

# **XIV Городской научно-практический марафон «Шаги в науку»**

## **СЕКЦИЯ ГЕОГРАФИЯ**

### **«Экология ландшафтов Неверкинского района Пензенской области» (по результатам экспедиций 2018-2019г.)**

Исследовательская работа

**Автор:**

**Мишин Вадим**, обучающийся  
10«А» класса МБОУ «СОШ № 220»  
г. Заречного Пензенской области.

**Научный руководитель –**  
Середенина Оксана Юрьевна,  
учитель МБОУ «СОШ №220»  
г. Заречного Пензенской области.

**Заречный 2020г.**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....   | 2  |
| ГЛАВА 1. ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ЛАНДШАФТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (ОБЗОР) ..... | 5  |
| ГЛАВА 2. ПРИРОДНОЕ УСТРОЙСТВО НЕВЕРКИНСКОГО РАЙОНА .....        | 9  |
| ГЛАВА 3. ГЕОЭКОЛОГИЯ НЕВЕРКИНСКОГО РАЙОНА .....                 | 14 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....   | 17 |
| ЛИТЕРАТУРА .....  | 19 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....  | 20 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....  | 23 |

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность** данной темы исследования обусловлена необходимостью поиска механизмов более рационального использования земель. Ландшафты Пензенской области обладают высоким природным потенциалом, но длительное хозяйственное использование привело к их истощению. 70% территории области – трансформированные ландшафты, которые не выполняют свои природные функции (формирование среды обитания).

Глубокая трансформация лесных и степных ландшафтов началась в XIII веке в связи с активным хозяйственным освоением русскими после строительства засечных черт и окончание набегов степных кочевников. Вырубались леса, распахивались все новые и новые участки.

Глубокая деградация природных ландшафтов произошла в советское время, когда для получения высоких урожаев зерновых культур распахивались даже неудобные земли лесных ландшафтов и поймы рек.

Основными негативными процессами, вызывающими экологические проблемы повсеместно, явились: обмеление рек, рост оврагов, плоскостной смыв, деградация черноземов, истощение подземных вод, уменьшение биоразнообразия и др.).

В постсоветское время сельскохозяйственные культурные земли были заброшены, однако это не решило экологических проблем. Однажды нарушенные природные системы не могут выполнять своих функций без управления человеком.

Вопрос организации рационального использования земель с учётом их природного устройства очень **актуален** на сегодняшний день. Поэтому мы продолжаем, начатое в прошлом году исследование, на локальном уровне (ландшафты Неверкинского района).

**Объектом** данного исследования является юго-восточная часть Пензенской области, природа которой отличается от остальных районов области (из-за положения в осевой части Приволжской возвышенности на границе со степями Саратовской области).

**Предметом** исследования является изучение влияния хозяйственной деятельности на изменение природных процессов указанной территории.

**Цель** исследования - оценка экологического состояния ландшафтов Неверкинского района

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

- познакомиться с теорией и методами крупномасштабных ландшафтных исследований;
- изучить природное устройство юго-восточной части Пензенской области;
- провести полевые ландшафтные исследования в ключевых точках и ландшафтное профилирование;

➤ применить метод наложения карты природного устройства на карту использования земель.

**Методы и исходные материалы.** Основным является ландшафтный метод исследования. Исходными материалами явились данные полевых исследований во время экспедиций 2018-2019 гг., а также картографические и географические данные по Пензенской области. В работе были использованы методы *неогеографии*, основанные на использовании классических ГИС, космических снимков и сети Интернет.

Карты-схемы составлены в геопортале *Google Earth Pro*.

Создание картосхем проводилось путём дешифрирования космических снимков. На космических снимках хорошо дешифрируются неоднородности таких компонентов природы как: рельеф, растительность, поверхностные воды, и даже можно по цвету выявить районы близкого залегания подземных вод.

Границы природных комплексов в ландшафтоведении выделяют по неоднородностям в рельефе. От рельефа зависит глубина, залегания грунтовых вод, поступление влаги в природную систему, мощность четвертичных отложений и почв, растительность. При изменении рельефа меняются все природные компоненты и в целом природный комплекс.

В пределах выделенных природных комплексов проводился анализ использования природного комплекса в хозяйственной деятельности для дальнейшего составления рекомендаций по использованию земель.

**Метод ландшафтных исследований** включает в себя частные методы изучения компонентов природы. Так, например, при изучении *рельефа* на ключевых точках использовался метод ватерпасовки, при этом использовались такие приборы и оборудование: вешки, эклиметр, барометр. Изучение *почв* проводилось путем описания почвенного разреза до материнских пород. Оборудование – лопата, линейка, соляная кислота для определения pH. Изучение *растительности* проводилось с использованием атласа-определителя.

Для навигации и привязки точки исследования к карте использовался навигатор Garmin, с помощью которого фиксировались точки. Устройство навигатора позволяет перенести все привязанные к координатам точки на компьютер в программу *Google Earth Pro*, что в свою очередь дает возможность наносить данные полевых исследований на карту.

В камеральных условиях при обработке собранного полевого материала использовались и другие программные продукты. Например, при построении комплексного профиля использовалась программа *Microsoft Excel 2010*.

В ходе полевых исследований велась *фото и видео фиксация* интересующих нас природных и хозяйственных объектов и общий вид природных комплексов (фотоотчёт представлен в приложении 3).

**Новизна** данного исследования состоит в том, что ранее на данной территории комплексных физико-географических исследований не проводилось. Изучение ландшафтов и их экологического состояния на локальном уровне имеет большое научное и практическое значение.

**Практическая значимость** работы заключается в том, что составление крупномасштабной ландшафтной карты на отдельные районы позволит разработать ряд рекомендаций по организации территории на уровне административных районов. Карта хозяйственного использования земель должна совпадать с ландшафтной картой. Особенно это актуально в настоящее время, когда в постперестроечный период происходит передел земель.

## ГЛАВА 1. ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ЛАНДШАФТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (ОБЗОР)

Территориальная организация должна опираться на научную базу, которая включает в себя азы наук о природе и их связь с человеком. В решении региональных экологических проблем большая роль принадлежит географии. Это наука, которая обладает теорией и методикой изучения природы, населения и хозяйственной деятельности. Раздел географии, который изучает природные и антропогенные комплексы на локальном уровне – ландшафтоведение.

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» дает нам следующее определение природному ландшафту: «Природный ландшафт – территория, которая не подверглась изменению, в результате хозяйственной и иной деятельности, характеризуется сочетанием определенных типов рельефа местности, почв, растительности, сформированных в единых климатических условиях».

Единую функциональную макросистему представляют собой все составные части природной среды, которые между собой взаимосвязаны: литосфера, атмосфера и распространенная в них биосфера. Ландшафт является одним из элементов строения природной среды, через который осуществляются функциональные связи [15].

В последнее время экология рассматривает ландшафт как достаточно значимый элемент в организации и структуре биогеоценозов. В целом ландшафт оценивают как природное географическое образование:

- совокупность взаимосвязанных зон и взаимообусловленных предметов и явлений природы, исторически развивающихся во времени и образующих физико–географический комплекс;
- природный комплекс, в котором все основные компоненты (рельеф, климат, воды, почвы, растительность, животный мир) находятся в сложном взаимодействии, образуя однородную по условиям развития единую систему;
- конкретная территория, однородная по своему генезису и истории развития, которая не может быть разделена по каким–либо признакам на дробные части (зоны), обладающая единообразным геологическим строением, однотипной формой рельефа, общностью климата, единообразным сочетанием водных и температурных параметров, почв, биоценозов и, следовательно, характерным набором фаций, урочищ и т. п. [15].

На сегодняшний день выделяют как природные, так и антропогенные ландшафты [14]. Из числа антропогенных – культурные и вторичные, где изменения, выполненные человеком, до такой степени значительны, что нарушена взаимосвязь природных компонентов. Исследование

природных и антропогенных ландшафтов в последнее время имеет огромное значение в связи с экологическими проблемами и изменением среды обитания человека.

Необходимым условием проведения ландшафтно–экологических исследований, которые предполагают выявление, анализ и оценку проблем в области окружающей человека среды, является изучение ландшафтной структуры территории, функционирования и динамики природного территориального комплекса.

Ландшафтно–экологические исследования, чаще всего, включают три основных этапа работ: ландшафтно–экологический анализ, ландшафтно–экологический диагноз и прогноз, на каждом из которых решаются различные задачи.

Анализ существующих научных методов ландшафтных исследований позволил нам разработать свою методику геоэкологических исследований.

Теоретико-методическая основа работы опирается на труды российских географов А.Г. Исаченко и Ф.Н. Милькова [1-4]. Ф. Н. Мильков, известный русский физико-географ, ландшафтовед, педагог, все методы исследований сводит к трем категориям: общенаучным, междисциплинарным и специфическим для данной науки.

К общенаучным методам относятся методы материалистической диалектики, исторический, системный подход. Моделирование, отнесенное им к междисциплинарным методам, по критерию универсальности ближе к группе общенаучных.

В геоэкологии *моделирование* является одним из основных методов исследований и имеет ряд особенностей, обусловленных необходимостью учета взаимоотношений разнокачественных природных и антропогенных объектов.

Одним из основных специфических выражений метода моделирования следует рассматривать построение геоэкологических картографических моделей. Широко распространены графические модели в виде таблиц-матриц взаимодействия между характеристиками состояния ПТК и видами антропогенных воздействий, а также между природными и техногенными элементами в геотехсистемах. В последние годы активно развивается имитационное моделирование.

**Междисциплинарные** методы являются общими для группы наук. В физико-географических исследованиях к ним относятся геохимический, геофизический, геоэкологический и математические.

*Геохимический метод* связан с применением законов общей геохимии в изучении геосистем. Специфическим выражением геохимического метода является метод сопряженного анализа геохимии окружающей среды. Результатом эколого-геохимических исследований является оценка совместимости природных и антропогенных геохимических потоков

(устойчивости природных систем к техногенным нагрузкам, нормативная оценка качества среды, жизнедеятельности населения и природных экосистем, заключающийся в одновременном изучении химического состава всех компонентов ПТК с последующим сравнением полученных результатов между собой, как в пределах одного элементарного геохимического ландшафта, так и смежных с ним).

*Геофизический метод* отличаются трудоемкостью сбора геофизического материала, использованием сложной аппаратуры, преимущественно стационарными условиями наблюдения.

*Математические методы.* В той или иной форме математические методы применяются практически во всех естественных и социальных науках. В настоящее время все активнее применяются методы и принципы теории вероятности, теории информации, теории графов, теории игр. Важную роль в геоэкологических исследованиях играет математическая обработка полученных результатов.

**Специфические методы** исследований включают сравнительно-географический, картографический (сравнительно-описательный и литературно-картографический, по Ф. Н. Милькову), ландшафтный, дистанционного зондирования, палеогеографический. Специфические методы также включают метод балансов (специфический метод геофизических исследований) и метод сопряженного анализа (специфический геохимический метод).

**Геоэкологический метод** явился ведущим при разработке нами методики исследования ландшафтов на локальном уровне.

Суть данного метода заключается в том, что на исследуемой территории выделяют границы природных комплексов разного ранга, объединяют их в группы по схожим признакам. На локальном уровне это природные комплексы соответствующие разным формам рельефа: пойма реки, крутой склон долины реки, пологий склон долины реки, овраги и балки на склоне речной долины, водораздельные поверхности (междуречья).

Каждый вид природного комплекса обладает своим природно-ресурсным потенциалом. Ключевые точки для исследования берутся в каждом виде природного комплекса (ландшафта).

Далее в ключевых точках делают описание всех компонентов природы (рельефа, почв, растительности и др.) и все виды антропогенного воздействия на природу данного природного комплекса.

Судить об экологическом состоянии этого природного комплекса можно по тому, насколько изменены компоненты природы и насколько они отличаются от зональных природных комплексов. Например, в Пензенской области зональными ландшафтами являются хвойно-широколиственные леса и луговые степи. Азональными будут, например, леса в поймах рек.



Уменьшение видового разнообразия лесной растительности, экологическое состояние древостоя, степень разреженности и другие показатели свидетельствует о степени изменения природного комплекса и экологических проблемах. Причины экологических проблем – хозяйственная деятельность.

Таким образом, геоэкологический метод позволяет оценить степень изменения природных процессов в природном комплексе и его возможность выполнять социальные функции (обеспечивать природными ресурсами и условиями человека).

## **ГЛАВА 2. ПРИРОДНОЕ УСТРОЙСТВО НЕВЕРКИНСКОГО РАЙОНА**

### **2.1 Общее описание компонентов природы**

#### **Рельеф и геологическое строение**

Пензенская область занимает западный склон Приволжской возвышенности и восточную часть Окско-Донской низменности. Наиболее высокая и холмистая поверхность – Сурское плато, или Засурье. Здесь высота местности над уровнем моря достигает 270-300 м. Самое высокое место в области, а также в Среднем Поволжье – Сурская Шишка (320 м над уровнем моря), расположенная на восточной границе области [7].

Для рельефа области характерно большое количество оврагов и балок. Они занимают более 60 тыс. га. Овраги образуются в процессе периодического возникновения временных водотоков (полых, дождевых и других вод) и разрастаются при неправильной обработке земли. Зачастую овраги перерезают грунтовые воды, что приводит к оскудению вод. Большое количество ила, песка выносятся по оврагам и балкам в реки, озёра, пруды, засоряя их и приводя к обмелению [7].

Неверкинский район находится в пределах эрозионно-денудационных равнин высокого плато Приволжской возвышенности. Территория сложена породами палеогена морского происхождения (40-50 млн. л.), стала сушей в неогене (20-30 млн. л.) и испытывала разрушение. В четвертичный период происходили процессы выветривания и отложения, вследствие чего территория перекрыта четвертичными отложениями разного происхождения.

Ландшафтное разнообразие обусловлено различием литогенной основы и рельефа. Особенности литогенной основы связаны с близостью поднятия осевой части Приволжской возвышенности. Поднятия происходят с разломами в осадочном чехле.

По линиям разлома разложились крупные реки. Денудационный рельеф представлен пластовыми возвышенными равнинами с плиоцен-плейстоценовой и олигоцен-миоценовой поверхностями выравнивания, речными поймами и террасами. На территории присутствуют суффозионно-просадочные формы и сглаженные увалисто-холмистые формы древнего эрозионного расчленения равнин в левобережье и правобережье реки Кадады. Равнины в основном глубоко расчленены, но на севере района в правобережье Кадады расчленение среднее.

С медленным поднятием осевой части Приволжской возвышенности и различием в литогенной основе связаны различия в строении правобережья и левобережья реки Кадады. В левобережье рельеф более сглаженный, бронирующий слой погружен вниз и перекрыт более молодыми отложениями. Высоты от 200 до 300 м. Пойма более широкая, с плодородными

выщелоченными чернозёмами. В правобережье преобладают крутые склоны речных долин, глубокое врезание оврагов, много выходов материнской породы. Высоты от 250 до 300 и более. Здесь находится урочище «Шуро-Сиран», которое располагается в окрестностях с. Бикмурзино на землях Кузнецкого лесхоза, Неверкинскогo лесничества. Занимает площадь 200 га.

Постановлением Законодательного Собрания Пензенской области №587-25/2 ЗС от 14.07.2000 г. отнесено к памятникам природы. На территории характерно сочетание ассоциаций песчаных луговых степей и их антропогенных вариантов. Отмечены редкие для области виды растений и животных. Имеется обнажение опоковидных песчаников по р. Илимке, которое может служить эталоном выходов пород палеогенового возраста.

### **Климат и воды**

Пензенская область расположена в умеренном климатическом поясе. Через территорию области осуществляется перенос воздуха в основном с запада на восток. Реже прорываются воздушные массы из Арктики или тропиков. Самые низкие температуры, отмеченные на равнинах, - минус 43° - 45°С; самые высокие – плюс 38° - 39° С [7].

Количество осадков зависит от подстилающей поверхности. Движущийся воздух поднимается над возвышенностями, при этом усиливается конденсация водяного пара и выпадают осадки. На каждые 100 м поднятия количество осадков возрастает на 13-14%. Увеличивается количество осадков над лесами, крупными населёнными пунктами, так как над ними преобладают восходящие токи воздуха.

Наибольшее количество осадков выпадает в Засурье (около 650 мм). Большая часть осадков испаряется (около 500 мм), меньшая (около 100 мм) – стекает, формируя речную сеть. В связи с этим летний период характеризуется засушливостью. Дефицит увлажнения приводит к засухам, которые, по мнению специалистов, повторяются приблизительно через 4 года [6-7].

Территория Пензенской области за год получает примерно 60% прямой солнечной радиации, 40% не доходит до поверхности из-за высокой облачности, которая зимой в три раза больше, чем летом [7].

В Неверкинском районе климат относительно благоприятный для возделывания большинства сельскохозяйственных культур средней полосы. Среднегодовое количество осадков колеблется в пределах 450-500 мм, распределение осадков неравномерное по месяцам, характерны весенние засухи, нередки летние и осенние засухи. Средняя высота снежного покрова – более 40 см. Продолжительность безморозного периода – более 136 дней.

**Речная сеть** Пензенской области принадлежит бассейнам Волги и Дона. Водораздел проходит по Керенско-Чембарской возвышенности. Крупнейшая реки области – Сура, правый приток Волги. Всего в области более 300 рек, имеющих длину, превышающую 10 км.

На территории области широко используются для хозяйственно-питьевых и производственных целей пресные подземные воды. Более 900 хозяйств и предприятий различных форм собственности имеют эксплуатационные скважины. Они извлекают 200 тыс. м<sup>3</sup> в сутки пресных подземных вод, однако на участках с утверждёнными запасами только 45,6 тыс. м<sup>3</sup> в сутки (на 2002 г.).

Самая крупная река в Неверкинском районе – Кадада (150 км), берущая начало в Ульяновской области и впадающая в Суру в Городищенском районе. Площадь бассейна Кадады 3620.00 км<sup>2</sup>. Название Кадада она имеет после слияния трех притоков: Илим – Кадада (исток), Каслей-Кадада и Елань- Кадада, которые принимают еще множество притоков.

### **Почвы и растительность**

Основным зональным типом почв на территории Пензенской области являются черноземы, представленные рядом подтипов и разновидностей. Черноземы распространены преимущественно к западу от долины р. Сура. Они являются более молодыми, по сравнению с серыми лесными почвами. Это связано с тем, что большая их часть образовалась после Днепровского оледенения, о границах которого свидетельствуют морены – уплотненные песчано-глинистые породы, в которых присутствует, принесенный ледником обломочный материал.

Однако непосредственно на морене черноземы не формируются. Их подстилающей породой являются лессовидные суглинки. Они представляют собой продукт выветривания морены и отчасти коренных пород. Наиболее распространенными в Пензенской области подтипами черноземов являются черноземы оподзоленные, выщелоченные и типичные [11].

В Неверкинском районе присутствуют выщелоченные чернозёмы, типичные солонцеватые чернозёмы и тёмно-серые лесные почвы.

В правобережье реки Кадады преобладают хвойно-широколиственные леса на серых лесных почвах, так как литогенная основа представлена песчаными породами Палеогена. Почвы имеют вымывной режим. В левобережье преобладают чернозёмы, почвообразующая порода – суглинки.

Большая расчленённость овражно-балочной и гидрографической сетью, ливневой характер выпадения осадков, а также нарушения агротехники при обработке привели к развитию в больших масштабах водной эрозии, образованию новых оврагов. Этому способствует и то, что 80% пахотных земель области расположено на склонах свыше 1 градуса. Эрозионные почвы занимают площадь 886, 4 тыс. га (33,7%), в том числе пашни – 879 тыс. га (20,5%) и сенокосы (7,4 тыс. га).

Естественный растительный покров Пензенской области занимает 36% поверхности, в том числе леса – 20%, луга – 9%, степи – 6%, растительность кустарников, болот, водоёмов – 1% [12].

Зональными типами растительности являются широколиственные леса и луговые степи. Граница смены леса степью совпадает с границей смены одних геологических отложений другими.

Небольшая по площади северо-западная часть области представляет собой переход смешанных лесов к широколиственным, а юго-западная часть принадлежит зоне настоящих степей.

На территории Пензенской области выделяются пять геоботанических районов: Вадовышенский низменный лесной, Вороно-Хопёрский низменно-возвышенный степной, Сурско-Мокшанский возвышенный лесостепной, Засурский возвышенный лесной, Кададинско-Узинский увалисто-холмистый лесостепной. К последнему относится и Неверкинский район.

Левобережье Кадады граничит с зоной степей, поэтому на склонах южной экспозиции можно встретить редкие степные виды растений для Пензенской области.

В правобережье редкие виды представлены на урочище Шуро-Сиран (флора участка включает 245 видов растений, в том числе 4 вида, занесённых в Красную Книгу РФ)[7].

Растительность памятника природы (с 2003 г.) «Урочище Шуро-Сиран» представлена псаммофитными степями и остепненными дубравами, которые плохо сохранились в лесостепной зоне Восточной Европы и практически не изучены.

Проведенные исследования позволяют выявить наиболее полный флористический состав участка (245 видов растений, из которых 18 видов редкие). Современная растительность участка представлена в основном степями (84 % площади), в меньшей мере лугами (14 %) и кустарниками (2 %).

В связи с сокращением общей пастбищной нагрузки в лесах наблюдается широкое распространение степных кустарников (на полянах и опушках). Только на верхних частях крутых склонов растительность сохранила свой крупно дерновинно-злаковый характер настоящих степей с доминированием *Stipacapillata* L.<sup>1</sup>, а на других элементах рельефа под влиянием интенсивных эрозионных процессов степи стали носить разнотравный характер[10].

На солончаках также присутствуют редкие виды растений (селитрянковая полынь, кермек).

---

<sup>1</sup> **Ковыль**-волосатик или **Ковыль** волосовидный или Тёрса (лат. *Stipa capillata*) — многолетнее однодольное травянистое растение; вид рода **Ковыль** семейства Злаки или Мятликовые (Poaceae).

## ***2.2 Ландшафтное устройство***

Для изучения ландшафтного устройства исследуемой территории была составлена топографическая карто-схема Неверкинского района (Рис. №1 приложение 1), которая является основой для дальнейшего выделения границ природных комплексов на данной территории. Карта создана с помощью методов неогеографии путём дешифрирования космических снимков. На таких снимках хорошо видны природные неоднородности (леса, реки, овражно-балочная сеть, неоднородности рельефа (Рис. № 2 приложение 1) и т.д.), на основании которых можно выделить границы природных комплексов, чтобы потом дать рекомендации по использованию земель. Так как каждый природный комплекс – взаимосвязь и взаимозависимость всех компонентов природы, то при изменении одного компонента происходит изменение всех процессов и всего природного комплекса.

Каждая территория обладает своим природно-ресурсным потенциалом, то есть возможностью к хозяйственному использованию. Учёт природного каркаса местности позволит рационализировать сельское хозяйство, при этом природным ландшафтам должен наноситься минимальный ущерб.

Примером ландшафтного разделения территории на природные неоднородности может послужить карта-схема склона «Крым» реки Илим недалеко от с. Неверкино (Рис. №3 приложение 1). На схеме были выделены основные природные компоненты: синим цветом – река Илим, зелёным – низкая пойма, тёмно-красным – высокая пойма, чёрным – балки, оранжевым – пологие поверхности.

Здесь можно наблюдать особенности местности, связанные с различным геологическим строением правобережья и левобережья реки. Левобережье, в отличие от правой части, более пологое и перекрыто слоем четвертичных отложений, что делает эту территорию пригодной для сельскохозяйственного использования. И, как видно на космических снимках, левобережье практически всё занято полями, при этом природное устройство не учитывается.

Балки выполняют водосборную функцию, и поэтому они не должны распахиваться, так же как и поймы. Наиболее подходящей территорией для агроценозов являются пологие водораздельные поверхности между реками и балками (Рис. №3, приложение 1).

Таким образом, ландшафтная карта послужит ключевым инструментом при разработке методов рационального земельного пользования.

## ГЛАВА 3. ГЕОЭКОЛОГИЯ НЕВЕРКИНСКОГО РАЙОНА

### 3.1 Оценка экологического состояния природного комплекса «Крым»

«Крым» - район в пределах урочища Шуро-Сиран (фото №1, 1а, приложение 2). У подножия склона протекает река Илим. Микрорельеф с ложбинами. Для оценки экологического состояния ландшафтов было проведено ландшафтное профилирование (Рис. № 5, приложение 1) на южном склоне (фото №1а, приложение 2) и построена карта-схема (Рис. №3, приложение 1). Целью профилирования является выявление закономерностей природных процессов на данной территории.

При профилировании склон был разделён на три неоднородности (фации): нижнюю часть склона, среднюю часть и верхнюю.

**Нижняя часть склона.** В низкой пойме преобладает ольхово-ивовая растительность (Фото №2, приложение 2). Условия позволяют произрастать гигрофитным растениям (рогоз, влаголюбивые травы). Почвы аллювиальные.

**Средняя часть склона.** На средних высотах склона произрастает злаково-полынная растительность (мятлик, смолёвка, молочай, полынь), в ложбинах – степные виды кустарников, например, раkitник (фото №3, приложение 2). Обнажаются делювиальные суглинки и песчаник.

**Верхняя часть склона.** Обнажение лёссовидных суглинков. Ковыльная растительность на серых лесных почвах, степные ассоциации (фото №3, приложение 2).

Таким образом, с поднятием на высоту уменьшается мощность четвертичных отложений и почв, количество влаги, преобладают ксерофитные растения. Внизу, наоборот, достаточное количество влаги, что является благоприятным условием для влаголюбивых кустарников и трав.

Левобережье реки занято сельскохозяйственными угодьями без учёта природного каркаса местности, что способствует обмелению реки и усилению плоскостного смыва. В правобережье находятся рубленные леса, испытывающие деградацию, которая выражена в уменьшении видового разнообразия и ухудшении экологического состояния древостоя. Наиболее высокое видовое разнообразие представлено непосредственно на территории самого урочища Шуро-Сиран (фото №5, приложение 2).

### 3.2 Оценка экологического состояния ландшафтов оврага Порнай

Овраг Порнай – V-образный овраг близ села Илим-гора на востоке Неверкинского района (фото №6, приложение 2). Овраг имеет крутые склоны с обнажениями крупных плит песчаника (фото №7, приложение 2), которые удерживаются от разрушения кустарниками (раkitник).

Наблюдаются оползневые процессы, вторичное врезание отвержков. Днище зауженное, не плоское, занято рекой. Близ поселка Илим-гора из правой части склона бьют несколько родников.

Для оценки экологического состояния было проведено ландшафтное профилирование оврага в одном из его отвержков (Рис. №6, приложение 1). Природный комплекс был разделён на пять фаций: верхняя часть склона северо-восточной экспозиции, нижняя часть склона северо-восточной экспозиции, днище оврага, нижняя часть склона юго-западной экспозиции, верхняя часть склона юго-западной экспозиции.

Днище оврага занято каменной рекой (обнажение песчаника). На северо-восточном склоне коренные породы песчаника перекрыты мощными четвертичными отложениями, представленными лессовидными суглинками. Из растительности только степные кустарники (раkitники).

В верхней части склона начинаются карбонатные чернозёмы, на которых произрастают ассоциации луговых степей. Юго-западный склон более крутой, до верхней части обнажаются песчаники, почвы каменистые песчаные. В морском песке находятся раковины вымерших плеченогих моллюсков.

Таким образом, мы можем сказать о неоднородности геологического строения и неотектонических движений на данной местности.

Глубинная эрозия, связанная с поднятием осевой части Приволжской возвышенности, ускоряется из-за антропогенной нагрузки на данную территорию в виде выпаса скота на склонах и днище оврага Порнай.

### ***3.3 Оценка экологического состояния Неверкинского района***

Проанализировав экологическое состояние компонентов природы в ключевых точках и литературные источники с географическими данными о зональных ландшафтах, мы выявили несколько негативных геоэкологических процессов.

Во-первых, наблюдается деградация лесов, которая выражена в уменьшении видового разнообразия и ухудшении экологического состояния древостоя, в уменьшении площади лесов (заняты заброшенными полями). Посетив урочище Шуро-Сиран, памятник природы, мы увидели коренной смешанный лес. Много поваленных осин и берёз, так как они недолговечны.

Во-вторых, на территории наблюдается ускоренная водная эрозия двух видов: глубинная и плоскостная. Глубинная эрозия ведёт к росту числа оврагов. Мы наблюдали «каменные» реки, в овраге близ посёлка Илим-гора заметны процессы эрозии, оползания, обрывы и обнажения. Такая эрозия связана с поднятием осевой части Приволжской возвышенности. Плоскостная



эрозия ведёт к заилению и исчезновению малых рек и к уменьшению водных ресурсов. Причина – нерациональное ведение сельского хозяйства.

В-третьих, мы наблюдали засоление почв – природный процесс, связанный с геологическим строением. Эти почвы распахиваются, из-за этого нарушается экологическое состояние солонцов, происходит распространение солёных почв на ещё большую территорию. На такой почве растёт редкое для Европы растение – селитрянковая полынь. Конечно, распашка будет негативно влиять на этот вид.

## **ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате проведенного исследования дана предварительная оценка экологического состояния природных комплексов на территории Неверкинского района. 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 три местности, в пределах которых природные системы различаются по устойчивости к антропогенным воздействиям.

Разработанная методика геоэкологических исследований на локальном уровне, основанная на теории и методологии отечественного ландшафтоведения и неогеографии позволила сделать следующие выводы.

1. Составлена топографическая карта Неверкинского района, которая в программе Google Earth Pro, послужит основой для дальнейшего ландшафтного картографирования. На участке «Крым» были выделены основные элементы ландшафта.

2. Построены профили склона «Крым» и оврага Порнай. На их примере было рассмотрено геологическое строение, характерное для исследуемого района, и основные неотектонические процессы, происходящие на данной территории, что позволило дать оценку экологическому состоянию исследуемой территории.

3. В ходе исследования было изучено экологическое состояние Неверкинского района. Неверкинский район имеет уникальные для Пензенской области ландшафты, которые сейчас находятся под угрозой. Основные экологические проблемы связаны с нерациональным хозяйственным использованием земель. Наблюдается деградация лесов, обмеление малых рек, заиление родников, эрозия (плоскостная и глубинная) и, в целом, нарушение экологического равновесия.

**Перспектива работы** заключается в дальнейшем изучении природы области на локальном уровне и создании крупномасштабной ландшафтной карты Пензенской области, которая, в свою очередь, может послужить ключевым инструментом при рационализации сельского хозяйства.

### **Рекомендации**

1. Для органов управления на региональном и локальном уровнях: при территориальной организации хозяйства на районном уровне необходимо учитывать природное устройство территории, ландшафтное строение и природные процессы. Границы хозяйственных компонентов должны соответствовать границам природных ландшафтов.

2. Проводить водоохранные мероприятия, такие как: создание лесополос, залужение, создание водорегулирующих сооружений.

3. Для природоохранных органов: контролировать состояние водоохраной территории, состояние родников.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико- географическое районирование. М., 1991;
2. Исаченко А. Г. Теория и методология географической науки: Учеб.для студ. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 400 с.
3. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты: очерки антропогенного ландшафтоведения М.: Мысль, 1973. — 224 с.
4. Мильков Ф.Н. Физическая география. Учение о ландшафте и географическая зональность. Воронеж, 1986
5. 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
6. Жаков С.М. Климат // Природа Пензенской области. Пенза: Приволж. кн. изд-во, 1970. С. 47-82
7. Под общ. ред. Т.А. Чернецовой, Л.А. Новикова, П.И. Заплатин, Г.Р. Дюкова, Б.П. Заплатин, В.Ю. Ильин, Т.Г. Стойко, В.Н. Юпатова, И.И. Курицын, Е.Л. Лебедев, Т.Н. Лиханова, З.П. Дербина, В.Н. Хрянин, Н.А. Кагина Пензенская лесостепь: Учебное пособие по экологии для общеобразовательных учреждений – Пенза, 2002. 184 с., 16 с. илл.
8. Географический атлас Пензенской области. – М.: Дрофа; ДиК, 1998. – 40 с.: ил., карт. ISBN 5-7107-1843-2
9. С.Н. Артёмова, Н.С. Алексеева Ландшафты Пензенской области
10. Новикова Л.А., Васюков В.М., Панькина Д.В., Миронова А.А. – Современная растительность памятника природы «Урочище Шуро-Сиран» (Пензенская область)
11. Иванов А.И., Н.В. Чернышов, Е.Н. Кузин Природные условия Пензенской области. Современное состояние - Пензенский государственный аграрный университет. - Пенза: Пензенский ГАУ, 2017-. . Т1: Геологическая среда, рельеф, климат, поверхностные воды, почвы, растительный покров. - 2017. - 234 с. :цв. ил.
12. Солянов А.А. Растительность («Природа Пензенской области». Пенза, 1970)
13. Исаченко А.Г. Прикладное ландшафтоведение. – Л.: Изд-во Ленингр.ун-та, 1976. – 150 с.
14. Николаев В. А. Классификация и мелкомасштабное картографирование ландшафтов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. – 62 с
15. Реймерс Н.Ф. Природопользование. – М.: Мысль, 1990. – 638 с.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## Карты, профили

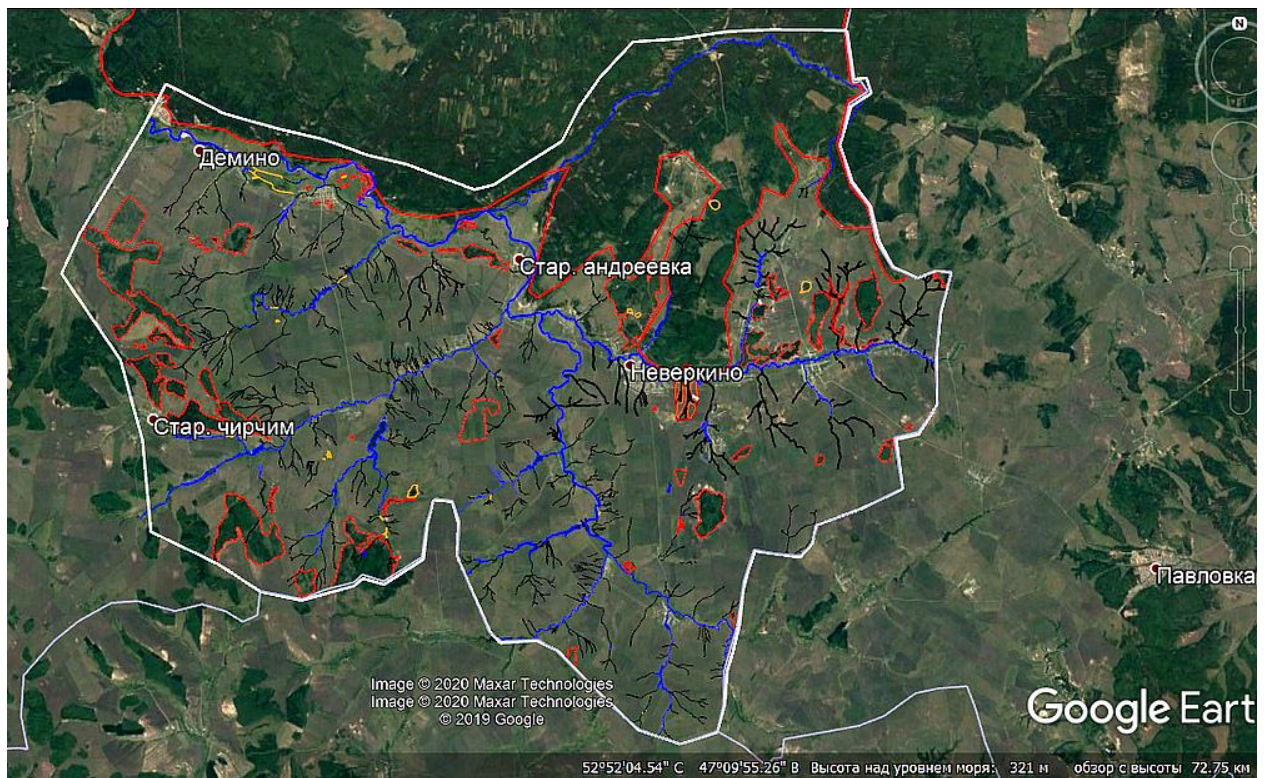


Рис. №1. Топографическая карта Неверкинского района (выполнено автором).

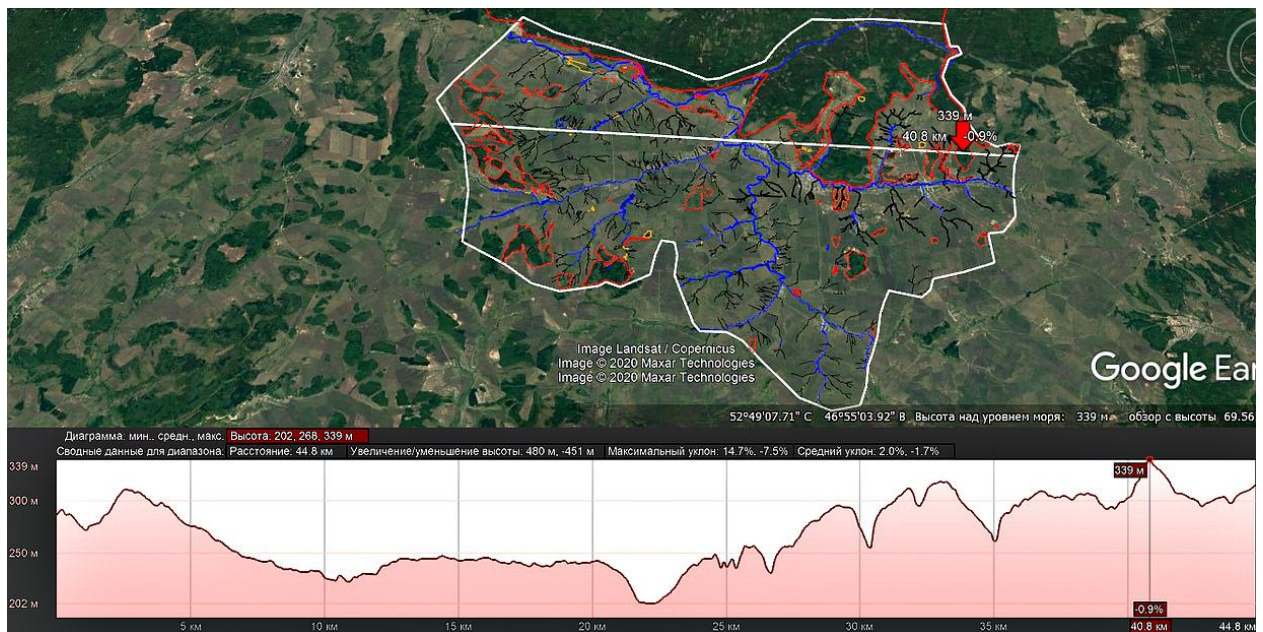


Рис. №2. Профиль Неверкинского района (выполнено автором).

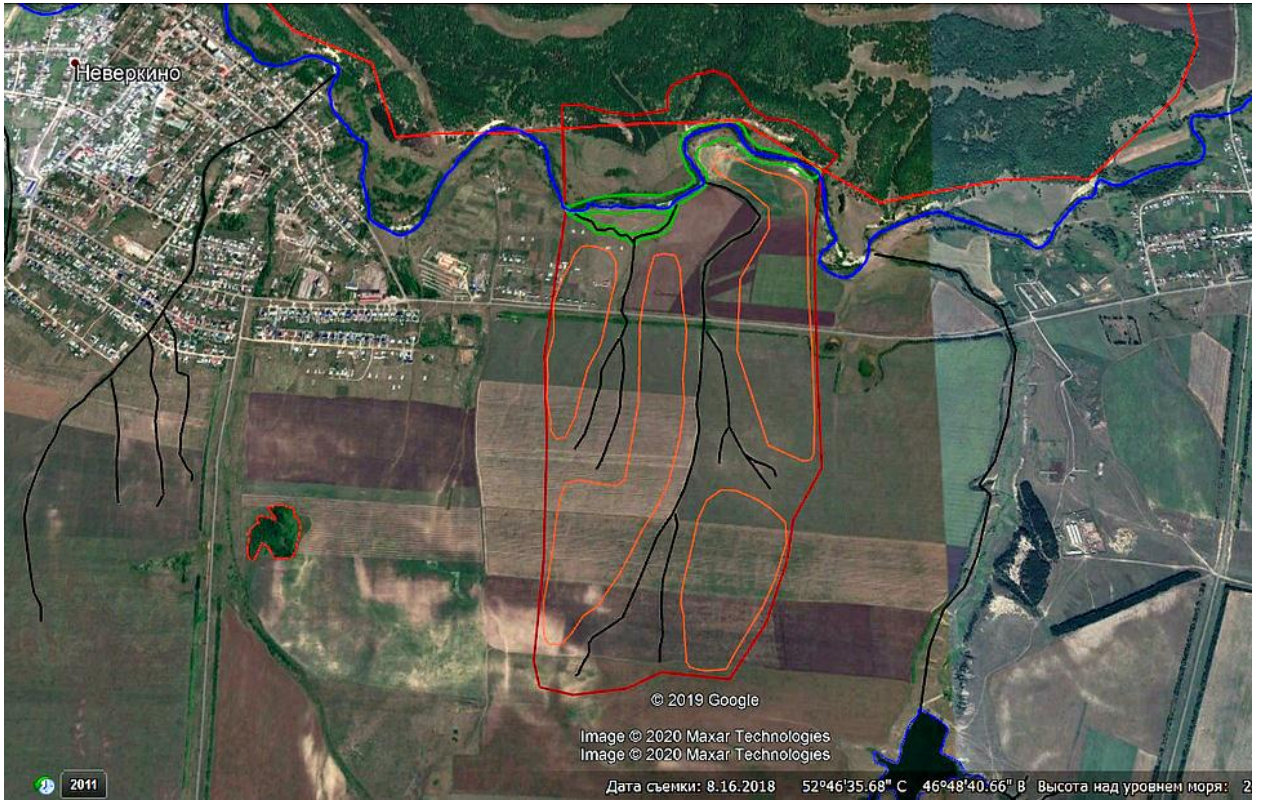


Рис. №3. Ландшафтная карта-схема слона «Крым» (выполнено автором).

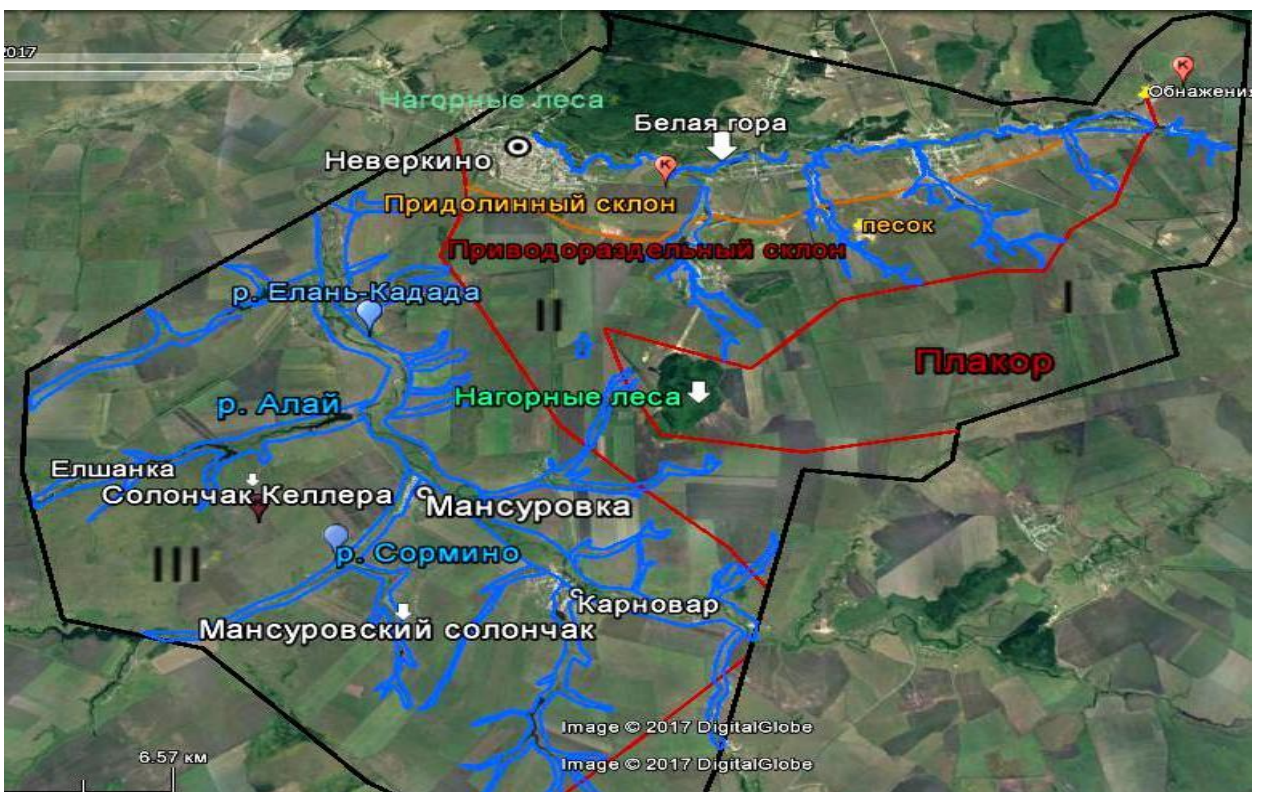


Рис. № 4. Природные неоднородности Неверкинского района (выполнено автором).



Рис. № 5. Профиль склона «Крым» (выполнено автором).

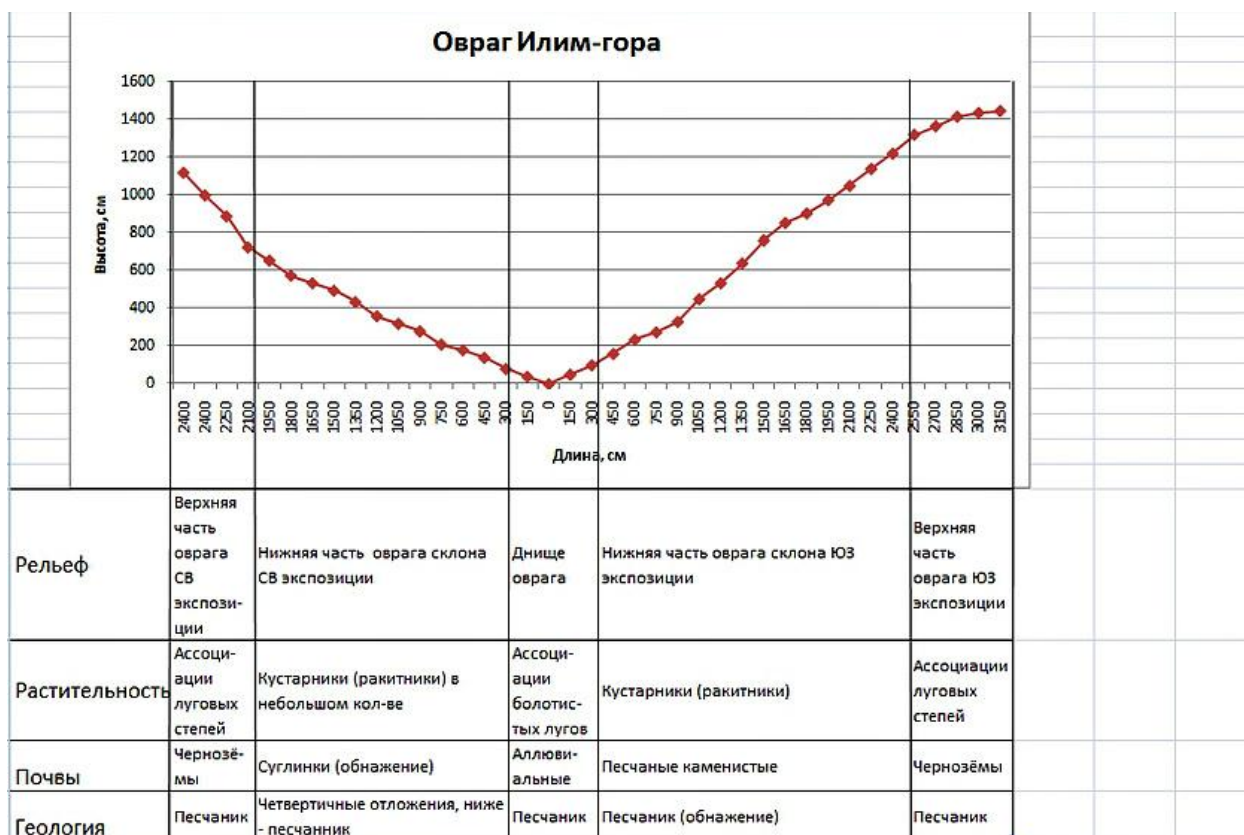


Рис. №6. Профиль оврага Порнай (выполнено автором).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2



**Фото №1, 1а.** Склоны места «Крым».



**Фото №2.** Пойма р. Илим в месте «Крым».



**Фото №3.** Средняя часть склона «Крым».



**Фото №4.** Перекати-поле.



**Фото №5.** Урочище Шуру-Сиран.



**Фото №6.** Овраг Порнай.



**Фото №7.** Обнажение песчаника, овраг Порнай.