

Министерство образования РФ  
Бюджетное муниципальное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 14  
города Кузнецка им. 354 Калининградской ордена Ленина,  
Краснознамённой, ордена Суворова стрелковой дивизии

## **Полезные ископаемые Кузнецкого района**

Выполнила: обучающаяся 10а класса  
Боляева Анастасия Андреевна

Руководитель: Кляузова Ольга Борисовна  
учитель географии высшей категории

2020 год

## Структура исследования.

**Введение.** Наши недра издавна используются человеком и влияют на отраслевой состав региона. Однако всё очевиднее становится ограниченность природных ресурсов. В этих условиях разработка и реализация мероприятий по охране и оздоровлению окружающей среды, рациональному использованию природных ресурсов является одним из стратегических направлений обеспечения экологической безопасности и благоприятного качества окружающей среды для настоящего и будущего поколений. Тема, предмет, цели, задачи, методы исследования. Актуализация работы. \_\_\_\_\_3-4

**Глава 1.** Природные предпосылки формирования полезных ископаемых Пензенской области. \_\_\_\_\_5-6

**Глава 2.** Минеральные ресурсы Кузнецкого района и их применение. \_\_\_\_\_7-12

2.1 Нефть и газ

2.2. Торф

2.3. Опока

2.4. Песок и глина

2.5 Минеральные краски и лимонит

2.6 Минеральные воды

**Глава 3.** О проблемах рационального использования полезных ископаемых в Кузнецком районе. \_\_\_\_\_13-14

3.1. Нарушения, допускаемые при добыче полезных ископаемых.

3.2. Следствия нерационального использования полезных ископаемых.

**Заключение** \_\_\_\_\_14

**Библиография** \_\_\_\_\_15

**Приложение № 1.** Карта схема «Месторождения нефти и газа в Кузнецком районе». \_\_16

**Приложение № 2.** Карта схема «Основные месторождения полезных ископаемых Кузнецкого района». \_\_\_\_\_16

**Приложение № 3.** Карта схема «Небольшие карьеры, обнаруженные вблизи Кузнецка».17

**Приложение № 4.** Химические опыты с опокой. \_\_\_\_\_18

**Приложение № 5.** Химические опыты с охрой. \_\_\_\_\_19

**Приложение № 6.** Химические опыты с лимонитом. \_\_\_\_\_20

**Приложение №7.** Коллекция полезных ископаемых Кузнецкого района. \_\_\_\_\_21

## ***Введение***

Наши недра издавна используются человеком и влияют на отраслевой состав региона. Полезные ископаемые - горная порода, непосредственно используемая в народном хозяйстве, из которых могут быть извлечены минералы, ценные для различных отраслей.

Кузнецкий район относится к Восточной промышленной зоне Пензенской области.

В недрах Восточной зоны сосредоточены основные минерально-сырьевые ресурсы области, представленные как разведанными запасами, учтенными и неучтенными балансами, так и прогнозными ресурсами. Здесь сконцентрированы 100 % запасов промышленных категорий силикатных, стекольных и формовочных песков, тугоплавких глин, сырья для производства цемента и извести, 97 % - строительного камня, 95,2 % - керамзитовых 71,5 % - кирпичных глин, имеющаяся в области нефть и газ.

Однако всё очевиднее становится ограниченность естественных ресурсов. В этих условиях разработка и реализация мероприятий по охране и оздоровлению окружающей среды, рациональному использованию природных ресурсов является одним из стратегических направлений обеспечения экологической безопасности и благоприятного качества окружающей среды для настоящего и будущего поколений.

Предстоит практически заново создать экологическую индустрию - от научных разработок до реализации в производственных мощностях, ориентированных не только на комплексное и более полное использование природного сырья и ресурсов, но и на охрану окружающей среды, переработку отходов и устранение негативных последствий производства, накопившихся к настоящему времени.

Законом Пензенской области от 14 ноября 2006 года № 1160-ЗПО об областной целевой программе «Экология и природные ресурсы Пензенской области» предусмотрены

основные задачи:

обеспечение потребностей экономики Пензенской области в различных видах природных ресурсов на принципах их комплексного использования;  
осуществление мер по охране и воспроизводству природных ресурсов как компонентов окружающей природной среды;  
обеспечение устойчивого состояния лесных экосистем;  
предотвращение деградации и сохранение природных комплексов;  
осуществление водоохранных мероприятий и контроля за состоянием водных объектов;  
развитие сети особо охраняемых природных территорий и территорий с уникальными природными ресурсами и условиями;  
формирование государственной системы комплексного мониторинга состояния природных ресурсов и окружающей природной среды

**Гипотеза:** использование полезных ископаемых в Кузнецком районе создаёт:

- 1) с одной стороны- экономический эффект;
- 2) с другой - экологическую проблему

**Цель работы:** установить виды полезных ископаемых и их использование в нашем регионе.

Исходя из цели, поставлены **задачи:**

- подобрать и изучить литературу по выбранной теме;
- систематизировать полученные знания;
- выявить, как распространяются полезные ископаемые;
- определить основные направления по охране недр.

Объект исследования: полезные ископаемые.

Предмет исследования: рациональное использование полезных ископаемых.

**Методы исследования:**

- 1) изучение научной литературы;
- 2) полевой метод;
- 3) картографический метод;
- 4) анализ и синтез;
- 5) метод проекта.

## *Глава 1. Природные предпосылки формирования полезных ископаемых*

### *Пензенской области.*

Наличие полезных ископаемых, разнообразие и мощность их месторождений тесно связана с геологической историей и геологическим строением местности.

Характеризуя геологическое строение Пензенской области, следует прежде всего отметить, что здесь имеются разнообразные отложения от докембрийских до современных, что соответствует отложениям Русской платформы, в пределах которой расположена наша область.

Как известно, геотектоническое развитие Русской платформы связано с длительными колебательными движениями земной коры. В результате неравномерности этих движений платформа оказалась расчленённой на отдельные геотектонические области. Некоторые участки земной коры испытывали на протяжении своей геологической истории неравномерные перемещения.

Формирование поднятий и прогибов осложнялось сбросами, имели место крупные нарушения первичного залегания горных пород.

На востоке области встречаются отложения карбона, юры, мела, палеогена. Преобладающими являются палеогеновые отложения, характерные для всей Приволжской возвышенности. Такое строение области является причиной преобладания полезных ископаемых осадочного происхождения. Среди которых главными являются строительные материалы: разнообразные глины, трепел, опоки, известняки, мел, мергель, песчаники и пески, встречаются минеральные краски.

Ископаемые топливные ресурсы представлены в регионе торфом и нефтью.

Торф известен издавна, нефть открыта в послевоенные годы.

В начале 60-х годов вся территория области была охвачена геологической съёмкой с целью поиска месторождений нефти. Немалую роль в этом сыграли нефтепоисковые работы на огромной территории «Второго Баку». Изыскания показали, что геологические структуры области являются нефтеносными. Открытые месторождения нефти в Западной Сибири, привели ко второй волне поисковых работ. Однако геологоразведка показала, что имеющаяся в области нефть по каким-то причинам «ушла» за её пределы. Обнаруженные месторождения в основном сосредоточены в восточной части области (Кузнецком районе).

Большинство месторождений было разведано еще в советское время. Нефть, например, начали добывать в 1947 году, песок и глину еще раньше. А по некоторым историческим свидетельствам, промышленная добыча полезных ископаемых - в частности, строительного камня велась на территории региона еще с двадцатых годов прошлого века.

Но и сейчас мы активно занимаемся геологической разведкой. Например, в период с 2004 по 2011 годы нами в Никольском районе было открыто большое - объемом свыше 127 миллионов кубометров - месторождение диатомитов. Это осадочная горная порода,

состоящая из остатков так называемых диатомовых водорослей. Много миллионов лет назад на месте нашей области плескалось доисторическое озеро или даже море, в котором эти водоросли жили. Потом вода ушла, водоросли вымерли, и их остатки превратились в диатомит.

Обнаружены значительные месторождения минеральных подземных источников.

## *Глава 2. Минеральные ресурсы Кузнецкого района и их применение*

### **2.1. Нефть**

(Приложение 1,2)

Разведаны и эксплуатируется три нефтяных и одно газонефтяное месторождения: Комаровское, Труевское и Алексеевское. Разработку месторождений УГВС и разведочные работы проводят: АО «НГДУ Ульяновскнефть» и АО НК «РуссНефть». За 2018 г. всего на месторождениях добыто: на Комаровском 7,229 т, на Алексеевском 0,114 тыс. т. На Труевском месторождении добыча не велась.

Нефть поступает в нефтепровод «Дружба», чтобы добыча стала рентабельной, нужно построить предприятие, мощности которого позволяли бы ежегодно перерабатывать не менее 500 тысяч тонн добываемой сурской нефти.

Пока на такие рубежи пензенские нефтяники не вышли. Однако, в прошлом году хозяева нефтяных скважин перечислили в областной бюджет более 65 миллионов рублей.

#### **Газ**

В Пензенской области Государственным балансом газа учтены запасы растворенного газа по 1 месторождению в количестве 2 млн м<sup>3</sup> кат. С<sub>1</sub>. Запасы Алексеевского месторождения числятся на балансе Регионального агентства по недропользованию по Приволжскому ФО (протокол ЦБК Роснедра №188-2006(М) от 14.03.2006 г.). Запасы по кат. А+В+С<sub>1</sub> составляют 2 млн м<sup>3</sup>.

### **2.2. Торф**

В годы Великой Отечественной войны до Кузнецка была проложена узкоколейная железная дорога (в просторечии - узкоколейка) для перевозки добытого на Бобровском болоте (торфяное болото) торфа. На городской ТЭЦ (теплоэлектроцентрали) торф служил достаточно хорошим топливом. Впоследствии болото стали называть "Радарное", из-за располагавшихся на окрестных холмах антенн радиолокаторов. На озере несколько десятков лет, после того как закончили разработку торфа, существовал остров. Весной 2017 года в сильный ветер часть острова с березами оторвало и прибило к противоположной стороне, так он стал перемещаться, оставляя при каждой "стоянке" небольшие островки, сейчас его размер примерно 450 на 150 метров. Так появилась местная достопримечательность-плавающий остров.

В настоящее время добыча низинного торфа представляет интерес с точки зрения производства вытяжек гуматов, которые широко применяются как стимуляторы роста. Кроме того, Пензенский торф перспективен с точки зрения использования для производства покровной земли при выращивании шампиньонов и приготовления грунтов для выращивания рассады овощных культур, декоративных растений

Торфяные болота есть в северо-западной и северо-восточной части региона. Несколько мелких болот на участке «Верховья Суры» в составе заповедника «Приволжская лесостепь». В 7 км к северо-северо-западу от города Кузнецка, в 2 км к северу от дачного пос. Вишневка расположено Клюквенное болото. В справочнике (Торфяной фонд..., 1944) оно значится под номером 276 (Сухое-Круглое), имеет площадь 6,6 га. Торфяная залежь имеет максимальную глубину 1,1 м.

Большинство верховых и переходных болот входят в систему особо охраняемых природных территорий Пензенской области. Кроме того, эти болота являются резерватами обитания редких видов растений, занесенных в Красную книгу Пензенской области.

### 2.3. Опока

Отложения палеогена связаны с последней в истории рассматриваемой территории трансгрессией моря. Самые древние слои палеогена, получившие название сызранских, представлены опоками и опоковидными песчаниками.

В бассейне реки Труёв в обнажениях прослеживаются отложения опоки, которые были определены в процессе исследования.

#### Исследования

Описание породы:

Цвет – от светло-серого до бежевого;

Твердость – средняя (нож оставляет царапины);

Излом – раковистый с острыми краями.

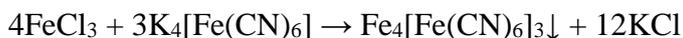
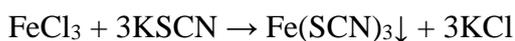
Определение химического состава:

взаимодействие с соляной кислотой (HCl)

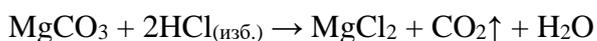
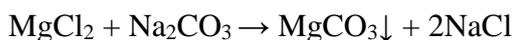
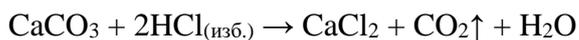
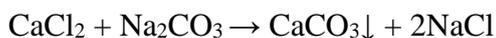
вскипания не наблюдалось, но произошло растворение части породы,

раствор профильтровали с целью выявления примесей,

реакция с родонитом калия (KSCN) и гексацианоферратом калия (K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]) позволили выявить ионы трехвалентного железа



Реакция с карбонатом натрия (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) позволили выявить ионы магния (Mg) и кальция (Ca)



(Приложение 4)

### 2.4. Песок

Более молодые отложения палеогена представлены преимущественно песками. Пески от мелкозернистых до крупнозернистых. В них присутствуют также песчаники различной твердости. Рыхлые, легко раскалывающиеся слои чередуются с очень твердыми сливными песчаниками, которые нередко залегают в толще песков в виде огромных караваяобразных включений.

В Кузнецком районе близ поселка Пионер разрабатывается месторождение силикатных песков, используемых для производства белого силикатного кирпича.

Развитие СК предполагает повышение эффективности осуществления производства строительных материалов в регионе.

Песок - наиболее распространенный сыпучий строительный материал, который выступают в качестве важного компонента практически на любом строительстве.

Сегодня он используется для самых различных потребностей: не только для строительных и отделочных работ, но также для реализации ландшафтного дизайна, для обустройства и оформления фонтанов, бассейнов, песочниц, аквариумов и др.

Компания ТПК «Нерудпродукт Кузнецк» осуществляет продажу песка в Кузнецке и области не только оптом, но также и в розницу.

Здесь можно заказать сыпучие строительные материалы самого высокого качества любых размеров фракций по наиболее доступной стоимости. Они считаются доступным по цене и обладают большой востребованностью в любом строительстве: отделочные работы, составление бетонных смесей, укладка асфальта, в качестве засыпки при сооружении зданий и др.

Купить песок в Кузнецке можно достаточно выгодно на сайте компании ТПК «Нерудпродукт Кузнецк».

## **Глина**

О высоком качестве местной глины известно давно, особенно крупные залежи ресурса находятся вблизи села Махалино.

На базе месторождения работает ООО "Клинкер". Завод производит и реализует кирпич керамический рядовой одинарный и полуторный, полнотелый и пустотелый марок по прочности М-75, М-100, М-150. Махалинский кирпич реализуется в Пензе и области, республике Мордовии, Нижегородской области.

### **2.5. Минеральные краски и лимонит**

Месторождения охристых глин и песков в четвертичных отложениях образованных за счет меловых и палеогеновых пород представлены песками мелкими глинистыми кварцевыми, мощностью более 3 метров, при вскрыше 1,3 метра (Нижне-Аблязовское месторождения).

Обнаружен карьер, и чтобы убедиться, что в нём охра, проведены реакции с соляной кислотой. Далее при реакции с родонитом калия и гексацианоферратом калия выпал осадок красного и синего цвета, что позволило сделать вывод о наличии ионов трехвалентного железа. (Приложение 5)

Природная охра известна с древних времен. Представители некоторых африканских племен издавна покрывают ей волосы и тела с целью защиты от

перегрева. Лакокрасочными материалами, на основе данного железоксидного соединения, в Голландии окрашивают наружные стены домов.

Охры – один из наиболее устойчивых, дешевых и распространенных пигментирующих добавок, что объясняет их широкое применение в различных отраслях. Материал может использоваться для производства шпатлевок, красок на основе любой пленкообразующей основы. Ими окрашивают облицовочные кирпичи, строительные смеси различного назначения (например, для декоративных евро заборов), ДВП, бетоны, пластики и др. Полиграфические краски также могут включать в себя данную пигментирующую добавку. В наше время большее распространение получили синтетические охры, в состав которых входит около 88% каолина и 12% гидратированных окислов трехвалентного железа ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ).

После обогащения местное сырье можно использовать для изготовления глиняно-известковых клеевых и масляных красок, для производства терразитов. Окраска пород бежево-розовая, желтая, коричневая, цвета масляных красок - красно-коричневые, после обжига - светло-красные (по данным опытного Красковского завода ВНИИСТРОМ).

Использование местного природного пигментного сырья Пензенского региона даст не только значительный экономический эффект, но и позволит увеличить ассортимент красок и цветных строительных изделий.

### **Лимонит**

Недалеко от города Кузнецка Пензенской области, у села Никольское в начале XX века саратовскими учеными был открыт археологический памятник, на протяжении столетия здесь проводились раскопки, но комплексное изучение территории началось только в 2018 году.

В 2019-м в раскопках приняли участие сотрудники Пензенского госуниверситета, Института археологии Академии наук Республики Татарстан, Русского географического общества, краеведы.

Благодаря раскопкам удалось обнаружить ремесленный центр, где производили изделия из чугуна.

"Мы обнаружили остатки сковородок, чугунок разных форм и размеров, вплоть до котлов, другую посуду, различные приспособления из чугуна — крючки, зацепы. Причем качество чугуна довольно высокое. Когда мы обследовали окрестности, то нашли огромное количество выходов болотных руд — сырья для производства чугуна", — отметил доктор исторических наук, директор Института непрерывного образования Пензенского государственного университета (ПГУ) Геннадий Белорыбкин.

По словам профессора, в XIII веке производство чугуна только начинало развиваться в Европе на отдельных территориях. На территорию современной Европейской России чугунное литье распространяется благодаря влиянию Золотой Орды. Ученый считает, что изделия из чугуна производились на территории селища для последующей продажи, что объясняет огромное количество монет, найденных здесь.

В Пензенской области нет богатых месторождений железных руд. Но есть залежи так называемой болотной руды, в которой железа содержится около 30%.

При обследовании района были обнаружено, что болотная руда залегает практически повсюду. (Приложение б)

Неподалеку от раскопа - высокий обрывистый берег, и посреди песчаника виден полутораметровый пласт руды.

Со взятым образцом были проведены реакции на выявление железа. Железо – один из самых распространенных химических элементов в земной коре, занимает третье место после кремния и алюминия. В природе находится в состоянии закиси (валентность железа II), это соединение частично растворяется в воде. В исследуемом образце железо трехвалентное – это нерастворимое соединение. В трехвалентное состояние железо переводят железобактерии, которые обитают, как в пресных водоемах, так и в морях. При окислении железа образуется тепло, его железобактерии используют для жизнедеятельности, в течение тысячелетий собираются запасы болотной руды.

У ремесленников было все необходимое для производства — руда, вода и лес. При этом имелась хорошая возможность сбыта.

Из находок организована небольшая выставка в Доме культуры села Никольское, а в будущем, с учетом того, что это самая западная точка производства чугуна 13-14 веков в Европе, планируется создать музей чугуна. Подобного музея в России нет.

Выплавка чугуна — была основным промыслом в регионе и в 17 веке, до того, как крупные производства заработали на Урале.

Болотная руда (лимонит) представляет разновидность бурого железняка, содержит 20 % — 60 % окиси железа.

Железобактерии прекрасно себя чувствуют в небольших водоемах, поэтому там, в течение тысячелетий, на дне собираются запасы руды. Болотные руды залегают у самой поверхности Земли, и поэтому они первыми попали в руки человека. Именно из них было выплавлено первое железо. Плоды жизнедеятельности железобактерий дали начало «железному веку». Так появился и город с говорящим названием - Кузнецк.

## **2.6. Минеральные воды**

Гордость и достояние Кузнецкого района – целительная, природная минеральная вода редкого XXXI типа, аналог всемирно известной лечебной воды «Нафтуся» курорта Трускавец. Эта целебная вода не бутилизируется, пить её можно лишь в бювете санатория. Наличие железа в воде позволяет восполнить 50% суточной потребности организма. Минеральная вода используется при заболеваниях желудка, кишечника, печени, желчного пузыря, поджелудочной железы, нарушениях обмена веществ, кровообращения, при анемии.

### **Выводы ко 2 главе**

- 1) Минеральные ресурсы Кузнецкого района позволяют развивать отрасли:
  - а) топливно-энергетического комплекса (нефтяная промышленность), что приносит доход в казну области, за 2018 год он составил 65 млн рублей;
  - б) строительной индустрии, которая стимулирует добычу песка и глины в регионе, что обеспечивает создание новых рабочих мест;
  - в) производства красок из охры Нижне-Аблязовского месторождения;
  - г) рекреационной сферы на основе минеральной воды «Надежда».

2) Можно предположить, что в прошлом территория Кузнецкого района была под водой, где обитали железобактерии. Следствием их жизнедеятельности является наличие охры, лимонита, большое содержание железа в опоке.

### ***Глава 3. О проблемах рационального использования полезных ископаемых в Кузнецком районе.***

#### **Нарушения, допускаемые при добыче полезных ископаемых.**

Большинство предприятий, осуществляющих добычу полезных ископаемых в районе относятся к малому бизнесу. Каждая компания перед тем, как приступить к добыче полезных ископаемых, обязана получить лицензию, но не все это делают.

Самый грубый вид нарушений, с которыми приходится сталкиваться - выход карьера за пределы отведенного участка.

Карьеры - искусственные геологические и географические объекты, создаваемые как места добычи полезных ископаемых открытым способом.

(Приложение 3)

Ещё более серьёзная проблема в стихийности добычи ресурсов. Незаконной разработкой карьеров занимаются самые разные лица - от частных до больших строительных компаний.

Специалисты регионального минлесхоза выявляют карьеры, на которых производится незаконная разработка и вывоз песка. На территории Кузнецкого района Пензенской области выявлены факты самовольного пользования недрами.

Губернатор Пензенской области Иван Белозерцев поручил ужесточить контроль за использованием лесных угодий и предотвращать факты незаконного использования природных ресурсов.

#### **Следствия нерационального использования полезных ископаемых.**

Массовая разработка общераспространенных полезных ископаемых большим количеством малых карьеров приводит к появлению техногенного рельефа, при длительной их эксплуатации и отсутствии рекультивационных работ на стихийно разрабатываемых выемках провоцируется выветривание, оползневые, обвально-осыпные, просадочные явления, эрозионный размыв, накопление техногенного слоя пород.

Кроме того, в ряде случаев при производстве горных работ допускаются нарушения поверхности пологих склонов. В последующем они становятся источниками повышенного протекания процессов оврагообразования, которые могут тянуться на несколько километров.

Нагрузка на территорию землепользования и систему поверхностных и подземных вод при проведении добычных работ выражается в возможном загрязнении почвогрунта.

Воздействие на животный мир на рассматриваемых территориях выражается в исключении площади отвода земель как местообитания, в факторе беспокойства, связанного с присутствием людей, работой техники и движением автотранспорта. На время производства работ участки, занятые карьерами, будут естественным образом исключены из пути сезонной миграции млекопитающих.

Воздействие на растительность при производстве карьерной добычи выражается в изъятии земель, нарушении почвенного покрова и естественного травостоя.

В дополнение к перечисленным проблемам существуют и другие, не менее острые, связанные с использованием отработанных карьеров как мест складирования бытовых отходов и использованием их как несанкционированных свалок.

В решении проблемы выявления свалок мусора включились представители негосударственной общественной организации «Экологический совет». При участии добровольцев в 2019 году выявлены 7 несанкционированных свалок, главным образом это оказались отходы мебельного производства. К четырем предприятиям удалось применить меры административного наказания.

В городе функционирует волонтерский центр, на сайте «Добровольцы России» зарегистрированы 12 тысяч кузнечан, это 15% населения города, в том числе в школе №14 города Кузнецка действует волонтерский отряд, который участвует в экологических десантах. Добровольцы заинтересовались вопросом несанкционированных карьеров, так как их появление становится экологической проблемой для нашего региона.

### **Выводы к 3 главе**

Следствиями нерационального использования природных ресурсов являются:

- 1) незаконная добыча сырья,
- 2) использование старых карьеров для свалки мусора,

отсутствие рекультивационных мероприятий, приводит к созданию «лунных» ландшафтов вблизи населенных пунктов, заброшенные карьеры расширяются, так как потоки дождевых вод размывают их склоны, не защищенные растительностью. В результате карьеры увеличивают свою площадь в несколько раз.

### ***Заключение***

Охрана недр и рациональное использование минеральных ресурсов непосредственно связаны с перспективами развития добывающих отраслей.

Производственные программы (бизнес-планы) предприятий добывающей промышленности и планы охраны окружающей среды должны разрабатываться в едином блоке, чтобы избежать неблагоприятных экологических последствий.

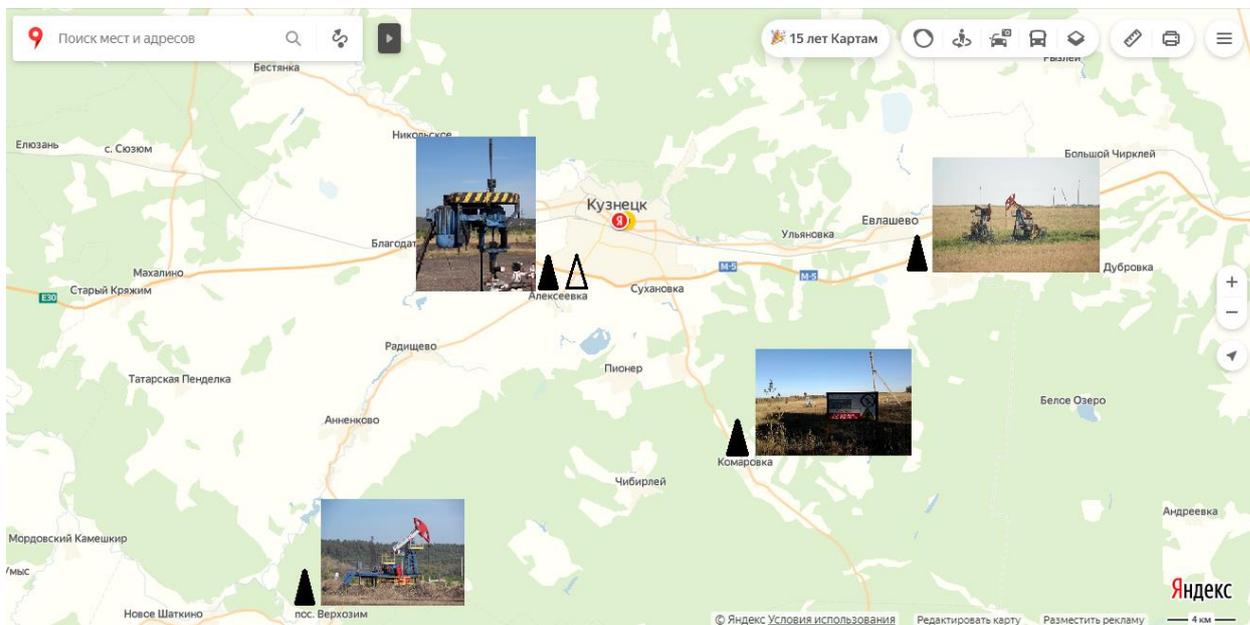
Необходимо формирование государственной системы комплексного мониторинга состояния природных ресурсов и окружающей природной среды.

К решению возникшей проблемы могут подключиться все волонтерские организации нашего города.

### **Библиография.**

1. ФЗ "О недрах". Принят съездом народных депутатов РФ 21 февраля 1992г. Изменения и дополнения приняты Государственной Думой 8 февраля 1995г.;
2. Положение "О государственном контроле за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр". Утверждено постановлением Правительства РФ № 542 от 9 сентября 1998г.;
3. Реймерс Н.Ф. Природопользование. - М.: Мысль, 1998. - С. 185-188;
4. Архангельский А. Д. «Геологический очерк Пензенской губернии». Труды экспедиций, организованных Н. А. Димо для изучения естественно-исторических условий Пензенской губернии. Москва.1916г.
5. Артемова С. Н. Геоэкологические исследования для целей ландшафтного планирования Пензенской области // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2013. – № 2 (2).
6. Шатский Н. С. «Очерки Волго-Уральской нефтяной области и смежной части западного склона Южного Урала». Издательство Московского общества испытателей природы. Москва.1945г.
7. Жаков С. И. «Природа Пензенской области». Приволжское книжное издательство пензенское отделение. 1970г.
8. Курицын И. И. Марденский А. Н. География Пензенской области. Саратов, 1991г.
9. Атлас Пензенской области. Москва, 2004г.
10. <http://www1iceu.net>

## Приложение 1

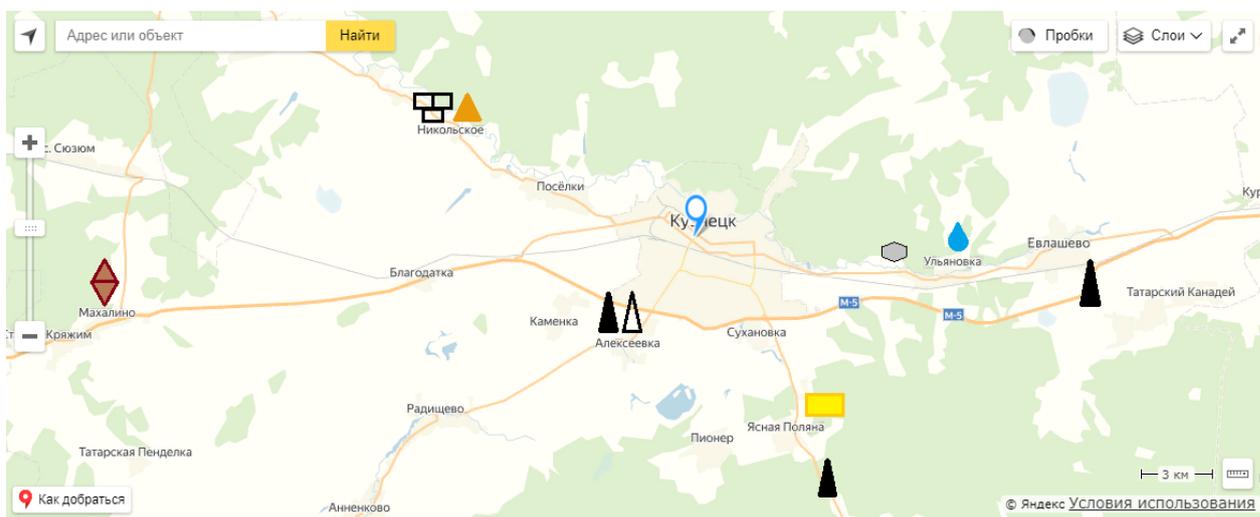


Условные знаки:

▲ - нефть

△ - газ

## Приложение 2



Условные знаки:

▲ - нефть

▭ - торф

◆ - глина

💧 - минеральные воды

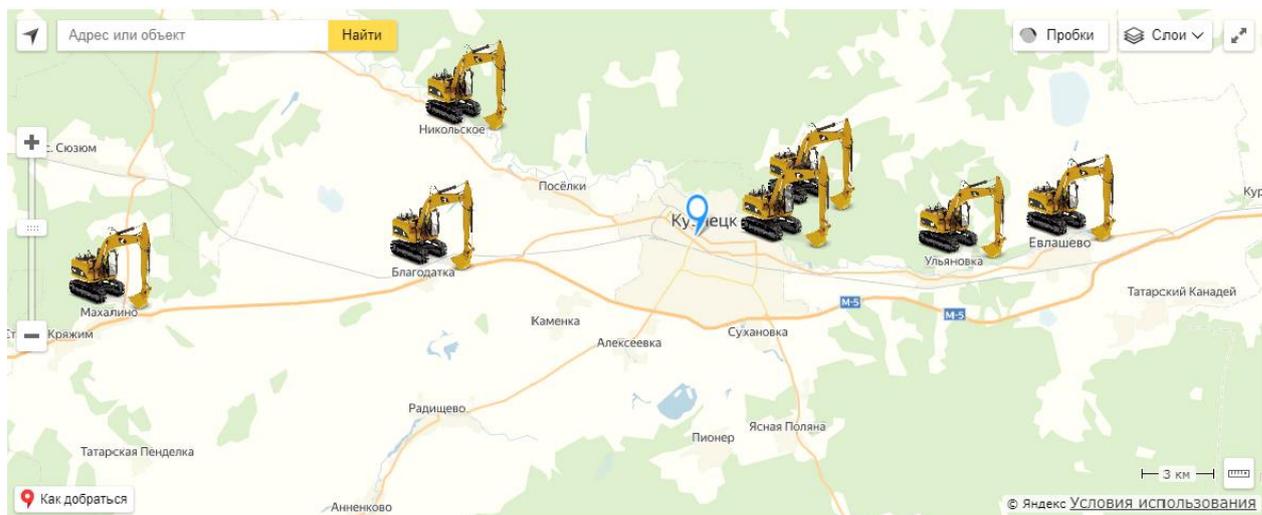
▲ - лимонит

△ - газ

■ - песок

⬡

## Приложение 3



### Условные знаки:



- карьеры

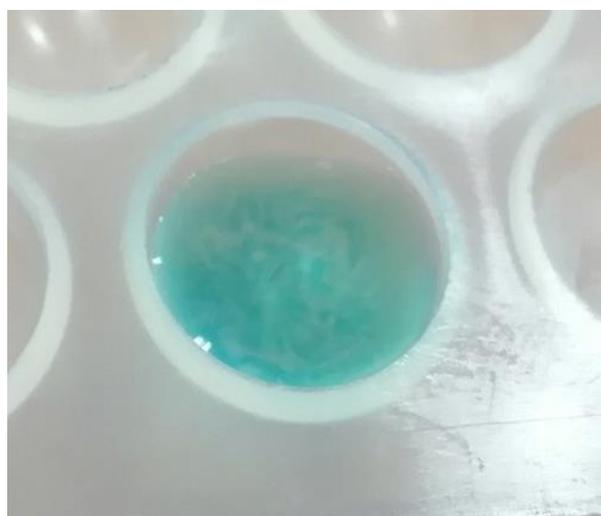
## Приложение 4

### Химические опыты с опокой



## Приложение 5

### Химические опыты с охрой



## Приложение 6

### Химические опыты с лимонитом



## Приложение 7

### Коллекция полезных ископаемых Кузнецкого района

