



Ульяновское областное отделение

Кривошеев В. А.

МИНЕРАЛЫ И ГОРНЫЕ ПОРОДЫ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Энциклопедическое издание

*Посвящается членам клуба «Плутония»
и его бессменному руководителю Ефимову В. М.*

Печатается в рамках Программы книгоиздательской деятельности
Ульяновского областного отделения Русского географического общества

Ульяновск 2022

От автора

В этой книге, дорогой читатель, мы познакомимся с удивительными минералами и горными породами, которые встречаются в недрах Ульяновской области. Вы спросите: разве в наших краях можно найти минералы? Мы ведь живем не в горах Кавказа или Урала, мы жители Русской равнины, где встречаются одни глины и пески. Оказывается, можно. Наша Русская равнина в разные геологические периоды была морским дном, на котором осаждались слоями пески, глины, известковистые илы, горючие сланцы. В них и рождались удивительные по своей красоте и форме минералы и горные породы, присущие только равнинам. Многие из них уникальны и обладают различными ценными свойствами, которые человек использовал и продолжает использовать в строительстве, промышленности и сельском хозяйстве, называя эти минералы «полезными ископаемыми». Необычны они еще и потому, что не устают удивлять количеством полезных веществ, производимых из них. По мере того, как расширяются наши знания об этих минералах и горных породах, открываются и горизонты их применения. Минералы и горные породы нашей области содержат еще очень много интересного и неоткрытого. Изучить, рационально использовать и сохранить их для потомков – наша задача!

Выражаю глубокую благодарность Ульяновскому областному отделению Русского географического общества, оказавшему помощь в издании всех накопленных материалов в форме книги, которую вы держите в руках.

С уважением к читателям
к.б.н., доцент кафедры географии
и экологии УлГПУ, член РГО



Кривошеев В.А.

Геологическая история и строение Русской платформы

Прежде чем отправиться в наше путешествие для знакомства с минералами и горными породами Ульяновской области, мы должны поближе познакомиться с геологической историей Русской равнины. Ульяновская область располагается в ее восточной части, и история ее развития напрямую связана с историей развития Русской платформы.

Прежде всего, равнина представляет собой часть суши с просто устроенной поверхностью, характеризующейся пологими плавными переходами от возвышенных участков к понижениям и небольшой разницей высот между ними. Условно считают, что равнины поднимаются над уровнем моря не выше 200-300 м. На каждой материке равнины занимают большие площади. Их иногда называют великими. Например, Великая Русская, или, как теперь принято называть, Восточно-европейская равнина, расположена на площади до 5 млн. квадратных километров, что составляет около 50% Европы. Наша Ульяновская область расположена в восточной части Русской платформы, в среднем течении реки Волга. С севера на юг она имеет протяженность 250 км, с запада на восток 290 км. Правобережная часть области называется Предволжьем, расположена на Приволжской возвышенности. Рельеф ее довольно сложный, отдельные возвышенности достигают 300 м над уровнем моря. Левобережная часть – Заволжье, более низкая, не достигает 200 м и характеризуется слабо расчлененным рельефом.

Все равнины, как правило, имеют двухъярусное строение, как бутерброд. Нижний слой, или фундамент, погружен на несколько тысяч метров и сложен крепкими жесткими породами: гранитом, гнейсом, кристаллическими сланцами, плотность которых достигает 2,6-2,8 г/см³. Они лежат на базальтовых слоях, состоящих из кристаллических, но более тяжелых пород

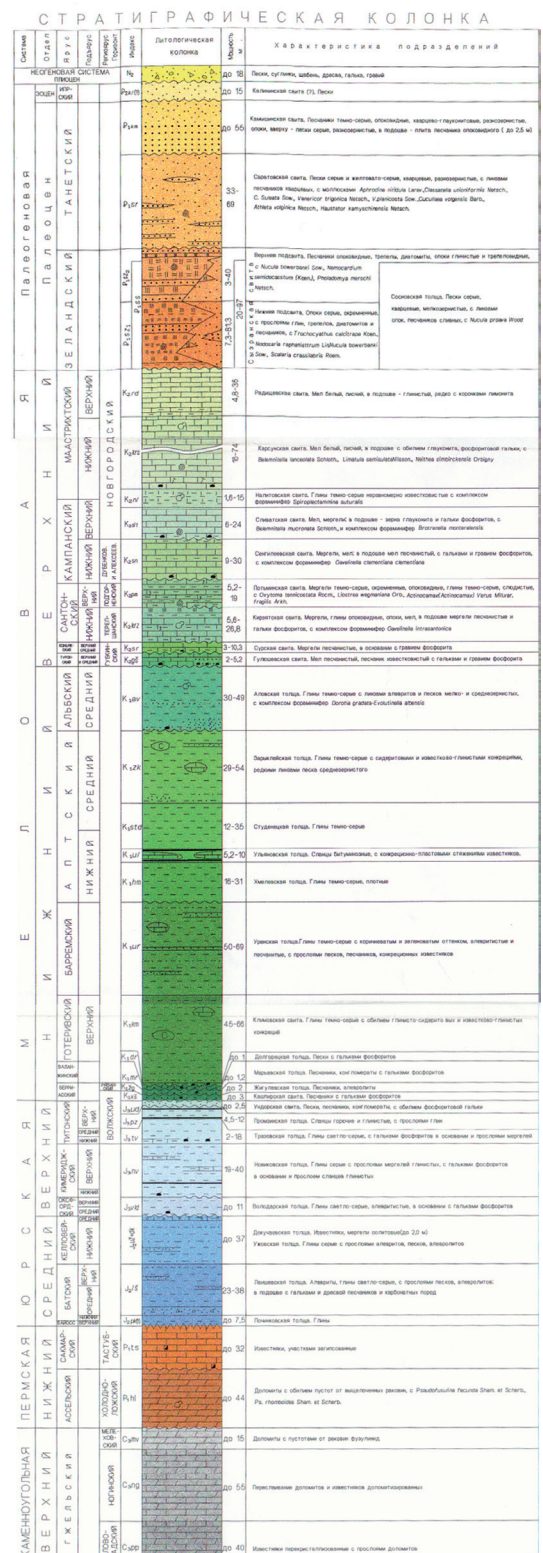
(плотность 3,0-3,5 г/см³). Второй, верхний ярус сложен осадочными породами: песком, глиной, мелом, известняком. Он часто называется покровом или чехлом. Мощность его зависит от глубины залегания фундамента. В нашей области осадочный чехол достигает глубины 1700-1900 м и представлен породами палеозойской, мезозойской и кайнозойской групп. Однако на дневную поверхность выходят лишь мезозойские и кайнозойские осадочные породы, более древние залегают на большой глубине и известны лишь по данным буровых скважин.

Кристаллические породы фундамента Русской платформы являются самыми древними, геологи называют их архейско-протерозойскими. Свое формирование они закончили не менее 1,0 млрд лет назад. Накопление основной части осадочного чехла, слагающего верхний ярус, происходило около 0,6 миллиарда лет назад. Для того чтобы узнать, как геологи определяют возраст горных пород, минералов, ископаемых растений и животных, мы с вами должны познакомиться с наукой геохронологией и геохронологической шкалой.

Геохронологическая шкала – шкала относительного геологического времени, показывающая последовательность и соподчиненность основных этапов геологической истории Земли и развитие жизни на ней. Она отражает естественные этапы в истории развития Земли в восходящем порядке (от древнейших к новейшим). Различают абсолютную геохронологическую шкалу (ее еще иногда называют изотопной) и относительную шкалу. Измерять время событиями, последовательность которых ясна, очень удобно. Такой способ относительной хронологии широко применяется в палеонтологии. Во-первых, запомнить название временного отрезка гораздо легче, чем цифры, особенно когда этих цифр много. Во-вторых, относительная хронология может быть гораздо точнее, чем абсолютная. Например, фанерозойский эон, мезозойская эра, ранний мел, аптский ярус, зона развернутых аммонитов, выше слои уже будут с другими ископаемыми организмами и датировками. Вот почему в геологии относительная шкала времени является основной, а абсолютная (изотопная) только вспомогательной. *(Разрез осадочных отложений Ульяновской области приводится в таблице).*

Из геохронологической таблицы видно, что, несмотря на значительную мощность осадочного чехла, некоторые части его подразделений отсутствуют. Это говорит о том, что в разные периоды Русская платформа то погружалась и затапливалась морями, и тогда на ней образовывались многометровые толщи из глин, песков, известняка, то, наоборот, поднималась, и в это время на ней господствовали континентальные условия, создавались речные и озерно-болотные отложения. Чередование этапов господства континентальных и морских условий было закономерным процессом развития земной коры, в котором геологи выделяют три крупных горообразовательных цикла. Это Каледонский цикл (нижний палеозой), Герцинский цикл (средний и верхний палеозой), Альпийский цикл (половина мезозоя и кайнозой)

Каледонский цикл в Ульяновской области проявился слабо. В течение этого горообразовательного цикла на всей территории нашего края господствовали



Авторы: Суфиярова С.Т., Сараев Ю.П. Симбирская геологоразведочная экспедиция

континентальные условия, в связи с чем отложения кембрия, силура и нижнего девона отсутствуют.

Герцинский цикл: в первой половине господствует морской и лагунный режим (верхний девон, карбон, нижняя пермь, казанский век), который затем сменяется режимом континентального осадконакопления (татарский век) и континентального размыва (триас, нижняя юра).

Альпийский цикл: русская платформа в середине юры начинает погружаться, морской режим господствует в течение верхней юры, мела и большей части палеогена. В конце палеогена происходит поднятие горных систем альпийской зоны, поднимается и Русская платформа, море покидает пределы Ульяновской области и устанавливаются континентальные условия. Альпийский цикл продолжается и в наше время.

Самые древние слои на территории области были вскрыты с помощью буровых скважин, геологи относят их к докембрию, они состоят из гранитоидов, кристаллических сланцев. Палеозойские отложения на территории области вскрыты в трех местах: на станции Охотничья на глубине 1960 м, на Борлинской площади на глубине 1930 м, на Барановском поднятии на глубинах 1860-2160 м. Нас же будут интересовать отложения, которые выходят на дневную поверхность - мезозойские и кайнозойские.

Если мы посмотрим на геологическую карту нашего края, то увидим, что в отдельных частях на дневную поверхность выходят различные породы. Заволжье сложено почти исключительно неогеновыми и четвертичными породами. Предволжье сложено породами от верхнеюрских до палеогеновых включительно. Это объясняется залеганием пластов и характером современного рельефа. Широкое развитие неоген-четвертичных отложений выполняет в Заволжье огромную древнюю долину Волги, эти отложения развиты и в Предволжье, однако здесь они занимают небольшие площади, основное место в Предволжье принадлежит более древним породам юры, мела и палеогена. Мезозойские и палеогеновые породы, слагающие Предволжье, образуют обширный, но сравнительно неглубокий тектонический прогиб. Этот прогиб, называемый Ульяновско-Саратовским, вытянут в меридиональном направлении. Центральная часть прогиба сложена наиболее молодыми коренными породами палеогена. На краях прогиба выходят на поверхность пласты более древних пород меловой и юрской систем. Ось прогиба лежит близ западной



Самые древние отложения на территории Ульяновской области выходят в районе села Городищи. Городищенский разрез, выход верхнеюрских горных пород



Выход нижнемеловых глин готеривского яруса. Окрестности поселка Поливна



Верхнесимбирскитовые конкреции, готеривский ярус. Окрестности поселка Поливна

границы области, и поэтому большая часть Предволжья располагается на восточном крае прогиба. Однако, поскольку эта ось наклонена в южном направлении, то в Предволжье преобладает юго-западное падение пластов осадочных пород. Такое положение обуславливает на поверхности смену направлений пород более древних породами более молодыми. Самые древние верхнеюрские породы выходят на северо-востоке Предволжья в районе сел Ундоры - Городищи, где в юго-западном направлении они сменяются сначала нижнемеловыми, а затем верхнемеловыми породами; на самом юге области в Барышском, Николаевском районах поверхность слагается самыми молодыми коренными породами палеоцена и эоцена.

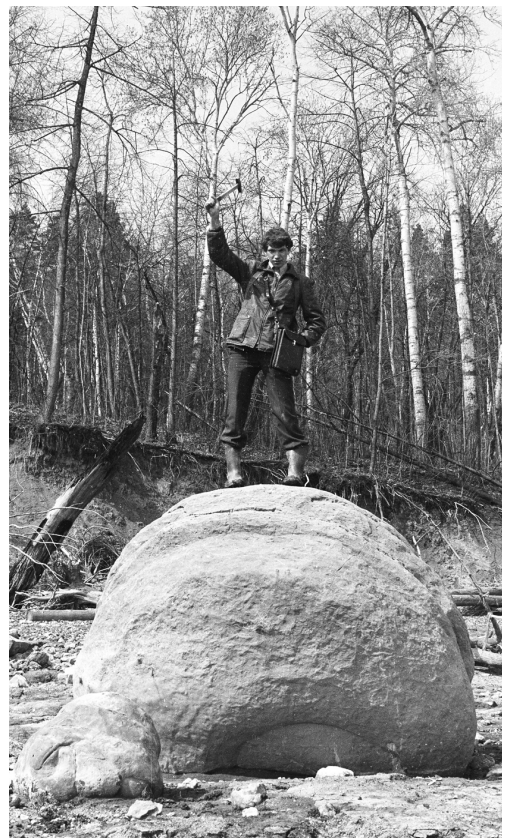
Закономерная смена древних пород более молодыми нарушается в ряде мест наличием платформенных структур типа валов, куполов и брахиантиклиналей, осложняющих края Ульяновско-Саратовского прогиба. Эти образования вызывают появление пород более древних среди относительно молодых напластований. На дневную поверхность на территории области выходят отложения мезозойской и кайнозойской эр, в которых и встречаются основные минералы и горные породы, с удивительными свойствами которых мы познакомимся.

Древнейшими отложениями в Ульяновской области являются верхнеюрские. Они представлены пластами келловейского, оксфордского, киммериджского, нижневолжского и верхневолжского ярусов, которые выходят у санатория Дубки и сел малые Ундоры и Городищи. С продвижением на юг они сменяются нижнемеловыми, а затем верхнемеловыми породами и вновь появляются на поверхности на юге области в Новоспасском районе по балкам и оврагам, выходящим в долину реки Сызранка, в окрестностях села Марьевка, на реке Кубре у села Васильевка.

Юрские отложения на севере области отличаются от южных мощностью и литологическим составом отдельных пластов. Так, на Городищенском разрезе практически полностью отсутствуют верхние горизонты верхневолжского яруса, которые хорошо представлены на юге области в Новоспасском районе. Морские осадки Ульяновского Поволжья в юрское время отлагались в сравнительно мелководном бассейне с нормально-соленым режимом. В отдельные отрезки времени колебания морского дна совершались более часто. Об этом свидетельствует многократное образование



Нижнемеловая конкреция с прожилками кальцита



Глинисто-карбонатная конкреция, нижний мел готеривский ярус. Прохоров Алексей, клуб «Плутония». Руководитель Ефимов В.М.



Верхнемеловые отложения. Ульяновская область, Вешкаймский район, окрестности села Бекетовка

пластов горючего сланца в нижневолжском ярусе. Горючий сланец образовывался на мелководных участках моря, где были хорошие условия для развития морских водорослей и морских беспозвоночных организмов, которые после смерти опускались на дно, смешиваясь с глинистыми частицами и образуя отложения горючих сланцев. Отложения юры на территории нашей области сложены в основном глинами с различными примесями песчаника, богатыми кристаллами пирита, гипса и мергелисто-сидеритовых конкреций.

За юрскими отложениями следует меловая система, которая делится на два отдела: нижний мел, представленный в области валанжинским K1V, готеривским K1H, барремским K1Br, аптским K1A, альбским K1Al, и верхний мел, состоящий из сеноманского K2C, туронского K2T, коньякского K2CN, сантонского K2S, кампанского K2CP, маастрихтского K2M ярусов.

Нижнемеловые отложения имеют большое распространение на территории Ульяновской области, преимущественно в северной половине, где они выходят на дневную поверхность почти повсеместно. Состоят они в основном из темно-серых, черных глин с прослоями конкреций различных размеров от 5-6 см до 4 метров в диаметре. Конкреции состоят из глинистого сидерита, доломита, с прослоями жильного кальцита, гипса и других минералов, которые образовывались на дне меловых морей.

У поселка Поливна в верхнесимбирских глинах готеривского яруса встречаются известково-глинистые конкреции, «разбитые» кальцитовыми перегородками на ячейки – септы, – поэтому их иногда называют септариями. По своей форме и внешнему виду они напоминают исполинских вымерших черепах, которые выползли на берег, да так и застыли в ожидании прилива. За это члены детского палеонтологического клуба «Симбирскит» дали этому участку меткое название «Берег черепах». В этих же глинах встречаются конкреции серного колчедана, натечной, оолитовой формы, а также метаморфозы пирита по ископаемым организмам: аммонитам, белемнитам, окаменевшей древесине. На оползневых нижнемеловых склонах встречаются кристаллы гипса исключительной геометрической формы и прозрачности.

Верхний мел представлен известковыми породами, светло-серыми мергелями, иногда сильно окремнелыми, белым писчим мелом, фосфоритовой галькой. В верхнемеловое время земная кора испытывала частые колебания. Из-за этого верхне-



Кварцевые пески. Карьер в окрестности поселка Красный Гуляй



Выходы сливных песчаников, карьер по добыче кварцевых песков. Окрестности п. Красный Гуляй



Левый берег Ульяновской области сложен неоген-четвертичными отложениями



Брошка. Материал кальцит

меловое море постоянно претерпевало различные изменения: происходило периодическое углубление бассейна, сменявшееся обмелением, а временами и кратким перерывом в морском осадкообразовании. Об этом свидетельствуют следы размыва, неоднородность литологического состава.

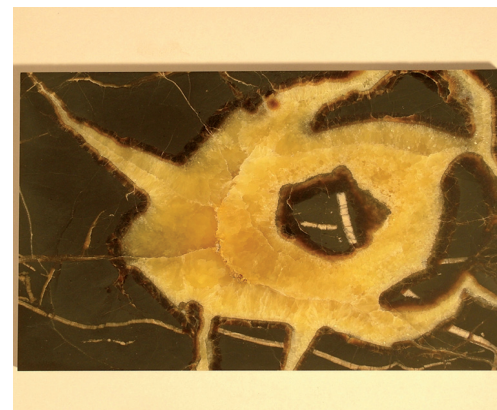
За мезозойской наступила эра новой жизни – Кайнозойская эра. В истории развития Земли она продолжается до настоящего времени. Подразделяется она на две системы – третичную и четвертичную. Третичная система представлена двумя подсистемами: палеогеном и неогеном. В начале палеогенового времени в область среднего Поволжья проникает море, положившее начало образованию мощных толщ кремнисто-глинистых и песчаных образований. В области палеогеновые отложения широко распространены в ее южной и центральной части. Представлены они преимущественно нижним отделом – палеоценом, который подразделяется на сызранский ярус (нижнесызранский, верхнесызранский, саратовскую) и камышинскую свиту. Отложения эоцена (царицынского яруса) в области имеют небольшое распространение и отмечаются местами лишь в южных районах.

Характерными для нижнесызранской свиты породами являются опоки и диатомиты. Это кремнистые тонкодисперсные легкие породы от светло-серых до желто-серых. Представлены они двумя компонентами: опаловым кремнеземом (рентгеноморфным опалом, I-кристобалитом) и глинистым материалом, в качестве примеси присутствует песчано-алевритовый, кварцево-глауконитовый материал. В Инзенском, Вешкаймском, Барышском, Сенгилеевском районах в сложении нижнесызранских отложений, наряду с опоками, широкое участие принимают диатомиты – кремнистые породы, сложенные раковинками водорослей диатомей.

Нижнесызранские опоки в верхней части разреза обогащаются песчаным материалом и постепенно переходят в песчаные опоки и опоковидные песчаники верхнесызранской свиты, переслаивающиеся иногда со слабо сцементированными глинистыми песками. Окраска этих пород в связи с большим присутствием глинисто-глауконитового материала обычно зеленовато-бурая. На дневную поверхность эти породы выходят в верховьях рек Барыша, Инзы, Свияги, Сызрани, но залегают они на более высоких отметках, чем нижнесызранские. Местами в толще опок и диатомитов появляются мощные прослои кварцевых песков и песчаников. Впервые



Брошка. Материал кальцит



Пришлифованная пластина. Материал кальцит, глинистый мергель



Кальцитовая щетка с вкраплениями минерала пирита

они были изучены и описаны Е.В. Милановским в окрестности села Сосновка, поэтому такой тип залегания назван им «сосновским». Мощность песков «сосновского» типа достигает 60-70 м. В районе сел Ясашная Ташла, Артюшкино над опоками и опокovidными песчаниками, имеющими мощность 25-30 м, прослеживается толща кварцевых песков мощностью до 50-60 м. Эти пески характеризуются большой чистотой состава (до 99,77% кремнезема). В них встречаются прослой и линзы сливных песчаников. Песчаники обладают большой прочностью и разрабатываются для строительных целей.

Верхнесызранские породы переходят в отложения Саратовской свиты, переход этот обычно постепенный и граница между ними проводится условно. Сложена свита на значительной территории мощной (50-55 м) толщей однородных кварцевых песков, содержащей прослой сливных песчаников. Характерными для песков и песчаников Саратовской свиты являются включения окаменелых обломков древесины и даже целых стволов (например, окаменевший ствол у села Бaeво, Кузоватовский район).

После накопления мелководных песчаных образований саратовской свиты вновь происходит углубление палеогенового бассейна и начинается новый цикл в осадконакоплении, положивший начало отложению камышинской свиты кварцево-глауконитовых, опокovidных, зеленовато-серых песчаников, имеющих мощность от 0,2 до 2 м. Выше залегает опокoвая пачка, представленная опоками, песчаными и трепеловидными песчанистыми глинами. В центральных районах Ульяновской области отложения камышинской свиты сохранились лишь в наиболее высоких водораздельных участках, широко распространены эти отложения в южных и юго-западных районах области.

Эоценовые отложения в Ульяновской области встречаются лишь на водораздельных участках в юго-западных районах в верховьях рек Бекшанки, Канадейки, Избалыка, Елань-Кадады. Они представлены толщей песков и песчаников, содержащих прослой песчанистых фосфоритов. Пески

мелко- и среднезернистые, содержащие глауконит, мощность царицынских отложений достигает 12-16 м.

Неогеновые отложения на территории области слагают главным образом низкие равнины Заволжья. Неоген принято подразделять на два отдела: миоцен и плиоцен. Миоценовые отложения в нашей области отсутствуют, так как в это время на всей ее территории господствовали процессы континентального размыва. Плиоценовые отложения слагают древнюю долину реки Волга в левобережье Заволжья, кроме того, в древних долинах правобережья Сызранки, Свияги, Сельди и других рек. По своему происхождению это главным образом континентальные (речные и озерные) осадки. Отделить плиоценовые отложения от четвертичных не всегда легко, и во многих случаях граница между ними проводится более или менее условно.

Антропогеновый, или четвертичный период - самый короткий из всех периодов геохронологической шкалы, его продолжительность - около 1 миллиона лет. Одним из важнейших событий этого периода было крупнейшее оледенение Северного полушария. Вторым, не менее крупным событием явилось появление человека, первые останки которого известны уже в начале антропогена, возможно, в конце неогена.

Накопление четвертичных отложений Ульяновской области происходило в континентальных условиях и было связано с процессами формирования современного рельефа. Возрастное расчленение четвертичных отложений вследствие их континентального характера затрудняется по причине сильной фацальной и литологической изменчивости, прерывистости распространения, изменения мощности, редкой встречаемости, а иногда даже полного отсутствия ископаемых остатков животных и растений. Поэтому изучены четвертичные отложения на территории области значительно слабее. Наиболее общепринято деление четвертичной системы (периода) на 3 отдела (эпохи). Это деление основано на неоднократном оледенении Русской равнины, хотя вопрос о количестве оледенений еще окончательно не решен.

История возникновения и образования минералов и горных пород на территории Ульяновской области. Их классификация

Из предыдущих глав вы уже знаете, что в разные геологические эры территорию Ульяновской области покрывали моря: сначала девонские и каменноугольные, затем юрские, меловые и палеогеновые, в которых обитали многочисленные водоросли, беспозвоночные и позвоночные животные. После гибели останки раковин, скелетиков и скелетов опускались на дно, благодаря чему накопилась мощная толща морских осадков. В некоторых случаях от большого количества морских организмов после их разложения вода обогащалась сероводородом, в результате чего в последующем образовалось сернистое железо в виде желваков пирита и конкреций марказита. В бывших осадках, скрытых под отложениями морей следующих периодов, многие миллионы лет не прекращали свою деятельность бактерии, в земных слоях циркулировала вода, переносила различные химические вещества, окислялись одни и возникали другие минералы и горные породы.

Среди горных пород различают три класса: осадочные, магматические и метаморфические. Мы рассмотрим только осадочные горные породы, выходящие на дневную поверхность, которые образовались на дне древних морей, существовавших некогда на территории нашей области. По условиям образования осадочные породы делят на обломочные, органические и химические. Самые распространенные из осадочных пород – глинистые (около 40%), затем идут обломочные породы (30%), известняки и доломиты (25%), и 5% остается на долю остальных осадочных пород.

Основная масса минералов и горных пород на территории Ульяновской области добывается из осадочных толщ. Осадочные породы используются как строительные материалы, а также в стекольной, металлургической, химической промышленности, в сельском хозяйстве, в качестве минеральных удобрений; горючие осадочные породы служат хорошим топливом.

Классификация минералов и горных пород осадочного происхождения, встречающихся на территории Ульяновской области

Минералы:

- Кальцит CaCO_3 (местное краеведческое название «симбирцит» в честь старого названия города);
- Гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;
- Пирит FeS_2 – серный колчедан;
- Марказит FeS_2 ;
- Кремень SiO_2 ;
- Сидерит FeCO_3 .

Горные породы:

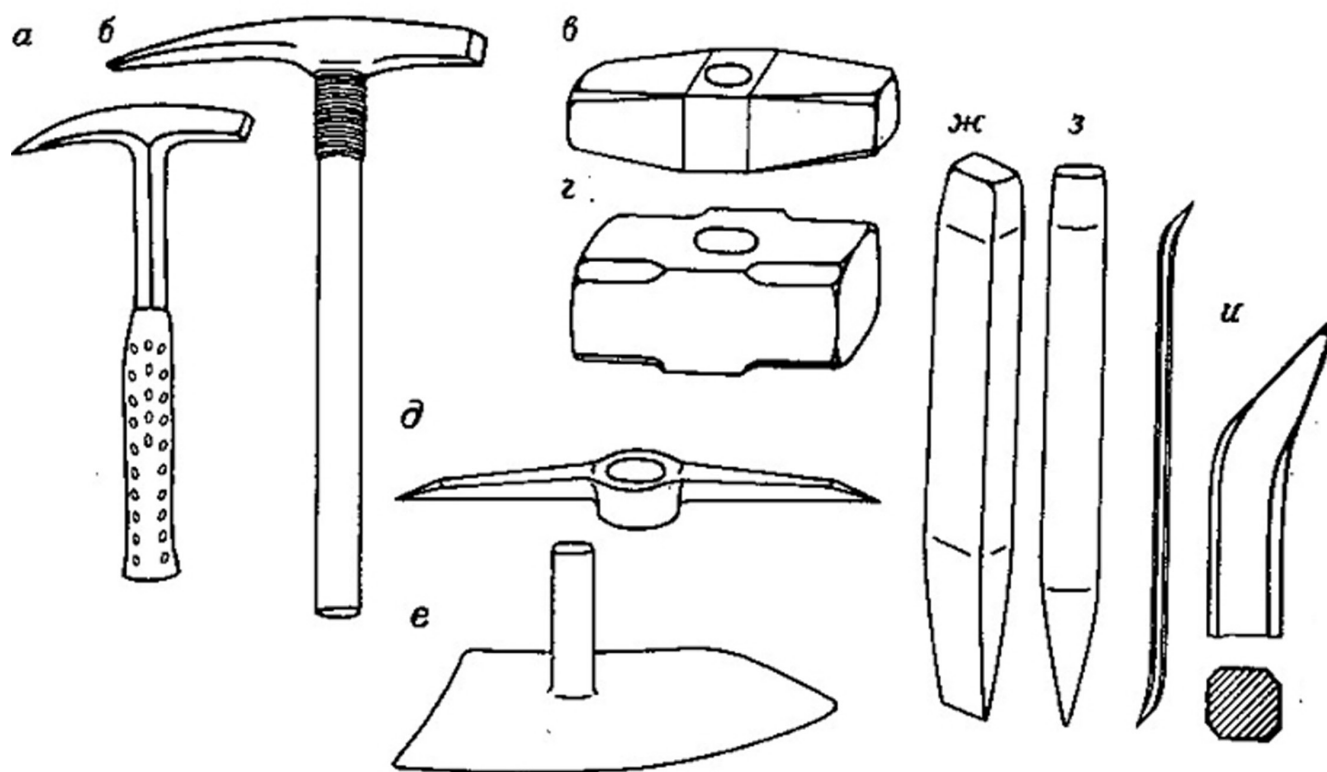
- Нефть и газ;
- Горючий сланец;
- Торф;

- Фосфориты;
- Минеральные пигменты;
- Гравий;
- Пески и песчаники;
- Минеральные воды;
- Глины (кирпичные, черепичные, керамзитовые; гончарные, глины для буровых растворов);
- Мел;
- Мергель;
- Диатомит;
- Трепел;
- Опока;
- Сенгилит.

Успешное проведение геологической экскурсии во многом зависит от обеспечения соответствующим геологическим оборудованием, снаряжением и материалом. Следует помнить основной принцип оснащения геологической экскурсии: в поле должно быть все необходимое, но ничего лишнего! Ниже приводится перечень необходимых приборов, инструментов и другого оборудования для геологических экскурсий:

1. Полевая книжка (блокнот, тетрадь).
2. Геологический молоток.
3. Кувалды (весом 2-3 кг, и 4-5 кг).

4. Геологические зубила (5-6 шт).
5. Препараторские зубила.
6. Саперная лопата.
7. Кайло, коготок, гребок.
8. Компас горный.
9. Лупа складная 7-10 кратная.
10. Руковицы или перчатки.
11. Полевая сумка.
12. Рюкзак.
13. Мешочки для образцов.
14. Бумага оберточная.
15. Капельница с 3 % -ной соляной кислотой.
16. Рулетка длиной 10-20 м.
17. Фотоаппарат.
18. Карта местности.
19. Карандаш простой, шариковая ручка.



Геологический инструмент:

а,б – молотки; в,г – кувалды; д – кирка; е – гребок; ж,з – зубила; и – «коготок».

Для сбора минералов и горных пород применяются геологические молотки массой 500-700 г на деревянной или стальной ручке длиной не более 40-50 см. Самодельный молоток отковывают из инструментальной стали У8 или другой марки с высокой твердостью и ударной вязкостью. Молоток должен иметь длину около 180 мм, плоский квадратный боек – 25х25 мм с четкими ребрами и клюв с заостренной кромкой шириной 12-15 мм. Готовый молоток подвергают закалке и отпуску. После термообработки твердость бойка должна быть 52-56 единиц по Роквеллу (не царапаться напильником), клюва - до 48-50 единиц. Рукоятку делают из древесины вязких и прочных пород, лучше всего из кизила, клена, можно также из рябины или березы. Для защиты от повреждений верхнюю, прилегающую к молотку часть рукоятки полезно снабдить биндажом из жести или мягкой стальной проволоки диаметром 0,5-0,8 мм. Конструкции кувалд должны быть слегка выпуклыми, что позволяет сконцентрировать силу удара и иметь фаски, предохраняющие углы и ребра от скалывания. Кувалду массой 2-3 кг снабжают рукояткой длиной 45-50 см и сечением 15х35 мм, кувалду массой 4-5 кг – рукояткой в 65-80 см и сечением 20х40 мм. Изготавливают кувалды из тех же материалов, что и молотки и термообработкой доводят твердость до 48-50 единиц.

Геологическое зубило длиной 150-200 мм с рабочей кромкой 12-15 мм делают из инструментальной углеродистой или легированной стали. Можно использовать и обыкновенное слесарное зубило, но надо сточить оба ребра рабочей кромки. Рабочий конец подвергают закалке и отпуску.

«Коготок» – применяют как рычаг с опорной точкой на сгибе. Этот инструмент применяется для отработки полостей с кристаллами. «Коготок» изготавливают из углеродистой стали шестигранного или квадратного сечения. Концы отгибают на длину 25-30 мм под углом 30°, затачивают острой четырехгранной пирамидой и закалывают.

Гребок заимствован из старательской практики и усовершенствован московским минералогом **В.И. Степановым**. Размер гребка 220х100 мм. Делают его из прочной листовой стали толщиной 2-2,5 мм, края затачивают с внешней стороны и насаживают на рукоятку (Кантор, 1991).

Собираясь на геологическую экскурсию, необходимо тщательнейшим образом убедиться в том, что инструмент находится в удовлетворительном состоянии и пригоден для работы. Снаряжение для геологической экскурсии должно быть прочным, удобным и легким. Рабочая одежда должна быть достаточно просторна и немарка, лучше всего использовать армейский камуфляж, весной и осенью в прохладные дни надо надевать берет или шерстяную шапочку, шерстяные брюки и куртку из брезента. Летом головной убор может состоять из банданы или легкой шляпы.

При работе на разрезах и обнажениях обязательно нужно надевать монтажную пластмассовую каску. Обувь – кирзовые сапоги или туристические ботинки – должна быть прочной, подобранной по размеру ноги, на толстой подошве. Ботинки следует брать на размер больше и разносить до экскурсии, надевать на два носка – нитяной и шерстяной, чтобы ноге было мягко и удобно. Желательно иметь пару сменной обуви – кроссовки или ботинки, а также запасные носки.

В группе участников должна быть аптечка с сердечными, противостудными, кровоостанавливающими, желудочными и перевязочными средствами (бинт, вата, раствор йода в ампулах, бактерицидный пластырь, жгут кровоостанавливающий). Вся группа должна быть знакома с правилами оказания доврачебной помощи при ушибах, небольших ранениях, желудочных, простудных заболеваниях.

Для успешного проведения геологических экскурсий необходимо осуществить ряд мероприятий, способствующих строгому соблюдению участниками правил техники безопасности ведения полевых работ.

Во-первых, необходимо организовывать медицинский осмотр будущих участников экскурсии. Во-вторых, педагог или преподаватель должен провести детальный инструктаж экскурсантов, на котором он знакомит их с основными правилами техники безопасности и правилами поведения на геологических разрезах. По окончании инструктажа участники экскурсии должны оставить свою подпись в журнале по технике безопасности.

Основные правила техники безопасности изложены в специальных публикациях: «Единые правила безопасности при геологоразведочных работах» (М., 1964); В. Н. Меньковский, Н.И. Родивилин, А.В. Юрасов «В помощь партиям и экспедициям, выезжающим на сезонные полевые работы» (М., 1966); «Правила безопасности при геологоразведочных работах» (М., 1972).

Мы рассмотрим основные правила техники безопасности, соблюдение которых строго обязательно.

Правила техники безопасности при выполнении маршрутов

При выполнении маршрутов экскурсанты перемещаются компактной группой, обеспечивающей постоянную видимую и голосовую связь между членами группы. При потере видимости и голосовой связи преподаватель или старший группы обязан остановить группу и подождать отстающих. Если маршрут проходит по дороге, колонна учащихся движется по левой обочине (против движения транспорта). В голове и хвосте колонны идут дежурные с сигнальными флажками.

При грозе колонна рассредоточивается на отдельные группы, располагающиеся на значительном расстоянии друг от друга. В это время нельзя прятаться под одиночными деревьями, находиться вблизи металлических мачт и других возвышающихся над местностью предметов.

Во время проведения маршрута категорически запрещается купаться. Купание может быть разрешено только после возвращения

из маршрута под присмотром ответственного лица, хорошо плавающего и владеющего навыками оказания первой помощи на воде.

Правила техники безопасности при работе на обнажениях и в карьерах

Источником опасности может быть как сама обстановка горного предприятия или карьера, так и неосторожность по отношению к горной технике, неправильное обращение с собственным инструментом.

Прочность горных пород понижена естественным выветриванием и взрывными работами. Находящиеся на высоте глыбы в результате оползней (осадки осыпания раздробленной породы) рано или поздно скатываются вниз. В связи с этим правила безопасности строжайше запрещают находиться под «козырьком», т.е. под нависшими глыбами. Даже при отсутствии видимой опасности необходима осторожность: возможно скатывание отдельных камней и даже обрушение из-за ничтожных сдвигов, вызываемых разборкой породы, ударами молотка и кувалды, отдаленными взрывами.

Для удобства работы на обнажении каждый участник экскурсии оборудует ступеньки, позволяющие занимать устойчивое положение. Нельзя подниматься на обнажение по крутым осыпям, селевым потокам, свежим оползням или использовать нависающие глыбы как ступеньки.

При работе на обнажениях, особенно отвесных, экскурсанты должны располагаться на склоне примерно на одном уровне, что исключает травмы при внезапном обрыве глыб. Работать нужно в защитной каске и внимательно следить за состоянием вышележащих частей стенки. Услышав шорох, сопровождающий осыпание породы, следует немедленно отойти на безопасное расстояние. При передвижении по откосам необходимо пробовать надежность закрепления глыб и соблюдать правило опоры на три точки (две ноги и рука или молоток).

Запрещается спускаться в провалы и обрушения, входить в опасные зоны, обозна-

ченные предупредительными знаками или отделенные ограждениями; подходить к краю уступа, подверженного оползню, и заходить за оползневую трещину; находиться на склоне отвала или у его основания во время разгрузки отвального транспорта. К работе на отвале можно приступать, лишь убедившись, что на него не будет сбрасываться порода.

Находиться в карьере можно только в светлое время суток. Взрывные работы ведутся, как правило, в одно и то же время. Тем не менее, необходимо следить за их расписанием, так как оно может быть изменено. Персонал оповещается о взрывных работах специальными сигналами, с которыми следует ознакомиться сразу же после прибытия на месторождение. Первый предупредительный сигнал оповещает об окончании подготовки к взрывам. Через несколько минут подается боевой сигнал о начале взрывов. Возобновить работу можно только после сигнала «отбой».

В карьере и на подъездах к нему необходимо вести себя так, чтобы не мешать работе техники: не стоять и не оставлять своих вещей на путях движения транспорта, не находиться в радиусе действия работающего экскаватора, не садиться в кузов самосвала, не приближаться к транспорту, перевозящему взрывчатые материалы. Нельзя работать возле элек-

тротехнических устройств, имеющих знаки высокого напряжения: трансформаторных подстанций, распределительных шкафов и будок, а также контактных (троллейных) проводов и проложенных к экскаваторам и буровым станкам электрокабелей.

Инструмент необходимо регулярно осматривать, своевременно выявляя неисправности. Молотки и кувалды должны быть прочно закреплены на рукоятках. Расшатанный инструмент - причина тяжелых травм. При работе кувалдой присутствующие должны находиться в стороне, так как нельзя полностью исключить ее соскакивание с рукоятки или выскальзывание из рук. Если на ручке появилась трещина, инструмент немедленно изымают из дальнейшего пользования.

При работе с геологическим молотком или кувалдой необходимо опасаться ушибов и ранения осколками камня и стали, особенно это касается при работе с нижнемеловыми конкрециями из готеривского и аптского яруса, встречающихся в пос. Поливно, с. Кременки, с. Шиловка, г. Сengiлей. Работать следует в одежде, желательно также в защитных очках, если очков нет, то зажмуриваясь в момент удара. Разборку полостей с кристаллами кальцита, сидерита и других минералов, образующих острые обломки, ведут обязательно в перчатках.



МИНЕРАЛЫ



Прежде всего, минералы – это природные тела, более или менее однородные по составу и строению, являющиеся составной частью горных пород и возникающие в земной коре в результате сложных физико-химических процессов. Наше знакомство с царством минералов мы начинаем с кальцита.

Кальцит CaCO_3

Кальцит по праву относят к удивительным минералам. По распространенности в земной коре он занимает третье место после полевого шпата и кварца. В нем сосредоточена большая часть углерода земной коры. На территории Ульяновской области кальцит встречается в юрских и меловых отложениях в виде щеток и кристаллов, а также заполняет жилы в нижнемеловых конкрециях готеривского и аптского возраста.

Современное название «*кальцит*», появившееся в 1836 году, происходит от латинского наименования извести «*кальке*», получаемой обжигом кальцита. Он образует кристаллы тригональной сингонии, на которых насчитывается не менее 75 различных ромбоэдров. В полостях конкреций встречаются кристаллы самого различного облика: столбчатые, бочонковидные, ромбоэдрические, призматические. Кальцит имеет твердость 3 по шкале Мооса, плотность 2,7. Благодаря различным примесям этот минерал, обычно бесцветный или молочно-белый, часто бывает окрашен в розовые, голубые, желтые, бурые и другие тона.

Кристаллы, встречающиеся в Ульяновском Поволжье в районе пос. Поливно в отложениях нижнемеловых глин готеривского яруса, имеют цветовую гамму от янтарно-желтого до темно-коричневого цвета с включениями минералов пирита, марказита. Особенно красивы и эффектны раковины нижнесимбирскитовых аммонитов *Speetoniceras* и верхнесимбирскитовых *Craspedodiscus*, заполненных минералом кальцитом. После гибели аммонитов раковина моллюсков опускалась на дно; кальцит, попадая через жилую камеру и сифон, заполнял фрагмокон - систему воздушных камер, выкристаллизовываясь на стенках камер или полностью заполняя их, точь-в-точь повторяя причудливый рисунок лопастной линии. Заполнял кальцит не только



Кальцит из нижнемеловых конкреций



Минерал кальцит, нижний мел, готеривский ярус. Захарьевский рудник



Фрагмокон нижнемелового аммонита *Speetoniceras*, заполненный минералом кальцитом

раковины головоногих моллюсков, но и нижнемеловые конкреции, септарии. Процесс этот происходил в несколько стадий: сначала осадок уплотнялся, раствор фильтровался из глинистой толщи. Конкреции образовывались в песчаном прослое, по мере их погружения окружающая среда стала меняться от восстановительной до щелочной. Позднее весь материал цементировался микрозернистым карбонатом, разбитыми створками иноцеромов и лопатоногих моллюсков денталиумов в местах наибольшего скопления обломочного материала и фосфатных бобовин. При дегидратации (обезвоживании) конкреции растрескивались, и трещины заполнял хорошо нам знакомый кальцит, который выкристаллизовывался в виде жил от 1 до 5 см. Во время низкого уровня воды в р. Волге в районе пос. Поливна на берегу можно увидеть в большом количестве верхнесимбирские конкреции, расколотые пополам или треснутые по жилам кальцита.

Очень интересна история открытия и описания кальцита как поделочного камня в Симбирском - Ульяновском Поволжье. Впервые об этом камне было упомянуто в кратком историко-географическом очерке Симбирска, Сызрани и Кашпира, в рапорте подполковника Свечина, который так характеризует выходы нижнемеловых глин и конкреций, заполненных кальцитом, встречающихся выше г. Симбирска:

«Близ сего города по берегу реки Волги находятся не малой величины черные камни, имеющие желтые проросли или желтые жилы, которые столь прозрачны и чисты, что по шлифовке малую розницу с гентарем имеют, также и глина, которая для делания тонкой крепкой и чистой посуды наудобнейшая, но как первое, так и другое по незнанию жителей пропадает в туне». С тех пор местным кальцитом больше никто и не интересовался. Минерал хрупкий, легко царапается и разбит большим количеством трещин, при работе растрескивается по направлениям спаянности. И только с середины 80-х годов XX века стал развиваться народный камнерезный промысел по изготовлению из Ульяновского кальцита бижутерии (кулонов, брошей, подвесок, запонок) и сувениров (подсвечников, пепельниц, шаров, пасхальных яиц). За красоту, теплые тона, нежную расцветку



Подсвечник. Материал симбирцит



Колье. Материал симбирцит - фуксит.



Часы «Сафари». Материал симбирцит, бронза



Глобус. Материал симбирцит

и удивительную гамму окраски от янтарно-желтой до темно-коричневой местные мастера в честь старого Симбирска назвали минерал симбирцитом (термин имеет только местное краеведческое значение). Молодой камнерезный промысел быстро набирает силу, а кальцит (симбирцит), встречающийся в нижнемеловых отложениях Ульяновского Поволжья, своей яркой палитрой, причудливостью узора, красотой и оригинальностью расцветки покорила сердца не только симбирян, но и сердца мастеров Урала, выдавших немало чудесных камней. Симбирцит доказал, что и на равнинах в осадочных отложениях есть свои самоцветы.



Кулон. Перламутр аммонита

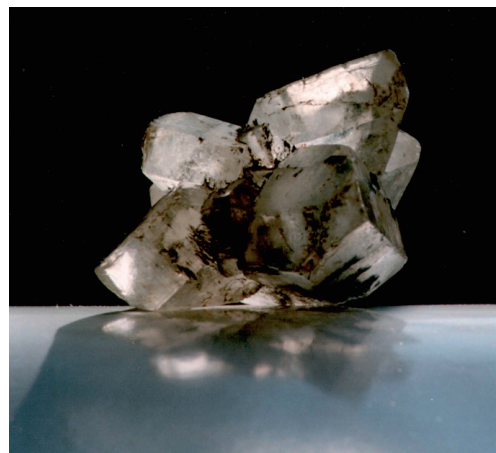
Гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

В древней Греции словом «гипсос» обозначали штукатурные материалы: гипс (как сырье), полугидрат и известь. Геродот сообщает (450 г. до н.э.), что эфиопы, служившие в персидской армии, употребляли гипс для боевой татуировки. Теофраст первый составил описание гипса. На протяжении веков гипс, кальцит и барит представлялись одним и тем же минералом. Лишь в XVIII столетии внесли ясность шведские химики А.Ф. Кронстедт и К. Шееле, установившие в барите присутствие нового химического элемента, отличив таким образом и этот минерал от гипса.

Гипс – один из самых распространенных минералов в Ульяновской области. Он встречается в юрских и нижнемеловых отложениях в зонах выветривания и отличается широким разнообразием природных форм. Кристаллы гипса обладают стеклянным блеском, прозрачны и бесцветны. Это один из самых мягких минералов, по шкале Мооса он имеет твердость 2. По своему химическому составу он относится к водным сернокислым соединениям, иначе сульфатам. Водными соединениями они называются потому, что содержат в своем составе так называемую кристаллизационную воду. Если гипс нагреть до 120-140° градусов, он теряет часть кристаллизационной воды и превращается в так называемый полугидрат, именуемый



Кристаллы гипса. Ульяновская область, окрестности села Городищи



Кристалл гипса

алебастром, а в медицине – гипсом. Смешанный с водой полугидрат быстро твердеет за счет обратного перехода в гипс. На этом свойстве и основано применение гипса как штукатурного материала, в качестве замазки, а также в медицинских целях (для изготовления слепков и хирургических повязок).

На территории Ульяновской области гипс образовывался как химический осадок на дне древних юрских и нижнемеловых морей в результате гидратации безводного сульфата кальция-ангидрита в осадочных породах, в относительно небольших количествах при выветривании сульфидов. В Ульяновском районе между с. Кременки и Панской слободой на склонах Торнового оврага в яркий солнечный день можно наблюдать интересное явление: все склоны оврага переливаются в лучах солнца, как будто их кто-то усыпал алмазами. За большое содержание кристаллов гипса этот овраг члены клуба «Плутония» называли «Долиной кристаллов».

Гипс, встречающийся в нижнемеловых глинах, как правило, встречается в виде ромбов, радиально-лучистых и параллельных сростаний. Среди разнообразной формы кристаллов и всевозможных ком-

бинаций могут попадаться любопытные сростки-двойники крупных таблитчатых кристаллов гипса, как их иногда называют – «ласточкины хвосты». В старину прозрачные пластинки гипса использовались в пчеловодстве: их вставляли в стенки ульев, чтобы наблюдать жизнь пчел, позднее монашки прикрывали прозрачными пластинами гипса изображение святых и девы Марии, отсюда и пошло название «Марьино стекло». Иногда прозрачные гипсовые пластины применялись как слюда в оконных рамах. В экономике гипс используют главным образом для получения полугидрата, как добавка в шихту для получения цемента, как сырье для производства серной кислоты, серы, некоторых удобрений; также гипс используют в бумажной промышленности как наполнитель для изготовления лучших сортов писчей бумаги. На территории Ульяновской области гипс не имеет промышленных запасов и добыча его не ведется. Крупные кристаллы гипса, встречающиеся в юрских и нижнемеловых отложениях Ульяновского Поволжья, имеют научное и коллекционное значение.

Пирит или серный колчедан FeS_2

Античное имя этого минерала означает «огнеподобный» и связано со свойством искрить. В XVI веке Агрикола дал пириту название «колчедан». Термин «колчедан» происходит от названия греческого полуострова Халкидики, богатого различными рудами. За свою яркость граней он известен с глубокой древности. За пирит часто принимали похожие на него минералы, пока в 1814г. французский кристаллограф и минералог Р. Ж. Гаюи не доказал уникальность пирита и его свойств.

Класс сульфидов, к которому относится пирит, насчитывает более 350 минеральных видов. Заметна их доля в земной коре: по подсчетам В.И. Вернадского она составляет около 0,15 %. Правда, почти все это количество приходится всего на два минерала – пирит и пирротин. Все остальные сульфиды составляют лишь 0,001 %, но именно они служат единственным или главным источником меди, цинка, серебра, ртути, мышьяка, редких элементов галлия, индия.

Минералы

Пирит – это твердый (твердость 6-6,5 по шкале Мооса), тяжелый (плотность около 5) минерал с металлическим блеском, неровным раковистым изломом без спайности. Цвет минерала желтый. На бисквите (фарфоровая неглазурированная чашка) пирит оставляет черную черту, цветом и блеском напоминает латунь или золото, за что его часто называли «кошкино золото». При нагревании пирит тускнеет, в пламени паяльной трубки загорается голубым пламенем.

На территории Ульяновской области пирит встречается в юрских и нижнемеловых глинах в виде конкреций, шариков, натечных образований, а также в виде метаморфоз по органическим остаткам, раковинам головоногих, двустворчатых моллюсков, костным остаткам ихтиозавров, плезиозавров, ископаемой древесине. Образуются сульфидные минералы главным образом при взаимодействии легко растворимых соединений металлов с сероводородом или сульфидами щелочных металлов в условиях гидротермального процесса. Образование пирита в Ульяновском Поволжье происходило в гипергенной обстановке за счет серы белковых веществ – остатков вымерших организмов. По своей форме Ульяновские пириты разнообразны: от желваков до самых причудливых по форме пластин, причем для каждого периода характерна своя морфологическая форма. В восстановительной обстановке пирит часто замещает растительные и животные остатки, образуя уникальные образцы окаменелостей, встречающиеся в правобережье (от дома отдыха «Дубки» до г. Сенгилея). На открытом воздухе под действием кислорода пирит окисляется с образованием сульфатов железа, серной кислоты и лимонита.

В народном хозяйстве пирит, как и сера, используется главным образом для получения серной кислоты. До революции в Симбирской губернии существовал промысел по сбору колчедана. Его собирали по берегам р. Суры и р. Волги и отправляли в г. Ярославль на баржах на сернокислотные заводы, где из него добывали серу и серную кислоту. После обжига из железных огарков делали краску. В настоящее время добыча минерала пирита не ведется из-за низкой рентабельности. Образцы пирита, встречающиеся в Ульяновском Поволжье, имеют научную и коллекционную ценность.



Пиритизированный позвонок юрского ихтиозавра



Метаморфозы пирита по органическим остаткам. Пиритизированный юрский аммонит



Пиритизированный юрский аммонит



Минеральное образование пирита натечной формы

Марказит FeS_2

Марказит имеет такой же химический состав, как и пирит FeS_2 , но иную кристаллическую структуру. Его внутренняя структура соответствует симметрии ромба, поэтому другим получается и внешний облик кристаллов. Название происходит от арабского «*маркашит*» – общего названия пирита и марказита. Синонимы – лучистый, гребенчатый, копьевидный, листоватый. Лишь в 1814г. геолог **Гаюи** доказал, что марказит – особый минерал, а в 1845 г. австрийский минералог **В.К. Хайдингер** составил его первое научное описание и закрепил название «марказит». Марказит образует кристаллы ромбической сингонии таблитчатого, реже короткостолбчатого облика, усложненного расщеплением, параллельными срастаниями, что придает им гребенчатую форму. Марказит близок к пириту и по физическим свойствам: твердость 6-6,5, плотность 4,9, черта черная, при нагревании ведет себя так же, как пирит.

Для марказита характерны натечные формы: шары, корочки, почки. Как и пирит, он «консервирует» раковины и стволы растений, сохраняя для нас слепки давно исчезнувших форм жизни.

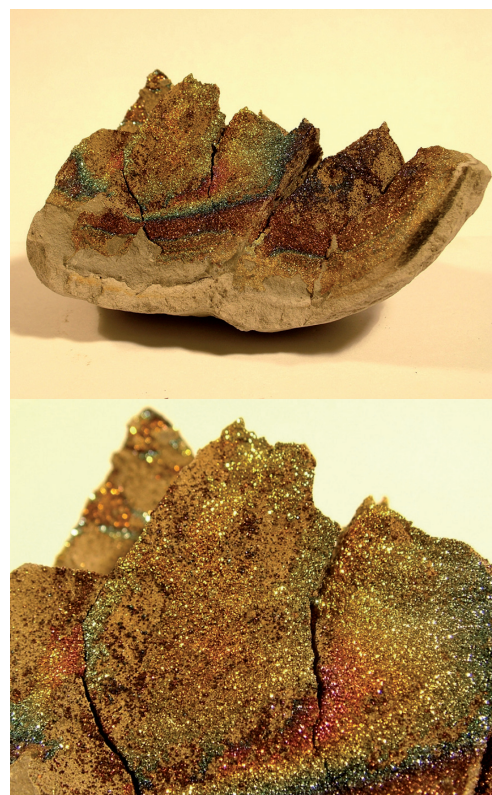
На территории Ульяновской области марказит встречается по берегам р. Суры, правого берега р. Волги, в юрских и нижнемеловых отложениях. Образование его шло на дне древних морей, которые покрывали нашу область 120-140 млн лет назад, в осадочных породах (глинах, мергелях). Процесс образования происходил в результате взаимодействия поверхностных водных растворов, содержащих железо с сероводородом, обычно выделяющихся в результате разложения органических остатков и жизнедеятельности серобактерий. Очень красивы марказиты из нижнемеловых глин аптского возраста, выходящие в окрестностях с. Шиловка, с. Кременки, пос. Цемзавода. Марказиты встречаются в минеральных соединениях конкреционного типа, которые по форме напоминают шары. С первого взгляда внешне они не представляют из себя ничего



Марказит, нижний мел, аптский ярус. Ульяновская область, Сенгилеевский район, в 3-х км южнее села Шиловка



Кристаллы марказита. Ульяновская область, Сенгилеевский район



Минерал марказит

интересного, но если разбить такую конкрецию, то внутри открывается сказочный мир красок. Минералы переливаются всеми цветами радуги и имеют цвета от латунно-желтого до светло-зеленого и красного. В настоящее время добыча марказита не ведется из-за низкой рентабельности. Марказиты, встречающиеся в Ульяновском Поволжье, имеют научное и коллекционное значение.



Натечные формы марказита

Кварц-SiO₂

Природный кремнезем, один из самых распространенных минералов Ульяновской области. Основу кремня (кварца) составляет оксид кремния. Это два главных элемента земной коры, на их долю приходится свыше 70 % ее массы. SiO₂ составляет более 12 % массы земной коры, что в 80 раз больше, чем все вместе взятые сульфиды. Загадочно и название минерала. Предполагается, что оно происходит от немецкого «*Quererz*» – «*поперек руды*»: кварцевые прожилки часто занимают секущее положение в рудных жилах; либо от славянского «*твардц*» – *твердый*.

Первое описание было проведено в XVI веке **Г. Агриколой**. Цвет у кремня может быть бурый, желтый, серый, черный. Его окраска зависит от присутствия оксидов железа: желтые, коричневые, красные тона обусловлены окисными соединениями железа; темно-серые, серые, черные – окрашены тонкораспыленным углеродистым веществом. Цветные разновидности носят собственные названия: *дымчатый кварц* (сероватый или буроватый), *аметист* (фиолетовый), *цитрин* (желтый), *морион* (черный).

В небольших количествах в кремнях содержатся тонкораспыленные механические примеси – частички глинистых ми-

нералов, оксидов железа. Размеры стяжений кремня колеблются от весьма мелких шариков и неправильных фигурок диаметром 1,5-2,0 см, до крупных линз диаметром до 2 м. Твердость кремня высокая, около 7 по шкале Мооса. Плотность 2,6. Кремень имеет характерный раковистый излом, обладает способностью раскалываться на тонкие острые пластинки, которые слегка просвечивают. На территории Ульяновской области его образование приурочено к кайнозойской эре, палеогеновым и неогеновым отложениям. Образовывался он в глубоководных участках палеогеновых морей, которые занимали современную территорию Ульяновской области. Образование минерала происходило сложным, многостадийным физико-химическим переносом и выветриванием материнских пород. Кварцевые пески под действием процесса литогенеза и метаморфизма превращались в плотные песчаники. Такие песчаники в нашей области можно встретить в Сенгилеевском районе, окрестностях с. Кучуры, с. Артюшино, с. Красный Гуляй, в Кузоватовском, Барышском, Инзенском районах. Большая часть кремнезема на территории области накопилась органогенным путем в палеогеновых морях благодаря диатомовым

водорослям, радиоляриям и губкам, после гибели которых на дне откладывались створки от раковин и спикулы губок. Испытывая сложные физико-химические процессы, происходило образование современных диатомитов, опок, трепелов с содержанием SiO_2 75-85 %. Кварц – пьезоэлектрик: при сжатии в определенном направлении он электризуется. Это свойство позволило широко применять кварц в радиотехнике и электронике. Кварц хорошо пропускает ультрафиолетовые лучи и используется в специальной оптике. Имеет научное и коллекционное значение.



Песчаники в окрестности села Кучуры

Сидерит FeCO_3

Название минерала происходит от греческого наименования железа – «сидерос». Впервые был описан австрийским минералогом В.К. Хайдингером в 1845 г. Твердость по шкале Мооса – 4-4,5. Плотность – 3,9. Образуется осадочным путем, а также кристаллизуется из горячих растворов в рудных жилах. Железо – аналог кальция с кристаллической структурой того же типа. Кристаллы часто расщеплены до паркетной скульптуры граней седловидных форм. Свежий скол сидерита окрашен в характерный серый цвет. По мере окисления (с переходом Fe^{2+} ; Fe^{3+}) приобретает бурые оттенки и яркую радужную побежалость характерную для Fe^{3+} . В отличие от кальция, сидерит вскипает в соляной кислоте только при нагревании. Капля соляной кислоты на поверхности сидерита окрашивается в желто-зеленый цвет. Сидерит в Ульяновском Поволжье распространен в нижнемеловых глинах готеривского, аптского ярусов от с. Ундоры до с. Русская Бектяшка. Глины аптского яруса содержат хорошо выдержанный горизонт караваеобразных конкреций, в которых благодаря минералу сидериту сохранилась ископаемая фауна (аммониты, членистоногие, чешуя и костные останки рыб, рептилий: ихтиозавров, черепах). Сидерит – распространенный минерал и при больших скоплениях используется как высоко-



Сидерито-мергелистая конкреция. Нижний мел, аптский ярус, окрестности села Шиловка



Сидерито-мергелистая конкреция с нижнемеловой фауной головоногих моллюсков



Минералы

котехнологическая железная руда с низким содержанием вредных примесей. По анализам геолога П.А. Ососкова, содержание железа в аптских конкрециях Ульяновского Поволжья достигает 49 %, к тому же ульяновские сидериты, или, как их еще

называют, анкерито-мергелистые конкреции относятся к легкоплавким железным рудам. В настоящее время сырье не добывается из-за низкой рентабельности. Имеет научное и коллекционное значение.



ГОРНЫЕ ПОРОДЫ



Горными породами называются агрегаты минералов более или менее постоянного состава, образующие самостоятельные геологические тела, слагающие земную кору. Все горные породы по происхождению делятся на магматические (изверженные), осадочные и метаморфические. Глубинные и излившиеся магматические породы называются первичными или материнскими. Осадочные и метаморфические породы являются вторичными. На территории Ульяновской области встречаются только осадочные горные породы, которые образовались на дне древних морей, в результате механического и химического выветривания магматических и метаморфических пород. Они представлены глинами, песками, мелями, опоками, трепелами, диатомитами, горючими сланцами и другими полезными ископаемыми. Некоторые горные породы образовались при участии живых организмов, их еще иногда называют биогенными. К ним относят торф, горючие сланцы, нефть, газ. Формируются они на дне океанов и морей, озер, болот, рек и на поверхности суши. Состав скелетов ископаемых может быть минеральным, минерально-органическим и органическим. Среди минеральных скелетов наиболее распространены известковые, кремневые и фосфатные, образующие по составу породы. Особенно много органических пород известкового (карбонатного) состава (CaCO_3): известняки, мергели, писчий мел, первичные и вторичные доломиты. Минеральные скелеты кремневого (опалового- $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) состава известны у одноклеточных животных (радиолярии, солнечники), у многоклеточных примитивных животных (губки), а также у низших одноклеточных водорослей (диатомовые и кремневые жгутиковые). Они образуют биогенные силициты.

Кремневые породы - радиоляриты - состоят из скелетиков радиолярий, диатомиты - из створок диатомовых водорослей. В

некоторых случаях в этих породах могут принимать участие кремневые скелеты других организмов. Так, в диатомитах иногда встречается небольшое количество радиолярий и спикул губок, а все они могут встречаться в таких биогенно-хемогенных породах как трепел и опока. Фосфатные скелеты, например, фосфаты кальция CaPO_4 , как примесь или основная составляющая известны у многих организмов.

Благодаря концентрации биогенного фосфата возникают месторождения фосфоритов. В Ульяновской области источником биогенного фосфорита являются фосфоритовые ядра позднеюрских аммоноидей и пелецпод. Фосфатная составляющая сконцентрирована в виде конкреций, желваков, оолитов.

Органические скелеты построены в основном углеводами, белками и жирами. Среди органических скелетов наиболее распространены хитиновые, хитиноподобные, шелкоподобные (спонгин), роговые и целлюлозные. Они слагают оболочки спор, пыльцы, растительных тканей, оболочки бактерий и цианобионтов, панцири, раковины и скелеты животных. Самую же важную роль в органическом породообразовании играют высшие растения. Их скопления при специфических условиях захоронения приводят к образованию горючих ископаемых, их иногда называют каустобиолитами (торф, горючие сланцы, нефть, газ).

Осадочные породы классифицируются по происхождению и составу на глинистые, обломочные, химические (хемогенные), органические (органогенные), смешанные (органогенно-хемогенные, обломочно-хемогенные).

Наше знакомство мы начнем с самых распространенных из осадочных пород на территории Ульяновской области – глинистых.

Глины

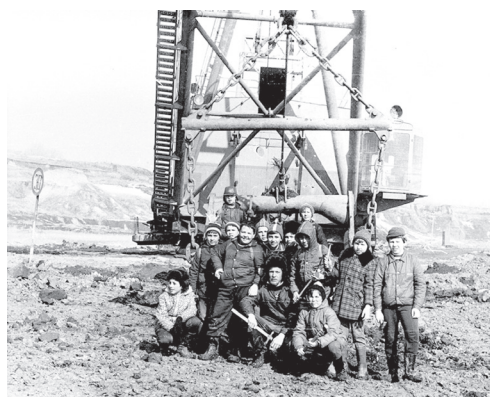
Глины являются самыми распространенными из осадочных пород (около 40%). Все глинистые породы состоят из обломков магматических, метаморфических и осадочных пород, образовавшихся в результате химического выветривания. Глинистые породы – очень тонкозернистые образования (размер зерен – меньше одной сотой доли миллиметра, их нельзя рассмотреть невооруженным глазом), состоящие из трех главных групп глинистых минералов: *каолинита, монтмориллонита и гидрослюда*.

В зависимости от минералогического состава различают каолиновые, монтмориллонитовые и гидрослюдистые глины. Для всех глин характерно землистое строение, землистый запах, образование пластичной массы и разбухание при смачивании водой. Глина прилипает к языку, смоченная водой скатывается между пальцами в тонкий жгутик; при высыхании уменьшается в объеме и трескается.

Глины – важное полезное ископаемое, находящее самое разнообразное применение в народном хозяйстве Ульяновской области. Они широко используются для производства строительных, огнеупорных и поделочных материалов. Глина входит в состав цемента, из нее изготавливают гончарные изделия, готовят буровой раствор для бурения скважин, используют как добавки для повышения качества стального и чугуна литья.

По своему возрасту глинистые породы Ульяновской области разнообразны: они залегают среди юрских, меловых, третичных и четвертичных отложений. На территории области разведано и описано 93 месторождения глинистого сырья, расположенные во всех районах области. Наиболее разведанные из них располагаются в Сенгилеевском, Ульяновском и Цильнинском районах. По происхождению глины делятся на *континентальные* (делювиальные, аллювиальные, озерные) и *морские*. К морским относятся месторождения глин из юрских, меловых и палеогеновых отложений.

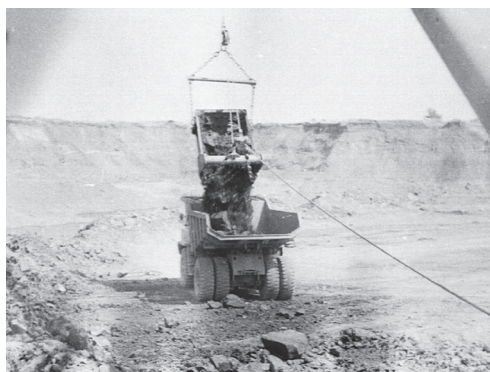
Монтмориллонитовые глины или, как их еще называют, бентонитовые, имеют окраску от жел-



Участники геологической экскурсии клуба «Симбирскит» в Горшихинском глиняном карьере. Руководитель Кривошеев В. А. Детский экологический центр



Члены детского палеонтологического клуба «Симбирскит» за обследованием глиняного карьера в поисках интересных минералогических и палеонтологических находок



Горшихинский глиняный карьер. Погрузка глины в самосвал «БелАЗ»

Горные породы

того до черного цвета. Эти глины отличаются от других способностью извлекать примеси из жидкостей, твердых веществ и шерсти. В текстильной промышленности они издавна применяются для обезжиривания шерсти и известны под названием сукновальных глин. На территории Ульяновской области сукновальные глины известны по месторождениям, выходящим около поселка Екатериновка Сенгилеевского района, где они употреблялись на местной суконной фабрике и около с. Арское, откуда глина до революции доставлялась на Ишеевскую суконную фабрику.

Бентонитовые глины прекрасно очищают нефтяные продукты, растительные масла, уксус, вина, фруктовые соки, могут использоваться для варки особого мыла. В годы войны бентонитовые глины из окрестности с. Арское были опробованы для подтверждения своих моющих качеств. Секрет моющей способности бентонитовых глин очень прост: тонкодисперсные частички бентонита попадают на кожу и адсорбируют на своей поверхности частички грязи.

Почему вода в родниках вкусна и прозрачна? А все дело опять в глине. Прежде чем выйти на поверхность, вода под землей проходит долгий путь, фильтруясь через тончайшие поры и трещинки в горных породах. На этом пути она оставляет на частичках минералов-поглощителей, или, как их называют, адсорбентов, примеси коллоидного и молекулярного размера. А лучшие природные адсорбенты – глинистые минералы. Их частички самые мелкие, размером в микроны и доли микронов, и поэтому они сильнее, чем какие-либо другие породы задерживают частички примесей. Особенно эффективны бентонитовые глины, обладающие способностью обменивать свои катионы на катионы примесей.

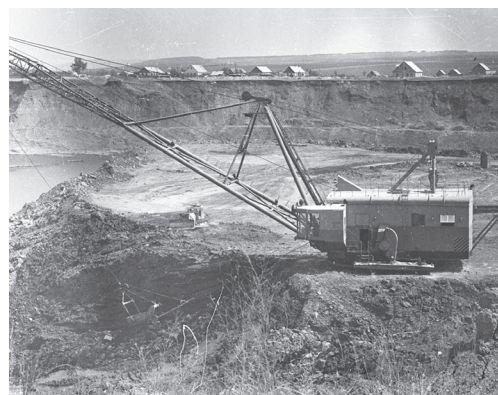
Кирпичные глины

Кирпичное производство – одно из древнейших производств. Кирпич стали изготовлять в Египте за 6 тысячелетий до нашей эры, с тех пор его производство с каждым годом растет. Ценное свойство кирпича заключается в том, что после обжига глина становится как камень и плохо проводит тепло.

На территории области открыто 45 месторождений кирпичных глин. Самые крупные из них по



Участники геологической экскурсии клуба «Симбирскит» в глиняном карьере. Руководитель Кривошеев В. А. Детский экологический центр



Панорама Горшихинского глиняного карьера. Новоульяновск, окрестности поселка Горшиха

запасам находятся в Ульяновском районе: месторождения Кротовское, Смородинское, Русско-Мелекесское, Вырыпаевское, Мало-Нагаткинское, СENGилеевское.

Глины, добываемые на кирпич, прежде всего должны хорошо формоваться и быть пластичными, нежелательны примеси щебня, гальки, известковых включений, гипса, сульфидов железа и растительных остатков.

Суглинки и глины разведанных месторождений кирпичных глин, как правило, имеют четвертичный возраст. Эти отложения в Ульяновской области имеют очень широкое распространение, особенно в Заволжье.

Черепичные глины

К этим глинам предъявляются более высокие требования. Прежде всего они должны быть пластичны, содержать минимум известковых веществ и иметь прочный на изгиб черепок, выдерживающий 70-90 кг/см². В нашей области разведано 12 месторождений, наиболее крупные из них: Баратаевское, Тагайское, Вышкинское, Труслейское, Марьевское, в окрестностях с. Малая Кандаля Новоспасского района, в с. Ореховка Старомайнского района, с. Паньшино Радищевского района. В 1946 году Куйбышевским геологическим управлением были произведены поисковые работы, в результате которых в с. Кайсарове, с. Марьевке и с. Ростке были обнаружены несколько месторождений высококачественной черепичной глины. Продукция из этих глин в виде тонких плиток обладает высоким качеством, они могут быть пригодны даже для производства изделий типа метлахской плитки. Примечательно, что до Октябрьской революции в Симбирске существовала мастерская, которая изготавливала «метлахскую плитку». К сожалению, секреты изготовления этой плитки были утрачены.

Гончарные глины

Глины, которые требуются для производства гончарных изделий, должны быть пластичными и твердеющими при температуре обжига 900°C. Эти глины являются полиминеральными, так как в их состав входят несколько глинистых минералов. По своему возрасту они бывают юрскими, меловыми и четвертичными. Самые известные из них в нашей области - из с. Сухой Карсун Карсунского района. Эти глины используются как местным населением, так и промысловыми артелями.

Ценные керамические глины в области встречаются реже. Близ села Кротовка в Ульяновском районе есть месторождение керамических глин почти белого цвета, при обжиге эти глины дают розовый черепок, обладают температурой плавления около 1350°C. К.А. Кабанов рекомендует эти глины для производства облицовочных плиток, кафеля, эта глина хорошо принимает стандартную свинцовую глазурь, что делает ее пригодной для изготовления чашек, тарелок, пиал. Возможно изготовление скульптурных изделий и лепнины.

Керамзитовые глины

Для производства керамзита самым хорошим сырьем являются монтмориллонитовые глины готеривского и аптского ярусов, содержащие не менее 6-8 % окислов железа и большое количество органического вещества рассеянного в глине. Эти глины выходят в Ульяновском районе в окрестностях д. Городищи, Захарьевского рудника, пос. Поливна. Глина из этих отложений является самой тугоплавкой, температура плавления ее равна 1420°C, а при температуре 1170-1190°C происходит вскипание, вспучивание, при котором и образуется ценный строительный материал - керамзит. Эта глина пригодна для использования в цементной промышленности, для производства тугоплавкого кирпича, дренажных гончарных труб,

в качестве формовочного материала при чугунном и стальном литье, для приготовления глинистых буровых растворов. В настоящее время разведаны шесть месторождений керамзитовых глин, которые могут быть рекомендованы для производства керамзита: Городищинское, Захарьевское, Васильевское, Куликовское, Ореховское, Сельдинское.

Глины для буровых растворов

Монтомориллонитовые глины используют и в буровой технике. При развед-

ке и добыче полезных ископаемых бурят большое количество скважин, и в каждую из них обязательно нагнетается водный раствор глины. Он помогает укреплять стенки скважины и выносит на поверхность остатки разбуренной горной породы, помогает охлаждать инструмент и уменьшает его трение в забое. На территории нашей области открыто 14 месторождений, пригодных для бурового раствора. Эти глины разведаны на следующих месторождениях: Адоевское, Куроедовское, Тушнинское, Теренгульское, Городищенское.

Обломочные горные породы

Образуются в результате механического выветривания различных горных пород на поверхности Земли. Классифицируются обломочные осадочные породы по размерам и форме обломков на *рыхлые несцементированные, сыпучие и компактные сцементированные и уплотненные*. Из обломочных рыхлых (несцементированных, сыпучих) пород в Ульяновской области встречаются гравий, галечник, щебенка, пески, из сцементированных – песчаник (сцементированный песок).

- Щебень – угловатые обломки размером от 10 до 100 мм. Для щебня характерны несцементированные обломки, остроугольная форма и большие размеры обломков.
- Галечник – окатанные обломки размером от 10 до 100 мм. Для галечника характерны несцементированные обломки, окатанная форма

и большие размеры обломков.

- Гравий – окатанные обломки размером от 1 до 10 мм. Отличительные признаки гравия – несцементированность, окатанная форма и небольшие размеры обломков.
- Пески – размер обломков от 1 до 0,01мм. Пески состоят главным образом из зерен кварца (кварцевые пески и алевриты) или полевых шпатов.

Щебень, галечник, гравий

Строительные материалы – это самый большой по объему продукт, который мы извлекаем из недр Земли. После горючих ископаемых они являются второй наиболее значительной группой минерального сырья. Бутовый камень, щебенка, гравий используются главным образом для отсыпки полотна дорог и в качестве заполнителя бетона. Показатель для всего мира превышает 2,5 млрд т добычи этих полезных ископаемых. Ульяновская область обладает сравнительно небольшими месторождениями гравийного сырья, современные аллювиальные месторождения известны в долине р. Волги: Попов остров, о. Хрящевский, около Захарьевского рудника, близ пос. Поливна. Раньше они слагали отмели, косы, бечевники, волжский гравий разрабатывался для строительства. В настоящее время в связи с созданием Куйбышевского водохранилища эти месторождения были затоплены. Поэтому в ряде мест используются небольшие месторождения гравия аллювиальных отложений малых рек или элювиального щебня из опок и сливных песчаников, разрабатываемых на водоразделах. На территории нашей области изучены и разведаны более 20 песчано-гравийных месторождений, из них разведаны: Свет (Инзенский район), Рощица, Голдяевское, Коптевское (Новоспасский район), Новый Урень (Ульяновский район). Все месторождения, как правило, распространены по долинам р. Волги, р. Свияги, р. Барыш, р. Инзы и р. Сызрани. По составу гравийный материал представлен преимущественно продуктами размыва местных коренных пород и состоит из сливных песчаников, опоки, кремней, кварца. Как правило, преобладают обычно песчаники.

Разрабатываются галечники небольшими открытыми карьерами глубиной до 1-2 м. Например, к востоку от р.п. Ишеевка на водоразделе по дороге на с. Ундоры располагается карьер, в котором обломки представлены галькой, щебнем и глыбами размером до 25 см. Обломки состоят из опоки, сливных песчаников и кремней.



Карьер по добыче сливного песчаника. Сенгилеевский район, окрестности села Кучуры

Пески

Рыхлые песчаные породы – это всем хорошо известные пески. Размер обломков от 1 до 0,01мм. Состав и цвет непостоянные. Состоят главным образом из зерен кварца (кварцевые пески и алевриты) или, кроме кварца, еще содержат в большом количестве полевые шпаты, глинистые минералы, слюды, окислы железа (лимонит, гематит, магнетит, ильменит), глауконит, рутил, органическое вещество. Пески различных районов нередко характеризуются типичными для них второстепенными минералами, наличие которых зависит главным образом от состава пород, из которых эти пески образовались. Некоторые примеси бывают, характерны для какого-либо одного генетического типа песка. Так, например, полевошпатовые зерна часто входят в состав четвертичных песков. Слюда обыкновенно содержится в эоловых песках. В зависимости от доминирующей примеси различают пески кварцево-полевошпатовые, кварцево-слюдистые и т.п. В природе среди других песков кварцевые пески пользуются наиболее широким распространением. Форма зерен у песков разнообразна. Обычно их делят на окатанные, полуокатанные и остроугольные. Мелкие зерна обычно бывают окатаны и даже угловаты. Средние зерна более окатаны, крупные окатаны меньше, чем средние. Степень окатанности зерен зависит главным образом от происхождения песка. Кварцевые пески являются продуктом механического разрушения и химического разложения горных пород, содержащих кварц. Такими породами являются граниты, гранито-гнейсы, гнейсы, песчаники, кварциты. Из анализа данных о геологическом строении толщ, содержащих кварцевые первично-осадочные породы, следует, что формирование их в истории Земли происходило периодически и совпадало с эпохами корообразования. Эти процессы контролировались главным образом тектоническими циклами. Что же касается различия общей мономинеральности рассматриваемых пород разных эпох, то оно зависело от эволюции процессов не только химического выветривания, но и релье-



Кварцевый песок. Ульяновская область, окрестности поселка Силикатный



Карьер по добыче кварцевого песка. Ульяновская область, окрестности поселка Силикатный



Добыча кварцевого песка. Ульяновская область, окрестности поселка Силикатный



фообразующих факторов, а также от состава субстрата кор, изменения климата и участия в выветривании биоты.

По способу образования пески разбиваются на следующие типы:

1.Элювиальные пески (eluvio – вымывать) – продукты выветривания горных пород, оставшиеся на месте своего образования. Элювиальные пески характеризуются зернами остроугольной формы. Для них типично присутствие глины, полувыветрелых полевых шпатов. Элювиальные пески находят применение главным образом в качестве материала для железнодорожного балласта.

2.Аллювиальные пески (alluvio – нанос, намыв) – продукт переноса песчаных и глинистых частиц, формирующихся постоянными водными потоками и отложенных в текучих (или стоячих) речных (или озерных) водах. Пески эти весьма разнообразны по механическому и минералогическому составу и формам залежей. Зерна речных песков более или менее окатаны, озерных – остроугольны. Древнеаллювиальные и озерные пески служат одним из источников для получения крупнозернистых формовочных песков.

3.Делювиальные пески (deluo – смываю) – генетический тип отложений, возникающий в результате накопления смытых со склонов дождевыми и талыми снеговыми водами рыхлых продуктов выветривания. Выделен в 1890 г. А.П. Павловым. Залежи этих песков отличаются непостоянством состава и небольшими запасами.

4.Флювиогляциальные пески очень разнообразны по минералогическому составу, отличаются непостоянством залегания и быстрым изменением гранулометрического состава и содержания глины. Зерна грубо окатаны, имеют различную величину, доходя в некоторых случаях до размера гальки. Среди отложений этого типа встречается много хороших формовочных песков.

5.Золотые пески образуются в результате деятельности ветра. В пустынях они называются барханами, у берегов морей – дюнами. Песчинки состоят из хорошо окатанных зерен кварца, которые отсортированы ветром по величине зерен. Преобладают частицы размером от 0,1 до 0,25 мм. Месторождения этого типа разрабатываются для стекольной промышленности.

6.Морские пески, отложившиеся в прибрежных частях моря, отличаются однородностью, небольшим содержанием глины, высоким содержанием окиси кремнезема и незначительным окиси железа. Зерна обычно хорошо окатаны. Пески эти распространены на значительном пространстве и отличаются большой мощностью.

Кварцевый песок представляет собой сырье, широко применяемое в различных отраслях промышленности и строительства. Наибольшее количество песка потребляют стекольное и фарфорово-фаянсовое производство; производство растворимого стекла, строительного кирпича, силикатного кирпича, портланд-цемента, бетона, асфальтовых смесей, кровельных рулонных материалов, литейное производство (формовочные пески); кварцевый песок используют в качестве абразивного материала, для фильтрования водопроводной воды, в дорожном строительстве для балластных отсыпок, приготовления основания под дорожные покрытия и при устройстве железнодорожных насыпей и т.д.

На территории Ульяновской области широко развиты отложения песков и песчаников. Они приурочены к верхнеюрским, меловым, третичным и четвертичным системам. Основные месторождения их приурочены к палеогеновым отложениям третичной системы. Они широко развиты в западной, юго-западной и центральных частях области: Павловском, Барышском, Инзенском, Теренгульском, Вешкаймском,

Сенгилеевском, Ульяновском районах области.

В области учтено 78 месторождений песка, 15 из них разведаны.

Количество месторождений юрских песков равно – 1, меловых – 2, палеогеновых – 51, четвертичных – 19.

Наиболее перспективными и ценными являются месторождения кварцевых песков, залегающих среди палеогеновых отложений третичной системы. Палеогеновые пески по составу можно подразделить на два основных типа: кварцевые, кварцево-глауконитовые. Месторождения кварцевых песков приурочены к отложениям нижнесызранской свиты (сосновской фации), саратовской и камышинской свит.

Пески имеют цвет светло-серый, светло-желтый, серый, по гранулометрическому составу мелко-среднезернистые. Эти пески содержат до 99,7 % чистого кремнезема и небольшое количество других окислов. Так, например, Ташлинские кварцевые пески имеют примесь окиси железа лишь в сотых долях процента. Во всех приведенных технических условиях основным требованием для стекольных песков, помимо высокого содержания SiO_2 , является содержание железа, которое определяет пригодность песка для того или иного сорта стекла. Железо входит в состав песка в виде окиси или закиси и является самой вредной примесью. Закисное железо придает стеклу зеленоватый оттенок, или окисно-желтый. Во время варки стекла с большим содержанием железа атмосфера в печи бывает большей частью восстановительной, вследствие чего стекло получается с зеленоватым оттенком. При малом содержании железа зеленоватое стекло можно обесцветить прибавкой незначительного количества перекиси марганца, никеля или селена, которые окрашивают стекло в дополнительный к зеленому красный или розовый цвет. Полное обесцвечивание стекла удастся при содержании в нем окиси железа не более 0,1 %. При

изготовлении стекла, для которого допускается окраска в зеленый и желтый цвет, могут применяться пески с более высоким содержанием железа. Предельное содержание железа должно устанавливаться в каждом конкретном случае.

В середине XIX века на территории современного Барышского района близ с. Старая Ханинеевка и недалеко от р.п. Измайловка существовали небольшие стекольные заводы, на которых изготавливалась стеклянная тара. Так как песок, используемый на этих заводах, содержал небольшое количество примеси железа, то стекло имело зеленоватый цвет. В настоящее время кварцевые пески в окрестностях с. Старая Ханинеевка не разрабатываются. Наиболее крупными месторождениями кварцевых песков являются Ташлинское – 30 млн.м³ (Теренгульский район), Артюшкинское – с запасами свыше 8 млн.м³ (Сенгилеевский район), Обуховское – 14млн.м³ (Барышский район). В Ульяновской области известно шесть месторождений стекольных песков, разведаны на промышленные категории только два месторождения: Ташлинское и Артюшкинское. Разрабатывается в настоящее время только Ташлинское месторождение, занимавшее третье место в СССР. Пески этого месторождения использовали 23 стекольных завода.

В настоящее время в результате геологоразведочных работ геологи выявили перспективный участок южнее р.п. Красный Гуляй, кварцевый песок на обнаруженной залежи отвечает всем требованиям стандарта на стекольное сырье. По предварительной оценке, на перспективном участке выявленные запасы составляют 39 млн т.

Наряду с кварцевыми песками значительным развитием среди палеогеновых отложений пользуются кварцево-глауконитовые разности. Они встречаются в Инзенском, Вешкаймском, Теренгульском районах. Кварцево-глауконитовые пески преимущественно мелкозернистые, реже –



тонкозернистые, желтовато-серые и желтовато-зеленые. Они состоят главным образом из кварца, глауконита, полевого шпата. Содержание глауконита в некоторых образцах достигает 40-45%: в месторождениях «Охотничье», «Назайкинское», «Калмыковское», «Репьевское». Эти пески местами сильно загрязнены окислами железа и глинозема и не пригодны для получения белого стекла, но зато они могут быть использованы для строительных и других целей. Наиболее крупным месторождением кварцево-глауконитового песка является «Охотничье» с запасами 862 тыс.м³.

К пескам четвертичного возраста относится небольшое количество изученных и разведанных месторождений, среди них можно выделить аллювиальные, делювиальные, флювиогляционные.

Аллювиальные пески можно подразделить на современные аллювиальные и древнеаллювиальные. Современные аллювиальные пески развиты в пойменной и русловой части р. Свияги, р. Суры, р. Черемшана, р. Инзы и других рек. В долине р. Волги современные пески в поймах затоплены.

Древнеаллювиальные пески прослеживаются в долинах р. Волги (особенно в ее левобережной части), р. Свияги, р. Инзы и некоторых других рек, они слагают первую и частично вторую надпойменные террасы. По составу кварцевые, светло-серые или ржаво-желтые пески – мелкозернистые, реже среднезернистые, неравномерно отсортированные, косослоистые с прослойками и линзами светло-серой пластичной глины и суглинков и иногда с включениями щебня. Наиболее крупными месторождениями древнеаллювиальных песков являются Первомайское, Большеключищинское, Баратаевское и др.

Делювиальные пески на территории области распространены менее широко и встречаются в месторождениях Улья-

новского, Кузоватовского, Вешкаймского районов. Пески желтовато-серые, буровато-желтые, мелкозернистые, глинистые, плохо отсортированные.

Флювиогляциональные пески встречаются еще реже на территории нашего края, достоверно они обнаружены в северо-западных районах: Инзенском, Барышском. Мощность их достигает 10-12 м, пески обычно мелкозернистые, кварцевые по составу, светло-желтого цвета, косослоистые, со следами мелкой ряби течения. Содержат включения в виде окатанных обломков опок и песчаника, могут быть использованы для дорожных и строительных целей.

Пески нижнемелового возраста встречаются только в правобережной части области: в Карсунском, Майнском и других районах. По внешнему виду они зеленовато-серые, мелкозернистые, глинистые по составу, характеризуются низкими строительными качествами и не пригодны для стеклоделия. Местами пески содержат значительное количество глауконита и могут быть использованы для получения зеленой краски, в некоторых горизонтах в песках содержится значительная примесь фосфорита, они могут быть использованы в качестве минеральной подкормки и удобрения. Крупным месторождением меловых и нижнемеловых песков является Сиучевское с запасом 500 000 м³.

Наша область обладает большими запасами песков разнообразных по возрасту и составу. В настоящее время они используются в производстве стекла, стекло получается в результате сплавления кварцевого материала, щелочи и извести. Из кварцевых материалов чаще всего применяется кварцевый песок, реже кварцит или кремний. Для производства стекла пригодными считаются пески, содержащие SiO₂ не меньше 98-98,5 %, содержание окислов железа не должно превышать 0,1 %; окиси хрома – тысячных долей процента;



Горные породы

глинозем, щелочи и окислы щелочноземельных металлов не должны составлять более 1,0-1,5 %. В Ульяновской области по составу эти пески относятся к среднезернистой, мелкозернистой и тонкозернистой фракции. Все месторождения разрабатываются карьерным способом. Кварцевые пески имеют большое народнохозяйственное значение в экономике Ульяновской области.

Формовочные пески

Мелкозернистые кварцевые пески применяются в литейном деле для изготовления форм и стержней для стального и чугунного литья. В нашей области выявлено 5 месторождений формовочных песков, два из которых разведаны: Ташлинское (Теренгульский р-н) с запасами песка более 1 млн т и месторождение «39-го километра» Теренгульского района с запасами 435 тыс.м³. Ташлинские пески обладают хорошей газопроницаемостью, необходимой при литье. Песчинки «ташлинского» песка мелкозернисты и мало окатаны и поэтому плотно не прилегают одна к другой в форме, в результате чего газ, образующийся при литье металла,

свободно проходит через стенки формы, уменьшая количество брака и повышая качество отлитой детали.

Строительные и дорожные пески

В Ульяновской области разведано больше 50 месторождений строительных и дорожных песков, приуроченных к отложениям верхнеюрской, нижнемеловой, третичной и четвертичной систем. Разведаны только три месторождения: Красногуляевское, в районе разъезда «39-й километр» и Белый ключ. Сорок два месторождения имеют учтенных запасов до 500 тыс. м³, 3 месторождения от 500 тыс. до 1 млн м³. Строительные пески используются для строительных работ, для производства бетона, кладочных и штукатурных растворов, для производства силикатного кирпича и силикатных блоков. Обычно это кварцевые пески светло-серого и желтовато-серого цвета, в основном мелкозернистые, слабо глинистые, часто ожелезненные в той или иной степени с примесью гальки и щебня от 1 до 5-6 см

Сцементированные уплотненные обломочные породы

Песчаник – сцементированный песок. Строение обломочное, грубый на ощупь, окраска серая, светло-серая, реже темно-серая. Месторождения песчаника в Ульяновской области часто встре-

чаются совместно с месторождениями кварцевых песков, их насчитывают более 100 крупных и мелких. Образовывались песчаники в мелководных морях сызранского яруса и камышинской свиты. В не-

которых случаях мощность пластов и линз составляет 25-30 м, например, разрез Кучуровского месторождения.

Кварцевые песчаники обладают высокими механическими свойствами, характеризуются высоким сопротивлением, сжатием, изломом, разрывом и отличаются значительной стойкостью к замораживанию. Ученые геологи называют это «погодоустойчивостью» камня, определяют ее в специальных холодильных установках путем многократного замораживания и оттаивания горной породы. Обычно такие испытания состоят из 50 циклов замораживания и оттаивания. Важными признаками погодоустойчивости служат прочность и водопоглощение. Чем выше прочность и меньше водопоглощение, тем камень долговечнее. Наши Ульяновские песчаники выдерживают более 25 циклов, что делает возможным их применение для строительных целей, отделок фасадов зданий, кладки фундамента, в качестве бутового камня и дорожно-строительных материалов.

В XX веке из него точили мельничные жернова, точильные круги и бруски. Рыжие песчаники шли на стекловарение. Штейгер Б. Смолин, например, указывал, что по Симбирскому удельному округу разработка кварцитов на жерновой камень велась около 100 лет в окрестностях с. Ясашная Ташла, с. Солдатская Ташла, с. Белый Ключ, с. Гремячий Ключ и других сел. Оборочная сдача камня началась с 1864 г. Разработка камня велась хищнически: ямами, с подкопами. В карьеры с глубиной до 6 сажен спускались на канатах по отвесным стенкам. Местные предприниматели скупали его и продавали на ярмарках с наценкой до 20-30 %. В архиве сохранилось «Прошение» от 1856 г. симбирского мещанина Сырова в удельную контору о передаче в оброчное содержание каменоломен жерновых песчаников, расположенных в Шиловской отхожей даче. Наиболее крупные из известных месторождений сливных песчаников являются Кучуры, Артюшкинское, Смородинское, Ташлинское, Солдатско-Ташлинское, Мокрая поляна, Каменная гора, которые имеют запасы более 100 000 м³.



Выходы сливных песчаников. Ульяновская область, Сенгилеевский район, окрестности села Кучуры



Интересный минерал - кремень!



На привале

Диатомит, трепел, опока

Мы подошли к самым интересным горным породам, в создании каждой из них принимали участие мельчайшие раковинки диатомовых водорослей. Наше знакомство мы начнем с диатомита.

Диатомит – тонкопористая, легкая кремнистая порода, имеющая землистое строение светлого (иногда белого цвета) и небольшую плотность. В образовании этой горной породы принимали участие диатомовые водоросли, которые после гибели опускались на дно и образовывали глубоководный, кремнистый осадок. После сложных физико-химических процессов он превращался в диатомит. Панцири диатомовых водорослей состоят из рентгеноморфного опала. Как показывают данные химических анализов, кремнезем является основным компонентом, его содержание составляет 75-85 %.

Процессы образования диатомита идут и в наше время в средних и высоких широтах Мирового океана и в некоторых глубоководных озерах (например, в Байкале). Для диатомита характерна небольшая плотность - 0,25-1,00 г/см³. Если взять его в руки, то диатомит окажется легче мела. Он не реагирует с разбавленной соляной кислотой.

Выходы диатомита в пределах Ульяновской области приурочены к отложениям сызранской и камышинской свит палеоцена. В настоящее время в пределах области выявлено около 70 месторождений диатомита. Девять из них: Инзенское, Сенгилеевское, Забалуйское, Барышское, Шарловское, Вырыпаевское, Вязовское, Решеткинское и Кивачское. Разведанные общие запасы составляют более 720 млн. м³. Перспективные же запасы диатомита в пределах нашей области исчисляются миллиардами тонн. По запасам диатомита наша Ульяновская область занимает одно из ведущих мест в России.

История изучения и применения диатомитов связана с необычайной легкостью и пористостью, что издавна привлекало внимание геологов ис-

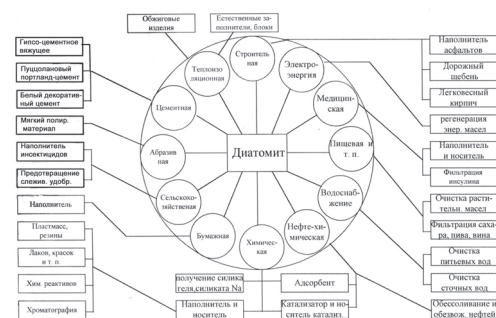


Схема использования диатомита



Инзенский диатомитовый карьер



Выходы диатомита. Ульяновская область, Сенгилеевский район, «Гранное ухо»

следователей **П.М. Языкова** 1832, 1844; **А.П. Павлова** 1886, 1887; **С.Н. Никитина**, **Н.Ф. Погребова**, 1898 и других. В 1902 г. начинаются первые разработки их у с. Панциревка, с. Оськино. Несколько позже появляются статьи, освещающие отдельные свойства и пути использования диатомитов (**А.В. Рахманов**, 1902; **В.Б. Гладков**, 1902). Эти авторы впервые указали на зависимость физико-механических свойств получаемых изделий от химического состава диатомитов.

В 1913г. **Г.С. Рогозин** вместе с описанием известных в то время путей использования диатомитов приводит подробную характеристику месторождения диатомита в районе с. Зиновьевка. В 1920г. **Е.М. Янишевским** впервые составлена сводка по диатомитам бассейна р. Инза.

Тридцатые годы XX века знаменуются появлением ряда крупных работ по диатомитам. Особого внимания заслуживает работа **Е.В. Милановского** (1923). Диатомиты и опоки начинают привлекать внимание исследователей как добавки, повышающие гидравлическую устойчивость цементов и извести (**В. Юнг**, 1926; **Н.А. Белолюбский**, 1925; **П.А. Велихов**, 1927; **С.И. Дружинин**, 1927 и др.).

В конце 30-х и начале 40-х годов XX века интерес к диатомитам и опокам еще более усиливается. Расширяется производство диатомовых изделий из диатомитов Инзенского месторождения, организуются разработки диатомита на Забалуйском, Сенгилеевском, Барышском, Шарловском месторождениях. Известные к тому времени сведения о диатомитах Ульяновской области обобщаются К.Я. Бабичем в работе «Диатомит (трепел)» 1932 г.

В 1934 г. появляется крупная работа **Е.В. Рыжковой** и **Б. Воронкова** по месторождениям диатомита и трепела. В ней значительное место уделяется диатомитам Ульяновской области, в ее пределах описывается до сорока месторождений диатомита. В это же время издается ряд

специальных работ, посвященных изучению гидравлических свойств диатомитов и опок, влиянию добавки их на качество цемента и известковых растворов (**С.Д. Окороков** и др., 1933; **Л.Ф. Засобин**, 1936 и др.). Также выходят крупные сводки по использованию диатомитов и опок в различных областях народного хозяйства (**Р. Кальверт**, 1933; **А.А. Розенталь**, 1932). Раскрывается и такое важное свойство кремнистых пород Поволжья, как способность к отбеливанию. Работами **А.И. Архангельского** (1933), **Б.Б. Кролля** (1937), **В.И. Шустинной** (1937) и других устанавливается, что по адсорбционным особенностям опоки некоторых месторождений Поволжья не уступают в ряде процессов таким отбеливающим землям, как флоридин, зикеевская опока. В последующие годы новые данные об отбеливающих способностях приводятся в многочисленных работах **Н.Н. Грязева** и соавторов (1954; 1957; 1960) **М.И. Куадже**, **Ф.Я. Аносова** (1940) и др.

Устанавливается возможность использования диатомитов и опок в качестве катализаторов, осушителей газов. Получает дальнейшее развитие и сырьевая база диатомитов и опок Ульяновской области. Наращиваются запасы их на разрабатываемых месторождениях, расширяется добыча диатомитов на Инзенском, Барышском, Забалуйском и Шарловском месторождениях.

Выходит ряд сводок и справочников по минеральному сырью области, в которых дается характеристика кремнистого сырья (**К.В. Поляков** и **И.К. Станкевич**, 1948; **М.Т. Руднева**, 1945; **Л.И. Твельская**, **А.М. Раскина**, 1957). К настоящему времени выявлена крупная сырьевая база диатомитов и опок, полностью обеспечивающая потребности ряда предприятий по производству теплоизоляционных изделий, легковесного строительного кирпича, цемента.

Высокая пористость и связанная с этим легкость диатомитов дают возможность

широко использовать их в строительной промышленности для получения различных термоизоляционных изделий, легковесного строительного кирпича. Они также применяются как фильтровальные массы при очистке различных сиропов, сахарных растворов, растительных и минеральных масс. Диатомиты и особенно опоки состоят в основном из аморфной кислоты. Это дает возможность использовать их в качестве природных гидравлических добавок для производства цемента портланд и пуццолановых цементов.

Химико-минералогический состав и строение опок и диатомитов дают возможность употреблять их в качестве адсорбентов, катализаторов (веществ, усиливающих химическую реакцию), осушителей газов, в виде наполнителей, полировальных масс. Термоизоляционная промышленность является одним из основных потребителей диатомита, где он используется в качестве засыпной изоляции для получения различных мастик. Высокие термоизоляционные свойства диатомитов позволяют использовать их для изоляции поверхностей с температурой до 900°C. В молотом виде он применяется для засыпки перекрытий, сводов печей, изоляции ледников, утеплителей стен. Диатомовый порошок используется и для изготовления термоизоляционных мастик: для повышения связующих и теплоизоляционных свойств в диатомовый порошок добавляют обычно асбест в количестве от 15 до 30 %. Такой кирпич легче обычного, удобен при кладке и обработке, по теплопроводности он не уступает дереву.

Добавки опок и диатомитов к цементам устраняют вредное влияние воздушной извести, выделяющейся в процессе твердения цемента, и тем самым улучшают их свойства. Известковые растворы с добавкой опок и диатомитов приобретают большую водостойкость и прочность. К настоящему времени установлена возможность широкого использования опок и диатомитов Поволжья в качестве адсор-

бентов в нефтяной и пищевой промышленности, для регенерации отработанных масел. В этом отношении интерес могут представлять опоки Майнского района у (с. Ляховка, с. Выры), Инзенского района у (с. Китовка, с. Дубенки, с. Оськино, г. Инза), Вешкаймского района у (с. Безводное, с. Малая Кондарать, с. Криуши), Николаевского района у (с. Головино).

Диатомиты и опоки используются в химической промышленности для получения жидкого стекла, силиката натрия; в различных областях экономики; в строительстве (для цементации грунтов, при проходке различных гидротехнических сооружений); в мыловаренной промышленности; в качестве клеящего материала для пропитки покрытий шоссейных дорог.

Высокая пористость диатомитов позволяет применять их в качестве фильтровальных порошков в сахарной, крахмалопаточной, пивоваренной и других отраслях пищевой промышленности, для очистки различных минеральных суспензий. Для этого используют диатомиты с цельными створками, содержащими минимальное количество глинистого и песчано-алевритового материала, окислов железа и кальция.

Используются опоки и в дорожном строительстве в качестве щебня для устройства покрытий шоссейных дорог, в центральных и северо-западных районах области они являются основным дорожно-строительным материалом.

Щебенкой покрыты значительные части шоссейных дорог: г. Ульяновск – р.п. Карсун, г. Инза – с. Большие Березники, с. Майна – г. Инза и другие.

Щебенка из опок нижнесызранской и камышинской свит характеризуется значительной прочностью. В бумажной промышленности диатомит примешивают при производстве некоторых сортов бумаги (промокательной). В резиновой промышленности диатомит добавляется как наполнитель, ускоряющий процесс вулканизации и усиливающий кислото-

упорность. Также диатомит используют в производстве пластмасс, грампластинок, аккумуляторных бачков. В связи с высокой способностью впитывать в себя жидкости, диатомит используется в качестве своеобразных сред-носителей различных веществ. В свое время диатомиты широко использовались при производстве динамита. Для этого диатомит пропитывался нитроглицерином. По данным **Г.С. Порозина**, диатомит Старо-Зиновьевского месторождения поглощает нитроглицерин на 50-55%. Применялся диатомит для получения «сухой серной кислоты». Пропитанная серной кислотой масса диатомита удобна для транспортировки. Диатомовые

порошки могут пропитываться различными химическими и медицинскими препаратами. Они применяются для дезинфекции, уничтожения сельскохозяйственных вредителей, для приготовления удобрительных смесей. Диатомиты используются при полировании изделий из мягкого металла (меди, алюминия, мрамора, стеклянных изделий). Благодаря мелким размерам слагающих частиц (раковинок диатомовых водорослей) эти порошки обладают высокими полирующими свойствами. Наилучшими полировальными свойствами могут обладать диатомиты Инзенского, Сенгилеевского, Ермолаевского и других месторождений Ульяновской области.

Трепел

Кремнистая, очень легкая осадочная порода, состоящая из округлых зерен аморфного кремнезема, образуется в результате вторичных изменений диатомитов, процессов растворения, перераспределения кремнезема, после чего она становится бесструктурной. По внешнему виду, физическим свойствам и химическому составу трепел почти не отличим

от диатомита, и различить эти породы в большинстве случаев можно только под микроскопом. На территории области выходы приурочены к толще диатомитов нижнесызранской свиты в районе г. Инза и с. Труслейка.

Практическое применение трепела в общем совпадает с практическим применением диатомита.

Опоки

Опоки — это легкие тонкопористые, кремнистые породы, отличающиеся от диатомитов большей твердостью и большим объемным весом. По цвету они бывают от светло-серых до темно-серых, сложены двумя основными компонентами — опаловым кремнеземом (от 0 до 25 %) и глинистым материалом (гидрослюда 20-30 %). В небольшом количестве в опоках содержится песчано-алевритовый материал.



Выходы опоки. Ульяновская область, Сенгилеевский район, окрестности села Шиловка

В пределах Ульяновской области опоки более распространены, чем диатомиты, они так же, как и диатомиты, приурочены к отложениям нижнесызранской и части камышинской свиты.

Практическое использование опок в Ульяновской области в настоящее время ограничивается лишь применением их в качестве гидравлической добавки в цементном производстве, а также для дорожного строительства, грунто-щебневого покрытия, в качестве отсыпки железнодорожного полотна.

В геологическом отношении месторождения диатомитов, трепелов и опок в Ульяновской области приурочены к отложениям нижнесызранского яруса палеогеновой системе. По своему происхождению представляют осадок эпиконтинентального морского бассейна. Общая мощность толщи опок, диатомитов и трепелов нижнесызранской свиты в Ульяновской области достигает 70-100 метров. Залежи диатомита имеют линзообразный характер. При этом размер линз по простиранию и мощности огромны. Например, мощность залежей диатомитов на Инзенском и Барышском месторождениях достигает 50-60 м, на Шарловском месторождении - 30 м, а в районе г. Сенгилея – до 30-70 м.

Наиболее крупные залежи диатомитов, трепелов и опок в Ульяновской области известны в Барышском, Инзенском, Вешкаймском, Сенгилеевском и Кузоватовском районах. Наиболее крупными из разведанных месторождений являются Инзенское, Шарловское, Забалуйское, Барышское, Сенгилеевское, Гельмерт, Вязовское, Панцыревско-Оськинское, Старо-Зиновьевское, Безводовское.

Инзенское месторождение находится близ станции г. Инза. Диатомит залегает близко к дневной поверхности или прикрыт сильнотрещиноватой легкоразборной опокой мощностью до 4-6 м. Залежь полностью не оконтурена. Максимальная

мощность полезной толщи – 52-60 м. Промышленные запасы диатомита составляют примерно 6 млн м³, перспективные же запасы – свыше 12 млн м³.

По химическому составу и физическим свойствам диатомит Инзенского месторождения довольно однообразен и обладает высоким качествами. Верхняя часть полезной толщи сложена светлым зеленовато-желтым диатомитом, который при высушении становится почти белым со слабо-желтоватым оттенком. В нижней части толщи в диатомите появляются темные пятна, количество которых книзу постепенно возрастает, и диатомит становится однородным в сухом состоянии и почти черным во влажном состоянии.

Месторождение начало разрабатываться еще до 1915 г, систематическая эксплуатация производится с 1937 г. В настоящее время месторождение эксплуатируется Инзенским диатомовым комбинатом. Разработка ведется открытым механизированным способом. Разрабатывается лишь верхняя часть полезной толщи мощностью до 20-30 м. Большие запасы и высокое качество диатомита, а также весьма благоприятные горно-технические условия залежей позволяют значительно расширить эксплуатацию этого месторождения.

Аналогичное месторождение диатомита №3 расположено в 3 км к югу от г. Инза. Месторождение эксплуатировалось «Термозаводом» с 1942 г. Разработка ведется открытым способом на глубину до 20-25 м. Мощность полезной толщи достигает 30-40 м, промышленные запасы диатомита – около 1 млн м³. Месторождение недостаточно оконтурено и перспективные его запасы очень велики.

Шарловское месторождение расположено в 0,5 км к юго-западу от станции Шарлово. Диатомит залегает близко к дневной поверхности. Мощность полезной толщи достигает 30 м. Разведанные запасы диатомита достигают 15 млн м³. Огромней-



шие разведанные запасы сырья обеспечивают Шарловский комбинат более чем на 100 лет. Близость этого месторождения к железной дороге, хорошие горнотехнические условия, огромные запасы и высокое качество диатомита позволяют расширить эксплуатацию этого месторождения.

Забалуйское месторождение находится близ с. Забалуйка в Инзенском районе, в 2 км к юго-западу от разъезда «Свет». Диатомит залегает под покровом разборной опоки на глубине 1-3 м. Мощность полезной толщи не более 20 м. Месторождение полностью не оконтурено. Впервые оно было охвачено геологоразведочными работами в 1932 г. Дополнительная детальная разведка была проведена в 1954-1955 гг. на площади 8,9 га. Промышленные запасы диатомита достигают 702 тыс. м³, а перспективные запасы - свыше 1020 тыс. м³. Имеются возможности для расширения разработки диатомита на этом месторождении.

Барышское месторождение расположено на северной окраине Барыша близ железной дорожной станции на правобережном склоне долины р. Мокрый Барыш. Диатомит этого месторождения по своему происхождению и условиям залегания ничем существенно не отличается от Инзенского и других соседних месторождений. Однако он имеет серый цвет, повышенное содержание примесей, кварцевого песка, глины и зерен глауконита и меньшую пористость. Объемный вес Барышского диатомита в порошке в 1,5-2 раза больше, чем для Инзенского диатомита. Предварительная разведка месторождения производилась в 1930-1932 гг. Она выявила перспективные запасы свыше 300 тыс. м², но залежь полностью не была оконтурена, а качество диатомита оставалось недостаточно изученным. Лишь в 1955 г. были проведены детальные геологоразведочные работы, с помощью которых выявлены промышленные запасы диатомита в 1025 тыс. м³.

Сенгилеевское месторождение расположено в Сенгилеевском районе, в 1,5 км к северо-западу от рабочего поселка Сенгилеевского цементного завода в урочище «Гранное ухо», на правом берегу р. Волги в 7 км к северу от г. Сенгилея. Мощность диатомита достигает 31 м, промышленные запасы составляют более 390 тыс. м³, а перспективные запасы, свыше 1,8 млн. м³. Особо следует отметить, что сопутствующими полезными ископаемыми являются трепел, опока и белый чистый писчий мел мощностью около 18-20 м. В 1930-1933 гг. из диатомита Сенгилеевского месторождения с небольшой добавкой изготовлялся строительный кирпич. В 1936-1937 гг. диатомит разрабатывался Сенгилеевским цементным заводом и употреблялся в качестве гидравлической добавки при изготовлении цемента. Впоследствии для этой цели завод стал употреблять местные опоки.

Детальные геологоразведочные работы в 1955 г. на Сенгилеевском месторождении «Гранное ухо» и гора «Лысуха» выявили промышленные запасы диатомита – 1340 тыс. м³, а также перспективные – 4079 тыс. м³. В 70-х годах XX века предполагался перевод Сенгилеевского цементного завода на выпуск белого и цветного цемента. В качестве местного сырья были разведаны месторождения мела и диатомита «Гранное ухо», «Лысуха». Перевод завода на специальные виды цемента не состоялся, и месторождение диатомита осталось в резерве завода. В настоящее время добычные уступы погашены, добыча диатомита прекращена.

Решением Ульяновского облисполкома № 552 от 23.12.89 г. «Гранное ухо» объявлено геологическим памятником природы. Обследование и описание памятника природы провел **Мирошников И.П.**, в настоящее время на его территории запрещена всякая хозяйственная деятельность. Особо охраняемая территория имеет большое

образовательное и воспитательное значение с целью изучения геологического прошлого Ульяновской области и его минеральных богатств.

Кроме упомянутых выше эксплуатируемых в настоящее время месторождений диатомита следует также отметить ряд перспективных крупных месторождений диатомита, которые в той или иной степени освещены геологическим обследованием, некоторые из них в прошлом в незначительной степени разрабатывались.

Месторождение «Гельмерт», расположенное в 2 км к северу от разъезда Вырыпаевка близ д. Озимки в Инзенском районе, было разведано в 1932 году. Мощность диатомита – свыше 25 м, средняя мощность вскрыши – 1,25 м, запасы – свыше 6 млн. м³. По качеству диатомит пригоден для производства строительных и теплоизоляционных материалов.

Вязовское месторождение находится в 4 км от разъезда Должниково, в 2,5 км к юго-востоку от с. Вязовка Инзенского района. Мощность диатомитовой залежи – 14 м. Нижняя часть залежи обводнена. В кровле диатомита залегают пески и щебенка глауконитового песчаника средней мощности – 2,2 м. Запасы диатомита оцениваются в 4,3 млн. м³. По своему качеству диатомит пригоден для производства легковесного кирпича и для теплоизоляционных целей.

Панцыревско-Оськинское месторождение находится в 5-6 км к юго-западу от г. Инза. В прошлом оно разрабатывалось Московским теплотехническим институтом.

Старо-Зиновьевское месторождение находится на левом берегу р. Мокрый Чилим близ ст. Зиновьевка в Барышском районе. Видимая мощность диатомита – 12 м, вероятная – до 30 м, мощность вскрыши – 6 м. Ориентировочные запасы диатомита исчисляются в 63,5 млн. м³. По своим запасам месторождение заслуживает особого внимания и требует дополнительных геологоразведочных работ.

Безводовское месторождение «Кивач» расположено в Кузоватовском районе, в 0,5 км к западу от разъезда Кивач и в 4 км от ст. Безводовка. Детально разведано в 1932 г., в результате чего выявлены промышленные запасы диатомита в 5 млн м³.

Крупные залежи трепела в Ульяновской области встречаются значительно реже, чем залежи диатомита. По отношению к последним трепел обычно является сопутствующим ископаемым. В настоящее время разведанные залежи трепела известны только на Сенгилеевском месторождении «Гранное ухо», где мощность трепельной линзы достигает 13,5 м.

Трестом «Мосгеолнеруд» в 1952-1953 гг. было найдено и разведано новое месторождение трепелов и опок в 1,5 км к юго-востоку от с. Большие Ключищи в Ульяновском районе, на Свияжско-Волжском водоразделе. Трепела и опоки этого месторождения залегают под суглинками на глубине до 1,5 м. Мощность опоково-трепельной толщи достигает 25 м, подстилающей породой является мел. Залежи опок и трепелов описываемого месторождения занимает площадь около 3 км².

Ниже кратко остановимся на описании выявленных, но пока еще мало изученных залежей диатомитов и трепелов в различных районах Ульяновской области. В Инзенском районе к северу-западу от с. Репьевка и с. Голодаевка наблюдаются естественные обнажения диатомита мощностью до 20 м. К северу от с. Труслейка диатомит наблюдается в береговых обрывах больших оврагов, прорезающих склоны р. Тала, правый приток р. Суры, близ с. Проломиха и с. Чамзинка. По р. Аргаш (правый приток р. Суры) диатомит обнажается в обрывах правого берега у с. Городищи. На левом берегу р. Инзы к юго-востоку от с. Старые Домосердки диатомит обнажается в бортах Молебного оврага. Близ д. Андрияновка выходы диатомита, переслоенного с опокой, наблюдаются под



покровом суглинка по берегам р. Старый Калдаис (левый приток Инзы).

В Вешкаймском районе в 1,5-2 км от ст. Вешкайма обнажаются опоки и диатомиты. В 12 км на юго-восток от ст. Вешкайма на глубине 1,5-12 м. обнаружены залежи диатомита мощностью до 8 м. У д. Озерки к юго-западу от ст. Вешкайма в бортах оврага обнажаются опоки до 4-5 м и диатомита до 17-18 м. В Барышском районе многочисленные залежи диатомита обнаружены в бассейне р. Барыш и его притоков – р. Решетки, р. Сырого Барыша, р. Мокрого Чилима, р. Муры и других рек. Например, у д. Беликово под песками с прослоями песчаника встречены залежи диатомита мощностью до 37 м., ниже залегают опока с прослоями диатомита. Залежи диатомита известны также у с. Старая Савадерка, с. Малая Хомутерь, д. Девятровка. В Николаевском районе у с. Рызлей известны залежи диатомита, которые приурочены к верхнесаратовским слоям.

Из приведенного выше весьма краткого описания залежей диатомитов, трепе-

лов и опок видно, что запасы этих полезных ископаемых в Ульяновской области практически неисчерпаемы. По самым скромным подсчетам только на выявленных месторождениях промышленные запасы диатомитов и трепелов превышают 29 млн м³, а перспективные запасы превышают 170 млн м³.

Стремясь к более широкому практическому использованию диатомитов, трепелов и опок Ульяновской области, следует расширить геологоразведочные работы по выявлению новых промышленных запасов этого сырья. Надо также добиваться от центральных и местных научно-исследовательских организаций и учреждений, чтобы они развернули научные исследования и опытные работы по изучению качества наших диатомитов, трепелов и опок и выявлению новых возможностей их применения в экономике Ульяновской области.

Мел

Мел – строение землистое, цвет белый, желтоватый, зеленоватый. При воздействии соляной кислотой бурно вскипает. Если рассматривать мел под микроскопом, можно увидеть множество раковин мельчайших животных из группы простейших, фораминифер, кокколитофорид, которые, накапливаясь в виде ила на дне, привели к образованию горной породы, называемой мелом. Меловые илы могли осаждаться в теплых морях, глубина которых не превышала 150-200 м. На территории Ульяновской области меловые отложения выходят в правобережной части области. Особенно богаты выходами белого писчего мела Сенгилеевский, Те-

ренгульский, Майнский, Вешкаймский, Карсунский и Сурский районы.

Применение мела разнообразно: его широко используют в химической, лакокрасочной, медицинской и пищевой промышленности, в сельском хозяйстве для известкования почв, в цементной, металлургической, сахарной, бумажной, резиновой, стекольной промышленности, для изготовления замазок, белил, мастики, керамики, красок, взрывчатых веществ, зубного порошка, пластмассовых изделий, стекла, извести, глины и наконец просто как пишущий материал, которым вы пишете каждый день в школе на доске.

К настоящему времени в Ульяновской области разведано пять месторождений цементного сырья: Бутырское (Бутырская гора), Кременское 1, Кременское 3, Большеключищенское и Сенгилеевское. На всех этих месторождениях добывается мел и глины нижнемаастрихтского подъяруса, которые идут на производство цементного сырья. По запасам мела и глины так называемого цементного сырья наша Ульяновская область занимала в Советском союзе одно из первых мест: запасы мела и мергелей составляли 142,9 млн т, а запасы глин – 32,6 млн т.

Хорошо разведанную сырьевую базу имеет Новоульяновский завод, запасы состоят из трех месторождений: Кременское, Кременское – 3 и Большеключищенское. Общие запасы мела, мергелей и глин равны 22,05 млн т. Вторым по величине является Бутырское месторождение с общими запасами мела 84,2 млн т, из которых 68,9 млн т составляют запасы мела и 15,3 млн т – запасы глин.



Выходы опоки. Ульяновская область, Сенгилеевский район, окрестности села Шиловка



Выходы опоки. Ульяновская область, Выходы писчего мела. Окрестности с. Бекетовка

Мергель

Мергель относится к смешанным породам. Эта осадочная горная порода, содержащая в своем составе глину от 20 до 50 % и от 50 до 80 % CaCO_3 и MgCO_3 , широко применяется при производстве цемента. Мергель встречается везде, где выходят отложения верхнего мела. На территории Ульяновской области служит сырьем для производства теплоизоляционного материала – минеральной ваты, как наполнитель для производства бетона и строительных блоков. В некоторых районах нашей области, особенно в северной ее части, переотложенный мергель залегает в виде белой мягкой массы, очень напоминающей по внешнему виду глину, поэтому он известен у населения под названием «белой глины». Такие залежи известны около селений Русская

Беденьга, Дворики, Старое Алейкино, Росток, Каменка. Население деревень Цильнинского и Ульяновского района с успехом применяет такой размельченный перемытый мергель для побелок.



Выходы мергеля. Окрестности с. Бекетовка

Так как большая часть мергеля идет на производство очень важного продукта для экономики области и России – портланд-цемента, являющегося стратегическим сырьем, то очень интересно проследить историю открытия и применения цемента.

Цемент относится к вяжущим материалам. Однако отдельно цемент не используется, а добавляется к песку, гравию и другим заполнителям. Бетон должен содержать не менее 15 % цемента. Предшественник современного цемента был открыт ремесленниками древнего Рима. Они обнаружили, что вода, добавленная к смеси негашеной извести (CaO , получаемой нагреванием или кальцинированием известняка) и измельченного вулканического стекла из окрестности Поццуоли (вблизи Неаполя), приводят к раскристаллизации и отверждению смеси. Эта масса оказалась устойчивой и в воде, и на воздухе. Так римлянами был открыт секрет цемента под названием пуццолановый цемент. В период средневековья секрет приготовления цемента был утерян, а затем вновь открыт в 1756 г. **Джон Смитон** – британский инженер, привлеченный для проектирования и строительства Эддистонского маяка, искал вяжущие материалы, кото-

рые могли бы твердеть и оставаться прочными в морской воде. Некоторые считают, что он вновь обнаружил утерянную ранее формулу римского цемента, читая латинские документы.

В 1824 г. англичанин **Джозеф Аспидин** запатентовал формулу портландцемента, называемого так за цветное сходство с портландским камнем-известняком, широко применявшимся в строительстве. Портланд-цемент вскоре вытеснил все другие виды цемента и сегодня является самым распространенным в мире. Такая вот удивительная история открытия и применения цемента.

Исходным материалом для портланд-цемента служит смесь известняка или мела с мергелем и глиной, которые размалывают и нагревают до температуры приблизительно 1480°C . В результате такого прокаливания из породы удаляется вода и двуокись углерода, происходит ее частичное плавление до стекла. Образующийся в результате клинкер дробится до пудры, после чего он готов к использованию. Когда цементная пудра смешивается с водой, происходит химическая реакция, в ходе которой образуется новое соединение. Такой сорт цемента производится на Новоульяновском цементном заводе.

Фосфориты

Осадочная порода, встречающаяся в виде сероватых, буровато-черных округлых желваков самой разнообразной формы и размера. Строение плотное, излом неровный, имеет землистый цвет. Твердость по шкале Мооса – около 5. Встречаются фосфориты в виде пластовых скоплений, сцементированных песчаником разной плотности в юрских и меловых отложениях Ульяновской области, и содержат большое количество песка, глинистых частиц, пирита и железистых окислов. По сво-



Фосфоритовый желвак юрского аммонита

ему происхождению фосфориты являются биолитами. Химический состав содержит от 5-35 % фосфорного ангидрита (P_2O_5); 25-50 % окиси кальция (CaO), несколько процентов кремнезема (SiO_2), а также в небольшом количестве соединения натрия, калия, фтора, серы, железа. Фосфор входит в состав скелетов живых организмов в виде соли фосфорной кислоты. Фосфор выделяется живыми организмами в виде отходов, а также – в результате их гибели на дне морей. Наши фосфориты образовались на дне юрских и меловых морей из трупов морских организмов, скопившихся в заливах или на мелководных участках в результате разложения и очень сложной химической переработки при участии бактерий. Фосфорит часто замещает останки организмов, такой процесс называют псевдоморфозом. В юрских песчаниках часто встречаются псевдоморфозы фосфоритов по позвонкам и костям морских ящеров ихтиозавров, плезиозавров, а также раковин двустворчатых и головоногих моллюсков.

Самыми древними породами, содержащими фосфориты, являются юрские отложения в окрестности д. Городищи. Они содержат несколько фосфоритовых горизонтов с содержанием фосфорита от 17,7 до 25 %. Фосфориты этой же системы выходят в Новоспасском районе по оврагам, балкам и берегам рек Сызранки и Кубры.

Впервые на территории Симбирской губернии фосфориты были открыты в меловых отложениях и описаны **П.М. Языковым** в 1832 г. Последующие исследователи – геологи **А.Н. Розанов**, **А.П. Павлов** и **А.Д. Архангельский** изучали фосфориты юрского и мелового периодов по правому берегу р. Волги. Наибольшее значение имеют отложения фосфоритов, выходящих у г. Сенгилея и с. Шиловка. Они содержат от 16 до 18 % фосфорного ангидрита и могут сразу же применяться после помола без переработки на суперфосфат.

Путилов пишет: «Шиловские фосфориты по своему эффекту были весьма близки к действию сенгилеевского фосфорита и томасшлака. Сенгилеевский же фосфорит на Харьковской опытной станции дал урожай проса, одинаковый с суперфосфатом, а под Москвой, на суглинке, сенгилеевский фосфорит превзошел действие томасшлака на 13 % и составлял 97 % действия от суперфосфата».

Фосфориты могут использоваться не только в изготовлении удобрений, но и в изготовлении спичек, в лакокрасочном деле, фосфоритовой бронзы, фосфоритового чугуна.

На территории Ульяновской области фосфориты применяются как удобрения, «хлебная руда», «камни плодородия», иногда как строительный камень для небольших домов.

Минеральные пигменты (краски)

На территории Ульяновской области минеральные пигменты приурочены к выходам мезо-кайнозойских отложений. По своей расцветке минеральные пигменты (краски), встречающиеся на террито-

рии Ульяновской области, относят к группе охр, которые делятся на *желтую* (или собственно охру), *красновато-бурую* (мумия) и *коричневую* (умбра). Охры – наиболее распространенные естественные мине-

ральные краски желтого и красного цвета. Человек их начал использовать с каменного века, о чем свидетельствуют рисунки на стенах пещер. Встречаются охры большей частью в виде отдельных гнезд или линз.

По составу желтая охра представляет собой смесь водной окиси железа с глиной, количество окиси железа доходит до 25 %. Смесь безводной окиси железа с глиной – красная охра, окись железа доходит до 40%. Красная охра темно-красного цвета называется *мумией*. Когда содержание окиси железа доходит до 60%, охра приобретает яркий красный цвет и называется *суриком*. Желто-коричневая охра называется *сиеной*, а коричневая – *умброй*. Синий цвет краски придает вивианит (фосфорнокислая соль железа), встречающаяся в торфяниках. Этот минерал никак нельзя спутать, в свежем состоянии он сероватого цвета, а на воздухе, в связи с окислением, быстро принимает синюю или голубовато-зеленую окраску.

Глауконит (в переводе с древнегреческого – синевато-зеленый) – очень распространенный минерал, встречающийся в виде мелких округлых зеленоватых зерен в песках, глинах и других осадочных породах. Его применяют для изготовления красок защитного цвета хаки. Краски содержат значительное количество посторонних примесей: песка, глины, мела, растительных остатков. Наиболее вредными примесями к охре, помимо избытка глины, является песок, мел, органические вещества, понижающие кроющие способности краски. При наличии примесей применяется сортировка для освобождения краски от песка или отмучивание для отделения мела, прокаливанием удаляют органические примеси.

На территории Ульяновской области минеральные краски встречаются в Ульяновском, Цильнинском, Сурском, Вешкаймском, Старокулаткинском, Радищевском и в других районах области. Специальных разведок на поиски минеральных красок в области не проводилось. Местное население области с незапамятных времен применяет их в бытовом хозяйстве. Имеются данные, что часть минерального сырья до революции вывозилась в Ярославскую губернию. В настоящее время на территории Ульяновской области минеральные пигменты не разрабатываются в промышленных масштабах.



Юрские отложения, выходы глауконитового песчаника



Глауконитовый песчаник. Ульяновская область, окрестности села Городищи

Сенгилит

Описан в 1989 г. **Ефимовым В.М.**, назван в честь г. Сенгилея, близ которого обнаружен, является разновидностью глинисто-карбонатной породы. Твердость по шкале Мооса – 4-4,5, удельный вес – 2,5-4, растворяется в соляной кислоте, частично - в уксусной. Происхождение осадочное, гидротермальное, содержит большое количество органических включений. В Ульяновской области встречается в Сенгилеевском палеонтологическом заказнике, в аптских отложениях, часто замещает ископаемую древесину, может встречаться и самостоятельно. Сенгилит используется как сырье для изготовления крупных поделок: шкатулок, подсвечников, столовых приборов, сувениров, бижутерии.



Декоративный подсвечник. Материал сенгилит

Минеральные воды

Всякая природная вода может быть названа минеральной. А.П. Карпинский писал, что подземные и минеральные воды – самое драгоценное полезное ископаемое. Их используют всюду: в промышленности, для бытовых нужд, в сельском хозяйстве. Минеральными водами называют такие воды, которые используются для лечебных целей и обладают определенными физико-химическими свойствами, оказывающими особое физиологическое воздействие на человеческий организм.

Целебные свойства этих вод обуславливаются общей минерализацией, газовым составом и наличием в них специфических компонентов: железа, мышьяка, радия, брома, йода и т.п., относительно редко встречающихся в обычных подземных водах. Кроме того, для многих известных минеральных источников характерна повышенная температура, необычная для

подземных вод поверхностной зоны. По температурным признакам минеральные воды подразделяются на *холодные* – с температурой менее 20°C; *теплые* – от 20°C до 37°C; *горячие* – от 37°C до 42°C; *очень горячие* – температура которых выше 42°C.

По количеству растворенных веществ природные воды разнообразны: от почти дистиллированных вод (с содержанием в растворе различных элементов в долях процента) до рассолов с полной насыщенностью. Общее содержание растворенных в подземных водах веществ принято называть общей минерализацией воды. По классификации В.И. Вернадского, воды подразделяют на 4 класса:

1. *Пресные* – с общей минерализацией до 1 г/л.
2. *Солоноватые* – с общей минерализацией от 1 до 10 г/л.
3. *Соленые* – от 10 до 50 г/л.

4. *Рассолы* – очень сильно минерализованные воды с общей минерализацией > 50 г/л (до 200 – 300 г/л).

Наибольшим распространением пользуются ионы Cl^- ; SO_4^{2-} ; HCO_3^- ; Na^+ ; Ca^{2+} ; Mg^{2+} , иногда в заметных количествах NH_4^+ ; Fe^{2+} ; Mn^{2+} , а из газов – CO_2 ; O_2 , реже H_2S .

Различные сочетания этих элементов и определяют основные свойства подземной воды – щелочность, соленость, жесткость. Так, при содержании ионов Na^+ и Cl^- вода приобретает соленый вкус, а при большом содержании ионов Na^+ и HCO_3^- – приобретает щелочные свойства.

Выделяют 3 класса вод по преобладающему аниону: *гидрокарбонатные*, *сульфатные*, *хлоридные*. Каждый класс подразделяется на 3 группы по преобладающему катиону, они могут быть кальциевыми, магниевыми или натриевыми.

Естественный выход подземных вод на поверхность называется источником – ключ, родник. Они чаще всего приурочены к долинам рек, балок, оврагов, прорезающих водоносные горизонты. Условия естественных выходов подземных вод различны и зависят от состава водовмещающих пород (пористые или трещиноватые), от

степени обнаженности склона реки или оврага, от условий залегания горных пород и других факторов. Вода может спокойно стекать в виде отдельных струй на контакте с водоупорным слоем иногда на достаточно широкой площади (чаще всего в пористых породах). В отдельных местах она вытекает в виде одной достаточно мощной струи (в пористых и особенно трещиноватых породах). Каждому выделенному выше типу подземных вод (грунтовым и напорным) свойственны некоторые особенности, касающиеся выходов источников на поверхность. Источники, питаемые верховодкой и грунтовыми водами, называют *нисходящими*, а источники, питаемые напорными водами – *восходящими*. Нисходящие источники грунтовых вод более постоянны, хотя их дебит и качество также подвержены изменениям в зависимости от гидрометеорологических условий, изменяющихся по сезонам года. Наибольшей водообильностью отличаются источники, выходящие из слоев крупнозернистых песков, песчаников, мела, галечников и сильно трещиноватых известняков.

Геологическая деятельность подземных вод

К подземным водам относятся все воды, находящиеся в порах и трещинах горных пород ниже поверхности Земли. Они широко распространены в земной коре, и изучение их имеет большое значение при решении ряда вопросов:

1. Водоснабжение крупных населенных пунктов и промышленных объектов.
2. Гидротехническое и промышленное строительство.
3. Проведение мелиоративных мероприятий.

4. Курортно-санаторное дело.

С ними связаны карстовые процессы в растворимых горных породах (известняках, доломитах, гипсах) и оползание земляных масс по склонам оврагов, рек. Подземные воды, их происхождение, распространение, миграция, качественные и количественные изменения во времени и геологической деятельности являются предметом науки гидрогеологии.

Водопроницаемость горных пород

В накоплении подземных вод большое значение имеет водопроницаемость горных пород, т.е. способность пропускать воду. По степени проницаемости горные породы подразделяются на 3 группы:

1. Водопроницаемые.

К ним относят пески, гравий, галечники, трещиноватые песчаники, известняки, конгломераты и другие скальные породы.

2. Полупроницаемые.

Супеси, легкие суглинки, лесс, неразложившийся торф.

3. Водонепроницаемые или водоупоры.

Глины, тяжелые суглинки, хорошо разложившийся торф и нетрещиноватые массивные кристаллические и сцементированные осадочные горные породы.

Чем крупнее зерна, слагающие рыхлую обломочную породу, тем большей водопроницаемостью она обладает. Галечники с крупным песком обладают пористостью около 20% и характеризуются наибольшей водопроницаемостью. Следовательно, во-

допроницаемость рыхлых обломочных горных пород зависит не от количества пор, а от размера и формы, слагающих породу зерен и от плотности сложения их. Водопроницаемость трещиноватых пород зависит от размера и характера трещин. Если подземные воды движутся по порам в рыхлых породах, они называются поровыми, если по трещинам – трещинными. Если же, помимо трещин, в горных породах развиты карстовые пещеры и другие подземные каналы, то подземные воды, циркулирующие в них, называют трещино-карстовыми.

Водопроницаемость трещиноватых пород зависит от размера и характера трещин. Если подземные воды движутся по порам в рыхлых породах, они называются поровыми, если по трещинам – трещинными. Если же, помимо трещин, в горных породах развиты карстовые пещеры и другие подземные каналы, то подземные воды, циркулирующие в них, называют трещино-карстовыми.

Состояние воды в горных породах

Исследованиями **А.Ф. Лебедева** установлено, что в горных породах встречается несколько видов воды:

1. Вода в твердом состоянии, в виде льда, присутствует в горных породах, имеющих отрицательную температуру (ниже 0°): Арктика, Антарктида, Сибирь, в областях «вечной мерзлоты».

2. В виде пара – содержится в воздухе, заполняющем свободные от жидкой воды поры и трещины в горных породах.

3. Гигроскопическая вода облекает частицы породы одномолекулярной тонкой пленкой и прочно удерживается на поверхности этих частиц молекулярными и элект-



трическими силами. Эта вода может быть удалена только при нагревании до температуры не менее 105-110°C.

4. Пленочная вода образует вокруг частицы горной породы и поверх гигроскопической воды более толстую пленку в несколько слоев молекул. Пленочная вода может передвигаться от одной частицы к другой, не подчиняясь силе тяжести.

5. Капиллярная вода заполняет частично или полностью тонкие поры и трещины в горных породах и удерживается в них силами поверхностного натяжения. Эта вода поднимается по тонким капиллярам снизу вверх от уровня подземных вод. Чем меньше диаметр частиц, слагающих горную породу, тем мельче диаметр пор и тем больше высота капиллярного поднятия. В суглинках высота капиллярного поднятия может достигать 2м и более, в крупнозернистых песках – всего несколько сантиметров.

6. Связанная вода входит в состав ряда минералов в качестве кристаллизационной воды. Примером являются гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), лимонит ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), мирабилит ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$). Эта вода из минералов может быть удалена при нагревании.

7. Капельножидкая (свободная) гравитационная вода заполняет все поры и трещины в горных породах и свободно передвигается под действием силы тяжести.

В зависимости от происхождения выделяются подземные воды нескольких типов: инфильтрационные, конденсационные, остаточные (реликтовые), ювенильные (магмогенные).

Инфильтрационные подземные воды образуются в результате просачивания (инфильтрации) в глубину атмосферных осадков, выпадающих на земную поверхность. На земном шаре происходит непрерывный влагооборот. Воздушные массы, непрерывно перемещаясь, переносят пары в пределы суши, где они при благо-

приятных условиях сгущаются и выпадают на поверхность Земли в виде атмосферных осадков. Здесь они расходятся по 3 путям: первая часть стекает по склонам в ручьи и реки, которые несут свои воды в моря и океаны; вторая испаряется с поверхности Земли и третья просачивается в глубину, где и происходит накопление подземных вод. Есть основание полагать, что инфильтрация – основной источник пополнения запасов подземных вод.

Конденсационные подземные воды

В 1877г. немецкий гидрогеолог **О. Фольгер** выступает с конденсационной теорией происхождения подземных вод. По его представлениям теплый воздух, содержащий водяные пары, проникая в более холодные горные породы, отдает им часть влаги путем конденсации.

Выведенная теория Фольгера не была подтверждена никакими экспериментальными данными и совершенно не вязалась с представлениями о скорости воздухообмена между атмосферой и верхними необводненными слоями литосферы, что вызвало резкие возражения против нее.

Конденсационная теория происхождения подземных вод была возрождена на совершенно новой основе русским исследователем-агрономом **А.Ф. Лебедевым** в 1907-1911 гг. Им установлено, что между атмосферой и литосферой существует известное равновесие в водном режиме. Вода в виде пара находится в свободной атмосфере, а также в воздухе, который заполняет пустоты и поры в почве и горных породах. Водяной пар может перемещаться в пространстве, вследствие различий в значении упругости от места к месту. Перемещение пара происходит в направлении от мест, где он обладает большей упругостью, к местам с меньшей упругостью. Если упругость водяного пара в свободном воздухе больше, чем в воздухе, заполняющем поры почвы и горных пород, то он будет перемещаться из воз-

духа в почву. Попадая из области более низких температур, свойственных почве и горным породам, водяной пар начинает конденсироваться и переходить в жидкое состояние, подобно тому, как образуется роса при резкой смене температур дня и ночи. Наряду с конденсацией водяных паров А.Ф. Лебедев всегда отводил большую роль и процессам инфильтрации.

Остаточные или реликтовые воды

Это воды морских и озерных водоемов и рек, сохранившихся в соответствующих осадках. Морские воды в образовании подземных вод могут принимать участие, либо сохраняясь в накопившихся на дне моря осадках, либо просачиваясь из морских бассейнов в ранее сформированные осадки. Воды морского происхождения делятся на два типа (по Г.Н. Каменскому) - на сингенетические и эпигенетические подземные воды.

Сингенетические подземные воды - морская вода с растворенными в ней солями, всегда пропитывает рыхлые осадки, постоянно накапливающиеся на дне морских водоемов. В ходе дальнейшего осадконакопления и диагенеза она частично отжимается, но какая-то часть ее остается в осадке. Эта остаточная вода морского водоема и образует сингенетические подземные воды, т.е. воды, возникшие одновременно с осадками, их заключающими.

Эпигенетические подземные воды представляют собой воды, проникшие из морских водоемов в ранее сформированные горные породы. Благоприятные условия для сохранения первоначальных запасов реликтовых вод создаются при захоронении их под мощными водонепроницаемыми слоями. Поэтому часто такие воды называют «погребенными».

Ювенильные или магмогенные воды - образуются в областях современной или недавней вулканической деятельности.

Для объяснения происхождения таких вод австрийским геологом Э. Зюссом в 1902 г. была выдвинута ювенильная теория. По его представлениям «ювенильные» воды могли образовываться из газообразных продуктов, выделяющихся в изобилии из магмы при ее остывании. Попадая в области с более низкими температурами, водяные пары начинают конденсироваться и переходить в капельножидкое состояние, образуя особый генетический тип подземных вод.

Однако детальные исследования высокотемпературных источников, проведенные русскими гидрогеологами **А.М. Овчинниковым, Ф.М. Макаренко** в различных горных районах нашей страны, показали, что чистые ювенильные воды, как это понималось **Э. Зюссом**, в поверхностных частях земной коры не встречаются. Пары воды, выделившиеся из магмы на глубине, так же как и другие газообразные продукты, проникая вверх по разломам в земной коре, встречаются и смешиваются с обычными подземными водами инфильтрационного происхождения и поступают на поверхность в смешанном виде.

По условиям залегания выделяют три основных типа подземных вод: верховодка, грунтовые воды и напорные межпластовые или артезианские. Иногда выделяют межпластовые безнапорные.

Верховодка - к этому типу относят подземные воды, залегающие на небольшой глубине от поверхности Земли в зоне аэрации. Отличие верховодки от грунтовых вод в основном заключается в том, что она располагается выше их, (там, где происходит просачивание атмосферных осадков), и, кроме того, ограничена площадным распространением. Она накапливается на поверхности небольших линз или перемещающихся слоев водонепроницаемых и полупроницаемых горных пород. Мощность верховодки - 0,5-1, редко - 2-3 м



и ее уровень подвержен значительным колебаниям, которые находятся в соответствии с климатическими изменениями. Наибольшей величины мощности верховодка достигает весной. Местное население использует эту воду для водоснабжения.

Грунтовые воды – это воды первого от поверхности постоянного водоносного горизонта, залегающего на первом более или менее выдержанном водонепроницаемом слое. Они могут накапливаться как в рыхлых пористых антропогенных и доантропогенных породах, так и в трещиноватых твердых горных породах. Отсутствие водоупорной кровли обуславливает питание их на всей площади распространения или, иначе, область питания грунтовых вод совпадает с областью их распространения. В грунтовых водах следует различать *верхнюю поверхность* (или уровень грунтовых вод, называемый зеркалом, или скатертью), и *водоупорное ложе* (горная порода, подстилающая грунтовые воды). Порода, насыщенная водой, называется *водоносным слоем*, или водоносным горизонтом. Грунтовые воды по своим гидравлическим особенностям являются безнапорными водами со свободной поверхностью. При вскрытии их колодцами или буровыми скважинами вода будет устанавливаться на том уровне, на каком она залегает в породе, без подъема наверх. Зеркало грунтовых вод редко бывает горизонтальным. Обычно оно повторяет в несколько сглаженном виде рельеф поверхности и имеет четко выраженный наклон в сторону пониженных мест. Происходит это вследствие того, что подземные воды находятся в непрерывном движении. Они движутся в виде грунтового потока, подчиняясь силе тяжести, по направлению к оврагам, рекам, морям и другим понижениям рельефа, где выходят в виде источников, т.е. происходит разгрузка. Грунто-

вые воды движутся по порам и нешироким трещинам в виде отдельных тонких струек, параллельных друг другу. Местами грунтовые воды, заполняя неровности водоупорного ложа, образуют грунтовые бассейны с горизонтальной или почти горизонтальной поверхностью. Режим грунтовых вод – их уровень, количество и качество с течением времени меняются. Они тесным образом связаны с водным режимом Земли. Изменение условий питания сейчас же нарушает режим грунтовых вод. Основным ведущим фактором при этом являются климатические условия и особенно количество атмосферных осадков. Иногда колебания уровня имеют резко выраженный сезонный характер и в течение года достигают нескольких метров. При этих колебаниях некоторые слои пород периодически то заполняются водой, то осушаются. Таким образом, на пространстве от поверхности Земли до водоупорного ложа отчетливо выделяют *зону аэрации*, *промежуточную зону* и *зону полного насыщения*.

Зона аэрации располагается над наивысшим уровнем грунтовых вод, устанавливающимся после длительного периода выпадения осадков; она никогда не бывает заполнена водой, и атмосферные осадки через нее лишь просачиваются в нижележащие слои.

Промежуточная зона занимает пространство между самым высоким уровнем грунтовых вод (включая и зону капиллярного поднятия), и наинизшим уровнем, соответствующим засушливым периодам. Эта зона характеризуется периодическим смачиванием и осушением. Вместе с изменением уровня грунтовых вод изменяется дебит источников и качество воды. Изменение режима грунтовых вод имеет большое практическое значение при решении ряда народнохозяйственных задач, и поэтому его изучению уделяется огромное внимание. При решении водоснабжения какого-либо населенного пункта не-

обходимо знать минимальный предел колебаний уровня грунтовых вод, ниже которого и следует закладывать эксплуатационные скважины и колодцы. В противном случае они будут осушены в маловодные годы.

Безнапорные межпластовые воды

Иногда выделяются безнапорные межпластовые воды, отличающиеся от грунтовых вод лишь тем, что они находятся между двумя выдержанными водоупорными пластами. Питание их происходит не на всей площади распространения водоносного слоя, а только в месте выхода его на поверхность. Обычно такие воды развиты в условиях расчлененного рельефа и залегают выше базиса эрозии (местной гидрографической сети). Они не заполняют полностью водоносного слоя, не имеют соприкосновения с водонепроницаемой кровлей и характеризуются свободной ненапорной поверхностью. На береговых склонах оврагов и рек они часто образуют источники или родники.

Напорные или артезианские межпластовые воды

Чаще всего напорные воды встречаются при синклинальном и моносинклинальном залегании горных пород. Водные слои в синклинальном случае располагаются между двумя пластами водонепроницаемых пород и изогнуты в виде мульды или чаши. Областью питания подземных вод в этом случае являются места выхода водоносных слоев на поверхность. Вода, поступая в водопроницаемые слои, движется к центральным частям мульды и заполняет весь водоносный слой, находясь под гидростатическим давлением. Плоскость, проходящая через области питания, определяет высоту напора воды в данном месте. Этот напорный уровень называют пьезометрическим уровнем, выше которого вода не может подняться.

Артезианские бассейны

Геологические структуры более или менее значительных размеров, содержащие в себе напорные межпластовые воды, называют *артезианскими бассейнами*. Они содержат большие запасы воды хорошего качества, которая используется в городах для питьевых и технических целей.

Благодаря сложному геологическому строению территория Ульяновской области богата водными ресурсами. Здесь имеется большое количество подземных вод, приуроченных к различным стратиграфическим горизонтам.

На территории области можно выделить следующие водоносные горизонты: *четвертичные, третичные, верхнемеловые, нижнемеловые, юрские*.

Мы рассмотрим водоносные горизонты, которые имеют большое значение в водоснабжении области: *четвертичные, третичные, верхнемеловые и юрские*.

Наше знакомство мы начнем с юрских отложений, которые выходят на севере нашей Ульяновской области и протягиваются узкой полосой вдоль р. Волга до г. Ульяновска. В этих отложениях располагаются два водоносных горизонта - нижнекелловейский и волжско-валанжинский. По направлению на юго-запад минерализация юрских вод возрастает, у с. Малые Ундоры эти воды являются железистыми. На территории вокруг с. Ундоры и курортной зоны санатория им.В.И. Ленина выходят 13 минеральных источников питьевой воды. Подробный анализ и мониторинг осуществляется за источниками № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6, № 7. Главный источник № 1 - находится в Малиновом овраге. По химическому составу вода относится к гидрокарбонатно-сульфатному, кальциево-магниевому типу, слабоминерализованная, температура воды - +7°C, pH 6,7. Ундоровская минеральная вода, содержащая органические вещества, является аналогом известной воды «Нафтуса» Тру-



скавецкого курорта, а по ряду лечебных факторов превосходит ее. «Волжанка» способна оздоравливать страдающих желудочно-кишечными заболеваниями, болезнями почек, печени, поджелудочной железы, мочеполовой системы. Последние исследования, проведенные в научно-исследовательском центре г. Обнинска, открыли новые лечебные возможности Ундоровской минеральной воды в лечении заболеваний щитовидной железы. На территории санатория им.В.И. Ленина пробурена скважина из средне-каменноугольного водоносного горизонта. Вода из этого горизонта содержит бромно-хлоридные натриевые рассолы, особенностью этого рассола является повышенное содержание галогеноводородов брома (Br) - 0,098 г/л и борной кислоты H_3BO_3 - 0,1120 г/л. Минеральные рассолы используются при лечении нервной системы и некоторых других заболеваний.

Нижнемеловые водоносные горизонты

В нижнемеловых отложениях имеются несколько горизонтов, приуроченных к готеривскому водоносному горизонту, воды из этих слоев сильно минерализованы и не пригодны к питью.

Барремский водоносный горизонт

Выходы вод баррема имеются в бассейне р. Свияга и р. Волга, во многих местах волжского склона воды данного горизонта вызывают заболачивание, способствуя развитию оползней. Воды очень часто минерализованы сульфатами. Для питья барремские воды не пригодны.

Аптский водоносный горизонт

Залегают в толще битуминозных сланцеватых глин, разгрузка идет по аптской плите (выдержанный слой сланцеватого известкового песчаника от г. Ульяновска до с. Мордово). Разгружаясь на Волжском косогоре, воды аптского горизонта вызы-

вают образование заболоченностей и способствуют развитию и образованию оползней. Вода этого горизонта характеризуется повышенной минерализацией с сильным привкусом железа.

Альбский водоносный горизонт

Водоупором данного горизонта служат глины нижнего альба. Этот водоносный горизонт является наиболее постоянным и водообильным из нижнемеловых отложений. Его воды используются в районе г. Ульяновска, г. Сенгилея, пос. Цемзавода, с. Елаура, с. Русской и с. Мордовской Бектяшка посредством неглубоких шахтных колодцев и каптажных родников. Вода имеет удовлетворительные качества в питьевом отношении.

Надальбский водоносный горизонт

Питает огромное количество родников и истоков многочисленных малых рек преимущественно в северной и центральной части Ульяновской области. В бассейнах р. Суры и р. Барыша водами из этого водоносного горизонта пользуются следующие селения: Еделево, Кезьмино, Чилим, Белый ключ, Лава, Кадышево, Котяково, Горенки, Никитино, Кондорать, Карсун, Белозерье, Базарный Урень, Теньковка, Языково. В бассейне р. Свияга из надальбского горизонта питаются села: Белый Ключ, Большие Ключищи, Елшанка, Ивановка, Соловьев овраг, Тушна, Алешкино, Новодевичье, Бекетовка, Климовка. На юге области южнее г. Сызрань в Радищевском районе из этого же горизонта питаются следующие населенные пункты: Ореховка, Мордовская Карагужа. Воды этого горизонта слабо минерализованы и обладают хорошими питьевыми качествами.

Верхнемеловые водоносные горизонты

Содержат два водоносных горизонта - верхнесантонский и маастрихтский, характеризуются большим дебитом и хорошими

вкусовыми качествами воды, пригодной для хозяйственных и питьевых целей.

Верхнесантонский водоносный горизонт

Водоносными являются песчанистые, слюдистые, рыжие мергели, богатые глауконитом и желваками фосфоритов. Воды данного горизонта циркулируют в трещиноватых породах, они легко дренируются. Верхнесантонский горизонт развит почти на всей территории правобережья Ульяновской области, за исключением северной части. В бассейне р. Суры водами этого горизонта питаются родники в с. Сурский Острог, Семеновском поселке, в с. Большое Шуватово. В бассейне р. Свияга верхнесантонский горизонт питает родники в селах: Солдатская Ташла, Лукино, Репьевка, Стоговка. В бассейне р. Усы - в селах Тереньга, Языково, Старый Тукшум, Новый Тукшум, Большая и Малая Борла. Воды верхнесантонского горизонта обладают хорошими питьевыми качествами и относятся к гидро-карбонатно-кальциевому типу. Местное население использует эти воды посредством строительства каптажа и строительством шахтных колодцев.

Маастрихтский водоносный горизонт

Приурочен к нижней зоне белого писчего трещиноватого мела. Водоупором данного горизонта является толща серых и темно-зеленоватых плотных глин маастрихтского яруса. В средней части крутых склонов выходят многочисленные обильные родники. Именно верхнемеловые горные породы и родники маастрихтского яруса дали названия многим селениям в нашей области, например: Белый Ключ, Гремячий Ключ, Белоключье. Воды этого горизонта прозрачны, вкусны. Тип воды - гидрокарбонатно-кальциевый, pH 7, t H₂O - 6-7°C. Маастрихтский водоносный горизонт питает истоки многих рек Ульяновской области: в бассейне р. Суры: Аргаш, Сухой Ар-

гаш и Ташла; в бассейне р. Барыш: Урень, Майна, Карсунка, Вешкайма; в бассейне р. Свияги: Гуца, Ташелка, Ерыкла; в бассейне р. Волги: верховья Тушны, Сенгилейки, Атцы. К югу от с. Тушна в Сенгилеевском районе Ульяновской области располагается родник «Святой Параскевы», приуроченный к выходам меловых горных пород маастрихтского яруса. Данный родник более двухсот лет в народе считается святым.

Палеогеновые водоносные горизонты

Широко развиты в правобережной части Ульяновской области. В северных районах они безводны, а в центральных и южных содержат ряд обильных горизонтов, имеющих большое значение в водоснабжении населения. Палеогеновые отложения содержат 4 водоносных горизонта: нижнесызранский, верхнесызранский, саратовский и камышинский.

Нижнесызранский водоносный горизонт

Приурочен к толще опок, трепелов и песков. Нижнесызранские опоки обладают неравномерной трещиноватостью. Это обстоятельство вызывает крайне неравномерное распределение вод в толще отложений. Дебит родников имеет резкие колебания в зависимости от времени года, что связано с выше указанной быстротой циркуляции вод данного горизонта. Водоносный горизонт здесь быстро дренируется из-за легкой циркуляции вод в трещиноватых породах. Выходы этих родников наблюдаются в верховьях р. Барыша, р. Сызранки, р. Свияги. Вода обладает удовлетворительными питьевыми качествами и используется населением в качестве родников и шахтных колодцев.

Верхнесызранский водоносный горизонт

Представлен главным образом кремни-

сто-глинистыми глауконитовыми песчаниками, которые сильно трещиноваты и содержат воду. Воды этого горизонта имеют хорошие питьевые качества, они прозрачны, слабо минерализованы, имеют низкую температуру 5-7°C. Выходы этих родников наблюдаются в верховьях р. Барыш, р. Свяги, р. Сызрани, р. Усы и р. Инзы. Вода используется местным населением в качестве родников и каптажных колодцев.

Саратовский водоносный горизонт

Развит в толще переслаивающихся песков и песчаников, водоупором служат глауконитовые глинистые песчаники. Родники из этого горизонта разгружаются на склонах балок из песчаной толщи в виде сильных струй. Воды саратовского горизонта принимают большое участие в питании истоков р. Барыш, р. Свяги, р. Сызрани, р. Инзы.

Камышинский водоносный горизонт

Залегают в толще сильно трещиноватых глауконитовых песчаников и опок, а также мелкозернистых кварцевых песков, слагающих нижнюю часть камышинских отложений. Водоупором служит твердая плита из песчаника. Воды этого горизонта слабо минерализованы, прозрачны, температура воды - 6-7°C. Ими питается большое количество населенных пунктов, расположенных в районах Сурской шишки и Свяжского плато, где берут начало родники, являющиеся истоками р. Суры, р. Инзы, р. Барыш, р. Свяги, р. Сызрани и Усы.

Водоносные горизонты неогеновых отложений

На территории области водоносные горизонты неогеновых отложений развиты в восточной части левобережья и приурочены к прослоям и линзам мелкозернистых глинистых песков, обладающих слабой водоотдачей. В связи с этим производи-

тельность данного горизонта очень мала. Качество неогеновых вод невысокое, они высокоминерализованы, содержат большое количество хлоридов и сульфатов.

Водоносные горизонты четвертичной системы

Содержат ряд водоносных горизонтов левобережья области, приурочен к террасовым отложениям р. Волги. Аллювиальный водоносный горизонт правобережья приурочен к террасовым и пойменным отложениям р. Суры, р. Барыша, р. Свяги, р. Сызранки и их притоков.

Левобережье области и аллювиальный водоносный горизонт

Водовмещающими породами являются мелкозернистые пески, обогащенные в нижних частях толщи гравелисто-галечным материалом. Водоупорным ложем служат неогеновые, нижнемеловые и юрские глины. В связи с созданием Куйбышевского водохранилища и подъема уровня воды образовался подпор аллювиальных вод левобережья. Вода слабо минерализованная, гидрокарбонатно-кальциевая.

Воды аллювиальных отложений правобережья области

Приурочены к террасовым и пойменным отложениям р. Суры, р. Барыша, р. Свяги, р. Сызрани, р. Усы и их притоков. Водовмещающими породами являются песчаные и глинисто-песчаные отложения пойм, террас и днищ балок. Водоупорным ложем служат коренные отложения, в которых врезаны речные долины. Питание происходит за счет инфильтрующихся атмосферных осадков и вод коренных отложений, в период паводков аллювиальные воды получают дополнительное питание из рек. Вода отличается хорошими питьевыми качествами, имеет незначительную минерализацию и относится к гидрокар-

бонатно-кальциевым водам. Водой из аллювиальных отложений снабжаются многочисленные населенные пункты, расположенные на надпойменных террасах.

Воды делювиальных отложений и покровных суглинков

Представлены в основном суглинками, иногда глинами, реже песками, супесями и щебеночными породами. Содержат некоторое количество воды, запасы которой пополняются за счет инфильтрации атмосферных осадков и вод коренных пород,

перекрытых ими. На пологих склонах делювиальные суглинки часто играют роль водоупорного чехла, подпирающего воды нижележащих коренных пород, благодаря чему родники на таких склонах имеют напорный характер и выходят на повышенных отметках относительного дна долины или балки. Качество делювиальных вод обычно низкое в питьевом отношении, они сильно минерализованы и легко загрязняются бытовыми отходами. Используются местным населением только для хозяйственных нужд.

Торф

Осадочная порода, состоящая из не полностью разложившихся растительных осадков, продуктов распада, растительных тканей в виде потерявшего клеточную структуру темного аморфного органического вещества – гумуса и минеральных примесей. Образуется при избыточном увлажнении и недостаточном доступе воздуха. В естественном состоянии имеет высокую влажность. Окраска торфа зависит от содержания гумуса и бывает от светло-желтых тонов до черных. По характеру преобладающей растительности торф называется сфагновым, осоковым, тростниковым, хвощовым, древесным.

Цвет торфа зависит от степени разложения растительности. О степени разложения торфа можно судить по тому, как он сжимается и какова окраска выжимаемой воды. Почти бесцветная вода указывает на молодой неразложившийся торф. Мало разложившийся торф выделяет воду желтоватого цвета, заметно, кроме того, волокнистое строение, так как растительные остатки, в общем, мало изменены. У среднеразложившегося торфа вода при сжатии выделяется коричневыми каплями, в руке остается кашицеобразная масса, в которой ясно различимы растительные остат-

ки. У хорошо разложившегося торфа вода при сильном сжатии совсем не отделяется, торфяная масса свободно проходит между пальцами, растительных остатков в ней почти незаметно.

Торф широко применяется во многих отраслях народного хозяйства: в качестве топлива для электростанций и получения тепла; как удобрение на полях; как хороший утеплитель пола и потолка; для засыпки междустенных пространств, изоляционных плиток. Используют в металлургии для получения торфяного кокса; из него получают этиловый спирт, фенолы, воск, органические кислоты. При химической обработке торф дает много ценных продуктов: газ, кокс, бензин, керосин, парафин, аммиак, уксусную кислоту, карболовую кислоту, искусственный воск и масла для пропитки шпал. В последнее время торф применяют в бальнеологических целях: используя торфяные аппликации и ванны, лечат заболевания опорно-двигательного аппарата, периферическую нервную систему, нарушения обмена веществ.

В Ульяновской области разведано 487 торфяных месторождений общей площадью 9,86 га с запасами торфа 164,78 млн3. Большая часть (80%)

торфяного фонда сосредоточена в шести районах области: в Инзенском, Барышском, Сурском, Чердаклинском, Мелекесском и Старомайском. Средняя зольность торфяников колеблется в пределах 18-20%. Залежи торфа сложены в основном осоковым, тростниковым и древесным торфом, в разнообразном их сочетании и хорошей (40-45%) степени разложения. В Чердаклинском районе в месторождениях «У старой деревни», «Ушаковское» в торфяниках встречается в аморфном состоянии вивианит – фосфорная соль закиси железа. Он находится в доступной для растений форме и является ценным фосфорным удобрением. В настоящее время большая часть месторождений торфа законсервирована и не разрабатывается. Добывается торф в отдельных районах области только на местные нужды хозяйств.



Торфяное болото «Конское». Сурский район, 17, 18, 26 и 27 кварталы Лавинского лесничества Сурского лесхоза. Памятник природы с 1996 г.

Нефть

Нефть – жидкая маслянистая порода черного, коричневого или желтого цвета. Состоит преимущественно из углеводородов метанового, нафтенного и ароматического рядов с примесью сернистых, азотистых и кислородных соединений. Встречается и образует промышленные скопления в толще осадочных пород.

Ученые долго время спорили о происхождении нефти: одни считали, что она произошла хемогенным путем, другие – биогенным. В последнее время было доказано, что в образовании нефти сыграл большую роль биологический фактор. Происхождение нефти и газа связано с глубоким разрушением первичного органического состава, вызванным как жизнедеятельностью бактерий и цианобактерий, так и геологическими процессами.

В настоящее время ни одна отрасль современной экономики не обходится без нефти или продуктов ее перегонки, поэтому ее образно называют «кровью индустрии». Путем крекинга из нефти получают бензин, лигроин, керосин, мазут, смазочные масла, парафин, взрывчатые веще-

ства, синтетический каучук, моющие средства. У нас не хватило бы страниц, чтобы перечислить все полезные вещества, извлекаемые человеком из нефти.

Территорию Ульяновской области можно рассматривать как часть богатейшей Волго-Уральской газо-нефтяной промышленности. Разведочные работы по поиску и добыче нефти и газа на территории Ульяновской области начались в 1938-1940 гг. XX века. В 1949 г. была получена первая нефть в Николаевском и Новоспасском районах. Были открыты и разведаны небольшие по запасам промышленные месторождения нефти на глубине 1000-1300 м из отложений каменноугольной системы, дебит скважины 25-40 т/сут. По данным «УЛЬЯНОВСКНЕДРА», нефтяные месторождения, открытые в области, относятся к мелким и имеют сложное строение. Основные запасы нефти приурочены к каменноугольным отложениям (терригенно-карбонатные отложения нижнего и среднего карбона) и, в меньшей степени, к терригенно-карбонатным отложениям девона. Глубина залегания продук-

тивных горизонтов – от 900 до 2300 м. Нефти всех объектов по технологической классификации (ГОСТ 912-66) относятся к 3 классу: высокосернистые, парафинистые, высокосмолистые.

Результатом поисково-разведочных работ на 01.01.2004г. явилось открытие 49 месторождений нефти с залежами в каменноугольных и девонских отложениях с извлекаемыми запасами нефти категории $A+B+C_1$ 35165 тыс. тонн, категория C_2 6868 тыс. т. В целом по области в настоящее время в разработку введено 30 месторождений с запасами нефти категории $A+B+C_1$ – 30402 тыс. т, 8 – подготовлены для промышленного освоения, 10 – разведываемых, 1 – нераспределенный фонд. Изменение запасов за последние пять лет произошло за счет добычи, прироста запасов и переоценки месторождений. Всего в период с 2001 по 2004 гг. в области открыто 5 новых месторождений нефти с суммарными запасами категории $A+B+C_1$ 6225/1007 тыс. т, и C_2 – 14239/1807 тыс. т, в том числе в 2001 г. в области открыто 3 новых, мелких по запасам месторождений: Ружевское, Сулакское, Северо-Зимницкое; в 2002 г. – одно месторождение – Рудневское; в 2003 г. по результатам пересчета запасов нефти и растворенного газа Мордовоозерского месторождения увеличились извлекаемые запасы нефти категории $A+B+C_1$ по области по графе «переоценка»; в 2004 г. открыто Поповкинское месторождение.

Характеристика нефти и растворенных газов

Физико-химические свойства нефти Ульяновской области разнообразны, однако их объединяет одно качество – очень высокая вязкость и большая плотность. Все нефти в Мелекесской впадине в каменноугольных отложениях имеют плотность более $0,9 \text{ г/см}^3$. На Жигулевско-Пугачевском своде нефти немного легче – $0,877\text{--}0,899 \text{ г/см}^3$. Определения значений вязкости очень немногочисленны. Из 50 месторождений определения сделаны только на 20. Они показывают, что нефти в Мелекесской впадине более вязкие, чем на Жигулевско-Пугачевском своде. В Мелекесской впадине наименьшую вязкость имеют бобриковские нефти – 2,46 мПа·с. Нефти в Мелекесской впадине



Агрегат для освоения и ремонта скважин грузоподъемностью 50 т. А-50-У. Ульяновская область, Новоспасский район



Монтаж агрегата А-50-У для ремонта нефтяной скважины



Ремонтные работы на нефтяной скважине. Ульяновская область, Новоспасский район

сернистые – 2,5-5,04%. Нефти в Ульяновской области являются «незрелыми», содержание смол, асфальтенов и парафинов высокое. Однако эти нефти имеют высокое содержание попутных компонентов – ванадия, никеля и других, что делает месторождения нефти довольно привлекательным для разработки и последующего извлечения попутных компонентов. При этом нефть может рассматриваться не только как топливо, но и как «руда», содержащая ценные компоненты (Проворов, 1994). Содержание ванадия и никеля определялось в нефти Ульяновской области в лаборатории КамНИИКИГС на основе расчетных значений экстракционно-фотометрического определения металлокомплексов порфиринов и содержания ванадия. Наибольшее содержание как ванадия, так и никеля – в нефти Мелекесской впадины, а их содержание на Жигулевско-Пугачевском сводке намного ниже. Содержание растворенного газа в нефти Ульяновской области незначительно. Обычно газовый фактор составляет первые кубометры газа на тонну нефти, т.е. не превышает 10 м³/т. При этом доля метана в газе доходит до 66,09 %. Содержание этана, пропана и бутана меняется, но в целом горючих компонентов в газе – 40-80 %. Содержание сероводорода изменяется от нуля до 1 и даже 3-4,3 %.

Нефтегазоносные комплексы Ульяновской области

Геологический разрез территории Ульяновской области сложен осадочными и метаморфическими породами архея и нижнего протерозоя, а также протерозойскими, палеозойскими, мезозойскими и кайнозойскими образованиями. Как показали результаты бурения, геологический разрез характеризуется как резким сокращением мощности отдельных стратиграфических горизонтов, так и полным их выпадением. Общая мощность осадочного чехла составляет 1600-2500 м. В разрезе палеозойского осадочного чехла на территории Ульяновской области буровыми скважинами выделено 6 нефтегазоносных комплексов:

1. Эйфельско-нижнефранский терригенный;
2. Верхнедевонский-турнейский карбонатный;
3. Визейский терригенный;
4. Визейско-башкирский карбонатный;



Монтаж агрегата А-50-У для ремонта нефтяной скважины



Разведка на нефть. Ульяновская область, Новоспасский район

5. Вере́йский терригенно-карбонатный;
6. Каши́рско-верхнекаменноугольный карбонатный.

Эйфельско-нижнефранский терригенный комплекс

В Ульяновской области этот комплекс представлен отложениями живетского яруса, пашийского и тиманского горизонтов франского яруса. Живетские отложения распространены не на всей территории. Отсутствие отложений установлено на Токмоковском и Жигулевско-Пугачевском сводах, на ряде площадей Мелекесской впадины. В Мелекесской впадине живетские отложения со стратиграфическим перерывом залегают на породах кристаллического фундамента или на породах рифейского комплекса. В районе Мелекесской скважины живетские отложения представлены 4 литологическими пачками светло-серого цвета, которые внизу сложены алевролитами, кварцевыми и неравномерно глинистыми песчаниками. Эта пачка, возможно, имеет воробьевский возраст. Выше идет переслаивание известняков и мергелей. Далее вверх по разрезу известняки перекрываются глинами. Эти две пачки, возможно, относятся к ардатовскому горизонту. Верхняя пачка сложена желтовато-серыми мелкозернистыми песчаниками с тонкими прослоями глинистых алевролитов. Эту пачку условно можно отнести к муллинскому горизонту.

Пашийские отложения в Мелекесской впадине представлены алевролитами, слабо глинистыми песчаниками. Тиманские отложения в районе Мелекесской опорной скважины сложены внизу глинами с прослоями алевролитов и перекрываются битуминозными известняками и глинами. Заканчивается разрез, по данным Мелекесской опорной скважины, серыми и темно-серыми известняками, переходящими в мергель. На Жигулевско-Пугачевском своде породы комплекса со

стратиграфическим перерывом перекрывают породы фундамента. Живетские отложения на Жигулевском валу представлены алевролитами, песчаниками, слабо глинистыми известняками. Кровля живетских отложений сложена тонкозернистыми глинистыми известняками. В южной части Жигулевско-Пугачевского свода Ульяновской области живетские отложения представлены внизу кварцевыми песчаниками. Заканчивается разрез коричневато-серыми тонкозернистыми известняками с органическим детритом, шламом с тонкими глинисто-битуминозными прослоями.

Пашийские отложения на территории Жигулевско-Пугачевского свода представлены песчаниками. Тиманские отложения в основании сложены органично-обломочными известняками (Александровская площадь), выше лежит толща алевролитов и завершается разрез глинистыми известняками. На Пичеурской площади тиманские отложения сложены в основании сильно глинистыми песчаниками, которые вверх по разрезу сменяются алевролитами и аргиллитами. На Токмоковском своде развиты только отложения верхнего девона, и разрез начинается с отложений тиманского горизонта. Отложения тиманского горизонта сложены внизу песчаниками, вверх по разрезу они сменяются алевролитами с прослоями аргиллитов и песчаников. Цвет породы серый и красновато-серый. Мощность комплекса изменяется в широких пределах: от полного отсутствия (Токмоковский свод) до 91 м (Мелекесская опорная), более 280 м (Северо-Филипповская площадь). На Жигулевском валу – от 47 до 79 м, на Радищевской площади – мощность 21 м, а на Старокулаткинской площади – 111 м. В отложениях комплекса выделяется пять пластов-коллекторов (по аналогии с Республикой Татарстан и Самарской областью): DIV – воробьевский горизонт, DIII – ардатовский, DII – муллинский, DI – пашийский, DO – тиманский. Эффективная мощность пластов изменя-



ется от 0 до 15-17 м, пористость – 10-28 %, проницаемость – 0,02 мкм².

Верхнедевонско-турнейский карбонатный комплекс

Породы этого комплекса развиты на всей территории Ульяновской области и представлены отложениями средне- и верхнефранского подъяруса и турнейского яруса нижнего карбона. Отложения карбонатного девона и турнея развиты повсеместно. Особенности строения карбонатного комплекса и распределения нефтегазоносности определяются, главным образом, развитием Камско-Кинельской системы впадин.

Отложения саргаевского горизонта Мелекесской впадины в районах развития Камско-Кинельской системы впадин представлены в основании глубоководными осадками известняков и мергелей с прослоями черных глинисто-битуминозных сланцев. Вверх по разрезу сложены темно-серыми известняками с коричневым оттенком с прослоями битуминозных сланцев (доманиковые отложения). Отложения верхнефранского яруса представлены темно-серыми кремнисто-известково-битуминозными известняками, которые по трещинам заполнены битумом и жидкой нефтью. Фаменские отложения сложены чередованием черных и темносерых битуминозных кремнисто-глинисто-известковых и глинисто-известковых сланцев с битуминозно-глинистыми коричневатыми и буровато-желтыми известняками. Завершается разрез чередованием темно-серых, почти черных, кремнисто-глинистых сланцев, песчаниковидных доломитов и мергелей (фаменский ярус).

В районе Мелекесской опорной скважины турнейские отложения представлены глинистыми битуминозными известняками (нижнетурнейские отложения), верхи яруса сложены глинистыми и битуминозными мергелями, с подчиненными прослоями глинистых известняков, доломитов, слан-

цев и аргиллитов (верхнетурнейские отложения). Склоновый тип разреза развит за пределами Камско-Кинельской системы впадин и представлен в основании известняками с прослоями аргиллитов (саргаевский горизонт), выше по разрезу залегают известняки иногда с примесью пирито-известняковых стяжений, иногда с прослоями мергелей и мелкозернистого песчаника (доманиковый горизонт). Далее по разрезу идут темно-серые известняки с коричневатым оттенком, неравномерно глинистые, с почти черными битуминозно-глинистыми примазками по плоскостям наложения (мендымский горизонт). Верхи верхнефранского подъяруса сложены темно-серыми зернистыми или органогенными породами (в различной степени глинистыми), иногда слабобитуминозными породами. Нижнефаменские отложения сложены переслаиванием коричневатых доломитизированных известняков с известняками черными, сильно битуминозными, глинистыми, иногда переходящими в аргиллит. Верхнефаменские отложения представлены битуминозными разностями и увеличением органогенных и глинистых разностей известняков.

Турнейские отложения склонового типа представлены переслаиванием известняков и аргиллитов в основании. Вверх по разрезу глинистость уменьшается, и завершается разрез светло-серыми известняками, доломитизированными со следами окремнения.

На сводах развит куполообразный тип разреза. В основном это осадки мелководного моря. Отложения карбонатного девона сложены в основном известняками с подчиненными прослоями аргиллитов и мергелей. Фаменские отложения на сводах представлены переслаиванием известняков и доломитов. Сводовый тип разреза турнейских отложений развит на Токмоковском и Жигулевско-Пугачевском сводах. Здесь в условиях мелководного моря накапливались карбонатные осад-

ки. Это в основном известняки, иногда глинистые, кавернозные, иногда нефтенасыщенные. На целом ряде площадей в карбонатном комплексе девона-турнея Ульяновской области открыто 17 залежей нефти. Из них 6 – в фаменских отложениях (Новобесовское и Новолабитовское месторождения). На Новолабитовском месторождении открыта пятипластовая нефтяная залежь. Природными коллекторами нефти служат пористые, кавернозные и трещиноватые известняки, залегающие в верхней части комплекса. Пористость пород-коллекторов изменяется от 6,8 до 20 %, проницаемость – от 0,002 мкм² до 0,1 мкм². Региональной покрывкой служат окремненные и глинистые породы кожимского надгоризонта. Мощность верхнедевонско-турнейского карбонатного комплекса изменяется в широких пределах – от 466-566 м на сводах до 604-752 м в Мелекесской впадине.

Визейский терригенный комплекс

Представлен породами косьвинского, радаевского, бобриковского и тульского горизонтов. Отложения косьвинского горизонта развиты в районах развития Камско-Кинельской системы впадин. Во впадине части Камско-Кинельской системы отложения состоят из переслаивающихся известняков, аргиллитов, мергелей, реже доломитов. Все породы имеют серую и темно-серую окраску. В отдельных прослоях отмечается битуминозность. В бортовых частях Камско-Кинельской системы породы косьвинского горизонта представлены серыми, светло-серыми, доломитизированными, органогенно-детритовыми известняками с оолитовыми швами, заполненными битумом.

Радаевские отложения развиты на большей территории Камско-Кинельской системы. Западная граница их распространения проходит западнее Охотничьей площади. Во впадинной части этой системы впадин породы радаевского горизонта сложены

тремя толщами: в основании – это темно-серые и черные, углисто-глинистые алевролиты, встречаются прослои аргиллитов и сидерита с прослоями углистых глин; вторая толща сложена переслаиванием серых и черных глинисто-углистых алевролитов, углистых песчаников и алевроитистых глин и аргиллитов, тонкослоистых углей. Верхняя пачка сложена песками и песчаниками. На склонах Камско-Кинельской системы впадин для радаевских отложений характерны небольшие мощности, они сложены переслаиванием аргиллитов, алевролитов и песчаников.

На Токмоковском своде отложения радаевского горизонта несогласно залегают на породах турнейского яруса и представлены почти черными глинистыми алевролитами с прослоями коричневатого-серых, иногда нефтенасыщенных песчаников.

На Жигулевско-Пугачевском своде отложения косьвинского и радаевского горизонтов отсутствуют, но есть предположения, что на Старокулаткинской площади присутствуют отложения радаевского горизонта. Сложены они здесь известняками (в основании), битуминозными алевролитами и известковистыми аргиллитами.

Бобриковские отложения развиты на всей территории Ульяновской области. К этому времени уже закончилась компенсация Камско-Кинельских систем впадин. В зоне их развития установился прибрежно-морской режим осадконакопления преимущественно с песчаным типом осадка.

В районе Мелекесской опорной скважины горизонт сложен проницаемыми песчаниками, на северной части Мелекесской впадины и на Жигулевско-Пугачевском и Токмоковском сводах бобриковские отложения представлены песчано-глинисто-алевролитовыми породами.

Отложения тульского горизонта развиты на всей территории Ульяновской области. В Мелекесской впадине тульские отложения сложены двумя пачками: терригенной и карбонатной. Терригенная пачка в осно-

вании сложена алевролитами и песчаниками с прослоями аргиллитов и известняков, выше представлена углистыми аргиллитами с прослоями доломитов, органогенных известняков и сидеритовых мергелей. В кровле терригенной толщи встречаются глинистые алевролиты и светлые песчаники. Карбонатная часть сложена известняками с прослоями доломитов. Ближе к Токмоковскому своду увеличивается глинистость. Алевролиты и песчаники встречаются в виде тонких прослоев. Терригенная пачка на Токмоковском своде сложена углистыми пиритизированными аргиллитами с подчиненными прослоями алевролитов и песчаников. Карбонатная пачка сложена серыми известняками. На Жигулевско-Пугачевском своде тульские отложения также представлены двумя пачками: терригенная пачка сложена песчаниками (в основном), аргиллитами, в кровле – пачки с прослоями доломитов и известняков. Карбонатная пачка представлена доломитами и известняками. Мощность комплекса во внутренней зоне Камско-Кинельских впадин - от 109 м до 362 м, за пределами Камско-Кинельской системы впадин – 30-82 м. На сводах мощность колеблется от 28 м до 34 м (Токмоковский свод), 20-36 м (Жигулевско-Пугачевский свод).

Промышленная нефтеносность в визейском терригенном комплексе связана с терригенными коллекторами. Наиболее выдержанными являются пласты в бобринском и тульском горизонте. Характер их распространения, толщина и коллекторские свойства тесным образом связаны с фациальными условиями накопления осадков и формами палеорельефа поверхности турнейского яруса. Наибольшую часть промышленных запасов нефти содержит пласт Б2 и является основным объектом разработки на месторождениях Ульяновской области. Открытая пористость песчаников изменяется от 16% до 32%, алевролитов – от 10,7% до 26,6%. Проницаемость песчаников достигает

1,255-1,8 мкм². О высоких емкостно-фильтрационных свойствах пород-коллекторов пластов свидетельствуют достаточно значительные притоки высоковязкой нефти (80-90 м³/сут.).

Визейско-башкирский карбонатный комплекс

Комплекс представлен отложениями окского надгоризонта серпуховского и башкирского ярусов. Мощность его изменяется от 150 м на Токмоковском своде до 250-380 м в Мелекесской впадине.

В Мелекесской впадине отложения окского надгоризонта сложены темно-серыми органогенно-детритовыми известняками.

На Токмоковском своде в северной части окские отложения представлены доломитами. На юге Токмоковского свода окские отложения сложены известняками.

На Жигулевско-Пугачевском своде породы окского надгоризонта представлены в нижней части в основном известняками, иногда глинистыми известняками (алексинский горизонт), верхняя часть сложена известняками и доломитами (михайловский и веневский горизонты).

Отложения серпуховского яруса Мелекесской впадины представлены в нижней части переслаиванием известняков и доломитов, а также переслаиванием известняков кавернозных пористых пород (заборьевский надгоризонт). Верхняя часть сложена доломитами и известняками: белыми, светло-серыми, сахаровидными (протвинский горизонт).

На Токмоковском и Жигулевско-Пугачевском сводах отложения серпуховского яруса представлены доломитами (заборьевский надгоризонт) и известняками (протвинский горизонт).

Отложения Башкирского яруса в Ульяновской области развиты не в полном объеме, присутствуют отложения прикамского, черемшанского и мелекесского горизонтов. Башкирские отложения со стратиграфиче-

ским перерывом перекрывают отложения протвинского горизонта. На всей территории Ульяновской области отложения башкирского яруса представлены известняками: серыми, светло-серыми, буроватыми, органогенно-обломочными, в верхней части трещиноватыми.

В верхней части башкирских отложений выделяется пласт, который представлен чередованием каверзно-трещиноватых, органогенно-обломочных пород и оолитовых известняков. Мощность пласта изменяется от 4,5 м до 29,0 м, пористость – от 13,2 % до 25 %, проницаемость – от 0,001 мкм² до 0,125 мкм².

Региональной покрывкой комплекса служат аргиллиты нижней части верейского горизонта, а также глинисто-карбонатные окремненные известняки прикровельной части башкирского яруса, мощностью от 7 м до 15 м. В визейско-башкирском карбонатном комплексе открыто 10 залежей нефти, одна из которых – на Токмоковском своде. В скважине при испытании интервала 1097-1100 м получен приток нефти дебитом 1,5 м³/суток.

Верейский терригенно-карбонатный комплекс

Отложения верейского горизонта распространены на всей территории области.

В Мелекесской впадине верейские отложения представлены тремя пачками: нижняя сложена известняками с прослоями аргиллитов, алевролитов и доломитов, средняя пачка сложена известняками с прослоями аргиллитов. Верхняя часть сложена переслаиванием аргиллитов, алевролитов и известняков. На Токмоковском своде отложения верейского горизонта внизу сложены известняками, выше залегает пачка переслаивания аргиллитов с пропластками бурых алевролитов и органогенных известняков.

На Жигулевско-Пугачевском своде верейские отложения в нижней части пред-

ставлены известковыми аргиллитами с прослойками известняков. Выше верейские отложения сложены переслаиванием аргиллитов и известняков. Кровельная часть представлена известняками с редкими прослоями аргиллитов. Мощность верейского терригенно-карбонатного комплекса составляет от 40 м до 55 м в Мелекесской впадине, 36-43 м – на Токмоковском своде, 60-68 м - на Жигулевско-Пугачевском своде.

В отложениях верейского терригенно-карбонатного комплекса выделено 4 проницаемых пласта, сложенных биоморфными известняками. Пористость их составляет до 1,13 мкм². Покрывкой комплекса служат плотные глинистые породы в кровле горизонта. В отложениях комплекса открыто 7 залежей нефти. Одна из залежей приурочена к Токмоковскому своду, где на Южно-Охотничьем месторождении в скважине при испытании интервала 1088-1092 м получена нефть дебитом 6,7 м³/сутки с удельным весом 0,921 г/см³ при динамическом уровне 970 м.

Каширско-верхнекаменноугольный карбонатный комплекс

Отложения этого комплекса встречаются на всей территории области. Сложены они в основном карбонатными породами: известняками и доломитами, в нижней части комплекса неравномерно глинистыми. Мощность его изменяется от 366 м до 600 м. Максимальные мощности – 678 м характерны для восточных районов Мелекесской впадины. Несмотря на объединение карбонатных отложений среднего и верхнего карбона в один комплекс, значимость этого разреза в нефтегазоносности неодинакова. Встреченные нефтепроявления в основном приурочены к нижней каширско-подольской толще, включая и мячковские отложения. Наибольшее количество нефтепроявлений в Мелекесской впадине встречено в каширских отложе-

ниях, а на Вишенском поднятии получен приток нефти из мячковских отложений. Незначительные нефтепроявления были встречены в отложениях подольского горизонта и на Токмоковском своде.

Остальная часть московских отложений на территории Ульяновской области отличается или очень низкой сингенетичной битуминозностью или высокой эпигенетичностью. В Ульяновской опорной скважине на Токмоковском своде в интервале 773,61-10663 м битуминозность известняков и доломитов достигает 1,25 %, в среднем составляет 0,19 %.

В Мелекесской опорной скважине в Каширских и подольских известняках и доломитах встречен осмоленный битум среднего состава в количестве от 0,0012 до 0,019 % (среднее 0,05-0,07 %). В мячковском горизонте в интервале 780,9-891,5 м наблюдаются лишь следы масляного битума среднего и восстановленного состава. В южной части Мелекесской впадины в московских отложениях отмечено повышенное содержание битума.

В Теренгульской скважине в интервале 1052,09-1170,8 м содержание битума достигает 0,156 %. В целом московские карбонаты (включая верейские породы) к нефтематеринским не относятся, но имеют битуминологические признаки нефтеносности.

В настоящее время геологоразведочные

работы по поиску и разведке нефти и газа в Ульяновской области продолжаются.

Остальная часть московских отложений на территории Ульяновской области отличается или очень низкой сингенетичной битуминозностью или высокой эпигенетичностью. В Ульяновской опорной скважине на Токмоковском своде в интервале 773,61-10663 м битуминозность известняков и доломитов достигает 1,25 %, в среднем составляет 0,19 %.

В Мелекесской опорной скважине в Каширских и подольских известняках и доломитах встречен осмоленный битум среднего состава в количестве от 0,0012 до 0,019 % (среднее 0,05-0,07 %). В мячковском горизонте в интервале 780,9-891,5 м наблюдаются лишь следы масляного битума среднего и восстановленного состава. В южной части Мелекесской впадины в московских отложениях отмечено повышенное содержание битума.

В Теренгульской скважине в интервале 1052,09-1170,8 м содержание битума достигает 0,156 %. В целом московские карбонаты (включая верейские породы) к нефтематеринским не относятся, но имеют битуминологические признаки нефтеносности.

В настоящее время геологоразведочные работы по поиску и разведке нефти и газа в Ульяновской области продолжаются.

Горючие сланцы

Осадочная порода, глинистая, известковистая, с большим содержанием органического вещества, тонкослоистая, при выветривании – листоватая, в подсохшем состоянии легко распадается на плитки. Содержит органическое вещество – кероген в количестве от 10-15 до 60-80%, окраска – от коричнево-серой до темно-серой, во влажном состоянии чер-

ная. Обладает способностью в тонкой пластинке или куске загораться от спички, издавая специфический запах горячей резины.

Теплотворная способность сланцев из различных пластов и месторождений Ульяновской области колеблется в пределах 1400-3200 кал, обычно – 1950-2200 кал. Объемный вес влажного сланца со-

Горные породы

ставляет 1,5-1,6 т/м³, воздушно-сухого – 1,15-1,3 т/м³. Химико-технические анализы воздушно-сухого сланца показывают, что в них содержатся следующие компоненты: влага гигроскопичная – от 4,5% до 7,68%, зола – от 56 % до 70 %, минеральная углекислота – от 8 до 13 %, сера общая – от 2,3 до 3,9%, органическая масса – от 23% до 34%. Результаты сухой перегонки сланцев характеризуются следующими данными: выход смолы от 6,6% до 12,4%, газа и нефтепродуктов – от 4,8 до 8,8%, пирогенной воды – от 5,0% до 7,2%, полукокса – от 76,0% до 83,2%, серы общей – от 1,3% до 6,8%. Анализ газа: CO₂ – до 20,7%; O₂ до 3,7%; N₂ – до 14,9%; CO – до 0,8%; H₂ – до 10,6%; CH₄ – до 49,6%; тяжелые углеводороды – до 1,3%.

Путем перегонки и химической обработки из горючего сланца можно получить высококачественный горючий газ, бензин, керосин, топливные и смазочные масла, гудрон, аммиак. Из смолистых продуктов перегонки вырабатывают фармацевтические препараты: ихтиол, тиофеновое масло, а также дубильные вещества, смягчители резины и другие ценные продукты. Зола, остающаяся после сжигания и переработки сланца, отличается повышенным содержанием многих редкоземельных элементов и является хорошим сырьем для выработки кирпича и строительных блоков, обладающих значительной прочностью, легкостью и меньшей теплопроводностью, чем обычный красный кирпич. Тонкоразмолотая сланцевая зола близка по своим качествам к романцементу.

По своему происхождению горючие сланцы – органогенная порода, которая образовалась 130-140 млн лет назад в нижневолжский век юрского периода. Юрские моря были мелководны, хорошо прогревались и были густо заселены водорослями, служившими местом обитания многочисленных беспозвоночных и позвоночных организмов. После гибели организмы опускались на дно в илово-глинистый осадок, который послужил основой для образования горючих сланцев. Если отколоть кусок горючего сланца, то можно увидеть большое количество отпечатков водорослей, ходов червей, аммонитов, белемнитов, двустворчатых моллюсков, чешую ископаемых рыб, позвонки ихтиозавров, плезиозавров и других организмов.

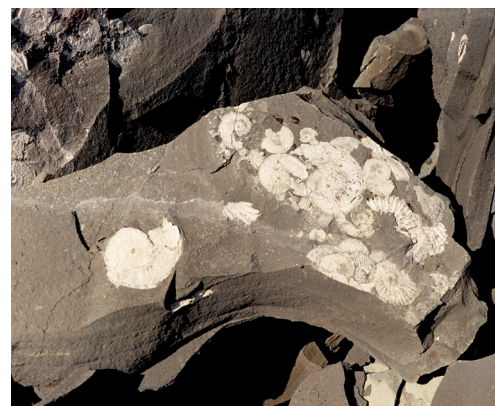
Месторождения горючего сланца в Симбирской



Горючий сланец с ископаемой фауной (ростр белемнита)



Городищенский разрез, выход горючих сланцев



Горючий сланец с отпечатками нижнемеловых головоногих моллюсков Aconeceras trautscholdi (Sinzow) и Deshayesites deshaysesi (Leymerie)



губернии - Ульяновской области известны давно. Началом их изучения можно считать 1768 г. По результатам комплексных экспедиций И.И. Лепехиным и П.С. Палласом были описаны минералы и горные породы, ископаемые Городищенского разреза. В последующие эпохи их изучением занимались многие специалисты: геологи, химики, технологи. Среди них такие специалисты как П.М. Языков, академики А.П. Павлов, А.Д. Архангельский, Н.М. Страхов, профессора А.Н. Розанов, П.И. Бутов, М.Д. Залесский, инженеры И.И. Зяблицкий, Б.В. Цванцигер, С.А. Предтеченский, И.С. Забнин, С.К. Нечитайло.

На территории Ульяновской области выходы горючих сланцев приурочены к юрским и нижнемеловым отложениям мезозойской эры. Они известны почти на всей территории Правобережья. В северной части области в Цильнинском и Ульяновском районах выходы сланцев залегают неглубоко и местами выходят на дневную поверхность: в береговом обрыве р. Волги южнее д. Городищи, в Захарьевском руднике, на правом берегу р. Свияга у с. Васильевка, в верховье реки Малая Цильна, у с. Старые Алгаши и с. Средние Алгаши.

Строение сланценой толщи характеризуется следующим образом: пласты горючего сланца мощностью 0,10-0,60 м (обычно 0,3-0,45 м), в количестве до 4-7, в редких случаях до 8-9 слоев переслаиваются с пластами серой плотной известковой сланцеватой глины. Мощность пластов глины примерно - 0,8-1,2 м. Общая мощность всей сланценой толщи вместе с прослойками глины достигает 6-7 м и в редких случаях - 8-11 м.

Обычно верхние три-четыре пласта горючего сланца отличаются наибольшей мощностью и лучшим качеством. Они сближены между собой и вместе с разделяющими их прослойками глины имеют мощность до 2-2,8 м, причем на долю

сланца приходится 1,2-1,7 м. Указанную верхнюю часть сланценой толщи именуют «рабочим горизонтом» и подвергают разработке. Средняя продуктивность рабочего горизонта составляет 1,5-1,8 т/1м².

Площадь с установленными выходами горючего сланца на дневную поверхность, а также площади, сланценость которых подтверждена геолого-разведочными работами, обычно выделяются как отдельные месторождения или участки. К настоящему времени известны следующие разведанные месторождения горючих сланцев: Ундоровское, Центральное, Захарьевское, Ульяновское, Баратаевское, Шумовское, Васильевское, Алгашинское, Васильевское, Репьевское.

Ундоровское месторождение находится на правом берегу р. Волги близ д. Городищи. Геологоразведочные работы здесь были начаты в 1918 г, а в 1919 г. открыт сланцевый рудник. Добыча сланца велась с помощью штолен и наклонной шахты. Из г. Ульяновска на Ундоровский рудник была проложена железнодорожная ветка протяженностью около 40 км.

В 1920 году были также открыты разработки горючего сланца на Центральном месторождении в устье Соловецкого оврага, в 22 км севернее г. Ульяновска и в Захарьевском руднике в устье Волчьего оврага, в 14 км севернее г. Ульяновска, на участках, где были заложены штольни. В 1925 году в связи с улучшением условий обеспечения страны нефтью и каменным углем разработки сланца были прекращены, рудничное хозяйство ликвидировано, а железнодорожная ветка на Ундоровский рудник разобрана.

В 1930 г. на Захарьевском и Ульяновском рудниках возобновилась разработка сланца, продолжавшаяся до 1935 г. Затем рудник был законсервирован и вновь восстановлен лишь в 1939 г. На это раз он был несколько расширен, и разработка сланца продолжалась до 1947 г. После окончания

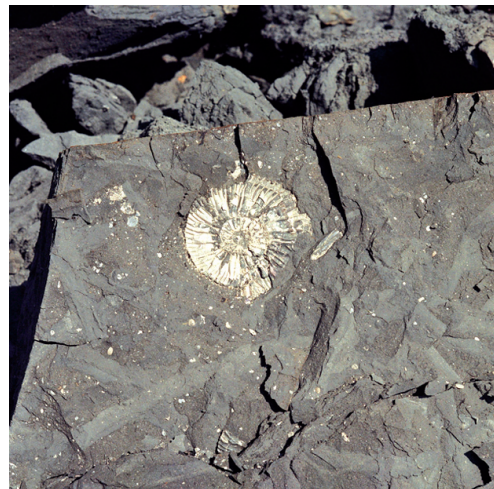
Горные породы

Великой Отечественной войны, в период восстановления народного хозяйства и значительного расширения добычи угля, нефти и горючего газа в нашей стране разработка сланца в Ульяновском руднике прекратилась, месторождение было законсервировано.

За весь период разработок на Ундоровском и Центральном рудниках было добыто около 25 тыс. т горючего сланца, а на Ульяновском и Захарьевском участках - около 80 тыс. т, не включая потери от системы разработки. На других месторождениях разработка горючего сланца не производилась, хотя залежи их были обследованы.

Касаясь вопроса о запасах сланца на территории Ульяновской области можно сказать, что они очень велики и практически неисчерпаемы. К сожалению, на большей части распространения залежей в условиях сильной обводненности сланценой толщи разработка возможна лишь с помощью шахт. Подсчитанные геологические запасы горючего сланца на территории Свияго-Волжского водораздела к северу от г. Ульяновска до границы области на площади около 200 км² оцениваются в 400 млн. т.

В настоящее время разработка горючего сланца в Ульяновской области не производится, все шахты законсервированы. В будущем горючие сланцы наиболее целесообразно и рентабельно использовать как источники качественного химического сырья и редкоземельных элементов.



Отпечаток юрского аммонита и ростра белемнита в горючем сланце



Кусок горючего сланца на бичевнике. Ульяновская область, окрестности села Городищи

В организации и проведении геологических экскурсий можно выделить три этапа: *подготовительный, полевой и камеральный*. Из них подготовительный этап является самым важным и ответственным. Он определяет предварительное изучение геологических данных (по литературным, фондовым и картографическим материалам) по району предстоящей экскурсии. На его основе намечают маршрут, определяют цели и задачи геологической экскурсии.

Необходимую информацию о минералах и горных породах, встречающихся на территории Ульяновской области, можно получить в геологических организациях, которые занимаются поиском, разведкой, эксплуатацией и охраной минеральных богатств нашего края:

Территориальное Агентство по недропользованию по Ульяновской области («УЛЬЯНОВСКНЕДРА»):

432018, г. Ульяновск, ул. Хваткова, 18 а,
тел (8422) 63-69-42, факс (8422) 63-69-48,
E-mail: geolog@mv.ru руководитель Кравцов С.И.

ФГУП «Волгагеология» Симбирская геолого-разведочная экспедиция:

432042, г. Ульяновск, ул. Доватора, 3а.,
тел (8422) 63-37-56, факс (8422) 63-31-39,
E-mail: simbgre@mv.ru руководитель Гутор А.А.

Полезную информацию можно получить, ознакомившись с геологическим материалом (коллекциями минералов, горных пород, ископаемой флорой и фауной), хранящимся в музеях:

Краеведческий музей:

432601, г. Ульяновск, Бульвар Новый Венец, д. 3/4,
тел. 44-30-16, (отдел природы), Фомина Д.А., к.б.н.,
заведующая отделом природы УКМ, e-mail: uokm_priroda@mail.ru

Филиал краеведческого музея в с. Ундоры:

433340, Ульяновская обл., Ульяновский р-н, с. Ундоры,
ул. Школьная, д. 5, Info@undoria.com www.undoria.com,
директор музея – Стеньшин И.М.

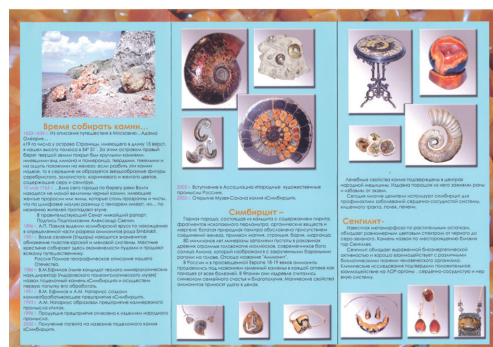
Музей естественной истории ОГБН ОО, «Дворец творчества детей и молодежи» 432002
г. Ульяновск, пр-т Нариманова, д. 13,



Ульяновский областной краеведческий музей



Юные геологи познают минеральные богатства нашего края. Экскурсию проводит Кривошеев В.А.



тел. (8422) 73-75-37,
E-mail: uln_ecocentr@mail.ru, заведующий музеем –
Минякова М.Г.

Естественно-научный музей УлГУ:

432970, г. Ульяновск, ул. Л.Н. Толстого, д. 42, экологический факультет; тел. (8422) 32-06-45, 32-08-10,
E-mail: mk@sv.uven.ru директор музея – Успенский Г.Н.

Музей предприятия Ульяновского камнеобрабатывающего промысла «Лита»:

432001, г. Ульяновск, ул. Марата, д. 25,
тел. (8422) 44-65-13, 44-69-13,
E-mail: lita@simbirzit.ru,
Web: www.fossils.ru, руководитель – Натариус А.М.

Где и какие минералы можно найти

Минералы и горные породы юрской системы

На территории Ульяновского района (Городищенский разрез, Захарьевский рудник) и Новоспасского района (Марьевка, Васильевка) можно познакомиться с целебными минеральными Ундоровскими источниками, а также собрать минералы и горные породы в юрского периода хорошей сохранности, возраст которых насчитывает 140-150 млн лет. Это глауконитовый песок, мергелистые песчаники с прослоями фосфоритов, киммериджские и оксфордские глины, горючие сланцы, кристаллы гипса, арагонита и перламутра, метаморфозы пирита по органическим остаткам (пиритизированные аммониты и белемниты), минеральные образования конкреционного типа.

Можно выбрать любой маршрут геологической экскурсии, чтобы познакомиться с самыми древними отложениями Ульяновской области, выходящими на дневную поверхность.

Маршруты геологических экскурсий:

1. г. Ульяновск – с. Ундоры.
2. г. Ульяновск – д. Городищи.
3. г. Ульяновск – пос. Захарьевский рудник.
4. г. Ульяновск – с. Марьевка.
5. г. Ульяновск – с. Васильевка.

Минералы и горные породы нижнего мела

В нижнемеловых отложениях, которые выходят в 3 км южнее с. Городищи и уходят в Самарскую область, можно найти очень много замечательных

ЗАЛ ИСТОРИИ

Этот зал посвящен истории развития южно-мещетского общества на территории Ундорского музея. Здесь представлены: выставка «История Ундоровского музея», выставка «История Ундоровского музея», выставка «История Ундоровского музея».

УНДОРОВСКИЙ ТАЛЕНТОЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ

Ундоровский талентологический музей - первый в России музей, созданный на уникальном местонахождении юрской морской фауны юрской морской фауны.

Выходные экскурсии:
1. Троицкий П.М. Елены
2. Юрковский разрез
3. Дюма кристаллы
4. Юрские Ундоры

В музее работает сувенирный киоск

Наш адрес:
432940 Ульяновская область, Ульяновский район,
с. Ундоры, ул. Школьная, д. 59
Тел. (8422) 61-3-44, 6-927-31-56-71
E-mail: info@undor.ru
Сайт: undor.ru
Проезд из Ульяновска до с. Ундоры 111 км маршрутом № 111

Часы работы музея:
9.00 - 17.00
Выходные дни:
Понедельник, вторник

УНДОРОВСКИЙ ТАЛЕНТОЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ

Этот зал посвящен истории развития южно-мещетского общества на территории Ундоровского музея. Здесь представлены: выставка «История Ундоровского музея», выставка «История Ундоровского музея», выставка «История Ундоровского музея».

ЗАЛ ГЕОЛОГИИ

Этот зал посвящен геологическим особенностям региона, рассказывает об уникальном местонахождении юрской морской фауны юрской морской фауны.

ЗАЛ ТАЛЕНТОЛОГИИ

Этот зал посвящен талантам юрской морской фауны юрской морской фауны.

Выходные экскурсии:
1. Троицкий П.М. Елены
2. Юрковский разрез
3. Дюма кристаллы
4. Юрские Ундоры

В музее работает сувенирный киоск

Наш адрес:
432940 Ульяновская область, Ульяновский район,
с. Ундоры, ул. Школьная, д. 59
Тел. (8422) 61-3-44, 6-927-31-56-71
E-mail: info@undor.ru
Сайт: undor.ru
Проезд из Ульяновска до с. Ундоры 111 км маршрутом № 111

Часы работы музея:
9.00 - 17.00
Выходные дни:
Понедельник, вторник

Министерство просвещения и воспитания Ульяновской области

«Центр творчества детей и молодежи»

МУЗЕЙ ЕСТЕСТВЕННОЙ ИСТОРИИ

Нижнеюрский аммонит

Такие животные жили на территории нашей области миллионы лет назад.

Пресмыкающиеся или галы?

Экспозиция рассказывает о многообразии мировой фауны пресмыкающихся. Самые интересные экземпляры, где используются только живые экземпляры. На фотографии виден, а не будет цити основной рассказ.

Планетный шар

Дарьяны

Цена билета 50 рублей
E-mail: info@undor.ru
Тел. (8422) 73-57, 6999001376
Проезд транспортом № 1, 11, 15 в маршрутные такси № 3, 5, 17, 30, 52, 55, 56, 62, 90, 91 до остановки «Ульяна Урицкого»

г. Ульяновск, 2021

Музей Естественной истории открыт

в 1996 году Управлением образования Администрации Ульяновской области и областной детской экологической центром.

В настоящее время музей предлагает следующие экскурсии:
1. Знакомство - насекомые.
2. Удивительный мир моллюсков.
3. Пресмыкающиеся или галы?

Знакомство - насекомые!

Много ли современный человек знает о насекомых? Как правило, очень мало. В ходе экскурсии слушатели знакомятся с разнообразием насекомых, их особенностями и образом жизни. Рассылка сопровождается демонстрацией микроскопических изображений.

Большая часть насекомых собрана на территории нашей области.

Для иллюстрации мирового многообразия насекомых представлены коллекции тропических жуков и бабочек, а также: жужжало, пилильщик, пилильщик, пилильщик, жуки и их личинки, муравьи.

Удивительный мир моллюсков.

Экспозиция посвящена трем самым распространённым классам моллюсков: двуполостным, брюшным и головоногим. Мы расскажем о самых интересных представителях этих классов.

Дарьяны

Самая крупная из известных крылатых бабочек мира Атласа атлас

Моллюсковый аммонит юрской

Моллюск

минералов и горных пород. Самыми интересными находками, которые приятно удивят вас, будут разнообразных размеров и геометрических форм кристаллы гипса; мергелистые конкреции, заполненные кальцитом (симбирцитом), пиритом, марказитом, с вкраплениями разнообразной ископаемой флоры и фауны; метаморфозы пирита по органическим остаткам; пиритовые желваки и, конечно же, глины: готеривские, барремские, аптские, альбские, каждая со своими минеральными включениями и ископаемой фауной и флорой.

Маршруты геологических экскурсий:

1. г. Ульяновск – д. Городищи (в 3 км южнее).
2. г. Ульяновск – с. Новая Беденьга.
3. г. Ульяновск – пос. Захарьевский рудник.
4. г. Ульяновск – пос. Поливна.
5. г. Ульяновск – г. Новоульяновск (Горшихинский глиняный карьер).
6. г. Ульяновск – с. Кременки.
7. г. Ульяновск – с. Шиловка.
8. г. Ульяновск – г. Сengiлей.



Минералы и горные породы верхнего мела

На территории Ульяновской области верхнемеловые отложения выходят в правобережной части области. Особенно богаты выходами белого писчего мела Сенгилеевский, Теренгульский, Майнский, Вешкаймский, Карсунский и Сурский районы. В этих отложениях прежде всего встречается мел, мергель, глины, фосфориты, рентгеноморфный опал, ископаемая фауна.

Маршруты геологических экскурсий:

1. г. Ульяновск – с. Тушна.
2. г. Ульяновск – с. Татарские Горенки.
3. г. Ульяновск – г. Новоульяновск (верх немеловой карьер).
4. г. Ульяновск – р.п. Сурское.
5. г. Ульяновск – с. Бекетовка.
6. г. Ульяновск – р.п. Майна.
7. г. Ульяновск – с. Барышская Слобода.
8. г. Ульяновск – с. Шиловка.



Минералы и горные породы палеогена и неоген-четвертичных отложений

Палеогеновые отложения широко распространены в южной и центральных частях области, это прежде всего Кузоватовский, Барышский, Инзенский, Базарносызганский, Николаевский, Теренгульский, Кузоватовский, Павловский, Старокулаткинский районы. Выходы в основном представлены кварцевыми песками, песчаниками, глинами, опоками, мергелями. Минералы и горные породы, которые встречаются в этих отложениях, представлены кварцевым песком, диатомитом, трепелом, кремнями, окаменевшей древесиной, опокой, песчаниками, минеральными водами.

Маршруты геологических экскурсий:

1. г. Ульяновск – с. Ханинеевка.
2. г. Ульяновск – г. Инза.
3. г. Ульяновск – с. Шарлово.
4. г. Ульяновск – с. Безводное, с. М. Кондарать.
5. г. Ульяновск – с. Скрипинские Кучуры.
6. г. Ульяновск – с. Головино.
7. г. Ульяновск – с. Солдатская Ташла, (карьер по добыче кварцевого песка).
8. г. Ульяновск – пос. Кучуры (карьер по добычи песчаника).
9. г. Ульяновск – р.п. Красный Гуляй, пос. Силикатный.



Участники детской палеонтологической экспедиции в Кашпир рудник. Руководитель клуба «Плутония» Ефимов В.М.



Юный участник палеонтологической экспедиции в Кашпир рудник Ефимов Владик

Словарь

Альпийская эпоха складчатости – проявилась в кайнозойскую эру и включает в себя пиренейскую, савскую, роданскую, штрийскую, аттическую и валаскую фазы складчатости. Сыграла важную роль в геологической истории Средиземноморского и Тихоокеанского гесинклинальных складчатых поясов.

Анкерито-мергелистые конкреции (по фамилии первооткрывателя Анкера, минерал; *concretio* – стяжение) – минеральные образования, представляющие собой агрегат однородных или различных минералов, отличающихся от вмещающих их пород. Химический состав – $\text{Ca}(\text{Fe}, \text{Mg})[\text{CO}_3]_2$, тригональная группа кальцита. Рост конкреций идет от центра, где обычно находится постороннее тело, к периферии и происходит в результате действия кристаллизационных сил при кристаллизации вещества, рассеянного в породе. Кристаллы в конкрециях нарастают в виде радиально расположенных лучей, а концы их образуют очертания конкреций, которые по форме бывают шаровидные, караваеобразные, сплюснутые и др. Размеры конкреций колеблются в широких пределах – от нескольких миллиметров до нескольких метров. В Ульяновском Поволжье встречаются в нижнемеловых отложениях.

Антропоген (от греч. «антропос» – человек) – название четвертичного периода, предложенного в 1922 г. А.П. Павловым для 3-го периода новой или третичной эры на том основании, что с этого времени появился человек. Термин нашел применение у многих русских геологов обычно в расширенном объеме с включением в четвертичную систему части верхнего плиоцена. Продолжительность антропогена в этом объеме – 2 - 2,5 млн лет.

Аптский ярус, Апт (от названия г. Апт во Франции) – четвертый снизу ярус нижнего отдела меловой системы. Выделен фран-

цузским палеонтологом А.Д. д'Орбины в 1842 г.

Базальты (от эфиопского «базал» – железосодержащий камень; лат. «базанитес» – камень из базана в Сирии) – самые распространенные на Земле кайнотипные эффузивные горные породы основного состава, имеющие в своей структуре главным образом основной плагиоклаз (лабрадор, битовнит и даже анортит), авгит и часто оливин. Иногда порода состоит целиком из плотной, очень мелкозернистой массы (преимущественно интерсертальной структуры), а иногда среди такой массы находятся порфиновые выделения авгита, одного или вместе со следующими минералами (одним, или двумя, или всеми тремя): оливином, основным плагиоклазом и базальтической роговой обманкой. Базальты используются в петрургии (каменное литье) при производстве минеральной ваты и в качестве строительных материалов.

Брахантиклинали (от греч. «брахис» – короткий) – антиклинальная складка обычно овальной формы с отношением длины к ширине не более 3:1. Падение пластов на крыльях брахантиклинали направлено от замка складки во все стороны.

Вал – 1) длинная, узкая невысокая форма рельефа, например, береговой вал;

2) платформенные структуры антиклинального типа с очень пологими ($1-2^\circ$) крыльями, вытянутые на сотни км при ширине в десятки км высотой в сотни метров.

Геология (от греч. «гео» – Земля и логос – учение) – 1) наука о Земле, ее форме, составе, строении и развитии. Геология включает в себя следующие науки о Земле: динамическую геологию, минералогию, петрографию, геохимию, науку о месторождениях полезных ископаемых, палеонтологию, гидрогеологию, геофизику, геотектонику, геоморфологию и другие;

2) геологическое строение того или иного района.

Геохронология (от греч. «гео» – Земля, «хронос» – время и «логос» учение) – учение о геологическом времени, разделенном на отрезки разного ранга (зоны, эры, периоды, эпохи и др.) Различают геохронологию изотопную и относительную.

Герцинская эпоха складчатости (от лат. названия Богемского Леса – Герциния Сильва) – проявилась в конце палеозоя и включает в себя бретонскую, судетскую, астурийскую, заальскую и пфальцскую фазы складчатости. Играет важную роль в строении больших геосинклинальных складчатых поясов, особенно Урало-Монгольского и Арктического, завершив их формирование. Синоним: Варисцийская эпоха складчатости.

Гнейс (от славянск. – гнус) – метаморфическая порода, близкая к граниту, состоящая из калиевых полевых шпатов, плагиоклаза, кварца и темноцветных минералов; часто присутствует гранат. Гнейсы обладают в той или иной степени выраженной сланцеватостью; очковые гнейсы отличаются крупными порфировыми полевых шпатов в относительно мелкозернистой массе других минералов.

Готеривский ярус, Готерив (от названия г. Отрив (Hauterive) в Швейцарии) – второй снизу ярус нижнего отдела меловой системы. Выделен французским геологом Э. Реневье в 1874 г.

Гранит (от лат. «гранум» – зерно) – глубинная кислая интрузивная магматическая порода зернистого строения. Размеры зерен гранита колеблются от долей мм до нескольких см в поперечнике. Главные минералы гранита – калиевые полевые шпаты, кислый плагиоклаз и кварц, небольшое количество темноцветных минералов. Граниты среди интрузивных горных пород распространены наиболее широко, используются как строительный материал,

источник керамических полевых шпатов, кварца и мелкозернистого мусковита.

Докембрий – совокупность архейских и протерозойских пород, а также промежуток времени порядка 3,3 млрд лет, предшествовавший в истории Земли палеозойской эре (кембрийскому периоду). Иногда называется Криптозой.

Иноцерамы – вымершие двустворчатые моллюски с неравносторонней раковиной, покрытой грубыми концентрическими складками. Поздний триас – мел (имеют важное стратиграфическое значение для верхнего мела).

Кайнозой, кайнозойская эратема (эра) (от греч. «кайнос» – новый, «зоэ» – жизнь) – новейшая эратема фанерозойской эратемы, образование которой началось 65 млн лет назад и продолжается до настоящего времени. Делится на палеогеновую, неогеновую и четвертичную.

Каледонская эпоха складчатости (по Каледонии – лат. названия Шотландии) – проявилась в конце раннего палеозоя и включает в себя таконскую и арденнскую фазы складчатости.

Кокколитофориды – одноклеточные микроскопические морские планктонные жгутиковые водоросли типа золотистых. Оболочка клетки состоит из известковых пластинок различной формы – кокколитов, сохраняющихся в ископаемом состоянии. Входят в состав известкового зоопланктона. Нередко являются породообразующими для мела, известняков, мергелей. Кембрий – ныне.

Купол – (итал. – круглый свод) – в тектонике антиклиналь в форме круглого свода.

Мезозой, Мезозойская эратема (эра) (от греч. «месос» – средний и «зоэ» – жизнь) – следующая эратема после палеозойской; образование ее происходило

в промежутке времени от 245 млн лет до 65 млн лет. Делится на триасовую, юрскую и меловую.

Метаморфизм (от греч. «метаморфоо» – превращаю) – процессы изменения минерального состава и структуры горных пород под воздействием высоких температур и давлений в твердом состоянии без изменения химического состава (возможны привнос воды и углекислоты).

Минералогия (от лат. «минера» – руда и греч. «логос» – учение) – наука о минералах, их составе, структуре, свойствах, происхождении, видоизменениях и практическом использовании.

Миоцен – нижний отдел неогеновой системы. Выделен Ч. Ляйелем в 1841 г.

Монтомориллонит – глинистый минерал, $\text{CaMg}_3(\text{OH})_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}] \cdot n\text{H}_2\text{O}$, моноклинная сингония. Цвет белый, желтоватый, блеск жирный. Твердость 1, легкий. Пластичен при смачивании. Жирный на ощупь. Плавится при температуре 820°C . Гипергенный. Образуется в корах выветривания основных и изверженных горных пород.

Палеозой, Палеозойская эратема (эра) (от греч. «палеос» – древний и «зоэ» – жизнь) – нижняя эратема фанерозойского эона, образование которой происходило в промежутке 580 млн лет – 245 млн лет. Делится на кембрийскую, ордовикскую, силурийскую, девонскую, каменноугольную и пермскую системы.

Палеонтология – (от греч. «палеос» – древний, «онтос» – существо и «логос» – понятие, учение) – наука, изучающая органический мир прошлых геологических эпох и закономерности его исторического развития. В состав палеонтологии входят палеозоология и палеоботаника.

Петрография – (от греч. «петра» – камень) – наука о горных породах. Разли-

чают петрографию магматических пород, петрографию метаморфических пород, петрографию осадочных пород (литология).

Платформа – стабильный участок земной коры, характеризующийся двухъярусным строением (фундамент и чехол), равнинным рельефом поверхности, низкими мощностями толщ чехла, их субгоризонтальным залеганием, наличием только прерывистой складчатости, почти полным отсутствием вулканизма, метаморфизма, сейсмических активных зон, широким развитием медленных колебательных движений.

Плиоцен – верхний отдел неогеновой системы. Выделен Ч. Ляйелем в 1841 г.

Фораминиферы – большая группа простейших из класса саркадовых. Раковина псевдохитиновая, агглютинированная, секреторная (известковая) или кремневая; подавляющее большинство фораминифер имеет известковую раковину. Раковины могут быть однокамерными, двухкамерными и многокамерными. Многие виды многокамерных фораминифер имеют раковину двух типов: мегалосферическую – с большой начальной камерой и малым числом последующих камер и микросферическую – с маленькой начальной камерой и многочисленными последующими камерами. Классификация фораминифер построена главным образом на онтогенетическом развитии микросферических особей. В геологическом прошлом были распространены 2 основные группы фораминифер: бентосные и планктонные. В ископаемом состоянии известны с кембрия.

Шкала Мооса, Шкала твердости – предназначена для определения твердости минералов. Точное определение твердости производится специальными приборами: склерометрами и микротвердомерами. Склерометрическая твердость определяется величиной нагрузки, при которой алмазная игла производит царапину на исследуемом минерале шириной 0,01 мм.

Микротвердомер определяет твердость вдавливанием алмаза в форме пирамиды в исследуемый минерал, давление исчисляется в граммах. Пересчет размера отпечатка, оставленного индикатором, на числа твердости, выражаемые в кг/см², проводится по специальной таблице. Приблизительно твердость определяется по эталонным минералам (шкала Мооса) путем царапания по исследуемому объекту.

Эоцен – («эос» – заря, «кэнос» – новый) – второй снизу отдел палеогена. Время появления новых форм животного мира – млекопитающих. Выделен Ч. Ляйелем в 1833 г.

Шкала твердости Мооса

Тальк	1	Гипс	2
Кальцит	3	Флюорит	4
Апатит	5	Ортоклаз	6
Кварц	7	Топаз	8
Корунд	9	Алмаз	10

Уважаемые читатели!

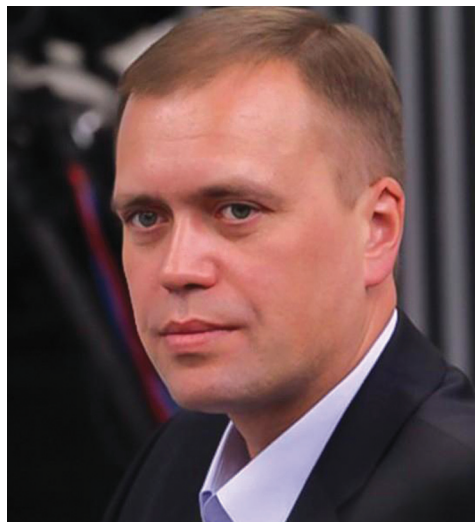
Ульяновское областное отделение Русского географического общества продолжает свою книгоиздательскую программу замечательной книгой Владимира Александровича Кривошеева «Минералы и горные породы Ульяновской области».

Последний печатный вариант подобного издания был выпущен в далеком 1975 году, и с того времени было сделано немало удивительных открытий, установлены новые месторождения многих полезных ископаемых, существенно обогащены знания о геологии и минералогии нашей малой родины.

Многие из материалов книги приготовлены при непосредственном участии воспитанников детско-юношеского палеонтологического клуба «Плутония» при МБОУ ДО г. Ульяновска «Детский эколого-биологический центр».

Уверен, что данное издание вызовет большой интерес у всех, кто интересуется природой родного края, а также преподавателей географии и всех любителей геологии и минералогии.

Надеюсь, что материалы этого энциклопедического издания сподвигнут вас путешествовать, открывать новое в природе Ульяновской области и нашей самой красивой страны – России.



Председатель УОО ВОО РГО

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'D' followed by a series of loops and a final vertical stroke.

Дмитрий Травкин

Содержание

От автора	2
Геологическая история и строение Русской платформы	3
Геохронологическая шкала и геологическое строение Ульяновской области	4
История возникновения и образования минералов и горных пород на территории Ульяновской области. Их классификация	10
Классификация минералов и горных пород осадочного происхождения, встречающихся на территории Ульяновской области	10
Минералы	15
Кальцит	16
Гипс	18
Пирит или серный колчедан	19
Марказит	21
Кварц	22
Сидерит	23
Горные породы	25
Глины	27
Обломочные горные породы	30
Щебень, галечник, гравий	31
Пески	32
Сцементированные уплотненные обломочные породы	36
Диатомит, трепел, опока	38
Трепел	41
Опоки	41
Мел	45
Мергель	46
Фосфориты	47
Минеральные пигменты (краски)	48
Сенгилит	50
Минеральные воды	50
Геологическая деятельность подземных вод	51
Водопроницаемость горных пород	52
Состояние воды в горных породах	52
Торф	60
Нефть	61
Горючие сланцы	69
Словарь	77

УДК 553+552
ББК 26.325+26.304
К 82

Кривошеев Владимир Александрович

Минералы и горные породы Ульяновской области

Компьютерная верстка и дизайн: **Гаврилова** Юлия Юрьевна

Фото: **Кривошеев** Владимир Александрович

Натариус Андрей Михайлович

Василькин Николай Алексеевич

Подписано в печать 14.01.2022 г. Формат 60х90 1/16. Усл. печ. л. 10,5.

Тираж 150 экз. Заказ № 801.

Отпечатано в АО «Областная типография «Печатный двор»,
432049, г. Ульяновск, ул. Пушкарева, 27.

ISBN 978-5-7572-0537-3

© Кривошеев В., 2022
© Оформление.
АО «Областная типография
«Печатный двор», 2022

