их аспекты, такие как эко–состояния, образующихся в результате деятельности природных и антропогенных факторов [19]. Экологический анализ ландшафтов направлен на оценку современного состояния ландшафта комплексов с точки зрения экологических потребностей человека, т. е. их роль для человека жизни и деятельности, а также обоснование путей улучшения качества окружающей среды. Инвентаризация, картографирование и установление закономерностей пространственного распространения ландшафтов осуществляется в процессе ландшафтных исследований с использованием методик, разработанных и апробированных в географических и ландшафтных работах [15]. Ландшафтный анализ можно классифицировать как первый шаг в этой схеме. На основе этих результатов ландшафтная диагностика должна определять «способность» или «способность» ландшафта соответствовать различным социальным и экономическим требованиям и определять предельные или стандартные значения [18].

Ландшафтная диагностика закладывает основы для принятия мер по улучшению, изменению и защите ландшафтов в целом или некоторых их компонентов. В зависимости от конкретных социальных целей, которые могут быть достигнуты, можно выделить четыре области деятельности: ландшафтное планирование (подготовка и территориальная интеграция, а также обеспечение

соответствующих мер); сохранение ландшафта (сохранение и стабилизация естественных условий, структуры и виды); ландшафтный контроль (мониторинг); управление ландшафтом (стратегии землепользования).

Следующим четырехэтапным подходом, основанным на детальном анализе ландшафта, является методологическая база ландшафтной диагностики:

1) анализ социальных функций ландшафта с учетом, также будущих типов землепользования;

2) оценка геолого-биоэкологических характеристик ландшафта (в соответствии с законами природы) в отношении социально-экономических требований и функций;

3) анализ ландшафтных взаимодействий, включая вторичные и отдаленные эффекты, а также ограничения, вызванные прошлыми, настоящими и предлагаемыми формами землепользования;

4) социальная оценка существующих и предлагаемых форм землепользования, касающихся конфликтов в области землепользования и подготовки стратегий решения [5].

Этот многофазный подход можно рассматривать как общую модель для ландшафтной диагностики и получения прогностических данных. Следующая фаза основана на научном анализе пространственных структур и временном поведении ландшафтных объектов. Третья фаза требует связи научной информации с заявлениями о текущем и будущем социальном использовании.

Экологические функции ландшафта выражаются как комплекс функций его компонентов. Выделяют облигатные факторы и дополнительные, исполняющие вспомогательную, однако зачастую лимитирующую роль. Основную роль, из числа облигатных факторов, играет климат, имеющий огромный рекреационный и лечебно-оздоровительный потенциал, кроме того, способствующий развитию экстремальных условий. Согласно мнению А.Г. Исаченко, наиболее благоприятной для жизнедеятельности человека является зона смешанных лесов, имеющая сравнительно высокий показатель

биологической эффективности [19]. К облигатным экологическим факторам относится также обеспеченность ландшафта водными ресурсами. Влагообеспеченность жителей обуславливается суммарным годовым объемом речного стока и запасами пресных подземных вод. Минерализация и химический состав вод имеет большое значение, т.к. необходимые для организма макро- и микроэлементы поступают с питьевой водой. Второстепенное экологическое значение для человека имеет почва, где, непосредственно, протекают биогеохимические процессы. Почва является источником питания растений, а посредством этого – поступления в организм человека минеральных элементов [23]. В почве находится приблизительно 30 микроэлементов, необходимых организму человека для нормального функционирования. Главным биогеохимическим критерием качества природной среды является концентрация биологически необходимых человеку компонентов в почве. В функционировании организма человека фактором патологических нарушений является избыток или недостаток биологически необходимых микроэлементов (J, Cu, Zn, Co, Cr др.).

Выделяются 4 группы экологических функций ландшафтов: обеспечивающие, регулирующие, функции среды обитания, культурные. Обеспечивающие функции включают функции, которые «снабжают» (возобновляют) физические свойства с точки зрения ресурсов или пространства. Эта категория была разделена на два класса: производство и функции «перевозчика». Производственные функции отражают ресурсы, произведенные природными экосистемами. Функции перевозчика отражают товары и услуги, которые обеспечены посредством человеческого взаимодействия. В этих случаях функция природы - предоставление подходящего пространства для деятельности человека, включая сельское хозяйство, горную промышленность, транспортировку, и т.д. Функции регулирования следуют из способности экосистем, и ландшафтов влиять на климат, гидрологические и биохимические циклы, земные процессы поверхности и множество биологических процессов. Функции среды обитания

включают важность экосистем и ландшафтов для поддержания естественных процессов и биоразнообразия. Культурная функция касается тех преимуществ, которые получает человек от отдыха, когнитивного развития и духовного отражения.

Рельеф служит главным экологическим фактором. На состоянии здоровья человека, увеличение абсолютной высоты территории, а в следствии – понижение атмосферного давления, недостаток кислорода, понижение температуры воздуха – сказываются отрицательно. При этом горным ландшафтам присуще высокая аттрактивность и значительный рекреационный потенциал. В условиях равнинной местности расчлененный рельеф увеличивает эстетические и рекреационные качества ландшафтов, несмотря на то, что снижается их сельскохозяйственная значимость [19].

Важнейшую экологическую значимость имеют элементы биоты, в особенности растительный покров. Растительный покров осуществляет особенно значимые природоохранные функции – стабилизирующие, средоформирующие и средозащитные, вместе с другими экологически важными факторами. С этой точки зрения большую значимость имеют лесные сообщества, которые являются препятствием для формирования отрицательных внешних процессов, обуславливающих устойчивость ландшафта, способных формировать локальный климат, наиболее благоприятный для человека, нежели климат обезлесенных территорий [23].

В последнее время началось резкое снижение численности животных. Однако свои природоохранные функции они продолжают выполнять. Животные, как и растения, являются компонентами биоты и устанавливают биологическую эффективность экосистемы, несмотря на то, что размеры их биомассы намного отличаются [23]. Животный мир по отношению к человеку уже не играет прежнюю значимую роль поставщика продуктов. Помимо положительных экологических функций, животным характерны и отрицательные. Кровососущие насекомые, ядовитые виды, переносчики многочисленных природно-очаговых болезней – клещевого энцефалита,

бруцеллеза, бешенства, малярии и др. являются причинами экологического дискомфорта [19].

В зависимости от характера и уровня антропогенного влияния находится степень положительного или отрицательного экологического воздействия природного фактора на человека. По этой причине ландшафтно–экологический анализ учитывает необходимость обширного учета экологических результатов хозяйственной деятельности человека [5]. В результате антропогенного воздействия происходит нарушение почвенного плодородия на пахотных землях, формируется водная и ветровая эрозия, во многих районах ведется обширная вырубка лесов, происходят интенсивные лесные пожары, ухудшается местный климат. В связи с этим уменьшается биологическая продуктивность и снижается качество окружающей жизненной среды.

В следствии промышленных форм хозяйственной деятельности и урбанизацией, что проявилось в изъятии территорий под застройку, горные разработки, отвалы, терриконы, свалки промышленных и коммунальных отходов, различные транспортные и инженерные сооружения произошли наиболее масштабные изменения в природной среде. Загрязненная индустриальными и бытовыми отходами природная среда оказывает в большей степени негативный экологический эффект современной хозяйственной деятельности. В организм человека различными способами поступают химические вещества, которые сбрасываются в атмосферу, поверхностные и подземные воды, почвы, вовлекающиеся в геохимический круговорот, переносимые на большие расстояния, вступающие в химические реакции.

Одной из более трудных и по этой причине недостаточно разработанных способов экологической оценки считается определение экологического потенциала ландшафта. Согласно мнению ряда ученых (А.Г. Исаченко, 2001, А.Н. Витченко, 2002) понятие об экологическом потенциале ландшафта отчасти приравнивается к понятию о природно–ресурсном потенциале, несмотря на то, что между ними имеются определенные различия [13]. Таким образом, в состав экологического потенциала ландшафта входят природные ресурсы и природные

условия. А.Г. Исаченко полагает, что анализ экологического потенциала ландшафта обязан основываться на учете только возобновимых природных ресурсов (климатических, водных, земельных, биологических). Например, потенциал лучистой энергии Солнца измеряется величиной годовой суммарной радиации, водных ресурсов – годового объема речного стока, биологических ресурсов – ежегодной биологической продукцией, земельных ресурсов – среднегодовой урожайностью сельскохозяйственных культур. Интегральная оценка при этом рассчитывается, как правило, методом перевода абсолютных показателей в баллы и их последующего суммирования. Делаются отдельные попытки осуществить экономическую оценку экологического потенциала ландшафта, что способно оказать существенное практическое значение, однако решение данной проблемы встречается с непреодолимыми трудностями [18].

Несколько иной способ расчета экологического потенциала ландшафта предложен Г. Хаазе (1978), который полагает, что данный показатель должен выражаться в единицах энергии, и может быть представлен в виде формулы: $P=R+G+B+K$ [28]. Р – полный природный потенциал, R – солнечная энергия, G – энергия гравитационная, B – энергия, поступившая в окружающую среду в результате проявления космических, геологических, биотических и почвенных процессов, K – энергия продукционных процессов. С развитием исследований в области оценки качества окружающей среды и рационализации природопользования наиболее часто используют термин «экологическая ситуация» [19]. Данное понятие широко применяется в научной литературе, в СМИ, в документах государственных органов и общественных учреждений. В этом отражается желание едино представить или выразить состояние окружающей среды определенной территории.

По мнению Б.И. Кочурова, экологическая ситуация – это пространственно–временное сочетание экологических проблем, характеризующее положение систем жизнеобеспечения человека и образующее определенную экологическую ситуацию [17]. Г.В. Сдасюк, А.С. Шестаков и др. дают иной, наиболее содержательное определение – «эколого–географическая»

ситуация, предполагая, что оно наиболее подробно отражает многофакторность и совокупность складывающихся на территории экологических проблем [23]. Эколого–географическая ситуация – такое пространственно–временное сочетание взаимосвязанных природных, экономических, социальных и политических условий, которое характеризует изменения в географической среде, обуславливающие относительно устойчивую во времени обстановку систем жизнеобеспечения человека и влияющие на уровень развития и степень удовлетворения потребностей общества. Термин «эколого-географическая ситуация» авторы рекомендуют расценивать как единый для обозначения целого класса экологических ситуаций, а внутри него выделять типы и разновидности (виды) эколого-географических ситуаций [19].

Заключительным этапом работ является оценка сформировавшейся на исследуемой территории эколого–географической ситуации с точки зрения её остроты или напряженности. Оценивается уровень угрозы, опасности последствий социально–экономического формирования территории для систем жизнеобеспечения человека с позиций самого человека. По нарастанию степени опасности применяются следующие оценивающие группы: благоприятная, удовлетворительная, нейтральная, конфликтная, напряженная, проблемная, нежелательная, критическая, кризисная, бедственная, катастрофическая эколого-географическая ситуация. Зачастую используют пятичленную классификацию эколого–географических ситуаций [19].

Удовлетворительные эколого-географические ситуации характерны, в основном, ареалам, мало модифицированным непосредственной антропогенной деятельностью (охраняемые территории, труднодоступные районы, районы с сохранившимся классическим укладом хозяйства). В отдельных случаях такие ситуации могут быть свойственны районам, где оптимальные условия искусственно сформированы и поддерживаются населением. Конфликтные эколого-географические ситуации развиваются в зонах со стабильным функционированием и формированием экономических и социально–политических строений [17]. Кризисные эколого-географические ситуации

считаются переходной ступенью (классом). Разделяют благоприятные для общества эколого-географические ситуации от подавляющих его жизненный процесс. Обнаружение данных эколого-географических ситуаций наиболее важно, т.к. непосредственно данные ареалы нуждаются в срочных и неотложных мерах по стабилизации обстановок, разрешению противоречий природопользования, принятия управленческих заключений. Бедственные эколого-географические ситуации свойственны местностям, в которых происходит разрушение естественной природной среды, элементов саморегулирования, сформировавшихся концепций природопользования. Из-за эффекта границы и саморасширения опасны для располагающихся рядом областей [19]. Катастрофические эколого-географические ситуации несут за собой ликвидацию субъекта противоречий природопользования (смерть людей, закрытие предприятий, гибель государства и т.д.), безусловным разрушением концепций природопользования, непригодностью территории для поддержания прежнего уровня и вида жизнедеятельности без устойчивых внешних стимуляторов. Аварийные эколого-географические ситуации выделяются в отдельную категорию. Они возникают в следствии крупных научно-технических аварий (к примеру, трагедия на Чернобыльской атомной электростанции) и природных катастроф. Подобные события, чаще всего, происходят в короткий промежуток времени, но характеризуются длительными последствиями. Катастрофы, как правило, являются внезапными и приводят к формированию бедственных и катастрофических эколого-географических ситуаций [19].

Установление эколого–географической ситуации местности позволяет определить ее положение относительно критической степени, за которой наступают неисправимые изменения окружающей среды, а кроме того сформировать систему мероприятий с целью избежания ухудшения экологической ситуации.

1.3. Иерархия геосистем и морфологическая структура ландшафтов

Природная или социальная система организована иерархически. Систему составляют подчиненные структурные компоненты, и она сама выступает в роли компонента объемлющей системы. Ландшафтная оболочка устроена в соответствии с законом системной иерархии. Ключевыми геосистемными уровнями организации ландшафтного слоя считаются планетарный (глобальный), региональный (областной), локальный (местный) [19].

В структуру локальных геосистем входят фации, подурочища, урочища, ландшафты. Региональный уровень складывается из ландшафтов, ландшафтных провинций, ландшафтных областей, ландшафтных стран. Планетарный уровень составляют субконтиненты, континенты и океаны, географические пояса, ландшафтная оболочка.

Таксономическими единицами считаются природные геосистемы, крупнее ландшафта, включающие в себя несколько ландшафтов. Морфологическими элементами ландшафта называют, наиболее мелкие структуры, входящие в состав ландшафта. По сложности внутреннего территориального устройства морфологическое строение ландшафтов разнообразно [13].

Ландшафтная фация – это наиболее простая, элементарная природная геосистема, характеризующаяся гомогенными геолого–геоморфологическими условиями, одним микроклиматом, одним гигротопом и водным режимом, одной почвенной разностью, одной растительной ассоциацией, общим зооценозом. Фация на всем своем участке однородна. Круговороты вещества, биогеохимические передвижения и трансформацию энергии начинают исследовать с фации, которая является первичной геосистемой. На уровне фации изучают вертикальные связи в ландшафте и его динамику. Вероятность изучать горизонтальные потоки вещества, энергии и территориальные связи в геосистемах определяется накоплением данных о структуре, функционировании и динамике фации как единой системы первичного уровня.

Фации ограничиваются или в микроформах рельефа, или в составляющих микро- и мезоформ рельефа [15]. На равнинах размеры фаций от 10–20 м² до 1–3 км². Горные фации мельче, чем равнинные.

Выделяют геотопологическую и геохимическую классификацию фаций. Они подразделяются на фации водораздельных позиций – автономные элювиальные; фации склоновых позиций – трансэлювиальные; фации подножий склонов – трансаккумулятивные; фации низин с неглубоким залеганием грунтовых вод – супераквальные; фации озерных водоемов – аквальные; фации речных водотоков – трансаквальные [14].

Ландшафтное подурочище – это природный территориальный комплекс, складывающийся из одной категории фаций одного вида, непосредственно сопряженных на генном уровне и динамически, находящихся на одной форме компонента рельефа, одной экспозиции. Все без исключения фации, находящиеся в составе конкретного подурочища, по условиям передвижения химических компонентов принадлежат одной группе. Примерами подурочищ считаются: склон моренного холма южной экспозиции с дерново-подзолистыми суглинистыми почвами, коренной склон долины реки, литологически сложенный различными породами. Выделяют следующие типы подурочищ: склон, вершина холма, плоский водораздел, плоская терраса, долина реки, часть поймы, оврага [15].

Ландшафтное урочище – ключевая морфологическая часть географического ландшафта. Урочище – это система фаций, объединенных генетически и функционально (латеральным переносом вещества и энергии), локализованная в границах мезоформы рельефа. В условиях чередования выпуклых и вогнутых форм рельефа урочища проявляются более наглядно: холмов и котловин, гряд и ложбин, межовражных плакоров и оврагов или сформировавшихся на основе таких мезоформ рельефа, как балки, овраги, плоские водораздельные равнины, надпойменные террасы однообразного строения и уровня, моренные холмы, замкнутые западины между моренными холмами, одиночные камы [13]. Систематику конфигураций мезорельефа, их

происхождение, условия природного увлажнения и дренажа, систему местного стока принимали за основу урочищ. В местной циркуляции атмосферы, свойственных процессах стока, передвижения химических веществ, почвенно–растительных покровах проявляется единая нацеленность физико–географических процессов, характерных одной мезоформе рельефа. Средние размеры равнинных урочищ: от 1–3 км² до 10–20 км² [14]. В классификации урочищ чаще всего выделяют следующие основные типы:

- 1) холмистые и грядовые с большими уклонами рельефа;
- 2) междуречные возвышенные с небольшими уклонами (2...5 %);
- 3) междуречные низменные с малыми уклонами (1...2 %);
- 4) ложбины и котловины;
- 5) заторфованные депрессии и плоские болотные водоразделы;
- б) долины рек с урочищами разных типов, каньонообразные долины, поймы, долины мелких речек и ручьев [14].

Совокупность генетически и функционально сопряженных урочищ, объединенных общим положением на одном элементе макроформы рельефа – географическая местность. Средние размеры равнинных местностей – первые десятки км². Равнинные типы местности (по Ф.Н. Милькову): останцово–водораздельный; плакорный; склоновый придолинный; междуречный недренированный (низменных равнин); коренных склонов речных долин; надпойменнотеррасовый; пойменный [20].

Ландшафт — основная единица в иерархии природных территориальных комплексов. Термином «ландшафт» обозначаются земли, как хозяйственно освоенные, так и сохранившие свою естественную природу. Принято различать природные и антропогенные ландшафты. Природный ландшафт – геосистема региональной размерности, представляющая относительно однородный участок (структурный блок) ландшафтной оболочки, ограниченный естественными рубежами. Ландшафт хорошо обозрим с определенных позиций. Визуально воспринимаемый внешний облик ландшафта является пейзажем местности [15].

2. Ландшафты высокого плато Приволжской возвышенности

2.1. Факторы формирования ландшафтов Приволжской возвышенности

Выявление современных внутриландшафтных и межландшафтных взаимосвязей, формирование классификаций ландшафтов требуют рассмотрения возникновения и развития природных комплексов. В современном ландшафтоведении выделяются этапы становления и формирования ландшафтов. Первый период с временным интервалом с момента возникновения инвариантных элементов природных комплексов до появления взаимосвязей между современными природными компонентами. Возраст ландшафтов исчисляется со «...времени возникновения последних звеньев их структуры». Развернутая картина динамики ландшафтов России приводится в коллективной монографии «Природа и древний человек (Основные этапы развития природы палеолитического человека и его культуры на территории СССР в плейстоцене)» [30].

Формирование современных ландшафтов Пензенской области начинается в конце палеогена, когда в ходе взаимодействия внешних и внутренних сил развиваются морфоструктурные формы рельефа. Образование трех поверхностей выравнивания произошло в конце олигоцена и последующего неоген–четвертичного периода. Поверхности выравнивания (олигоценовая поверхность Сурского плато со средними высотами 280 – 320 м, миоцен–плиоценовая поверхность среднего уровня с высотами 200 – 240 м, плиоцен–плейстоценовая поверхность нижнего яруса с высотами 160 – 180 м) сохранились в современном рельефе отдельными фрагментами.

В конце неогена происходит становление зональной структуры ландшафтов, возникают ПТК лесостепи и степей, структура которых непосредственно приближается к современной. Существенное изменение ландшафтов совершалось в следствии динамики климата в четвертичном

периоде. Оно выразилось в многократной смене эпох похолоданий и потеплений, которые, в свою очередь, вызвали стабильную перестройку зональной структуры ландшафтов: широколиственных, смешанных, таежных, тундростепных и др. Крупное воздействие на формирование ландшафтов Пензенской области оказало максимальное донское (днепровское) оледенение. Ледник оставил толщи моренных, водно–ледниковых и озерно–ледниковых отложений, которые характеризуют литогенную основу ландшафтов западной части Пензенской области. Во времена похолоданий территория Пензенской области была ареной проявления усиленных геоморфологических процессов: солифлюкционных, делювиальных, эрозионных, эоловых. Становление этих процессов оказало значительное влияние на развитие свойств ландшафтов [30].

В голоцене происходило постепенное восстановление зональной структуры ландшафтов. С переменой климатических условий в голоцене в сторону все большего потепления в субарктический и предбореальный периоды происходит постепенное увеличение площадей, занятых лесами. В их составе преобладали береза, сосна, ива. Леса изначально осваивают "теплые" местообитания – территории песчаных низменных равнин и восточной части Пензенской области, сложенных мелом, опокой, мергелем. Последний тип местообитаний, вероятно, являлся убежищем для доледниковой и межледниковой флоры. Широколиственные леса, в составе которых преобладали дуб, липа, лещина, тяготели к поймам рек. В бореальный период (8,5–7,5 тыс. лет назад), который характеризуется более сухим климатом, происходит продвижение на территорию Пензенской области южных степных элементов: ковыля, овсяницы, ломоноса, тимофеевки и др. Наиболее благоприятными местообитаниями для степных фитоценозов были придолинные и долинные комплексы вторичных моренных и эрозионно–денудационных равнин. В последующем, а именно с наступлением более теплого, так называемого атлантического периода (7,5 – 5,5 тыс. лет назад), происходит перемещение широколиственных пород из пойм на возвышенные элементы рельефа вторичных моренных и эрозионно–денудационных равнин. В

структуре растительности пойм увеличивается доля ольхи. В "холодных" местообитаниях флювиогляциальных равнин наблюдается увеличение фитоценозов с участием ели. Теплый и влажный атлантический период сменился сухим и теплым суббореальным периодом (5,5 – 3,5 тыс. лет назад). В данный период произошли значительное высыхание болот и замена их лесом. Растительность Пензенской области обогащается видами, свойственными степям и южным борам. Суббореальный период сменился субатлантическим (3,5 тыс. лет назад – IV в). Он более холодный, влажный и близкий по климатическим условиям к современному. Смена периодов сопровождалась сокращением лесообразующей роли широколиственных пород и ольхи [20].

Таким образом, в филогенетическом аспекте можно говорить о существовании ландшафтов лесостепи Пензенской области с неогенового периода. В более поздние периоды происходит миграция природных зон от межледниковой эпохи к ледниковой. В ледниковые и перигляциальные эпохи происходит становление морфоскульптурных черт рельефа и отложений – водно–ледниковых, моренных, элювиальных, делювиальных, эоловых, болотных, пролювиальных. Возникают террасовые комплексы долинных ландшафтов.

Наиболее древними (в плане онтогенеза) считаются ландшафты сосново–широколиственных лесов водно–ледниковых равнин и степные ПТК вторичных моренных и эрозионно–денудационных равнин с глинистыми и тяжелосуглинистыми отложениями. К наиболее молодым принадлежат ландшафты широколиственных лесов водораздельных пространств.

На развитие ландшафтной структуры высокого плато Приволжской возвышенности преимущественную роль оказали эрозионно–денудационные процессы, которые обеспечили высокую степень расчлененности и разнообразие литогенной основы. Соотношение лесных и степных ландшафтов во многом определилось эволюционными процессами в голоцене. Леса занимали наиболее влажные и теплые места с доминированием подпочв легкого механического состава. Степные урочища преобладают в более сухих

местах на глинистых почвогрунтах. В ландшафтной структуре прослеживается вертикальная ярусность. Хорошо наблюдается склоновая смена геосистем: от хвойно–широколиственных лесов на высоких останцах, к широколиственным на плакорах, степным на террасах и пойменным лесам в долинах рек.

2.2. Морфологическая структура ландшафтов высокого плато Приволжской возвышенности

Ландшафтная провинция лесостепного Поволжья делится на ландшафты нижнего плато (преимущественно степные) и верхнего плато (преимущественно лесные). Ландшафты верхнего плато, расположенные в восточной части Пензенской области, сформировались под влиянием особого позиционного фактора: имеют наибольшие высоты (280–320 м), сильно пересеченный рельеф, сложены рыхлыми породами палеогена и четвертичных отложений. Они не подвергались оледенению. Это способствовало проникновению с севера зоны хвойно–широколиственных лесов. Для Пензенской области эта залесенная территория имеет большое средоформирующее и ресурсовоспроизводящее значение. Закономерности распространения растительного покрова зависят от ландшафтоформирующих процессов [3].

Согласно ландшафтной карте, в пределах верхнего плато Приволжской возвышенности все ландшафты объединены в группу эрозионно–денудационных возвышенных равнин. Лесостепные ландшафты эрозионно–денудационных равнин Приволжской возвышенности распространены, в основном, к востоку от долины Суры. Максимальные абсолютные отметки до 324 м. Денудационные поверхности выравнивания прослеживаются в виде изолированных площадей на междуречье Суры – Инзы и Суры – Барыша на абсолютных отметках 280 – 320 м. Их характерной чертой является широкое распространение западинных форм рельефа, имеющих суффозионное

происхождение. Они сложены камышинскими песками с подчиненными прослоями песчаников, подстилаемыми опоками, местами переходящими в диатомиты.

В целом, особенности геологического строения определяют значительную глубину залегания подземных вод. На междуречьях рек Барыш, Инзы, Суры (севернее Пензы) пески практически безводны. Выходы подземных вод наблюдаются главным образом на уровне воды в реках. Дебиты родников до 0,1 л/сек. Колебания расходов обуславливаются различным гранулометрическим составом песков и наличием прослоев трещиноватых песчаников. Наибольшей водообильностью отличаются источники, расположенные в верховье р. Суры [3].

Склоны эрозионно–денудационных равнин сложены чередующимися слоями тонкозернистых пылевато–глинистых делювиальных песков, подстилаемыми кремнисто–глинистыми песчаниками, трещиноватыми опоками, диатомитами и песками сызранской свиты. На сильно расчлененных верхних участках склонов и высоких междуречьях грунтовые воды залегают на глубине до 100 м, а на нижних участках склонов они часто подходят к дневной поверхности и питают многочисленные родники. Дебит источников до 30 л/сек.

Южнее Пензы на водораздельных пространствах песчаные отложения палеогена практически безводны, а на склонах прослеживается разгрузка серии водоносных горизонтов, которые питают слабые источники с дебитами 0,01 – 0,5 л/сек. Подземные воды пресные гидрокарбонатные кальциевые, реже гидрокарбонатно–сульфатные кальциевые. Они являются основным источником питания рек и водоснабжения населения. Особенности литогенной основы определяют склоновую смену следующих природных комплексов [30].

1) Слабоволнистые поверхности с западинами формами рельефа верхнего плато Приволжской возвышенности, сложенные элювиально–делювиальными образованиями палеогеновых песков и песчаников, местами болотными отложениями и погребенными почвами со светло–серыми и серыми лесными песчаными почвами под хвойными и хвойно–широколиственными

лесами. По западинам часто формируются верховые и переходные болота с участием редких видов. С преобладанием лесохозяйственных антропогенных ландшафтов.

2) Останцово–водораздельные массивы осевой части Приволжской возвышенности, сложенные элювиально–делювиальными отложениями (лессовидные суглинки, супеси) кремнисто–карбонатных (опоки, мергели) и терригенных (песчаники) пород палеогенового и мелового возраста со светло–серыми и серыми лесными щебнистыми почвами под неморальными широколиственными лесами и луговыми степями. Широколиственные леса с доминированием дуба черешчатого, липы мелколистной, клена остролистного, березы повислой, осины и даже на севере – ясеня обыкновенного. С преобладанием лесохозяйственных антропогенных ландшафтов [29].

3) Приводораздельные пространства, сложенные элювием кремнисто–карбонатных (опоки, мергели) и терригенных (песчаники) пород палеогенового и мелового возраста с серыми лесными и черноземными почвами под широколиственными лесами с доминированием дуба черешчатого в древесном ярусе и участием степных кустарников – в кустарниковом ярусе.

4) Склоны верхнего плато Приволжской возвышенности, сложенные делювиальными пылевато–песчаными и песчаными отложениями, подстилаемые палеогеновыми песчаниками, опоками, мергелями, диатомитами со светло–серыми и серыми лесными песчаными почвами под хвойными и хвойно–широколиственными лесами с участием степных видов. С преобладанием лесохозяйственных антропогенных ландшафтов [29].

5) Придолинные участки склонов, сложенные делювиальными и лессовидными суглинками с оподзоленными, выщелоченными и луговыми черноземами под широколиственными лесами (остепенённые дубравами) и луговыми степями, которые отличаются высокой встречаемостью представителей лесостепного и степного элементов. Значительно распаханые

б) Склоны водоразделов и придолинные склоны, сложенные делювиальными, солифлюкционными и лессовидными отложениями (суглинки,

лессоиды с прослоями песка, щебня) с выщелоченными черноземами под разнотравно–ковыльно–типчаковыми луговыми степями, местами с солонцами.

7) Водоразделы и склоны водоразделов низких склонов Приволжской возвышенности, сложенные озерно–аллювиальными и пролювиальными отложениями (глины, алевриты, пески) с темно–серыми лесными почвами и выщелоченными черноземами, под широколиственными лесами.

Пространственная неоднородность эрозионно–денудационных возвышенных равнин, обусловленная особенностью развития в неоген–четвертичное время, позволила выделить в его пределах 6 физико–географических районов: 1. Засурский, 2. Кададино–Сурский, 3.Кададино–Узинский, 4. Няньга–Узинский, 5. Инзенский, 6.Сурско–Вьясский [29].

2.3. Ландшафтно–экологические исследования на ключевом участке

Для целей планирования мероприятий по оптимизации использования природной среды в условиях интенсивного антропогенного воздействия необходимы ландшафтно–экологические исследования. Без корректного планирования землепользования, которое учитывает наличие и дифференциацию агроклиматических, растительных и почвенных ресурсов, ландшафтные особенности территории, оптимизация сельскохозяйственного производства невозможна. Природная среда является одним из важнейших условий размещения сельского хозяйства, однако различия в продуктивности земель и экономической эффективности сельскохозяйственного производства вызваны не только природными различиями, но и неодинаковыми экономическими условиями развития территории [18].

Кададино–Узинский физико–географический район является возвышенным лесостепным районом. Он расположен на юго–востоке Пензенской области в южной половине бассейнов Узы и Кадады (рис.1). На карте физико–географических районов он отмечен цифрой 3. Этому физико–

географическому району соответствуют такие административные районы, как Неверкинский, Камешкирский, юг Городищенского, восток Шемышейского и северо–восток Лопатинского района.

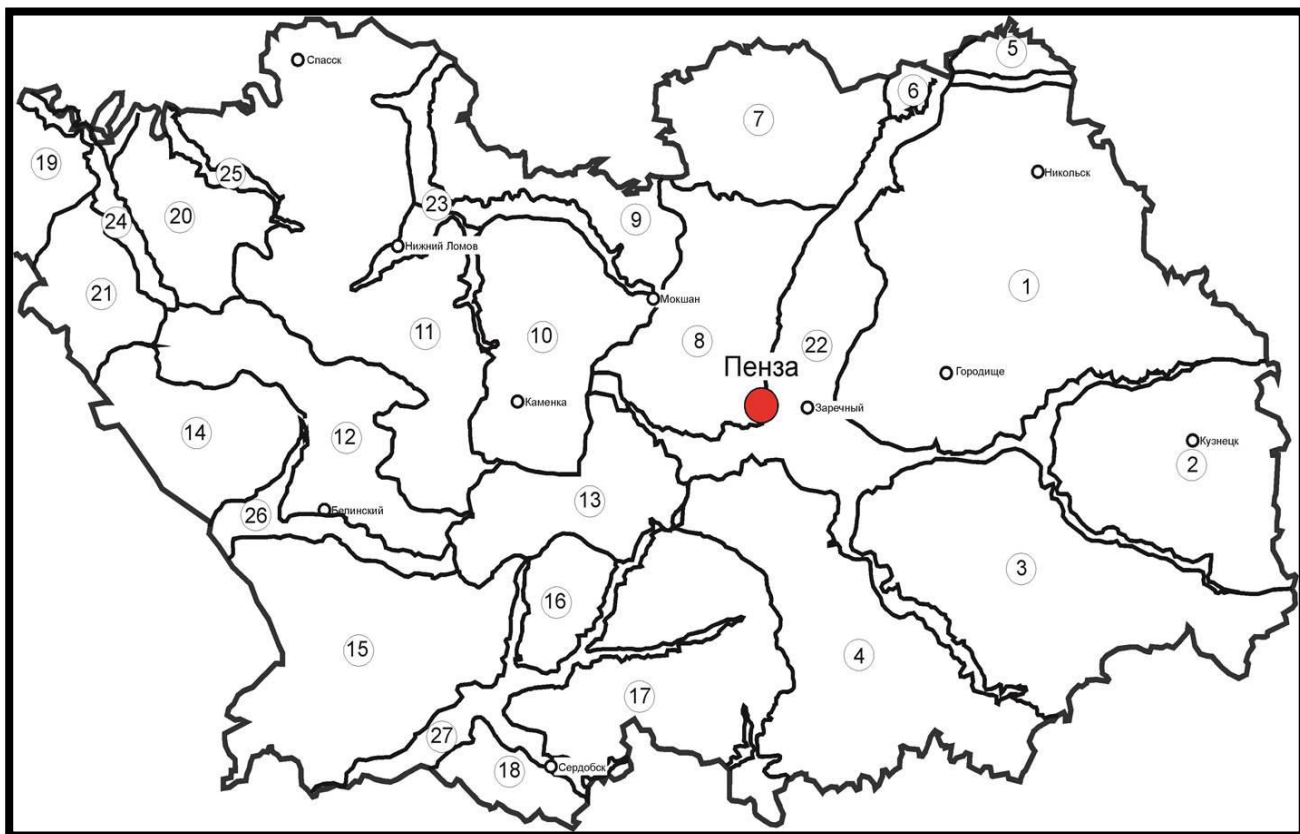


Рис.1. Физико–географические районы Пензенской области (по данным [29])

Наиболее характерные черты природы – платообразные возвышенности, расчлененные глубокими долинами рек, балками и оврагами, недостаточная увлажненность, преобладание черноземных почв. Район характеризуется значительными относительными высотами, достигающими 100–150 м. Сложный рельеф и значительные высоты обуславливают существенные различия в обеспеченности теплом, степени увлажнения, характере почвенного и растительного покрова. Рекой Узой физико–географический район делится на две части: возвышенную восточную и сравнительно равнинную западную. Как в той, так и в другой части рельеф, в общем, благоприятен для развития земледелия. Лишь наиболее возвышенные и пересеченные участки на востоке

не вовлечены в сельскохозяйственный оборот, они заняты лесом, имеющим здесь островной характер размещения.

Если в пониженных частях сумма температур вегетационного периода достигает 2400 градусов, то на наиболее высоких плоских поверхностях она опускается до 2200 градусов, а на склонах северной экспозиции еще ниже. Из-за возвышенного рельефа район, в общем, обладает меньшими тепловыми ресурсами и несколько лучше увлажнен, чем юго-запад области на той же широте. Почвенный покров в этом районе варьирует от выщелоченных среднегумусных, иногда слабывщелоченных тучных черноземов до представленных на водоразделах массивов серых лесных почв.

Любые геоэкологические исследования начинаются с составления ландшафтной карты. По завершении исследований создаются текстовые описания территориальных комплексов и наносятся их контуры, а также некоторые их свойства на специальную карту, которая служит натурной образно-знаковой моделью территории.

Ландшафтная карта позволяет осуществлять одновременный обзор территории, создает более наглядное представление о территориальных особенностях распределения геосистем, их иерархии, пространственных соотношениях между собой, о площади, конфигурации, положении в пределах более высокого таксона. Качественный фон (заполнение площади контуров раскраской определенного цвета или штриховками) позволяет сделать карту более информативной и лучше восприниматься. Карта отображает явления непрерывно и с одинаковой степенью достоверности по всей площади изображения.

Для составления ландшафтной карты был выбран Неверкинский район – участок высокого плато Приволжской возвышенности в пределах Пензенской области. Общая площадь района – 984,5 км² или 98450 Га.

Летом в 2017 году были проведены полевые исследования ландшафтов на востоке Неверкинского района в бассейне реки Илим. С помощью маршрутных методов изучения ключевых участков было описано 24 точки. Затем в

камеральных условиях, полученные данные были обработаны, и на основании этого была составлена среднемасштабная ландшафтная карта видов урочищ и типов местности масштаба 1:250 000 (рис.2).



Рис. 2. Контуры ландшафтов ранга урочищ, оцифрованные по космическому снимку 2018 года, полученному через интернет–сервис Google Earth (составлен автором)

Для реализации создания карты был последовательно решен ряд задач:

- 1) собрать картографические материалы на изучаемую территорию и выполнить пространственную привязку картографических материалов в ГИС;
- 2) выполнить ландшафтное картографирование ПТК рангах урочищ с созданием базы данных;
- 3) сделать морфологический анализ выделенных ландшафтов.

Проект выполнялся в программах Google Earth и QGIS. Путем оцифровки контуров рельефа, растительности по космическим снимкам в сервисе Google Earth в начале создавалась карта урочищ Неверкинского района. Далее, создаваемые векторные файлы в формате kml экспортировались в формат шейп–файлов (shp) (рис.2)

Сохранение геометрии объектов осуществлялось посредством геометрической коррекции изображения (пространственной привязки) в системе координат WGS 1984г. После этого экспортированные файлы использовались для формирования картографического проекта в QGIS. Экспортированные шейп-файлы далее переводились в единую базу геоданных, в которой каждому полигону землепользования соответствовала определенная запись в атрибутивной таблице.

На исследуемом участке с помощью ландшафтной карты Пензенской области были выделены пять типов местностей, четыре из которых относятся к лесостепным ландшафтам эрозионно-денудационных равнин и один к долинным ландшафтам (рис.3).

Первый тип местности – останцово-водораздельный, сложенный элювиально-делювиальными отложениями (лессовидные суглинки, супеси) кремнисто-карбонатных (опоки, мергели) и терригенных (песчаники) пород палеогенового и мелового возраста со светло-серыми и серыми лесными щебнистыми почвами под неморальными широколиственными лесами и луговыми степями. Широколиственные леса с доминированием дуба черешчатого, липы мелколистной, клена остролистного, березы повислой, осины и даже на севере – ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior*).

Кустарниковый ярус образован в основном лещиной обыкновенной. В травяном ярусе доминируют типичные неморальные виды: сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*), осока волосистая (*Carex pilosa*), копытень европейский (*Asarum europaeum*) и др. Луговые степи носят меловой характер (на севере) с участием кустарников: кизильника черноплодного (*Cotoneaster melanocarpus*) и спиреи Литвинова (*Spiraea litwinowii*), а также: перловника трансильванского (*Melica transsilvanica*), шалфея мутовчатого (*Salvia verticillata*). С преобладанием лесохозяйственных антропогенных ландшафтов [29]. Этот тип местности встречается на севере и востоке Неверкинского района. Занимает 20,9% территории. Практически вся часть этого типа местности занята широколиственными лесами. Доминирующим

урочищем являются крутые и пологие склоны, занятые широколиственными лесами на светло-серых и серых лесных почвах, это урочище занимает более 85% данного типа местности. Субдоминантными урочищами является лощинно-ложбинная сеть на дерново-подзолистых и иллювиально-железистых почвах. На ландшафтной карте останцово-водораздельному типу местности соответствует обозначение «1.2».



Рис. 3. Ландшафтная карта Неверкинского района, созданная в QGIS (составлен автором)

Второй тип местности – приводораздельный, сложенный элювием кремнисто-карбонатных (опоки, мергели) и терригенных (песчаники) пород палеогенового и мелового возраста с серыми лесными и черноземными почвами под широколиственными лесами с доминированием дуба черешчатого в древесном ярусе и участием степных кустарников – в кустарниковом ярусе; В травяном ярусе доминируют: коротконожка перистая (*Brachypodium pinnatum*),

вейник наземный (*Calamagrostis epigeios*), медуница мягкая (*Pulmonaria mollis*) и др. В лесах встречается много лесостепных элементов: лапчатка белая (*Potentilla alba*), л. прямостоячая (*Potentilla recta*), пиетрум щитковый (*Pyrethrum corymbosum*) и др. На обнажениях (на севере) представлены меловые степи с участием таких редких видов, как онома простейшая (*Onosma simplicissima*), василек русский (*Centaurea ruthenica*). Выборочно освоены [29]. Данный тип местности находится на западе и юго–западе Неверкинского района и занимает незначительную часть территории – 5,1%. Его площадь составляет около 50,2 км². Доминирующим урочищем являются луговые степи на черноземах выщелоченных. Субдоминирующим урочищем является лощинно–ложбинная сеть. Редким урочищем будут служить нагорные широколиственные леса на серых лесных и черноземных почвах. На ландшафтной карте приводораздельному типу местности соответствует обозначение «1.3».

Третий тип местности – склоновый, сложенный делювиальными пылевато–песчаными и песчаными отложениями, подстилаемые палеогеновыми песчаниками, опоками, мергелями, диатомитами со светло–серыми и серыми лесными песчаными почвами под хвойными и хвойно–широколиственными лесами с участием степных видов: цмин песчаный (*Helichrysum arenarium*), келерия сизая (*Koeleria glauca*), осока приземистая (*Carex supine*) и др. С преобладанием лесохозяйственных антропогенных ландшафтов [29]. Склоновый тип местности занимает северо–восток Неверкинского района и охватывает 11,2 % территории. Доминирующее урочище представлено крутыми склонами с хвойными и хвойно–широколиственными лесами на светло–серых и серых лесных почвах. Субдомантными урочищами являются лощинно–ложбинная сеть. Данный тип местности отмечен на карте обозначением «1.4».

Четвертый тип местности – склоны водоразделов и придолинные склоны, сложенные делювиальными, солифлюкционными и лессоидными отложениями (суглинки, лессоиды с прослоями песка, щебня) с выщелоченными

черноземами под разнотравно–ковыльно–типчачковыми луговыми степями, местами с солонцами из полыни сантонинной (*Artemisia santonica*), одуванчика бессарабского (*Taraxacum bessarabicum*), бассии очитковидной (*Bassia sedoides*) и др. В луговых степях преобладают: ковыль уклоняющийся (*Stipa anomala*), овсец пустынный (*Helictotrichon desertorum*), овсяница валисская, или типчак (*Festuca sulcata*) и др. Могут встречаться такие редкие виды, как: минуарция щетинковая (*Minuartia setacea*), и др. [29]. Этот тип местности занимает наибольшую площадь Неверкинского района – 56,3 % и соответствует 554,2 км², находится в центральной и северо–западной части. Доминирующим урочищем является лощинно–ложбинная сеть на черноземах выщелоченных и оподзоленных. Субдоминирующее урочище представлено крутыми и пологими склонами поймы. Редкое урочище – нагорные широколиственные леса на востоке типа местности. На карте обозначен цифрами «1.6».

Пятый тип местности – пойменный и надпойменно–террассовый тип местности, сложенный современными и древнеаллювиальными отложениями с черноземными почвами под широколиственными лесами – дубравами и разнотравно–злаковыми и остепенёнными полынно–злаковыми лугами. Место обитания тюльпана Бибирштейна [29]. Данный тип местности занимает 6,4% от общей площади района. Доминирующее урочище – склоны поймы на пойменных слабокислых и нейтральных почвах. Субдоминирующее урочище представлено лощинно–ложбинной сетью. Пойменный и надпойменно–террассовый тип местности относится к долинным ландшафтам. На карте обозначен цифрами «4.4».

Ландшафтно–экологические исследования направлены на улучшение экологической обстановки. Улучшение экологической обстановки может реализовываться путем рационального использования земель, поэтому исследования должны начинаться с выделения границ природных геосистем. Любая геосистема обладает своим природно–ресурсным потенциалом. Природно–ресурсный потенциал – это обеспеченность территории запасами энергетических и сырьевых природных ресурсов, которые могут быть

использованы в хозяйстве или для развития общественного производства. В процессе природопользования тесно соприкасаются и взаимодействуют три категории объектов: природные, технические и социальные. Эти объекты связаны между собой круговоротами вещества и энергии и образуют природно–производственные сочетания различных уровней. Их исследования требуют применения принципа комплексности, позволяющего выявить взаимосвязи между компонентами природно–хозяйственных систем, установить возможные последствия их функционирования для окружающей среды. Такой подход дает возможность найти пути рационального использования природно–ресурсного потенциала, повысить эффективность производства, определить антропогенные изменения геосистем [3]. В связи с этим была составлена карта использования земель (рис.4).



**Рис. 4. Карта использования земель Неверкинского района,
созданная в QGIS (составлен автором)**

Антропогенные ландшафты были выделены в соответствии с классификацией Федора Николаевича Милькова. Площадь занятая селитебными ландшафтами в Неверкинском районе равна 38,6 км², что составляет 4% от всей площади района. В Неверкинском районе 29 населённых пунктов в составе 15 сельских поселений.

Сельскохозяйственный комплекс включает пашни, заброшенные поля. Земли, занятые возделыванием различных культур занимают 318,7 км², что соответствует 32,4%. Зброшенныe поля занимают 4,2 % территории. Площадь распаханннх земель максимальна в центральной, северо–западной, юго–восточной и южной частях района. Эта территория соответствует склоновому типу местности водоразделов и придолинных склонов.

Лесной комплекс представлен искусственными посадками леса, которые занимают площадь равную 0,8% от общей. Распространены повсеместно, в основном вдоль дорог, пашен, оврагов. В северной части Неверкинского района ведутся вырубкн леса. Общая площадь вырубок составила 1,3%. Эта территория соответствует останцово–водораздельному типу местности.

Природные комплексы на карте представлены лесной и луговой растительностью. Лесная растительность распространена на севере района и в пределах некоторых типов местности в западной и юго–восточной части является редким урочищем. Общая площадь лесов равна 21,9%. Луговая растительность распространена по всей территории района, особенно в западной и южных частях. Эта территория соответствует склоновому типу местности водоразделов и придолинных склонов. Площадь луговой растительности равна 28,8%.

Каждая геосистема должна использоваться в зависимости от своего природно–ресурсного потенциала. Деятельность человека, направленная на удовлетворение своих потребностей путем использования природных ресурсов, должна происходить в границах природных геосистем.

2.4. Геоэкологические процессы и охрана ландшафтов

Полевые исследования на ключевых участках позволили сделать следующие выводы о геоэкологических процессах. На водоразделах основным процессом ландшафтообразования является суффозия и денудация. Суффозия (от лат. *suffosio* — подкапывание) — механический вынос частиц горных пород потоком подземных вод. Суффозия приводит к проседанию вышележащей толщи и образованию западин. Пятнистый рисунок на ландшафтной карте (рис.2) создают останцы плотных коренных пород с остатками лесов и переувлажненные суффозионные западины. Денудация (от лат. *denudatio* — обнажение) — совокупность процессов сноса и переноса (водой, ветром, льдом, непосредственным действием силы тяжести) продуктов разрушения горных пород в пониженные участки земной поверхности, где происходит их накопление. На склонах основным процессом является эрозионный, речная и овражно–балочная сеть создает здесь ветвистый (дендритовый) рисунок ландшафта [2].

Основным геоэкологическим процессом является эрозионный, который обусловлен экзогенными, эндогенными и антропогенными факторами. Так, например, в верховьях реки Илим (на границе с Ульяновской областью) можно наблюдать резкую асимметрию склонов оврага Шут–Шуи. На крутом склоне западной экспозиции высотой 60 м наблюдаются выходы нижнепалеогеновых отложений, возрастная принадлежность которых определена по палеотологическим признакам (рис.2).

Второй значимый геоэкологический процесс в исследуемом районе – засоление почв. Засоленные почвы содержат в своем профиле легко растворимые соли в токсичных для сельскохозяйственных растений количествах. Неверкинский район является сельскохозяйственным, поэтому засоление здесь серьезная экологическая проблема. Наибольшее количество солонцов и солончаков встречается в левобережье р. Кадады. Этому способствует геологическое строение. Формирование засоленных почв здесь

связано с накоплением солей в грунтовых водах и породах. При выветривании морских соленых отложений палеогенового моря суша получила огромное количество растворимых солей. Растворимые сульфаты, нитраты, гидрокарбонаты содержатся в коренных породах, в четвертичных отложениях и в грунтовых водах. При близком залегании грунтовых вод и в условиях преобладания испарения над осадками происходит перенос соленых растворов к поверхности, соль связывает почвенную влагу с минеральными частицами и образуется уплотненный засоленный почвенный горизонт. Почвы данного района имеют содовый и содово–сульфатный типы засоления, что соответствует геохимической зональности подземных вод. Встречаются как солончаки, где уплотненный засоленный горизонт расположен на поверхности, так и солонцы, где засоленный горизонт расположен на некоторой глубине. Причем наибольшее засоление происходит на приводораздельных склонах, у подножия древних делювиальных отложений (в верховьях малых рек). Это в основном, солончаки автоморфные литогенные. В понижениях рельефа встречаются гидроморфные солончаки [2].

Изучение, рациональное использование и охрана ландшафтов – одна из важнейших задач комплексной науки охраны природы. Охрана ландшафтов имеет много форм, которые можно объединить в три группы:

- 1) полная охрана ландшафтов как комплексов биогеоценозов;
- 2) частичная охрана природных объектов при возможно полном сохранении целостности или облика ландшафта;
- 3) создание и поддержание оптимального антропогенного ландшафта.

Полная охрана ландшафтов как комплексов биогеоценозов и частичная охрана природных объектов при абсолютном сохранении единства или вида ландшафта, связаны с охраняемыми или особо охраняемыми территориями. Полная охрана носит преимущественно научные цели. Частичная защита наряду с научно–техническими (либо ресурсоохранными) зачастую осуществляет культурно–просветительные и рекреационные цели [22].

Стремительное увеличение данной формы охраны природы во всем мире определило исключительно большое значение охраняемых территорий с целью сохранения генофонда нашей планеты в качестве природных «полигонов» для экологических исследований и наиболее заманчивых объектов бурно развивающегося туризма.

Общая площадь особо охраняемых территорий Пензенской области составляет 16,6 тыс. га, из них 8,3 тыс. га – площадь особо охраняемых территорий регионального значения.

Государственный заповедник «Приволжская лесостепь» состоит из пяти обособленных участков, но в пределах Высокого плато Приволжской возвышенности находятся только три из них. В пределах Высокого плато Приволжской возвышенности в Пензенской области выделяются такие ООПТ: Кунчеровская лесостепь, Верхнесурский степной участок и «Борок».

Первый обособленный участок – Кунчеровская лесостепь. Площадь территории равна 1024 Га или 10,24 км². Располагается на высоком плакоре и склонах различной экспозиции в левобережье реки Кадады (на границе Камешкирского, Кузнецкого и Неверкинского районов близ села Старый Чирчим). Для данного участка характерны дубравы, сосновые леса (искусственные насаждения) и вторичные по происхождению осинники и березняки [23]. Степные сообщества занимают пятую часть территории и представлены, в основном, ассоциациями разнотравно–дерновинно–злаковой степи с молодым подростом сосны обыкновенной. Особенность степи – наличие растительных ассоциаций, относящихся к настоящим степям, а также редкий в Приволжских степях реликтовый вид – овсец пустынный. Флористическое богатство составляют 555 видов сосудистых растений.

Второй охраняемой территорией являются «Верховья р. Суры». Площадь территории равна 6334 Га или 63,34 км², располагается на древних речных террасах в верховьях реки Суры (на северо–востоке Кузнецкого района, близ села Часы). Преобладают сосновые леса (в основном, травяно–кустарничковые, зеленомошные и лишайниковые; часто искусственные насаждения) и

вторичные по происхождению березняки. Небольшие площади занимают осинники, дубравы и ольшаники, а также озёра, переходные и сплавинные болота. Флористическое богатство — 586 видов сосудистых растений. Имеет научное, рекреационное и водоохранное значение [22].

Третий обособленный участок – «Борок». Его площадь равна 399 Га или 3,99 км², располагается в левобережной части поймы и надпойменной террасы реки Кадады (на севере Камешкирского района, близ села Шаткино). Для данного участка характерны сосновые леса (искусственного происхождения), дубравы и, возникшие на их месте, мелколиственные леса. Значительные территории заняты низинными болотами и ольшаниками. Флористическое богатство составляют 530 видов сосудистых растений. Особое место в заповеднике занимают 3 степных участка [23].

3. Геоэкологические исследования высокого плато Приволжской возвышенности в рамках научно–исследовательской деятельности школьников

Одним из важнейших компонентов содержания школьного образования является опыт творческой деятельности, формированию которого способствуют работы научно-исследовательского характера. Научно-исследовательская деятельность – это деятельность творческой направленности, которая выполняется под руководством учителя. Еще до поступления в высшее учебное заведение, обучающиеся имеют шанс решать различные проблемы с позиции ученых, в этом заключается ценность научно–исследовательской работы [11].

Основными задачами научно–исследовательской работы являются:

- 1) формирование у школьника интереса к научному творчеству, обучение методике и способам самостоятельного решения научно–исследовательских задач;
- 2) развитие творческого мышления и самостоятельности, углубление и закрепление полученных при обучении теоретических и практических знаний;
- 3) выявление наиболее одаренных и талантливых школьников, использование их творческого и интеллектуального потенциала для решения актуальных задач.

Исследования можно проводить в рамках дисциплин, либо по частным областям. В процессе их проведения решаются две цели: приобретаются умения и навыки изучения особой литературы, выполнения научного исследования и, в тот же период, предметные знания обретают определенное наполнение. В следствии обеспечивается увеличение качество знаний обучающихся. Результатом научно-исследовательской деятельности считаются выступления на школьных научных конференциях, рефераты, проектные работы, возможно публикации (статьи или тезисы). Итоги деятельности обучающихся должны быть реальными, т.е. теоретическая проблема должна

завершаться определенным заключением, решением, а практическая – её выводом [11].

Понятий, которые могут быть усвоены только на основе исследовательского материала в школьном курсе географии немало. Опыт работы многих учителей показывает, что понятия о расходе воды в реке, строении долины, почве хорошо усваиваются, если их изучение самостоятельно проводится учащимися в реальной действительности.

В процессе научно–исследовательской деятельности учащимся приходится участвовать в экспедициях и походах, вести систематические наблюдения за природными явлениями, исследовать местные водоемы и геологические обнажения, собирать и обрабатывать различный по содержанию краеведческий материал, работать с литературой. Все это помогает развитию наблюдательности и интереса к самостоятельным исследованиям [25].

Комплексный подход в организации географической научно–исследовательской деятельности заключается в том, что учащиеся знакомятся с компонентами основ метеорологии, гидрографии, фенологии, почвоведения, минералогии, геологии, расширяет их круг интересов, способствует практическому решению одной из современных педагогических проблем – «учить школьников учиться».

Велика роль вопросов, которые могут быть рассмотрены учащимися в рамках краеведческого подхода в научно–исследовательской деятельности школьников. Примером служит характеристика местных физико–географических объектов (рек, озер, растительных сообществ) с элементами географического воздействия на них, антропологического влияния; и разносторонняя экономико–географическая характеристика территории и отдельных экономических объектов, на ней расположенных. Кроме того, многие темы можно связать с географией культуры, этногеографией, демографией, социальной географией. Данный подход заинтересует и тех учеников, которые увлекаются вопросами, связанными с изучением охраняемых территорий.

Одним из неотъемлемых направлений деятельности в обучении школьной географии является экскурсия. По стандарту географического образования обязательным является проведение трех экскурсий. Цель двух из них – изучение природно–территориальных комплексов (ПТК), третьей – территориально–производственного комплекса (ТПК). Изучение природно–территориальных комплексов предоставляет вероятность показать практическое значение физической географии: различным природно–территориальным комплексам характерны разные свойства, и, таким образом, они должны по–разному использоваться [25]. Исследовательское направление экскурсий, в результате которого школьники знакомятся с методами научных исследований, составляют схематический план местности, определяют формы и элементы рельефа, изучают почвенный профиль, характеризуют горизонты почвы, изучают видовой состав флоры и фауны является важным компонентом в реализации научно-исследовательской деятельности. Кроме того, что в исследованиях используется краеведческий подход, они также несут экологическую направленность, т.к. вопросы состояния окружающей среды и природоохранной деятельности развивают у школьников чувство сопричастности к решению экологических проблем и формируют экологическую культуру.

Для проведения научно–исследовательской работы выбирается район, отвечающий следующим условиям: он должен быть разнообразным в природном отношении и в то же время типичным для ландшафтной территории, а также доступным для прохождения. Желательно, чтобы район экскурсии имел пересечённый рельеф, хорошие обнажения горных пород и разнообразный почвенно–растительный покров. Для примера возьмем восточную часть Неверкинского района (рис.5).

Для начала научно–исследовательской деятельности учитель должен изучить имеющуюся краеведческую литературу, познакомиться с планами землепользования и землеустройства в администрации, с почвенной картой. Выбрав район, учитель знакомится с районом на месте, определяет цель

разработки содержания занятия и маршрутов предстоящей научно-исследовательской работы. В результате оформляется обобщенный план территории, на котором отражаются направления предстоящих ландшафтных профилей, ключевые точки и местоположение геологических обнажений.



Рис. 5. Ключевые точки исследований на востоке Неверкинского района (составлен автором)

Учитель, планируя работу учащихся в ходе экскурсии, имеет возможность принимать во внимание круг их интересов и рекомендовать персональные задачи исследовательского направления, в процессе которых большую роль играет теоретическая подготовка школьников. Отличительной чертой теоретического занятия является то, что обучающиеся в полной форме приобретают понимание о ландшафте и ландшафтоведении как одной из географических особенностей регионального природно-территориального комплекса, знакомятся с методами географических исследований. Теоретическая подготовка школьников должна стать базой для оценки происходящих в природе процессов. Практическая подготовка школьников к

исследовательской деятельности происходит в течение нескольких экскурсий. Каждая экскурсия дает возможность наиболее доступно проанализировать взаимосвязи природных компонентов в составе определенной геосистемы. В комплексе экскурсии дают возможность выявить причины изменения физических свойств ландшафта при движении от одной его морфологической части к другой [25]. Для примера рассмотрим материалы, собранные во время прохождения полевой практики в 2017 году. Содержание методики изучения природно–территориального комплекса отражено в табл.1. Форма занятия – экскурсия.

Таблица 1. Содержание методики изучения природно–территориального комплекса (по данным [25])

Цели по содержанию:	
1. Предметная	продолжить обучение умениям работать с топографической картой, характеризовать формы рельефа и составлять их профиль, закладывать почвенный профиль и давать характеристику генетическим горизонтам почвы, составлять ботанический список.
2. Метапредметные:	
— познавательная:	формировать умения кратко формулировать ответ на вопрос
— коммуникативная	формировать умения отвечать на вопрос учителя; презентовать результаты самостоятельной работы; обсуждать результаты своей самостоятельной работы и одноклассников
— регулятивная	формировать умения распределять время на работу; выполнять задания учителя в соответствии с требованиями самостоятельной работы; контролировать результаты собственной деятельности; рефлексировать по результатам своей работы и работы одноклассников; прогнозировать результат своей деятельности
3. Личностная	способствовать развитию географической культуры, умения концентрировать внимание, критично мыслить
Методы обучения:	репродуктивный, исследовательский
Формы организации познавательной деятельности:	групповая, фронтальная
Средства обучения:	топографическая и ландшафтные карты Пензенской области
Оборудование:	полевой дневник, бланк для полевых наблюдений, рулетка, канцелярские принадлежности, фотоаппарат, бутылка с водой, нож для полевых работ, лопата, определитель растений, определитель почв

Исследования на ключевом участке №1:

1) Определение ГП точки и составление схематичного плана местности с краткими пояснениями. Определение формы и элемента рельефа, составление схематичного профиля и краткое описание к нему.

2) Изучение почвенного профиля, характеристика горизонтов почвы. Определение типа почвы.

3) Изучение состава растительности и составление списка растений. Для каждого вида визуальное определение обилия (%) и преобладающую высоту (см, м).

Планируемые результаты: ключевой участок №1 находится в пределах склонового типа местности водоразделов, в пределах ложбинно–лощинного вида урочища на склоне реки Алай.

На исследуемой территории был сделан почвенный разрез, глубина которого составила 33 см. Органогенный горизонт (A0) отсутствует; A1 – 10 см. – цвет светло серый, влажность сухая, механический состав тяжёлый суглинок, структура столбчатая, плотный слой; AB – 12 см. – бурый пятнистый, свежая влажность, тяжёлый суглинок, столбчатая структура, вскипает во вкраплениях, слитая плотность, новообразования карбонаты; B – 11 см. – палевый пятнистый, свежая влажность, механический состав глина, структура столбчатая, вскипает весь слой, плотность слитая.

На ключевом участке был изучен состав растительности и составлен список доминирующих растений. Этой территории соответствует мохово–полынная растительность, травяному покрову которой соответствуют: полынь – жизненность угнетённая, средняя высота 16–20 см, самое большое распространение, распределение куртинами, фенофаза цветение, обилие 5 из 5 баллов; полынь низкорослая – жизненность угнетённая, средняя высота 7–8 см, самое большое распространение, распределение куртинами, фенофаза цветение, обилие 3 из 5 баллов; донник – жизненность угнетённая, средняя высота 16–20 см, распределение единичное, фенофаза цветение, обилие 1 из 5 баллов; морковник – жизненность угнетённая, средняя высота 10–13 см, распределение

единичное, фенофаза цветение, обилие 1 из 5 баллов; тысячелистник – жизненность угнетённая, средняя высота 30–38 см, распределение единичное, фенофаза цветение, обилие 1 из 5 баллов. В целом, проективное покрытие травами 60% территории. Средняя высота травостоя 20–25 см. Мохово–лишайниковый покров: два вида мха. Проективное покрытие мхами 40%.

Результаты ландшафтных исследований показали, что на данной территории активно протекают процессы засоления почв. Засоление почв происходит из–за накопления солей в близко залегающих грунтовых водах и породах. При близком залегании грунтовых вод и в условиях преобладания испарения над осадками происходит перенос соленых растворов к поверхности, соль связывает почвенную влагу с минеральными частицами и образуется уплотнённый засоленный почвенный горизонт. Здесь описаны солончаки Келлера.

Исследования на ключевом участке №2:

1) Определение ГП точки и составление схематичного плана местности с краткими пояснениями. Определение формы и элемента рельефа, составление схематичного профиля и краткое описание к нему.

2) Изучение почвенного профиля, характеристика горизонтов почвы. Определение типа почвы.

3) Изучение состава растительности и составление списка растений. Для каждого вида визуальное определение обилия (%) и преобладающую высоту (см, м).

Планируемые результаты: ключевой участок №2 расположен в пределах останцово–водораздельного типа местности, в пределах ложбинно–лощинного вида урочища в правобережье верховий реки Илим. На ключевом участке был сделан почвенный разрез. Русло водостока сложено песчаниками светло–серыми, есть тёмные вкрапления глауконитов. На склонах балки отвершки со ступенчатыми округлыми вершинами выхода грунтовых вод. Обилие родников и каменных рек (подмывают грунтовые воды, размывают глину.). Глубина почвенного разреза составила 66 см. А0 – 3 см.– травяная подстилка; АС – 34

см. – тёмно–серый, влажность свежая, механический состав супесь, структура мелкозернистая, рыхлый слой; С – 29 см. – палевый, светло–коричневый, свежая влажность, песок, мелкозернистая структура; D – песчаники.

На исследуемой территории был изучен состав растительности и составлен список доминирующих растений. Проективное покрытие травами 80%. Средняя высота травостоя 15–20 см. Травяной покров составляют: осоковые – жизненность угнетённая, средняя высота 20 см, самое большое распространение, распределение повсеместное, фенофаза цветение, обилие 5 из 5 баллов; клевер – жизненность угнетённая, средняя высота 15–20 см, распределение куртинами, фенофаза цветение, обилие 3 из 5 баллов; тысячелистник – жизненность угнетённая, средняя высота 10 см, распределение единичное, фенофаза цветение, обилие 1 из 5 баллов; полынь – жизненность угнетённая, средняя высота 10–16 см, распределение единичное, фенофаза цветение, обилие 1 из 5 баллов.

Результаты ландшафтных исследований показали, что на данной территории активно протекают процессы засоления почв и эрозионные процессы. Об этом свидетельствуют обнаруженные 5 крупных слоёв погребённых почв (эрозионные циклы), много оползней. Каждое оползневое тело имеет крутой обрыв.

Исследования на ключевом участке №3:

1) Определение ГП точки и составление схематичного плана местности с краткими пояснениями. Определение формы и элемента рельефа, составление схематичного профиля и краткое описание к нему.

2) Изучение почвенного профиля, характеристика горизонтов почвы. Определение типа почвы.

3) Изучение состава растительности и составление списка растений. Для каждого вида визуальное определение обилия (%) и преобладающую высоту (см, м).

Ключевой участок № 3 расположен в пределах пойменного типа местности и ложбинно–лощинного вида урочища в конусе выноса лощины.

Этой территории соответствуют намывные, перемешанные делювиальными и аккумулятивными процессами почвы. Почвы молодые, почвенный профиль не выработан. Был сделан почвенный разрез, глубина которого составила 35 см. А0 – подстилка 2–3 см.; А1 – 22 см. – цвет тёмно–серый, увлажнённая, механический состав песчаный, структура мелкозернистая, плотность рыхлая; АС – 8 см. – серый, увлажнённая, механический состав песчаный, структура мелкозернистая, плотность рыхлая; С – аллювиальные пески с кусочками кварца.

В исследуемой ключевой точке была изучена растительность и составлен список доминирующих растений. Этой территории соответствует мятликово–полынная растительность с лапчаткой, травяной покров которой составляют: полынь – жизненность угнетённая, средняя высота 15–26 см, распределение равномерное, фенофаза начало вегетации, обилие 4 из 5 баллов; мятлик низкорослый – жизненность угнетённая, средняя высота 9 см, распределение куртинами, фенофаза цветение, обилие 2 из 5 баллов; лапчатка – жизненность угнетённая, средняя высота 31 см, распределение единичное, фенофаза цветение, обилие 2 из 5 баллов; тысячелистник – жизненность угнетённая, средняя высота 25 см, распределение единичное, фенофаза цветение, обилие 1 из 5 баллов.

Проективное покрытие травами 50%. Средняя высота травостоя 10–15 см. Мохово–лишайниковый покров: равномерное покрытие, низкорослый, угнетённый, зацветает. Проективное покрытие мхами 40%.

Результаты ландшафтных исследований показали, что активные геоэкологические процессы на данной территории не протекают. После проведения исследований на ключевых участках наступает камеральный этап. Полученные данные обрабатываются, и на основании этого составляется крупномасштабная ландшафтная карта видов урочищ. Для составления ландшафтной карты можно использовать интернет–сервис Google Earth.

Результатом исследований может служить карта района исследований с выделением ключевых точек, контуров ландшафтов ранга урочищ (рис.6).

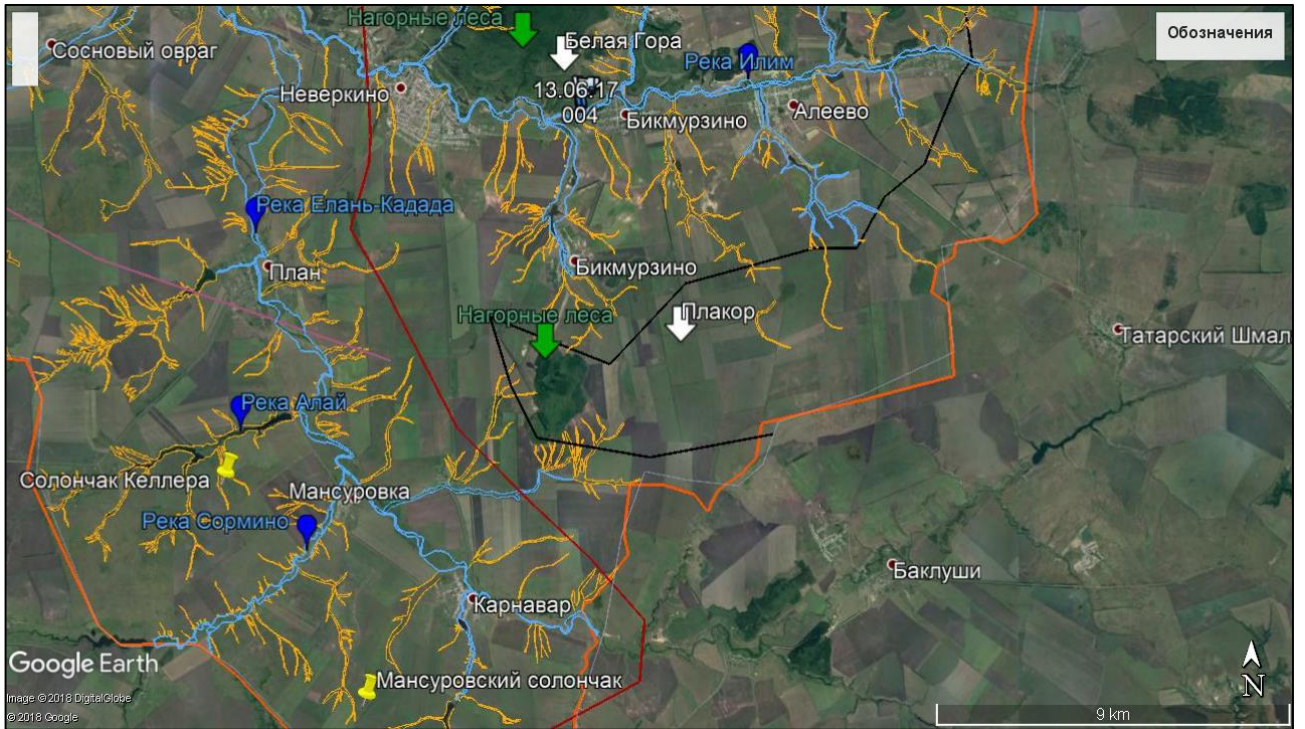


Рис. 6. Ландшафтная карта района исследований (составлен автором)

С помощью этой карты можно провести ландшафтную дифференциацию и впоследствии разделить район на более крупные геосистемы – местности: I – водораздельные поверхности высокого плато междуречья р.Кадады и р. Волги, сложенные элювиальными и делювиальными отложениями на верхнепалеогеновых песках; II – приводораздельная поверхность высокого плато, сложенная делювиальными отложениями склонов; III – приводораздельная поверхность междуречий рек Кадады и Узы, сложенная делювиальными отложениями; IV – пойма реки Кадада, сложенная древним и современным аллювием.

Огромную роль в научно–исследовательской деятельности школьников имеет мотивация, а именно участие в научно–исследовательских конференциях, конкурсах и олимпиадах. Обучающиеся, участвующие в научной работе должны получать удовлетворение от творческого процесса, сопутствующего исследовательской деятельности, а так же признание со стороны учителей и администрации школы.

Заключение

1) Теоретическими и методологическими основами ландшафтно–экологических исследований, использованными в выпускной квалификационной работе послужили труды ведущих ландшафтоведов, как А.Г.Исаченко, Ф.Н.Милькова, Л.С.Берга, Г.Н.Высоцкого, Н.А.Солнцева, Д.Л.Арманда и др.

2) В результате проведенного исследования на ключевом участке, которым служил Неверкинский административный район, были собраны картографические материалы на изучаемую территорию, выполнена их пространственная привязка в ГИС и ландшафтное картографирование ПТК рангов урочищ с созданием базы данных. Также выполнен морфологический анализ выделенных ландшафтов, проанализирована их динамика.

В ландшафтной структуре исследуемой территории 21, 9% территории занимают ландшафты занятые лесной растительностью, 28,8% – луговой растительностью, 2% водными объектами, 47,3% территории занято антропогенными ландшафтами. В пределах исследуемой территории можно выделить пять типов местностей. К лесостепным ландшафтам эрозионно–денудационных равнин относится останцово–водораздельный, склоновый, приводораздельный, склоновый тип местности водоразделов и склоновый придолинный тип местности. Пойменный и надпойменно–террасовый тип местности относится к долинным ландшафтам.

В результате сравнения контуров землепользования с разновременных космических снимков 1984 г. и 2018 г. установлена следующая закономерность изменения структуры землепользования. Происходит незначительное сокращение луговой растительности в западной и юго–восточной частях района, в связи с хозяйственным использованием земель под пашни. На севере Неверкинского района происходит увеличение площади лесов путем сокращения вырубок и повышения вторичных посадок.

С точки зрения сельского хозяйства наибольший интерес представляют различия в природных условиях на пониженных и относительно выравненных участках, где рельеф не препятствует широкому применению машинной техники. С одной стороны, это – пологие склоны и невысокие водораздельные пространства, где по почвенно–климатическим условиям лучше возделывать пшеницу и подсолнечник, с другой – пойменные земли, которые, несмотря на засушливый климат, целесообразно использовать под овощи.

3) В результате ознакомления с теоретической, методической и практической базой ландшафтно–экологических исследований был разработан подход к организации научно–практической деятельности школьников по геоэкологической оценке ландшафтов высокого плато Приволжской возвышенности в пределах Пензенской области. Основные из них – комплексный и краеведческий.

Комплексный подход даёт возможность многие вопросы разных дисциплин связать друг с другом и использовать их для практических целей. Это имеет большое значение для одновременного решения общеобразовательных и воспитательных задач на межпредметном уровне. При создании ландшафтной карты большую роль оказывает математика. При ландшафтно–экологических исследованиях применяются знания химии и биологии, истории.

Краеведческий подход способствует приобретению учащимися знаний и умений в наиболее доступной и обширной сфере. Многие научно–исследовательские работы при краеведческом подходе выполняются коллективно, в связи с этим возникают общие интересы и ответственность, которые укрепляются сознанием полезности дела и реальными результатами работы. Кроме того, что краеведческий подход создает условия для работ исследовательского характера, также он помогает развитию творческой инициативы.

Список использованных источников

- 1) Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. – М.: Мысль, 1975. – 288 с.
- 2) Артемова С.Н, Бахтеева Г.Г. Геоэкологические исследования ландшафтов юго–восточной части Пензенской области // География и геоэкология: проблемы науки, практики и образования. – Пенза: Изд–во ПГУ, 2017. – 33–40с.
- 3) Артемова С.Н. Геоэкология и природопользование. – Пенза: Изд–во ПГУ, 2015. – 175 с.
- 4) Берг Л. С. Географические зоны Советского Союза. Изд.3. – М.: Географгиз, 1947. – 397 с.
- 5) Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии. – М.: Геос, 1998. – 418 с.
- 6) Витченко А. Н. Геоэкология. Курс лекций. – Минск: БГУ, 2002. – 101 с.
- 7) Ганжара, Н.Ф. Практикум по почвоведению. – М.: Агро–консалт, 2002. – 280 с.
- 8) Гвоздецкий Н.А., Ефремов Ю.К., Исаченко А.Г. и др. Физико–географические основы природопользования // Материалы VI съезда Геогр. о–ва СССР. Л.: Наука, 1975. С. 19–36
- 9) Геренчук К.И. Принципиальные предпосылки прикладных географических исследований // Материалы III Всесоюзного совещания по прикладной географии. Иркутск: Ин –т географии СО АН СССР, 1975. С. 14–16
- 10) Добровольский, В.В. Практикум по географии почв / В.В. Добровольский. – М: Владос, 2001. – 124 с.
- 11) Душина И.В. Методика обучения географии в общеобразовательных учреждениях: учеб. пособие для студентов вуза / Душина И.В., Пятунин В.Б., Летягин А.А. и др.; под ред. И.В. Душиной. – М.: Дрофа, 2007. – 509 с.
- 12) Иконников Д.С., Артемова С.Н., Приказчикова О.Ф., Жогова М.Л. Особенности формирования культурных ландшафтов пензенской области на

ранних этапах // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – Пенза, 2017 № 4. С 121 – 134.

13) Исаченко А. Г. Введение в экологическую географию: Учеб. пособие. — СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2003. – 192 с.

14) Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. – М.: Высшая школа, 1991. – 366 с.

15) Исаченко А.Г. Прикладное ландшафтоведение. – Л.: Изд-во Ленингр.ун-та, 1976. – 150 с.

16) Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение. – М: Академия, 2007. – 480 с.

17) Кочуров Б.И. География экологических ситуаций (экодиагностика территории). М.: Ин-т географии РАН, 1997. – 187 с.

18) Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. – Смоленск: СГУ, 1999. – 288 с.

19) Марцинкевич Г.И., Клизунова Н.К., Мозутко А.М. Основы ландшафтоведения. – Минск: Высшая школа, 1986. – 382 с.

20) Мильков Ф. Н. Физическая география. Современное состояние, закономерности, проблемы. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1981. – 398 с.

21) Николаев В. А. Классификация и мелкомасштабное картографирование ландшафтов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. – 62 с.

22) Охрана ландшафтов. Толковый словарь. – М.: Прогресс, 1982. – 272 с.

23) Потапов А.Д. Экология. – М.: Высшая школа, 2000. – 448 с.

24) Реймерс Н.Ф. Природопользование. – М.: Мысль, 1990. – 638 с.

25) Русских, Г. А. Ландшафтоведение в школе : метод. рекомендации / К. В. Михайлова, Г. А. Русских.— Киров: Изд-во МЦИТО, 2014 .— 30 с.

26) Сдасюк Г.В., Шестаков А.С. Эколого-географические ситуации и пути перехода к устойчивому региональному развитию // Известия Российской академии наук. – М.: Изд-во Наука, 1994. – С. 42–51.

27) Солнцев Н.А. О морфологии природного географического ландшафта // Вопросы географии. М.: Мысль, 1949. № 16. С. 61–86.

28) Хаазе Г., Рихтер Г. Теоретические основы современных ландшафтных исследований в ГДР // Известия АН СССР. Сер. геогр. 1983. № 1. С. 117–129.

29) Ямашкин А. А., Артемова С. Н., Новикова Л. А., Леонова Н. А., Алексеева Н. С. – Электронная ландшафтная карта Пензенской области // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. 2011. № 25. С. 665–673.

30) Ямашкин А.А., Артемова С.Н., Новикова Л.А., Леонова Н.А., Алексеева Н.С. Ландшафтная карта и пространственные закономерности природной дифференциации Пензенской области // Проблемы региональной экологии. № 1. – 2011. – С. 49–57.