

Областная научно-практической конференция юных исследователей  
окружающей среды для обучающихся 5- 11 классов  
**«Человек и природа»**

«Дворец творчества – Мемориал»

**ИЗУЧЕНИЕ ВЯТСКО-КАМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ФОСФОРИТОВ**

Номинация «Мониторинг сред и объектов»

Автор работы:

Дерендяев Фёдор Алексеевич,  
9 класс КОГОАУ «Лицей  
естественных наук»

Научные руководители:

Двинина Галина Геннадьевна,  
педагог – организатор КОГОАУ  
ЛЕН,  
педагог доп. образования МОАУ  
ДО ЦРТДЮ г. Кирова

Романчук Тамара Витальевна,  
педагог доп. образования МОАУ  
ДЮЦ «Первый» г. Кирова

Мусихин Кирилл Андреевич,  
студент 3 курса Геологического  
факультета  
МГУ им. М.В. Ломоносова

Киров, 2025

## Оглавление

Введение	3
1. Обзор литературы	4
2. Результаты проектирования	6
2.1 Физико-географическая характеристика Вятско-Камского месторождения фосфоритов	6
2.2 Описание свойств горной породы фосфорит	7
2.3 Результат экспедиций в Верхнекамский район	8
2.4 Результат изучения деятельности предприятий в п. Рудничный, разрабатывавших месторождение	10
2.5 Результат анализа собранных геологических образцов	13
Заключение	14
Список литературы	15
Приложение	16

## Введение

Крупнейшее месторождение желваковых фосфоритов в России - Вятско-Камское месторождение, разведано ещё в 20 веке и занимает значительные площади на северо-востоке Кировской области. Фосфорит используют как сырьё для изготовления натуральных удобрений. Но в настоящее время добыча этого месторождения не ведётся.

Цель работы: собрать актуальную информацию о Вятско-Камском месторождении фосфоритов. Объект - Вятско-Камское месторождение фосфоритов, предмет проекта – его современное состояние. Предполагаем, что, можно собрать образцы фосфоритов и последние сведения об их добыче. Задачи: изучить литературу и дать физико-географическую характеристику Вятско-Камского месторождения фосфоритов; описать свойства горной породы фосфорит; провести экспедицию в посёлок Рудничный; изучить документацию о предприятиях в п. Рудничный, разрабатывавших месторождение; проанализировать собранные геологические образцы. При выполнении проекта используются методики: наблюдение, полевые работы и камеральная обработка, анализ документации, беседа со специалистом. Для этого используют следующие ресурсы: карты Кировской области, архивы закрытых предприятий, экспедиционное оборудование, ПК. Предполагаемый результат проекта – статья о современном состоянии месторождения и коллекция образцов фосфорита.

В коллекциях музеев г. Кирова (областном краеведческом, зоологическом, палеонтологическом музеях, у областной станции туристов, в сельхоз университете и в геологическом клубе «Петрос») представлены образцы фосфорита как горной породы и некоторые палеонтологические находки. Ни одна из коллекций не даёт подробного описания фосфоритов Верхнекамского района. Поэтому сбор коллекции с верхнеюрскими и нижнемеловыми отложениями Вятско-Камского месторождения актуален.

В школьном музее п. Рудничный собрана хорошая экспозиция об истории работы предприятия «Верхнекамский фосфоритный рудник», но, чтобы её увидеть, нужно ехать в Рудничный, а это 230 км по не самой лучшей дороге. Нами описано не одно советское предприятие, а ещё три закрытых впоследствии учреждения по добыче фосфорита. Новизна проекта заключается в том, что полученная в ходе экспедиций информация даёт более широкое представление о добыче и переработке фосфоритов и публикует ранее неизвестные факты. Целевая группа проекта – работники музеев, заинтересованные в обновлении данных о месторождении, все интересующиеся краеведением.

## 1. Обзор литературы

Вятско-Камское месторождение фосфоритов находится в Кировской области в европейской части России (Приложение 1, рис. 1) в 200 км к северо-востоку от г. Киров в междуречье Вятки и Камы. Это крупнейшее месторождение фосфоритов в стране и Европе. Генетический тип месторождения – морской, промышленный тип руд – конкреционный. Конкреционные руды труднообогатимы и используются главным образом для производства фосфоритной муки с содержанием  $P_2O_5$  менее 20% [1].

Месторождение протягивается на 120 км с юго-запада на северо-восток, ширина до 30 – 50 км. Площадь 1900 км<sup>2</sup>. Открыто в 1875, разрабатывается с 1917 открытым способом. Общие запасы  $P_2O_5$  составляют примерно 60% запасов страны при среднем содержании его в рудах 12%. Месторождение приурочено к широкой мульде, осложняющей западный склон Волго-Уральской антеклизы Восточно-Европейской платформы [2].

В Кировской области образование фосфоритов относится к отложениям двух периодов. К верхней части юрского периода (незначительное с низким содержанием  $P_2O_5$ ) и нижнему меловому в котором залегает большая часть фосфоритов. Залежи фосфоритов находятся в Вятско-

Камском районе, где в те времена на территории Европейской части России велось активное осадконакопление во впадинах Русского моря. Центр добычи фосфоритной руды – п. Рудничный, имеет координаты 59.616294, 52.472503. От областного центра он удален на 230 км. Разведка фосфоритов 50-80 гг. 20 века выявила 18 участков, балансовые запасы составляют 839,8 млн т (Приложение 1 рис. 2) [3].

Нижнемеловые отложения содержат фосфоритоносный горизонт кварц-глауконитовых песков мощностью 0,2–6 м, включающий до пяти горизонтально залегающих фосфоритовых пластов на глубине 1–80 м. Пласты длиной в несколько десятков км и мощностью до 2 м сложены чёрными и тёмно-коричневыми мелкими и крупными конкрециями фосфоритов. Конкрекции содержат примесь зёрен глауконита, пирита, кварца и др. минералов, сцементированных карбонатно-фосфатным веществом (фторкарбонатапатитом) [4].

Использование фосфорсодержащего сырья до сих пор актуально. На базе Российского химико-технологического университета им. Менделеева рассмотрены методы определения основных компонентов, перспективы сухого и мокрого обогащения фосфорита Вятско-Камского месторождения. Причиной отсутствия промышленной переработки назван нестабильный химический состав рудного тела месторождения [5]. Проблемой эксплуатации Вятско-Камского месторождения фосфоритов в современных условиях также интересуются учёные Вятского государственного университета [6].

Фосфориты – преимущественно морские отложения; накапливаются в условиях устойчивого тектонического режима на шельфах, в мелководных и тиховодных морях, заливах с пенеупенизированной окружающей сушей, в аридном и полуаридном климате (в областях, где поток терригенного материала практически отсутствует и осадконакопление сильно замедлено). На суше образуется в пещерах, заселённых летучими мышами, и на

коралловых островах (гуано), в карстовых полостях, корях выветривания известняков. В океанах фосфориты тяготеют к подводным возвышенностям, горам (гайотам) [7].

## **2. Результаты проектирования**

### **2.1 Физико-географическая характеристика Вятско-Камского месторождения фосфоритов**

Месторождение находится на северо-востоке Кировской области в пяти районах области. Основная часть – в Верхнекамском районе (Приложение 2 рис. 3). По запасу минеральных ресурсов этот район занимает первое место в Кировской области – 15,1%. Рельеф района – южные отроги Северного Увала, долина реки Кама в верхнем её течении. Местность сильно заболочена, покрыта хвойными лесами. Животный мир представлен типичными представителями природной зоны южная тайга. Климат Кировской области континентальный умеренный с неустойчивыми температурами и осадками в течении года. Для региона характерна продолжительная умеренно холодная и снежная зима, затяжная весна, ранняя осень и умеренно тёплое короткое лето.

Геологическое строение территории района характеризуется выходами осадочных пород триасового, юрского и мелового периодов, залегающих на древнем фундаменте. Нижний отдел меловой системы, содержит породы тёмной окраски похожие на юрские, они отличаются глинистым составом и содержанием фосфоритов. Не все ярусы нижней меловой системы содержат фосфориты. Берриасский ярус содержит конгломерат фосфоритов, валанжинский – главная фосфоритоносная толща (в основании лежит сплошная плита фосфоритового конгломерата мощностью в 0,2-0,4м, его покрывает 6-метровая толща глауконитовых песков с желваками фосфоритов, иногда с фосфоритовым цементом), готеривский – чёрные глины с кварцево-глауконитовым песком и гравием глинистых фосфоритов.

Хотя фосфоритовый слой достаточно большой, средняя мощность полезной толщи составляет 0,8-1,5м. Глубина залегания пласта колеблется от нескольких метров до 30 метров и более.

## **2.2 Описание свойств горной породы фосфорит**

Фосфорит (фосфоритная агрономическая руда или каменный фосфат) – осадочная горная порода состоящая, преимущественно, из фосфатных минералов группы апатита, находящихся в скрыто- или микрокристаллической форме. Кроме фосфатов кальция в состав фосфоритов входят нефосфатные минералы: кальцит, доломит, кварц, халцедон и глауконит; в меньшей мере – глинистые минералы, алюмосиликаты, железистые минералы (лимонит, пирит) и органические вещества. Фосфориты чаще всего окрашены в чёрный, тёмно-серый, коричневый цвета, обусловленные примесью органического вещества; редко встречаются светлые (белые) породы. Текстура пород в большинстве случаев неслоистая; иногда отмечается тонкая горизонтальная слоистость. Фосфориты бывают весьма крепкими и слабой крепости, плотными и кавернозными, рыхлыми или цементированными (Приложение 2 рис. 4).

По размеру слагающих зёрен различают фосфориты визуально зернистые – фанеромерные (яснозернистые) и визуально незернистые – криптомерные (или пелитоморфные, состоящие из зёрен размером менее 0,05 мм).

Среди криптомерных фосфоритов по микроструктуре выделяют: биоморфные (радиоляриевые, водорослевые и др.) и абиоморфные, объединяющие аморфные («сплошные») и микрозернистые (микросфероагрегатные и микрообломочные) различия.

Наиболее широко распространены фанеромерные зернистые фосфориты со среднеобломочной (песчаной) структурой (размер зёрен 0,05–2 мм); менее распространены крупнообломочные дресвяные и гравийные

фосфориты (размер обломков 2–10 мм), а также конкреционные и желваковые (размер конкреций и желваков обычно до 5 см, редко 10–15 см). Преобладают фосфориты седиментационные механогенные. Распространены биогенные, биохемотрогенные, диагенетические, метасоматические, элювиально-карстовые. Большую роль в формировании фосфоритов играет апвеллинг, обеспечивающий высокую биологическую продуктивность фитопланктона, накопление обогащённых подвижным фосфором биогенных осадков и формирование в них диагенетических фосфатных стяжений. Практическое значение фосфорита – производство минеральных удобрений, которые активно используются в сельском хозяйстве.

### **2.3 Результат экспедиций в Верхнекамский район**

За последние пять лет в Верхнекамский район было проведено три экспедиции. В 2020 г. прошла ознакомительная поездка к памятнику природы «Обнажение верхнеюрских пород в с. Лойно». Результатом её стал сбор палеонтологической коллекции и стратиграфическое описание двух обнажений, которые находятся ниже памятника природы по течению реки Кама на 1,5 км (Приложение 3 рис. 5). Стратифицированы дочетвертичные отложения окрестностей с. Лойно Верхнекамского р-на Кировской области. На обнажении 1 выходят слои подзоны *Virgatites gerassimovi* зоны *Virgatites virgatus* средневожского подъяруса верхней юры, на обнажении 2 слои зоны *Ervirgatites nikitini* средневожского подъяруса верхней юры, на обнажении 3 условно слои батского яруса средней юры. Обнажения с. Лойно также посещались нами в 2023 г. Сбор образцов продолжился (рис. 6-9).

Цель экспедиции 2023 г. – познакомиться с месторождением вятских фосфоритов. Задачи: посетить закрытое предприятие по добыче фосфоритов «Вятско-Камский фосфоритный рудник» (рис. 10), провести встречу с ветеранами предприятия, собрать геологическую коллекцию. Встреча с ветеранами производства происходила на территории бывшего предприятия

(рис. 11,12). Геолог и маркшейдер познакомил нас с работой предприятия в конце 20 в., рассказали, как добывалась и перерабатывалось сырьё. Каждый из них подробно рассказал о своих профессиональных задачах (рис. 13,14). Геолог познакомила нас со своей палеонтологической коллекцией (рис. 15,16). После этого нам разрешили самим собрать образцы фосфорита. Среди желваков часто попадались образцы, содержащие остатки древних морских животных (рис. 17,18).

Цель экспедиции 2024 – собрать информацию о действующем предприятии «Верхнекамские удобрения». Задачи: встретиться с директором предприятия, посетить производственный цех, познакомиться с материалами школьного краеведческого музея, пополнить минералогическую коллекцию. Встреча с Д.Б. Гуровым, директором предприятия «Верхнекамские удобрения» дала много информации об истории разработки месторождения (Приложение 3 рис. 19, 20).

Из разговора мы узнали, что фосфориты были обнаружены в 5 районах области: Верхнекамском, Нагорском, Афанасьевском, Омутнинском и Белохолуницком. Первая находка фосфоритов на берегу реки Кама у села Лойно датируется 1915 годом. В это время здесь начинается строительство рабочего посёлка. Добыча велась закрытым способом вручную. Всю добытую руду вывозили на лошадях в село Волосница и с пристани сплавляли на баржах по Каме в Пермь. В Перми было налажено производство удобрения, а самые крупные окатыши использовались для изготовления брони.

Как местный житель и бывший сотрудник «Вятско-Камского фосфоритного рудника» директор сообщил много подробностей о работе предприятия в советское время. Нам было позволено пройти в помещение закрытого управления, где время как будто остановилось. Там можно было подробно познакомиться с кабинетами разных специалистов. Оборудование,

документация, приборы, чертежи, образцы представляли собой экспонаты несуществующего музея советского времени (рис. 20 – 24).

Часть материалов предприятия после его закрытия были вывезены в музей средней школы посёлка Рудничный. Сейчас это единственное место, где можно увидеть этапы истории предприятия в фотографиях и документах, первые ручные средства добычи, макет шагающего экскаватора, этапы работы предприятия, фотографии передовиков производства (рис. 25 – 32). В краеведческом отделе музея хранятся немногочисленные образцы фосфоритов.

Являясь директором предприятия «Верхнекамские удобрения», Гуров подробно сообщил о технологии выработки фосфатного удобрения. Он же провёл экскурсию по производственному цеху, где были показаны все этапы производства, продемонстрировано оборудование и склад готовой продукции (рис. 33-38).

#### **2.4 Результат изучения деятельности предприятий в п. Рудничный, разрабатывавших месторождение**

В ходе проекта удалось найти сведения о трёх организациях, которые занимались добычей фосфорита в Верхнекамском районе.

Предприятие «Верхнекамский фосфоритный рудник» работало с 1917 по 2006 гг. История его развития приведена в Приложении 3. Использовали открытый метод добычи. Основными потребителями готовой продукции являлись сельхозпредприятия Кировской и Горьковской области, Дальнего Востока, Приамурья, Хабаровского края, Магаданской области и других регионов. В 80-е годы на предприятии был заложен экспериментальный участок «Наука». Чтобы растворить цементирующего пласт, в скважину закачали 10-и % HCl. Эксперимент прекратили из-за сильного влияния этого способа на экологическую обстановку. 1993 г. предприятие «Верхнекамский фосфоритный рудник» стало не рентабельным. Причина остановки – высокая

себестоимость удобрения, которое производилось на предприятии, а продавалось оно дешево. В 2006 г. предприятие подверглось процедуре банкротства, остановлено и законсервировано.

В 2007 году производством фосфомуки решил заняться гигант промышленности Кировской области Кирово-Чепецкий химкомбинат, филиал АО «Уралхим», выпускающий химические удобрения. Начали добычу вести традиционным способом и завезли новые шагающие экскаваторы. Одновременно была предпринята попытка радиоуправляемого горизонтального бурения. Этот метод подразумевал улавливать фосфориты с глубины 20 метров. Но буровая установка остановилась на 5 метрах. Вероятно, из-за болотистой местности и глинистой почвы. Затем на опытном участке площадью 10 м<sup>2</sup> пробурили 5 скважин, в которые закачали 5-и % HCl. Растворившуюся породу выкачали, отжали, но вместо предполагаемых 5 т получили 500 кг концентрата. И эта технология не получила дальнейшего развития. В 2013 г. «Уралхим» прекращает нерентабельную добычу вятских фосфоритов и заключает контракт с ПАО «Фосагро» на поставку сырья с Кольского полуострова. В 2016 г. увозят последние экскаваторы. Производственные объекты предприятия постепенно пришли в негодность.

В этом же году открывается новое предприятие по производству фосфоритной муки – ООО «Верхнекамское удобрение», входящее в группу компаний «ХимИнвест». Добыча руды не ведётся, используются остатки концентрата фосфорита. Бывшие ремонтные мастерские были оборудованы под цех переработки: там перемалывается концентрат в фосфорную муку разных фракций. Фосфорная мука - это экологичное удобрение, не вредит почвенной флоре и фауне (водорастворимые удобрения, получаемые химическим путём, нарушают экологические связи и действуют только один сезон). Когда в сентябре 2024 г. закончился запас концентрата фосфорита, предприятие остановилось и оказалось на грани закрытия. Предприятие имеет хорошие производственные мощности, обеспечивает работой 70

человек рабочих. Предпринимается попытка найти способ добычи фосфоритов из хвостохранилища (содержание 8-9%  $P_2O_5$  фракцией не более 8мм). Препятствием является отсутствие разработанной технологии. Нужна флотация, но экологически это очень невыгодно, потому что происходит с добавлением химических реактивов, которые могут попасть в русло нерестовой реки Камы. Ещё существует метод магнитной сепарации, который может улавливать фракцию  $P_2O_5$  от 0,1 до 0,8 мм, но он требует большого количества оборотной воды и создаёт большое шумовое загрязнение.

В руки автора попала документация ещё одного предприятия, которое готово было заниматься разработкой Вятско-Камского месторождения фосфоритов. Параллельно с добычей фосфоритов предполагалось открыть производство строительных материалов, использующих вскрышную глину и щепу сносимого леса. Но к настоящему времени все производственные мощности по переработке сырья в п. Рудничный утрачены: нет добывающей техники, сломаны здания фабрики, металлоконструкции сданы в металлолом. Участок железной дороги и станция «Верхнекамская» принадлежат УФСИН, которое решило закрывать колонию в п. Рудничный. Кроме этого, современное законодательство требует прежде чем добывать фосфориты, нужно взять в аренду участок леса, выкупить лес и заплатить за его вырубку. При этом лес должен быть не младше 50 лет. После добычи фосфорита нужно провести обязательную рекультивацию территории. То есть для возобновления производства нужны большие материальные вложения. Таким образом, в настоящее время месторождение фосфоритов не разрабатывается.

В закрытии предприятия есть положительные и отрицательные стороны. Положительная – одна: сохраняется экология района. Отрицательные: месторождение не эксплуатируется и не приносит доходы, отсутствие рабочих мест в п. Рудничный, в котором наблюдается миграция и

старение населения. У сельхозпроизводителей отсутствует возможность использовать натуральное местное удобрение.

## **2.5 Результат анализа собранных геологических образцов**

В нашей коллекции Верхнекамского района представлены образцы, собранные с двух экспедиционных выездов: в п. Рудничный собраны образцы нижнемелового отложения, а у с. Лойно – образцы верхнеюрского отдела.

Описание памятника природы «Обнажение верхнеюрских пород с. Лойно» существует в литературе, поэтому ограничимся только перечислением собранных образцов. Во время экспедиций 2020 и 2023 гг. в Лойно учтены следующие находки: беспозвоночные (раковины и ростры моллюсков, иглы морских ежей) и позвоночных животных (зубы акулы, позвонки плезиозавра), следы растений (Приложение 4 таб. 1).

Образцы нижнемеловых отложений отбирались в п. Рудничный в отвалах бывшего предприятия «Верхнекамский фосфоритный рудник» в 2023 и 2024 гг. Среди готового к размолу на муку промытого концентрата фосфорита собраны образцы конкреций фосфорита, некоторые из которых содержали включения древних организмов разной сохранности (эуфоссилии и ихнофоссилии) (Приложение 4 таб. 2). Находки выявили головоногих моллюсков: собраны раковины аммонитов и ростры белемнитов, находящиеся в стадии ориктоценоза (замещены минералами), некоторые из них содержали следы жизнедеятельности илоедов. Среди образцов встречаются двустворчатые моллюски, которые представлены как одиночными окаменелостями, так и в виде аллохтонных скоплений. Также в отвале были обнаружены иглы морских ежей. Кроме останков животных в находках представлены образцы фосфатизированной древесины. Из минералов на территории предприятия были найдены образцы кальцита зеленоватого оттенка, который ему придаёт примесь в нём минерала

глауконита, входящего в группу слюд. Также сопутствующими минералами оказались лимонит и марказит, которые были обнаружены на желваках некоторых образцов фосфорита.

### **Заключение**

В ходе проекта

- составлена физико-географическая характеристика территории исследования с подробным описанием геологического строения Верхнекамского района;
- дано подробное описание свойств горной породы фосфорит;
- описаны результаты трёх школьных экспедиций в Верхнекамский район;
- изучена деятельность предприятий в п. Рудничный, которые занимались разработкой месторождения фосфоритов, дано описание применяемых при этом технологий;
- подробно описаны образцы минералогической коллекции, собранной во время экспедиций.

Перспектива проекта – разработка своей технологии добычи фосфоритной руды с учётом положительных и отрицательных черт уже существующих способов добычи, а также особенностей местных условий.

Собранные в ходе проекта материалы о предприятиях используются учителем географии в разделах регионоведение и экономика. После публикации данные смогут быть доступными для всех учителей и педагогов дополнительного образования в области. Коллекция минералов может предоставляться для временных выставок в любых музейных экспозициях. Она же будет полезна на занятиях городского геологического клуба «Петрос» и лицейского геологического кружка. Программа кружка составлена с учётом использования экспедиционных коллекций по темам «Минералы» и «Полезные ископаемые Кировской области».

### Список литературы

1. Вятско-Камское месторождение. Большая Российская энциклопедия [Электронный ресурс]. – URL: <https://old.bigenc.ru/geology/>
2. Вятско-Камское месторождение. Горная энциклопедия [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mining-enc.ru/v/vyatsko-kamskoe-mestorozhdenie/>
3. География Кировской области. Атлас-книга/ под ред. и предисл. Е.А. Колеватых, А.М. Прокашев, Г.А. Русских. – Киров: Кир.обл. тип., 2015. – 80 с.: ил.
4. В поисках «камня плодородия»: кировские географы обсудили проблемы и перспективы добычи фосфоритов в области. Русское географическое общество: Кировское областное отделение [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rgo.ru/ru/article/v-poiskah-kamnya-plodorodiya-kirovskie-geografy-obsudili-problemy-i-perspektivu-dobychi>
5. Шмелёва А.А. Почиталкина И.А. Изучение природного состава фосфатов кальция и обоснование перспективы их обогащения и переработки. Успехи в химии и химической технологии. Том 35. 2021 № 6 [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-sostava-prirodnih-fosfatov-kaltsiya-i-obosnovanie-perspektivy-ih-obogascheniya-i-pererabotki/viewer>
6. Сырчина Н.В., Богатырёва Н.Н. Перспективы эксплуатации Вятско-Камского месторождения фосфоритов в современных условиях/ Экология родного края: проблемы и пути их решения. Материалы XV Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. Том Книга 1. 2020. Издательство: Вятский государственный университет (Киров) [Электронный ресурс]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43454724>
7. Арсеньев А.А., Боровская И.С., Гериграфт Э.Н., Горбунова Л.И., Ручкина Ю.Р., Степанова Т.И., Фоминский В.И., Юдин Н.И. Генезис и закономерности размещения фосфоритов. Наука, Москва, 1974 г., 116 стр.



Рисунок 1. Кировская область на карте России

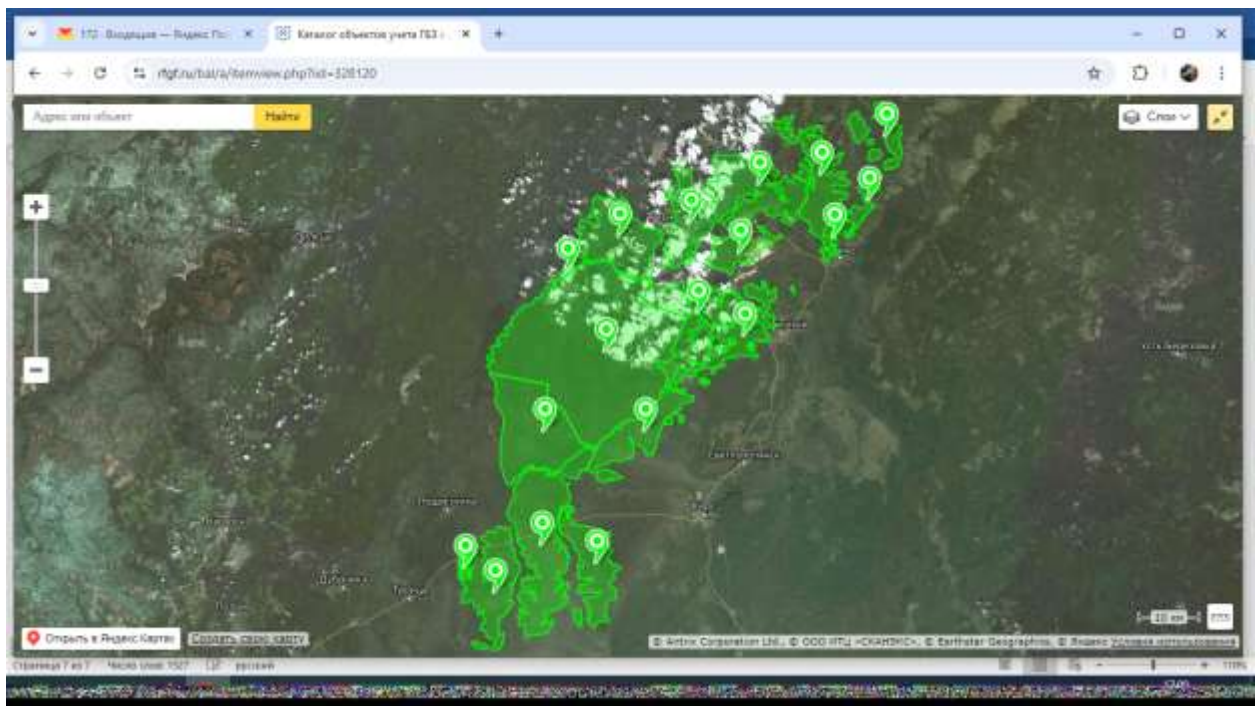
Рисунок 2. Объекты учёта балансов или ГКМ (Рос. фед. геофонд URL:  
<https://www.rfgf.ru/bal/a/itemview.php?id=328120>)



Рисунок 3. Разведанные участки месторождения фосфоритов в районах области



Рисунок 4. Фосфорит



Рисунок 5. Карта обнажений окрестностей села Лойно. Масштаб 1:100000



Рис. 6-7. Сбор коллекции на обнажении 1



Рис. 8-9. Сбор коллекции на обнажении 2

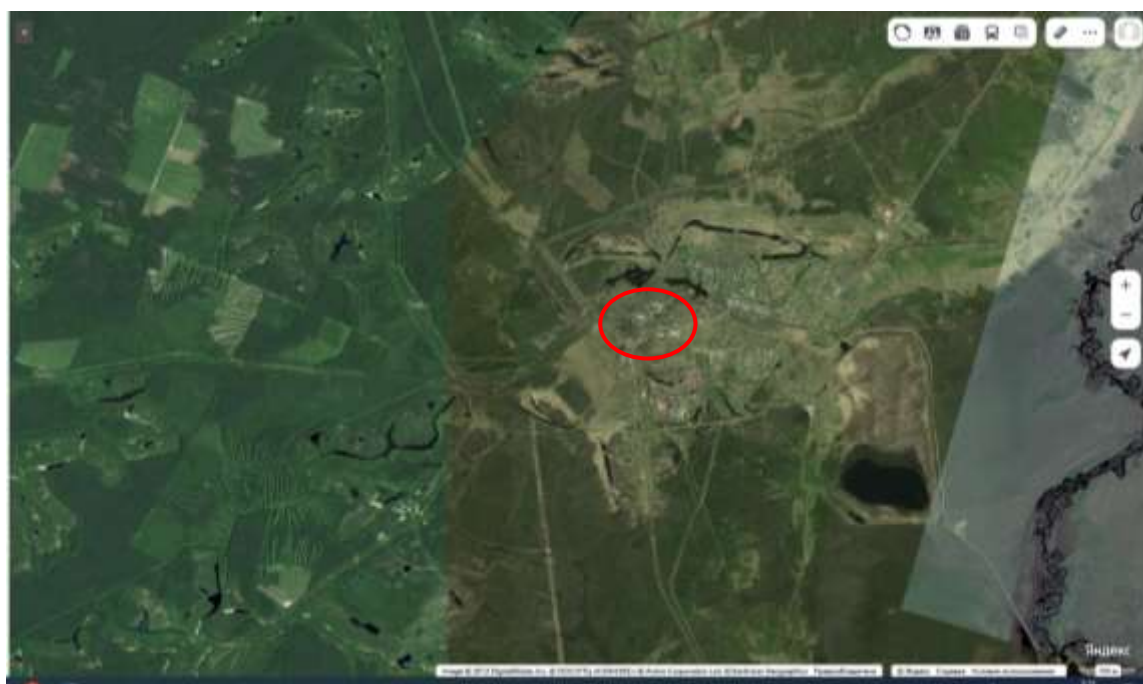


Рисунок 10. Бывшее предприятие в п. Рудничный на спутниковой карте. Масштаб 1:35000



Рис.11-12. Встреча с ветеранами производства



Рис. 13. Фотография работы геологов



Рис. 14. Вид предприятия в советское время



Рис. 15. Заметка в местной прессе



Рис. 16-18. Сбор образцов

### История развития предприятия «Верхнекамский фосфоритный рудник»

В 1917 г. – в посёлке Рудничный начало работать предприятие «Верхнекамский фосфоритный рудник». За первый сезон добыто 240 т фосконцентрата. В 1919 г. построена узкоколейка в забоях, по которой руду в вагонетках тянули лошади. Через год в забоях появилась первая транспортная машина – семисильный мотовоз. Но все работы по добыче по руды велись вручную. Первый паровой экскаватор «Бьюсайрус» появился в 1930 г. В 1932 г. построена железная дорога «Яр – Фосфоритная». В 1933 г. началось строительство обогатительной фабрики и размольного цеха. Попытка подземной добычи фосфорита в 1934 г. положительных результатов не дала, поэтому всегда использовали открытый метод добычи. Фосфорит мощностью 80-100 см находится под глиной на глубине 10-20 метров (т.н. вскрыша),

слой которой перед добычей нужно убрать. От посёлка до места разработки прокладывалась железная дорога. Добыча велась в перпендикулярном от дороги направлении полосами длиной 400 метров и шириной 50 метров. С 1936 г. выпускается фосфоритная мука. После ВО войны завезли два немецких паровых экскаватора Марион. Только в 1953 г. появился первый электрический шагающий экскаватор ЭШ 4/40 (объём ковша 4 м<sup>3</sup>, длина стрелы 40 м). В последствии работали 14 шагающих вскрышных экскаваторов, которые были произведены в России на заводе «Уралмаш» (Ш 10/70, Ш 1/60, Ш 15/90, Ш 20/100) и каждый весил около 5-и тысяч тонн). С 1964 по 1970 происходит реконструкция производства. Используется роторный комплекс: экскаватор ЭРГ 400/1000 и отвалообразователь ОШ 105/1500. Добыча, вывоз и обогащение руды велись только в тёплый сезон (с апреля по октябрь), так как весной и осенью карьеры затапливало, а зимой глина примерзала к ковшу и техника останавливалась. В зимнее время вывозили сырьё, промывали, а отходы складировали в хвостохранилище. За 1982 г. произведено 520 тыс. т фосфоритной муки.



Рис.19. Заводууправление



Рис. 20. В кабинете Д.Б. Гурова, директора предприятия «Верхнекамские удобрения»



Рис. 21. Геологические разрезы советского времени



Рис. 22. Брошенные кабинеты



Рис. 23. Экскурсия по территории бывшего предприятия



Рис. 24. Разрушенные корпуса фабрики



Рис.25. Стенды в музее СОИШ



Рис. 26. Материалы истории



Рис. 27. Модель шагающего экскаватора



Рис. 28. Роторный комплекс



Рис. 29. Макет оборудования



Рис. 30. Образцы горных пород



Рис. 31. Образцы аммонитов в музее



Рис. 32. Образцы с месторождения фосфоритов в музее



Рис. 33- 36. Экскурсия в размольный цех



Рис. 37. Барабан мельницы



Рис. 38. Склад готовой продукции

## Приложение 4

Таблица 1. Находки экспедиции в с. Лойно в 2020 и 2023 гг.

<p>Позвонок <i>Colymbosaurinae gen. indet.</i> из осыпи обнажения 1. Находка Масютина В.В.</p>		<p>Позвонок <i>Plesiosauria gen. indet.</i> из осыпи обнажения 1. Находка Мусихина К.А.</p>
<p>Брюхоногий моллюск</p>	<p>Раковина</p>	<p>Раковина двустворчатого моллюска <i>Aucella</i></p>

<p><i>Eucyclus jasicovianus</i> (d'Orbigny, 1845) из слоя 7 обнажения 1. Находка Мусихина К.А.</p>	<p>двустворчатого моллюска <i>Quenstedtia sp.</i> из слоя 7 обнажения 1. Находка Мусихина К.А.</p>	<p><i>tenuicollis</i> (Pavlow, 1907) из осыпи обнажения 1. Находка Мусихина К.А.</p>
		
<p>Зуб акулы с обнажения 1 из слоя 6. Находка сотрудников экспозиции музейного типа ВОЛГАГЕОЛОГИЯ (Вятка)</p>		<p>Иголки морского ежа <i>Rhabdocidaris spinigera</i> (Rouillier, 1849) из слоя 6 обнажения 1. Находка Мусихина К.А.</p>
		
<p>Фрагмент ростра белемнита <i>Cylindroteuthis sp.</i> со следами сверления детритофагов с осыпи обнажения 1</p>	<p>Ростр белемнита <i>Cylindroteuthis volgensis</i> (d'Orbigny, 1845) из слоя 6 обнажения 1. Находка Мусихина К.А.</p>	
		
<p>Аммониты из слоя 7 обнажения 1. Находка и фото сотрудников экспозиции музейного типа ВОЛГАГЕОЛОГИЯ (Вятка)</p>		

	
<p>Древесина хвойного дерева из слоя 5 обнажения 1. Находка Мусихина К.А.</p>	<p>Пирит-марказитовая конкреция с мелкими кристаллами с радужной побежалостью с осыпи обнажения 1. Находка Мусихина К.А.</p>
	
<p>Отпечаток аммонита в песчанике из осыпи обнажения 3. Фото Двинуиной Г.Г.</p>	<p>Кора древесины <i>Rynophita ordo indet.</i> в породе из слоя 24 обнажения 3. Фото Двинуиной Г.Г.</p>

Таблица 2. Сбор коллекции в п. Рудничный в 2024 г.

	
<p>Сбор образцов на промплощадке бывшего предприятия</p>	<p>Фосфатизированное дерево</p>
	
<p>Расколотая конкреция фосфорита с отпечатками двустворчатых моллюсков</p>	<p>Раковина аммонита</p>

	
<p>Образцы ростров белемнитов со следами илоедов, фрагмокон</p>	<p>Аллохтонное скопление двустворчатых моллюсков</p>
	
<p>Желваковый фосфорит</p>	<p>Фосфатизированные раковины двустворчатых моллюсков</p>
	
<p>Щётка зелёного кальцита</p>	<p>Натёчная щётка кальцита</p>