

А. Н. ИВАНОВ

**ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ  
ЭККУРСИИ  
ПО ЯРОСЛАВСКОЙ  
ОБЛАСТИ**



Ярославское областное  
государственное издательство

1950

А. Н. ИВАНОВ

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ  
ЭКСКУРСИИ  
ПО ЯРОСЛАВСКОЙ  
ОБЛАСТИ

Ярославское областное  
государственное издательство

1950

---

## ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЭКСКУРСИИ ПО РОДНОМУ КРАЮ

«Познавайте свою страну, свой край, свой колхоз, свою горушку или речонку. Не бойтесь, что малы эти горушки и реки, ведь из малого вырастает большое! В вашей любви к местному краю и родине вы найдете те силы и те орудия, которые помогут овладеть тайнами наших недр».

А. Е. Ферсман.

Эта книга посвящена геологическим экскурсиям по Ярославской области. Мы приглашаем путешествовать вместе с нами и тех, кто мечтает побывать в горах Кавказа, на Черноморском побережье, в пустынях Средней Азии, на Алтае и в других местах нашей необъятной Родины. Экскурсии по родному краю им особенно нужны и полезны. Они развивают наблюдательность, навыки полевой работы и, самое главное, пробуждают любовь к научным исследованиям. Кто много путешествовал по родному краю и накопил знания об окружающей природе, тот во всякой новой обстановке увидит и найдет интересного несравненно больше, чем случайный экскурсант.

Многие великие русские географы, геологи, биологи, обогатившие науку своими открытиями, начинали свою деятельность с изучения родного края. Отец русского почвоведения В. В. Докучаев свою первую научную работу посвятил «Наносным образованиям на речке Качне», протекающей в Смоленской губернии, в селе, где он родился. Доклад Докучаева об этой работе на заседании Петербургского общества естествоиспытателей получил высокую оценку. Так начались блестящие, создавшие целую эпоху в науке, работы Докучаева.

Биографы рассказывают, что знаменитый русский путешественник Н. М. Пржевальский, будучи гимназистом, проводил каникулы в родной деревне на Смоленщине. Все дни он посвящал различным занятиям на лоне природы и домой приходил только ночевать.

Из мемуаров другого крупнейшего русского географа—П. П. Семенова-Тян-Шанского мы узнаем, как велико было значение его детских экскурсий в окрестностях родной деревни, в б. Рязанской губернии, для развития интереса к исследованию природы и формирования личности будущего ученого.

Наш выдающийся земляк ученый-революционер Н. А. Морозов<sup>1</sup> в своих воспоминаниях так же, как и П. П. Семенов-Тян-Шанский<sup>2</sup>, рассказывает не только о чисто познавательном, но и глубоко-эстетическом значении общения с природой. Н. А. Морозов в детстве увлекался геологией. Им была собрана в окрестностях имения отца на Волге палеонтологическая<sup>3</sup> коллекция. Поступив в Московскую гимназию, он с увлечением продолжал собирать коллекции.

«Когда наступала весна или когда мы съезжались в гимназию осенью,—пишет Н. А. Морозов,—почти каждый праздничный день был посвящен у нас экскурсиям в окрестности Москвы, главным образом с палеонтологическими целями... Больше всего я ездил с одним из моих товарищей и добыл с ним десятка два очень ценных окаменелостей, которые до сих пор хранятся в Московском университетском музее.

После находки челюсти ящера, произведшей фурор среди геологов, ректор университета, геолог Щуровский, сейчас же поскакал в своей коляске на место находки... Под впечатлением похвал со стороны Милашевича и Щуровского по поводу обилия палеонтологических находок, а также собственного увлечения, мы дошли, наконец, до того, что даже в зимние праздники уезжали из Москвы в окрестные каменоломни и выдалбливали там окаменелости из непокрытых снегом обрывов и из больших глыб, оторванных каменотесами, или прямо разрывая снег».

---

<sup>1</sup> Н. А. Морозов. Повести моей жизни, т. I, изд. Академии Наук СССР, 1947 г.

<sup>2</sup> П. П. Семенов-Тян-Шанский. Мемуары, т. I, детство и юность (1827—1877 гг.). Петроград, 1917 г.

<sup>3</sup> Палеонтология — наука о растениях и животных прошлых геологических периодов.

Мы привели рассказ Н. А. Морозова, чтобы показать, какие ценные для науки находки и открытия могут делать юные путешественники. Часто наблюдения, сделанные в детстве, впоследствии помогают ученым решать сложные научные задачи. Отец русской геологии, бывший президент Всесоюзной Академии Наук А. П. Карпинский (1847—1936 гг.) в детские годы, сидя на берегу Ильменского озера (Южный Урал), видел, как в болотной грязи выделяются пузырьки газа. Спустя 75 лет эти наблюдения дали «толчок моим мыслям»,—говорит академик Карпинский при объяснении происхождения странных отпечатков в виде сети шестиугольных ячеек, неоднократно обнаруживаемых геологами в горных породах. Их принимали за отпечатки губок, кораллов, пчелиных сот, водорослей, капель дождя. Давались и другие толкования. После тщательных исследований Карпинский доказал, что проблематичные отпечатки являются следами выделения болотного газа в иле, прикрывавшем разлагающийся растительный материал. Впоследствии ил вместе со следами пузырьков затвердел и превратился в горную породу.

Карпинский оставил завет юным натуралистам: «Не упускайте же случая наблюдать природу, накапливайте с детства мелкие наблюдения. Это даст со временем большой естественно-исторический опыт, который оказывает нам помощь независимо от того, как складывается наша дальнейшая жизнь и какую специальность мы избираем»<sup>1</sup>.

Везде ли можно заниматься геологией? Будут ли интересны и полезны геологические экскурсии в условиях нашей области? Ведь в Ярославском крае нет гор и рудных жил, нет рудников и шахт, нет подземных пещер и вулканов.

Геологией можно и нужно заниматься везде. Подобно тому, как в любой области имеется свой растительный и животный мир, есть здесь и свои геологические условия, горные породы, минералы и полезные ископаемые.

В слоях, которые обнажаются в береговых обрывах Волги и ее притоков, в оврагах и карьерах запечатлена геологическая история нашей области. Изучая эти слои, можно восстановить картины далекого прошлого.

---

<sup>1</sup> А. П. Карпинский. Как я разгадал одну загадку природы. «Юный натуралист», № 8, 1936 г.

Повсюду на наших глазах происходит работа атмосферных вод, рек, источников, ветра, которая изменяет рельеф; зарождаются и растут овраги, оползают и рушатся речные берега, появляются мели и островки в реках. Вместе с тем идет накопление новых слоев осадков: галечник по берегам и песок на дне рек, ил в озерах, торф в болотах и т. д.

Изучение современных геологических процессов не менее важно, чем знание геологической истории. Геологическое прошлое становится понятным лишь в свете изучения современного.

Каждый минерал требует определенных условий для своего образования и существования. Осадочные горные породы морского и континентального происхождения, покрывающие территорию нашей области, беднее минералами, чем вулканические и метаморфические породы горных стран. Тем не менее, мы можем собрать довольно большую и разнообразную коллекцию минералов и горных пород, в которой главную массу составят образцы из валунов. Валунуны принесены ледником из Финляндии и Карелии и состоят из различных горных пород. Поэтому в нашей коллекции, наряду с минералами местного осадочного происхождения, будут граниты, гнейсы и другие камни, родина которых находится далеко от места их теперешнего нахождения.

Геология возникла и развивается в тесной связи с практической деятельностью людей. Огромное значение геологии состоит, прежде всего, в том, что она учит, как и где искать и добывать полезные ископаемые.

Человек с незапамятных времен использует камни. Первобытные люди из камня делали орудия труда, добывали огонь, из глины изготовляли посуду, пользовались минеральными красками.

С развитием человеческого общества ископаемые богатства играют все большую и большую роль. Современная промышленность в колоссальных количествах потребляет руды различных металлов, горючие ископаемые, строительные материалы, соли, краски и прочее. Растет добыча, так называемых, агрономических руд, из которых получают минеральные удобрения. В настоящее время нет ни одного минерала, который не находил бы какого-либо практического применения.

Наша могучая социалистическая промышленность, благодаря успехам советских геологов, имеет неисчерпаемую минерально-сырьевую базу.

Товарищ В. М. Молотов в речи на приеме в Кремле в честь делегатов XVII Международного геологического конгресса отметил, что «в нашей стране созданы благоприятные условия для развития наук, в частности, для развития такой науки, как геология». Обращаясь к советским геологам, тов. В. М. Молотов сказал: «Правительство и широкие массы трудящихся Советской страны высоко ценят ваши труды в области науки и геологии, как великую науку, особенно тесно связанную с жизненными интересами народа»<sup>1</sup>.

Своей самоотверженной работой по разведке недр в восточных районах СССР в годы Великой Отечественной войны советские геологи внесли большой вклад в дело победы над фашистской Германией.

Досрочное выполнение пятилетнего плана восстановления и дальнейшего развития народного хозяйства нашей страны требует от геологов напряженной работы. Особенно велика сейчас потребность в разнообразных строительных материалах; сотни геологических экспедиций работают во всех концах Советского Союза.

Не каждая область имеет горнодобывающую промышленность, не везде есть месторождения полезных ископаемых союзного значения. Но ни одна область не может обойтись без использования своих минеральных ресурсов в местной промышленности и строительстве.

Геологические исследования в нашем крае показывают, что во всех районах Ярославской области можно рассчитывать на нахождение следующих, пригодных для промышленности и сельского хозяйства, полезных ископаемых:

- Известковый туф—для известкования почв.
- Гравий и камень—для дорожного строительства.
- Охра и другие земляные краски.
- Суглинки—для кирпича.
- Гончарные и другие керамические глины.
- Торф в торфяных болотах местного значения.

В некоторых районах возможно нахождение кварцевых песков для стекла и формовочных песков, необходимых в литейном деле.

Но нельзя считать геологическую экскурсию или туристский поход неудавшимися, если не найдено новых месторождений полезных ископаемых.

---

<sup>1</sup> «Известия Советов депутатов трудящихся СССР» от 29 июля 1937 г.

Геология дает богатейший материал для выработки диалектико-материалистического взгляда на природу, а ископаемые остатки, с которыми имеют дело геология и палеонтология, являются неопровержимыми документами эволюции растительного и животного мира земли.

Масштаб и характер геологических явлений, а также длительность геологических процессов не позволяют воспроизводить их в лабораторных условиях. Устное изложение, даже если оно сопровождается демонстрацией образцов и диапозитивов, не может заменить геологических экскурсий и всегда остается недостаточным для усвоения этой науки.

Нужно видеть обнаженные слои, чтобы понять, как на основании их изучения восстанавливается последовательность событий геологической истории. Необходимо хоть раз самому извлечь из слоя раковину моллюска, жившего сотни миллионов лет назад. Следует побывать в овраге и у его устья, чтобы понять великую разрушительную и созидательную роль текучей воды. Словом, нужно самому попытаться услышать, «что говорят камни».

Геология воспитывает чувство времени. «Чтобы почувствовать роль времени в процессе жизни, надо пройти через геологию»,—говорил известный русский геолог и пропагандист геологических экскурсий академик А. П. Павлов<sup>1</sup>. Без чувства длительности геологического времени нельзя понять ни изменений лика земли, ни эволюции живой природы.

Геологические наблюдения приучают нас видеть в природе не только то, что есть, но и думать над тем, что было. Факты, мимо которых равнодушно проходит человек, не осведомленный в геологии, у опытного наблюдателя вызывают цепь логических заключений, в итоге которых перед ним возникают картины далекого прошлого.

Тот, кто благодаря геологическим экскурсиям и изучению геологии научился разбираться в геологическом строении местности и понимать ее историю, может рассчитывать и на успех в поисках полезных ископаемых. Нужно знать условия образования полезных ископаемых и геологию района поисков, чтобы вести эту работу сознательно, а не наугад.

---

<sup>1</sup> А. П. Павлов. «Геология среди наук и главные фазы ее развития». Записки Геологического отдела общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, том I, Москва, 1913 г.

Большой научный интерес представляют находки костей ископаемых животных. Такие находки неоднократно делались на территории нашей области. Так, например, осенью 1945 года рабочие Шестихинского кирпичного завода в карьере, где добывалась глина, отрыли нижнюю челюсть, бедренную кость и другие кости мамонта и ископаемой лошади.

В 1924 году в русле реки Коровки, на окраине г. Рыбинска, в куске голубоватого мергеля, который встречается в обнажениях, школьниками была найдена часть черепа панцирноголового земноводного. Эта находка послужила основанием для установления триасового возраста слоев, обнажающихся в Рыбинском районе, что было важно не только для местной геологии, но и для геологии Русской равнины вообще.

В 1829 году на берегу реки Ухры, между деревнями Ладыгино и Захарово, в пределах нынешнего Даниловского района, был найден почти целый скелет мамонта, повидимому, в стоячем положении. Вероятно, мамонт погиб, завязнув в болоте. Скелет был передан музею Петербургского горного кадетского корпуса (теперь Ленинградский горный институт).

Часто находили также бивни и кости мамонтов близ д. Сеницыно, Мышкинского района. Здесь они встречаются в древних озерных отложениях.

Важно заметить, что при подобных находках особое значение представляют геологические условия нахождения. Вот почему нужно описать самым тщательным образом положение найденных костей и слои, их заключающие. Хорошо сделать рисунки и фотографии.

Не все геологические обнажения в нашем крае описаны в литературе и известны специалистам-геологам, особенно такие, которые расположены далеко от Волги и железных дорог. С течением времени возникают новые естественные и делаются искусственные обнажения. Описания, зарисовки, фотографии таких обнажений и сбор окаменелостей с точным указанием слоя, в котором они заключены, вполне посильная задача для краеведов и юных натуралистов.

При описании четвертичных отложений следует обращать внимание на погребенные торфяные прослойки. Изучение растительных остатков, заключенных в этих прослойках, позволяет делать специалистам выводы о составе и характере растительности и климатических

условий в межледниковые эпохи, а также и послеледниковое время.

Геологические коллекции и палеонтологические находки, как и знание фактов из геологической истории местного края, могут оказать большую услугу учителям в их школьном преподавании и массовой научно-просветительной пропаганде. Лекции и беседы на естественно-научные темы будут гораздо доходчивее и убедительнее, если лектор обладает краеведческими знаниями, опирается на местные факты и прибегает к показу наиболее интересных местных экспонатов.

Цель нашей книги—познакомить читателя с геологической историей области, с ее геологическими достопримечательностями на примере подробно описанных конкретных маршрутов.

Включать в эту работу главы, посвященные изложению основ минералогии, динамической и исторической геологии, мы нашли нецелесообразным. Читатели могут почерпнуть общие сведения по минералогии и геологии из прекрасных книг А. Е. Ферсмана «Занимательная минералогия», А. А. Яковлева «Минералогия для всех», В. А. Обручева «Основы геологии», В. А. Варсанюфьевой «Происхождение и строение земли» и «Развитие жизни на земле». Методика проведения геологических экскурсий излагается в недавно вышедшей книге Г. Г. Астровой «Геологические экскурсии»<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Г. Г. Астрова. «Геологические экскурсии». Москва, Учпедгиз, 1949 г.

---

## ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ О ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАПЛАСТОВАНИЯХ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

«Историю земли также изучают по документам, по следам..., которые оставляют все геологические процессы, выполняя свою работу по созданию и преобразованию лика земли. Совокупность этих следов представляет огромный геологический архив, который геолог должен научиться разбирать и толковать, как историк разбирает и толкует рукописи государственного архива».

**В. А. Обручев.**

О том, какие слои, в каком порядке и какого геологического возраста залегают на территории Ярославской области, можно судить на основании изучения естественных и искусственных обнажений и по данным буровых скважин. Самая глубокая скважина на территории нашей области — 604 м — была сделана в Ярославле. О том, что залегает глубже, можно предполагать, пользуясь сведениями о геологическом строении близких с нашим краем областей Русской равнины.

Все геологические отложения на Русской равнине вообще разделяют на четвертичные отложения или «наносы», как их обычно называли прежде, и дочетвертичные — коренные отложения. Четвертичные отложения образовались в четвертичный период, продолжающийся и в настоящее время. В Ярославской области они образуют мощный покров, состоящий из слоев ледникового, озерного и речного происхождения. Под четвертичными слоями лежат слои более древние, образовавшиеся до четвертичного периода. Их называют коренными.

Из коренных отложений на территории области можно видеть, в обнажениях по берегам рек и в оврагах, отложения мелового, юрского, триасового и пермского периодов. Отложения каменноугольного периода достигнуты лишь упомянутой выше буровой скважиной. Под каменноугольными отложениями, вероятно, находятся отложения девонского периода. В Московской области эти слои обнаружены глубокой буровой скважиной, которая после девонских отложений на глубине 1656 м вступила в кристаллические породы протерозойской эры. Возможно, что и в Ярославской области непосредственно под девонскими отложениями лежит кристаллический фундамент. Силурийский и кембрийский периоды не оставили своих осадков в центре Русской равнины. Здесь, видимо, была возвышенность, которую не заливали моря этих периодов.

Неизвестны в Ярославской области и отложения третичного периода. В четвертичный период, при движении ледника, третичные отложения были, повидимому, сильно разрушены и размыты его талыми водами.

Коренные отложения обнажаются на поверхности в пределах Ярославской области довольно редко. Их можно наблюдать только в Рыбинском, Мышкинском, Угличском, Некоузском, Брейтовском, Любимском, Большесельском, Пречистенском, Некрасовском и Ярославском районах. В остальных районах выходы коренных отложений на поверхность неизвестны. Таким образом, на большей части территории четвертичные отложения настолько мощны, что реки и овраги, врезаясь в них, не достигают их подошвы и не вскрывают коренные отложения.

Отдельные куски, глыбы и значительные массивы (отторженцы) коренных пород с окаменелостями каменноугольного, триасового, юрского и мелового периодов могут встретиться среди ледниковых—моренных отложений. Поэтому не трудно впасть в ошибку, принимая отторженцы за выходы коренных пород в первичном залегании. Так, например, по новым данным, пески и песчинки мелового периода у с. Крест, Ярославского района, являются отторженцем, под которым находятся ледниковые отложения. Тем более находки отдельных ростров белемнитов, раковин аммонитов и других окаменелостей по берегам рек не доказывают близости выходов юрских отложений, так как могут происходить из ледниковых наносов.

В ледниковую эпоху льды покрыли страну, обладающую сложным рельефом, и своими осадками заполнили прежде всего впадины. Возвышенности также оказались покрыты ледниковыми отложениями, но здесь их покров был, повидимому, тоньше. Этим можно объяснить, почему в одних районах реки прорезают не только четвертичные, но и коренные отложения, а в других не выходят из первых. Конечно, нужно считаться с тем, что в разных местах реки и овраги имеют неодинаковую глубину врезания. Реки в своем верхнем течении вблизи водораздела углубились меньше, чем в нижнем течении.

Если под четвертичными отложениями не сохранились третичные отложения, то, естественно, нужно ожидать, что они лежат на меловых слоях. Действительно, в Угличском, Ярославском и других районах под четвертичными слоями лежат меловые. Но это—отнюдь не правило. В Рыбинском районе, в окрестностях г. Щербакова, в подошве четвертичных слоев находятся триасовые отложения. В том же районе можно наблюдать залегания четвертичных слоев на юрских отложениях. В Любимском районе, по реке Шарне, под четвертичными отложениями обнажаются непосредственно пермские. Следовательно, и меловые, и юрские, и даже триасовые отложения сохранились не везде. Они могли быть размыты еще в доледниковую эпоху. Энергичный размыв, приводящий к уничтожению слоев поздних эпох и к обнажению слоев более древнего происхождения, проявляется на участках, приподнятых внутренними силами земли. Есть основание считать, что пермские отложения в Любимском районе и триасовые отложения в Рыбинском районе, вместе с покрывавшими их более поздними отложениями, были приподняты в виде больших пологих складок. Неудивительно, что четвертичные отложения в этих районах покрывают непосредственно пермские и триасовые слои.

В связи с этим необходимо коротко остановиться на характере залегания слоев в Ярославской области.

Практически в обнажениях мы наблюдаем горизонтальное залегание слоев. Такое залегание слоев типично не только для нашего края, но и для всей Русской равнины. Оно свидетельствует о том, что Русская равнина имеет жесткий кристаллический фундамент, не способный к горообразованию. Слои лежат горизонтально потому, что с протерозойской эры на русской платформе не бы-

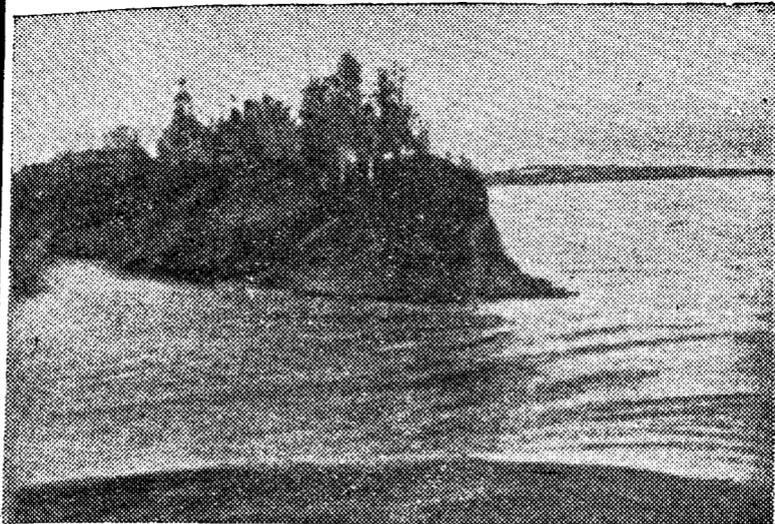
ло гор. Морские и континентальные отложения, напластовавшиеся на русской платформе в палеозойскую и мезозойскую эры, сохранились в горизонтальном залегании.

Фундамент русской платформы совсем не похож на ровный пол. Он образует впадины, разделенные перегибами. Вместе с изгибами и разломами фундамента изгибаются и слои, лежащие на фундаменте. Ярославская область располагается в пределах Московской впадины, или синеклизы. Поэтому-то девонские и каменноугольные отложения выходят на поверхность лишь по краям этой впадины. Падение слоев от краев впадины к центру очень пологое (1—2 м на километр).

В пределах впадин, как основных структурных элементов платформы, осадочный покров местами образует очень пологие поднятия—складки (плакантиклинали). Их образование также, повидимому, связано с движениями и, вероятно, разломами фундамента. Такую размытую «складку» можно предполагать в Рыбинском районе, где триасовое поле окаймлено юрскими отложениями. К западу и к востоку от Рыбинского поднятия имеются впадины—прогибы, в которых не только триасовые слои, но и покрывающие их юрские, оказываются опущенными. Однако в этих изгибах падение слоев настолько постепенно, что в обнажениях незаметно.

Нарушение нормального, т. е. горизонтального, залегания слоев может быть вызвано и причинами, не связанными с внутренними силами земли. Такого рода нарушения, или дислокации, встречаются и в нашей области. Тяжелые массы льда, двигавшиеся с северо-запада на Русскую равнину, местами вызывали образование складок в ее поверхностном осадочном покрове. Это, так называемые, ледниковые дислокации, или гляциодислокации. Складки в большом количестве можно видеть в береговых обрывах Волги на отрезке между г. Угличем и мостом через Волгу у станции «Волга». Они особенно хорошо заметны (даже с парохода): смятыми оказываются не только серые подморенные пески, но и зеленовато-желтые меловые.

Дислокации возникают еще и вследствие оползней. При оползании берегового склона слои в оползшей глыбе приобретают наклонное залегание с падением от реки или озера. Возможно и образование складок. С такими дислокациями не следует смешивать косую сло-



Правый берег у с. Городок, Мышкинского района, где обнажаются ледниковые отложения.

стость, которая часто бывает свойственна пескам, отложенным реками и ледниковыми тальми водами.

Древнейшими слоями, доступными для наблюдения в Ярославской области, являются слои пермской системы в Любимском районе. Они относятся к татарскому ярусу, который является последним (верхним) ярусом верхнепермского отдела.

Триасовая система представлена лишь слоями нижнетриасового отдела, обнажающимися в пределах Рыбинского района. Еще недавно их рассматривали как пермо-триасовые. В настоящее время выделяется ветлужский ярус, включающий в себя пестроцветные отложения, образовавшиеся в начале нижнетриасовой эпохи и залегающие поверх пестроцветных отложений татарского яруса.

Юрская система представлена верхнеюрским отделом, слои которого сохранились достаточно полно и наблюдаются в обнажениях в Рыбинском районе. Во время экскурсий придется иметь дело со слоями разных ярусов и зон верхней юры, поэтому необходимо познакомиться с тем, как подразделяется верхнеюрский отдел:

Отдел (эпоха)	Ярусы (века)	Подъярусы, зоны (время)
Верхнеюрский (мальм)	Верхневолжский ярус (аквилон)	Верхняя зона Средняя зона Нижняя зона
	Нижневолжский ярус (портланд)	Верхняя зона Средняя зона Нижняя зона
	Кимериджский ярус	Верхний подъярус Нижний подъярус
	Оксфордский ярус	Верхний подъярус Нижний подъярус
	Келловейский ярус	Верхний подъярус Средний подъярус Нижний подъярус

Меловая система представлена, главным образом, слоями нижнего отдела. В Рыбинском, Мышкинском, Угличском и Ярославском районах обнажаются слои валанжинского и готеривского ярусов этого отдела. Распространение других ярусов нижнего мела не доказано. Из верхнемелового отдела обнаружены «останцы» слоев только сантонского яруса, в окрестностях Ярославля. Общепринятое деление меловой системы указано в нижеследующей таблице:

Система (период)	Отделы (эпохи)	Ярусы (века)
Меловая	Верхнемеловой отдел	Датский Мастрихтский Кампанский Сантонский } Сенонский Коньякский (эмшер) Туронский Сеноманский
	Нижнемеловой отдел	Альбский (гольт) Аптский Барремский Готеривский Валанжинский } Неокомский

Четвертичные отложения разделяются на отложения ледниковой и послеледниковой (современной) эпох. И те, и другие распространены в Ярославской области повсеместно.

В настоящее время более или менее общепринятым является мнение о том, что граница последнего—Валдайского оледенения—проходила к северо-западу от Ярославского края через Калининскую, Вологодскую области. Принимая эту точку зрения, все же приходится признать, что наш край не менее трех раз подвергался оледенению. Предпоследнее для Русской равнины оледенение было для него последним. Оно достигало Москвы и потому за ним установилось название Московского. Ему предшествовало Максимальное, или Днепровское оледенение. Еще более древнее оледенение известно под названием Окского.

Соответственно трем оледенениям, которые переживал Ярославский край, естественно искать три комплекса ледниковых отложений, разделенных отложениями межледниковых эпох. Но пока неизвестны такие разрезы, где достаточно ясно были бы видны три самостоятельных морены. Обычно наблюдаются две морены. В связи с этим в дальнейшем, при описании ледниковых отложений, употребляются названия «нижняя» и «верхняя» морены. Недостаточно изучены и межледниковые отложения.

---

## МАРШРУТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСКУРСИЙ ПО ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

### Экскурсии на р. Шарну в Любимском районе

«Тишина и чистота соснового леса, пропитанный смолистым раствором воздух притягивал к себе. Хотелось пикуда отсюда не уходить и самому сделаться вот таким стройным мудрым ароматным деревом и в такой изящной деликатной компании стоять под синим небом».

А. С. Макаренко.

Чтобы увидеть самые древние в нашем крае пермские<sup>1</sup> отложения, нужно поехать на северо-восточную окраину области, в Любимский район.

Летом 1866 года геолог П. Н. Пикторский, сопровождавший профессора Московского университета, геолога Г. Е. Щуровского в его экскурсиях по б. Ярославской губернии, посетил Любимский уезд и опубликовал небольшую статью о своей поездке. Благодаря этому стало известно, что на р. Шарне обнажаются известняки и пестроцветные отложения, которые Пикторский правильно считал пермскими образованиями.

Посещение р. Шарны интересно и по другим причинам. Здесь можно увидеть единственное в Ярославской области месторождение известняка древнего происхождения. В других районах имеются лишь известковые туфы и озерные известняки четвертичных отложений.

Чтобы попасть на р. Шарну из Ярославля, удобнее ехать по железной дороге до станции Руша, находящей-

---

<sup>1</sup> Здесь и в дальнейшем для уяснения хронологической последовательности описываемых геологических систем см. в конце книги таблицу «Геологическая хронология».

ся в 10 км от Любима, в направлении на г. Буй. От Руши до р. Шарны—четыре километра. Интересно проследить смену рельефа на этом пути.

Ярославль располагается в долине Волги, раскинувшись на первой и второй надпойменных террасах Волги и Которостли. Дорога пересекает Волгу и далее проходит по первой надпойменной террасе. Терраса возвышается над уровнем Волги на 13—16 м и представляет обширное ровное пространство, покрытое песками, образующими иногда восхолмления донного характера. Только на границе Ярославского и Давыдовского районов, между станциями Коченятино и Уткино, картина меняется, появляются высокие холмы коренного берега. На описываемом участке ширина долины Волги достигает 18 км по прямой. Ниже, к Костроме, долина расширяется еще больше, образуя Ярославско-Костромскую низину, которая после таяния льда — последнего для Ярославского края оледенения — была вместилищем огромного озера.

В районе станции Уткино местность холмистая. Плосковершинные холмы, высотой до 40 м, разделены друг от друга впадинами и низинами с болотами и мелкими речками. С вершины холмов в ясную погоду открывается вид на долину Волги с блестящей поверхностью пойменных озер Некрасовского района.

Далее дорога проходит по холмистой Даниловской возвышенности, разделяющей бассейны р. Костромы и р. Шексны. Высота Даниловской возвышенности достигает максимально до 220 м над уровнем моря. Холмы, имеющие в диаметре до 500 м, местами соединяются в гряды. Состоят холмы из моренного суглинка с валунами и образовались при таянии ледника за счет материала, сгруженного в его донной части. Встречаются и крутобокие холмы, состоящие из колосистых песков, гравия и валунов. Их образование связано с работой ледниковых вод. Видеть, из чего состоят холмы, удается редко, так как обнажений на них почти не бывает.

Между станцией Уткино и разъездом Пучковским дорога пересекает маленькую речку Соньгу, приток р. Ить. На правом берегу Соньги, слева от железной дороги—д. Фатьяново. Это место достопримечательно тем, что здесь был открыт могильник века бронзовых орудий. Погребения принадлежат людям, жившим около второго тысячелетия до нашей эры. Подобные могильники с предметами, свидетельствующими о сходной культуре, впоследствии были найдены и в других местах Ярославского края и далеко за его пре-

делами. По имени д. Фатьяново культура получила в науке название «Фатьяновской».

Могилы не имели никаких наружных признаков и были открыты в 1873 году при добывании песка для постройки железной дороги. Кости сохранились очень плохо. Почти во всех могилах находились хорошо обработанные и отшлифованные каменные топоры из темного диорита. Сохранились глиняные бросуды с круглым дном, украшенные орнаментом. Отмечено обрядовое погребение козленка.

В женских могилах найдены просверленные клыки рыси, медведя, собаки, лисицы, кабана, из которых составлялись ожерелья. В один из клыков медведя было продето бронзовое колечко.

Главным занятием поселенцев, оставивших могильник у д. Фатьяново, были охота и отчасти скотоводство. Из-за отсутствия поблизости меди пользовались преимущественно каменными орудиями.

От города Данилова дорога поворачивает на северо-восток и постепенно отходит от Даниловской возвышенности. Местность понижается и теряет резко выраженную холмистость. На полпути между Даниловом и Любимом—река Соть, извивающаяся среди больших холмов и несущая свои воды на юг, в р. Кострому.

Город Любим находится в долине реки Обноры—притока р. Костромы, на правом берегу, у устья небольшой речки Уча. Под Любимом р. Обнора течет уже в низких берегах, тогда как к северо-западу, по словам геолога С. Н. Никитина, «местность напоминает совершенно горный характер», благодаря ледниковым холмам, «которые придают такой исключительно живописный вид Любимскому уезду».

Город стоит в стороне от железной дороги. Не видно и реки. После Любима дорога пересекает р. Обнору, и поезд останавливается на ст. Руша.

Дорога от Руши в с. Шарна идет лесом, почти параллельно железной дороге, и на полпути уклоняется к северу. Село Шарна стоит на левом берегу р. Шарны—притока р. Обноры—у самого устья.

Интересующие нас обнажения на р. Шарне разбросаны на протяжении 5 км по прямой от совхоза Дворянкино (правый берег, несколько выше с. Шарна) до д. Федотово, на левом берегу. Чтобы попасть на обнажения, можно было бы идти по берегу реки, но Шарна делает настолько крутые извилины, что путь удлинится вдвое. Кроме того, по берегам, особенно по левому, имеются густые заросли кустарника и лес, сильно затрудняющие движение. Поэтому при кратковременной экскурсии лучше избрать более короткий путь и осмотреть лишь некоторые обнажения. По дороге от совхоза, минуя извилины реки,—выйти к хутору Крюково на левом берегу.

Долина р. Шарны не широкая, но сложная по своему строению. В ней ясно выражены три террасы: пойменная, высотой в 4 м над уровнем реки, первая надпойменная—8 м и вторая надпойменная—18 м. В каждом отдельном случае террасы встречаются в разном сочетании. Поверхность и склоны двух верхних террас покрыты лесом, прерывающимся у деревьев. Переход от волнистого коренного берега к верхней террасе—нерезкий. Река—узкая и мелководная—4—6 м шириной. Крупные валуны, лежащие в реке, обросли лишайниками. Несколько обнажений пестроцветных глин, подстилаемых красными и розовыми песками и песчаниками, отмечено на отрезке пути от совхоза Дворянкино до хутора Крюкова, преимущественно на левом берегу. Однако эти обнажения осложнены оползнями и требуют расчистки.

Там, где дорога на хутор Крюково почти вплотную подходит к берегу реки, имеется наиболее интересное обнажение. В этом месте левый берег представляет хорошо выраженную первую надпойменную террасу с совершенно горизонтальной поверхностью. Река, подошедшая к уступу своей извилиной, энергично подмывает его, образуя крутой восьмиметровый обрыв. В этом почти отвесном обрыве слои превосходно обнажены на протяжении 40 м. Противоположный правый выпуклый берег реки—низкий. Он образован первой, пойменной, террасой, ровная зеленая поверхность которой далеко видна вверх по течению. Как обычно бывает, выпуклый берег полого опускается к реке и его склон покрыт песком и галькой из валунов.

В обнажении на левом берегу сверху вниз можно наблюдать:

1. Светложелтый суглинок в основании с мелкими валунами из кристаллических пород—2 м.
2. Светлокоричневая песчанистая глина—0,5 м.
3. Рыхлый плитчатый мелкозернистый песчаник красновато-коричневого цвета, приближающийся к цвету какао, с эллипсоидальными, реже—круглыми конкрециями очень плотного, на разломе более темного песчаника, 3—10 см в диаметре. Уходит под уровень реки. Видимая мощность—около 5 м.

Первый сверху слой суглинка образовался в результате перебивания морены, о чем говорят валуны в его основании. Следовательно, на видимых ниже коренных

пермских слоях лежала первоначально морена. Внимательно присматриваясь к плотному песчанику на вертикальном разломе, можно заметить, хотя и не всегда, очень тонкие, обычно горизонтальные и параллельные слои толщиной не более 1 мм, отличающиеся по цвету и отчасти материалу. Такая «микрослоистость» может свидетельствовать о каких-то периодически повторяющихся, может быть, сезонных изменениях при накоплении осадков. Песчаник легко расслаивается на плитки. Поверхность расслаивания соответствует тонким прослойкам более грубого песчанистого материала.

Если капнуть на песчаник разведенной соляной кислотой, происходит бурное выделение пузырьков углекислого газа. Это указывает на то, что песчаник сцементирован известью. Впрочем, цементация слабая, и без особых усилий песчаник разламывается, превращаясь в песок.

Рассматривая песчаник под сильной лупой, можно видеть, что материал, входящий в него, разнороден. Кроме угловатых, но не остроугольных полированных зерен кварца имеются зерна из полевого шпата, темных минералов и изредка чешуйки слюды. В промежутках между зернами располагается красноватая масса, которая, окружая их, обуславливает общий цвет песчаника. Это — окись железа в смеси с известью и другими веществами.

Тонкая правильная слоистость песчаника свидетельствует о его образовании в водоеме, в который поступали с берега продукты выветривания, происходившего в условиях жаркого климата. Красный, от окиси железа, цвет осадка считается признаком таких условий. Возможно, что материал отчасти вносился в водоем ветром. Не имея никаких окаменелостей, трудно восстановить характер водоема. Заключенные в песчанике эллипсоидные конкреции имеют очень плотное ядро, но переход от ядра к рыхлому песчанику постепенный. На разломе от соляной кислоты они вскипают не так энергично, как песчаник. Кроме извести в состав цемента входит, повидимому, и кремнезем, который осаждался водами, просачивающимися сквозь песчаник. Наряду с округлыми конкрециями встречаются и плитчатые.

Идя вдоль обнажения, в некоторых местах между валунами и вторым слоем можно заметить следы красной с голубыми прослойками глины, которая, следовательно, покрывала описанную толщу, но в данном месте не уцелела.

Продвигаясь вверх по течению по высокому левому берегу, поросшему лесом, мы далее должны увидеть обнажения пестроцветных глин. В 1947 году на участке от хутора Крюково до с. Гиганово были видны по крайней мере три обнажения, сохранившие следы расчисток.

Ближайшее обнажение представляет обрывистый уступ второй надпойменной террасы. Сверху донизу, до уровня реки, в обнажении видны пестроцветные глины и мергеля. Выше по течению, не доходя полкилометра до с. Гиганово, у самой воды обнажаются пестроцветные глины с видимой мощностью около 2 м. Обнажение это замечательно тем, что здесь глины плотные, сохранившие первоначальное залегание, и поэтому хорошо наблюдать взаимоотношение тонов, можно вырезать для образца целый «кирпич». В других обнажениях залегание глины часто нарушено оползнями в современную эпоху или глины оказались смяты давлением ледника.

Против нижнего (по течению) конца с. Гиганово есть еще обнажение пестроцветных глин в верхней части обрыва второй надпойменной террасы. Таким образом, на всем этом участке растительный покров, заросшие травой оползни и осыпи скрывают от наших глаз пестроцветную толщу. При расчистках она становится видимой.

Что же, собственно, представляет пестроцветная толща, которую можно видеть на р. Шарне? Это — сочетание красных и голубовато-зеленых известковистых глин, обычно сильно вскипающих от соляной кислоты. Взаимоотношение красных и голубых глин крайне сложно. То голубые составляют прослойки и прожилки в красных, то — наоборот. Эти прожилки иногда волнистые, местами похожи на клинья или представляют изолированные пятна. Преобладают тонкопесчаные, почти пылеватые глины и алевроиты<sup>1</sup>.

Заметно, что голубые глины, как правило, более песчанисты и в отдельных случаях могут быть названы глинистыми песками. Они не так плотны, как красные, и в них собирается вода, если ниже идет красная плотная глина.

Условия происхождения пестроцветной толщи в Любимском районе, а также на огромной площади Русской равнины, пока еще недостаточно выяснены. Быстрая

---

<sup>1</sup> Алевроиты занимают промежуточное положение между мелкозернистыми песками и глинами. Размер зерна — от 0,05 до 0,01 мм.

смена красного и голубого цветов зависит, главным образом, от формы содержащегося железа: при окисном железе—красный цвет, при закисном—голубовато-зеленый. Среди современных образований можно указать горизонты в болотных почвах, дающие в какой-то мере сходную картину. При доступе кислорода могут быть охристые прослойки или даже темнокрасные (природный сурик), а при недостатке кислорода в восстановительных условиях, образуется глеевый горизонт зеленоватого цвета. Однако в пестроцветной толще не только железо влияет на цвет, но и другие элементы. Отсутствие окаменелостей затрудняет решение вопроса об условиях отложения пестроцветной толщи. Сходные пестроцветные отложения в других районах считают или озерными, или речными, или отложениями временных потоков (делювий).

Под д. Ермолино, стоящей на левом, а не на правом берегу р. Шарны, как ошибочно показано на карте Ярославской области (издание 1946 года), крутой берег задернован. Шурфы, заложенные под деревней в 1943 году, под пестроцветной глинисто-песчанистой толщей обнаружили слой известняка, до уровня реки мощностью 1,5 м. На правом берегу, против д. Ермолино, в лесу много заросших травой ям—следы прежних разработок известняка. Кое-где можно встретить куски известняка и видеть в ямах среднезернистый песок розового цвета. Несколько выше по течению, в уступе первой надпойменной террасы, под лесом местами выступают плиты известняка, покрытые мхом. К сожалению, наблюдать здесь известняки без значительных расчисток не удастся. Поэтому лучше пройти к д. Федотово, что в 2,5 км выше по течению реки.

Федотово находится на левом берегу р. Шарны, у места впадения ручья Вымчук. Против деревни на лугу видны заросшие ямы, откуда некогда добывался известняк. Однако дальше, в обрыве второй надпойменной террасы, имеются следы недавних разработок и выпалки извести. Несмотря на осыпи, с помощью расчистки удается видеть приблизительно следующее:

1. Оранжевый среднезернистый рыхлый песчаник, переходящий ниже в песок,—не менее 2 м.
2. Прослойка белого кварцевого песка—0,15 м.
3. Пестроцветная глина—0,40 м.
4. Плиты голубовато-серого (в сыром виде) доломитизированного известняка—около 1,5 м.

Осыпи не дают возможности проследить разрез в одном месте, левее и ниже по склону можно видеть, что под известняком лежат:

5. Красная плотная глина с прослойкой голубой песчанистой, над ней сочится вода—0,80 м.

6. Белый (в сыром виде голубоватый), мелкозернистый кварцевый песок, переходящий ниже в известковистый песчаник—0,25 м.

7. Слабо цементированный голубовато-зеленый песок с прослоем красной песчанистой глины—0,75 м.

8. Розоватый песок. Ниже — осыпи.

Федотовские известняки—плотные, в сухом виде легкие, звенящие, на разломе с тонкой слоистостью, не содержат никаких видимых органических остатков. От соляной кислоты они энергично вскипают лишь на предварительно разрыхленной поверхности, что служит признаком доломита— $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ , а на гладкой поверхности вскипание очень слабое. Анализы показывают содержание  $\text{MgO}$ —16—18% на 32%  $\text{CaO}$ . Таким образом, известняки являются доломитизированными.

Геолог Пикторский отметил, что он видел на р. Шарне такой же известняк, как под д. Дятлово, на р. Костроме, с теми же отпечатками стеблей растений. Однако С. Н. Никитин, видевший известняк у д. Дятлово, утверждает, что Пикторский принял за стебельки растений трубчатые ходы червей.

Пока известняки остаются немymi, т. е. не содержащими окаменелостей, которые могли бы рассказать о возрасте и условиях образования известняка. Непостоянность осадков, включающих слои известняка на р. Шарне, заставляет предполагать неустойчивый по режиму мелководный бассейн, вероятно, озеро.

Из слоев, обнажающихся под д. Федотово, заслуживают внимания розовые пески, которые были отмечены в ямах против д. Ермолино, а также встречаются и ниже ее. Это — кварцевые пески с окатанными песчинками, которые окутаны красной пылью. В образцах из слоя (см. 6) под лупой хорошо виден белый известковый цемент между чистыми кварцевыми песчинками.

На р. Шарне мы сумели познакомиться лишь с различными типами пермских континентальных осадков татарского яруса. Произвести же увязку слоев, видимых в разных обнажениях, и выявить их последовательность,

из-за плохой обнаженности, без специальных работ трудно.

В Любимском районе по берегам рек и в оврагах встречаются юрские белемниты и куски колчедана. Они происходят из морены. Юрские отложения в коренном залегании в районе не доказаны. Лишь севернее в окрестностях г. Грязовца, Вологодской области, имеется «костанец» юрских отложений.

Неоднократно на территории бывшего Любимского уезда находили пески с золотистыми чешуйками слюды. Не искушенные в геологии жители принимали слюду за признак золота. В 1886 году Пикторский посетил с. Корчкадом (ныне Николо-гора, в Пречистенском районе), которое расположено на трех больших холмах. Это село,—пишет Пикторский,—в городе Любиме слывет «золотою горою». Да и сами жители этого села паходятся в приятном убеждении, будто их дома построены на золоте. Оказывается, что причиною такого убеждения был песчаный горизонт, чрезвычайно богатый мелкими частицами золотистой слюды, найденной здесь неподалеку при рытье одного колодца. При всем моем желании, я никак не мог их разубедить в ложности этого взгляда и, вероятно, им суждено еще очень долго ласкать себя надеждою об открытии золотых присков в Корчкадоме».

Возможности нахождения месторождений золота в Ярославском крае по геологическим условиям исключены. Золото встречается или непосредственно в кварцевых жилах, или в россыпях из материала от разрушения кварцевых жил. Никаких кварцевых жил в осадочных породах морского и континентального происхождения, покрывающих Русскую равнину, нет. Однако бывали случаи нахождения «крупинки золота в песках, образовавшихся при выветривании валунов из кристаллических пород, принесенных ледником».

## ЭКСКУРСИИ В ОКРЕСТНОСТЯХ г. ЩЕРБАКОВА И В РЫБИНСКОМ РАЙОНЕ

«Превосходная должность — быть на земле человеком, сколько видишь чудесного».

А. М. Горький.

В окрестностях г. Щербакова и в Рыбинском районе можно видеть в обнажениях триасовые, юрские, нижнемеловые и четвертичные отложения. Ни в одном другом районе мы не встречаемся со слоями сразу четырех геологических систем. Здесь можно наблюдать не только «немые» слои, но и слои, изобилующие окаменелостями. Раковины, пролежавшие в земле десятки миллионов лет, можно добывать собственными руками из юрских отложений морского происхождения. Остатки организмов, встречаются в отложениях еще более древних озер три-

сового периода. Можно познакомиться и с разнообразными морскими осадками: глинами, мергелями, зелеными песками, прибрежным фосфоритовым галечником. Из полезных ископаемых распространены фосфориты, известковые туфы, формовочные пески, керамические глины.

Геологические образования Рыбинского района были предметом исследований многих ученых. Рыбинская юра, благодаря работам С. Н. Никитина, еще в 80 годах прошлого века стала классической. Большой интерес представляет Рыбинский триас. По четвертичным отложениям имеются работы А. И. Москвитина, В. А. Невского и других, которые выясняют историю района в ледниковую эпоху.

Рыбинский район обладает достопримечательностями и в археологическом отношении. Здесь обнаружены следы поселений самых древних обитателей Ярославского края. Сначала краеведами у с. Коприно, а затем щербаковскими школьниками в 1947 году, во время туристского похода у д. Лехково были найдены кремневые орудия эпохи позднего палеолита.

Город Щербаков располагается на четырех реках: Волге, Черемхе, Коровке и Шексне и вместе с тем на берегу Рыбинского водохранилища. Живописные окрестности делают геологические экскурсии вблизи города еще более увлекательными.

После образования Рыбинского водохранилища известные в литературе обнажения выше Перебор оказались затопленными, но вместе с тем на более высоком уровне по берегам водохранилища возникли новые яркие обнажения, в отвесных стенах которых на большом протяжении превосходно видны четвертичные, нижнемеловые и волжские слои юры. Более древние горизонты юры и триасовые слои попрежнему видны на Волге, ниже Перебор и на Черемхе.

Опишем маршруты геологических экскурсий по р. Черемхе, по Волге, ниже Перебор, и по берегу Волжского отрога водохранилища.

### ЭКСКУРСИЯ НА РЕКУ ЧЕРЕМХУ

Правый приток Волги — река Черемха — берет начало в Большесельском районе, известном торфяными болотами. Вступив в Рыбинский район, р. Черемха получает приблизительно меридиальное направление и течет

с юга на север, впадая в Волгу в черте г. Щербакова, ниже водного вокзала.

Для того, чтобы увидеть наиболее интересные обнажения на р. Черемхе, нужно посетить окрестности села Михайловского. Мы описываем маршрут от г. Щербакова, но тем, кто отправится к р. Черемхе из Ярославля, советуем сойти на ст. Торопово, не доезжая 14 км до города, а отсюда идти до с. Михайловского, расстояние—6 км. Дорога проходит через деревни Карповскую, Климовскую, а затем следует вдоль р. Еда. Этот путь выгоден тем, что он несколько короче и, кроме того, не будет повторения маршрута, если по окончании экскурсии намечено идти в г. Щербаков.

От г. Щербакова нужно добраться до д. Кстово, находящейся в 4,5 км от города. В обнажениях под деревней и ниже ее выступают лишь четвертичные суглинки, пески, глины. Выше по течению, на расстоянии около 1,5 км от деревни, на левом берегу реки — обнажение триасовых слоев. Оно находится под д. Максимовское. Здесь извилина реки, обращенная своей выпуклостью на запад, вплотную подходит к коренному берегу. Вода, особенно во время весеннего половодья, подмывает основание берега и создает устойчивое обнажение слоев. Средняя часть обрыва занята оползнями, а сверху, откуда происходит сползание, — достаточно хорошая обнаженность. Общая высота обрыва — около 20 м. Изучая обрыв сверху вниз, можно видеть:

1. Почва — 1 м.
2. Морена краснобурая с кристаллическими валунами — 2 м.
3. Песок разнозернистый, переходящий в гравий. В его верхней части — гальки из кристаллических пород — 2 м.
4. Пестроцветные известковистые глины, то красные с голубовато-зелеными прожилками и отдельными плитками плотного розового мергеля, то голубовато-зеленые, также с плитками мергеля. В нижней части преобладает голубовато-зеленая глина, а в ней — плитки плотного глинистого оолитового известняка с плоской мергельной галькой. Толща осложнена оползнями. Общая мощность — до 10 м.
5. Серо-зеленая песчанистая известковистая плотная плитчатая глина с прослойками глинистого песка того же цвета. В средней части — лепешковидные плотные мергелистые конкреции от 10 до 30 см в диаметре, нередко с остатками раковин мелких рачков и костяками

стегоцефалов. В глине встречаются неопределимые растительные остатки в виде черного углистого вещества. В центральной части обнажения ясно видна мелкая складчатость. На незначительном протяжении можно видеть несколько антиклиналей и синклиналей. Глина уходит под уровень реки. Видимая мощность — 4 м.

Вымываемые из последнего слоя мергельные конкреции лежат у подошвы обнажения. Но сюда же скатываются сверху валуны и галька из 2 и 3 слоев. И тот и другой материал, а также плитки мергеля из пестроцветной толщи, можно видеть на песчаной отмели, почти рядом с обнажением. Не имея возможности унести камни далеко, река отложила их сейчас же, повернув от обнажения, на своем отлогом берегу вместе с песком и раковинками речных моллюсков. По составу гальки в речных отложениях узнают о том, какие слои река размывает на своих берегах и в русле, выше по течению.

В описанном обнажении особенно интересным является последний — 5 слой. Только в нем встречаются органические остатки, которые дают основание для определения триасового возраста толщи и помогают понять условия образования слоя.

В 1943 году нам, во время экскурсии студентов географического факультета Ярославского педагогического института, удалось найти в мергельных конкрециях два небольших черепа нижнетриасового стегоцефала (гоозухусакутирострис). Панцырноголовые земноводные, или стегоцефалы, особенно группа лабиринтодонтов, находились в расцвете в каменноугольном периоде. Это — хвостатые земноводные, бывшие первыми наземными четвероногими животными. Свое название — панцырноголовые — они получили за очень характерный, совершенно плоский череп, образованный плоскими костями, несущими на наружной поверхности рельеф из сложной системы валиков и бугорков, разделенных желобками и ямочками.

Личинка панцырноголовых развивалась из икры, отложенной в воде, подобно головастикам. Личинка обладала жабрами и жила в воде. Взрослое животное выходило на сушу, но было способно жить лишь в условиях влажного теплого климата, вблизи воды. Каменноугольные панцырноголовые были предками пресмыкающихся. В дальнейшем от пресмыкающихся возникли птицы и млекопитающие. Таким образом, панцырноголовые зем-

новодные являются предками всех наземных четвероногих и отдаленнейшими предками человека.

В пермском и триасовом периодах господство на суше уже принадлежало пресмыкающимся. Панцирноголовые земноводные постепенно вымирают. Вследствии сухого климата триасовые лабиринтодонты окончательно перешли к водному образу жизни. Они обитали в озерах и реках, а в конце нижнетриасовой эпохи полностью вымерли. Найденные нами черепа принадлежат лабиринтодонтам, жившим в начале этой эпохи.

В конце книги (см. табл. I, фиг. 1) можно видеть один из черепов с обломанной передней частью, где располагались носовые отверстия, хорошо виден рельеф костей, два крупных глазных отверстия и отверстие третьего—теменного глаза.

В мергельных конкрециях, в которых были найдены черепа, изредка встречаются и мелкие, не более 6 мм в длину, хитиновые раковинки пресноводных листоногих рачков из рода эстерия.

Серо-зеленая глина, заключающая мергельные конкреции, несомненно представляет уплотненный озерный ил, откладывавшийся в спокойной воде с гниющей растительностью. При обычном в таких условиях недостатке кислорода возникли закисные соединения железа, придающие зеленоватый оттенок глине.

Складчатость серо-зеленых глин могла образоваться под действием ледника, но возможно, что она возникла при поднятии «Рыбинского купола», с чем связано и относительно высокое положение триасовых слоев в Рыбинском районе.

Триасовые, как и пермские пестроцветные глины, почти не содержат окаменелостей. Повидимому, они откладывались во временных водоемах в условиях жаркого климата. Розовые мергельные плитки<sup>1</sup>, встречаются в глинах, на своей поверхности часто имеют валики или рубцы разных размеров. Отчасти они похожи на отпечатки трещин высыхания. Другие, возможно, представляют следы ползания беспозвоночных животных. И в том, и в другом случае влажная глина — с трещинами или следами ползания, после высыхания была прикрыта осадком, в котором образовался рельефный отпечаток. Несомненные трещины высыхания были обнаружены в

---

<sup>1</sup> В них найдены раковинки пресноводных рачков.

триасовой глине у Перебор. Находки органических остатков в пестроцветной глине представляют большой интерес.

Встречающиеся в нижней части пестроцветной толщи плитки известняка с плоской мергельной галькой состоят из мелких белых известковых шариков не более 1 мм в диаметре. При разламывании шариков-зерен под лупой обнаруживаются концентрические слои извести. Известняки такого строения получили название оолитовых. Они образовались чисто химически, тогда как в большинстве случаев известняки состоят из известковых скелетов различных водных организмов. В мелкой подвижной теплой воде известь из раствора начинает оседать, концентрируясь вокруг пылинок или органических частичек. Известковые зернышки цементируются известью же, глиной, окисью железа, откладывающимися между ними уже после их образования. Возникает плотный известняк, который принимали раньше за окаменелую икру и называли «икряным камнем». Галька, включенная в известняк, указывает, что он действительно образовался в зоне прибоя — в прибрежной части озера.

О том, что «зернистый камень» является действительно известняком и что в серо-зеленых глинах и мергельных плитках содержится известь, мы узнаем по вскипанию от соляной или какой-либо другой кислоты.

Залегающие поверх пестроцветных глин пески отложены ледниковыми водами, о чем говорит их состав и неоднородность. На песках лежит моренный суглинок с валунами, прикрывший пески после таяния ледника. Юрские и меловые слои были уничтожены еще до отложения песка и потому отсутствуют.

Познакомившись с самым большим обнажением триасовых слоев в нашем крае, отправимся далее, вверх по течению реки. Черемха имеет узкую долину. Лишь в отдельных местах коренные берега расступаются, и тогда река достигает ширины до 0,5 км. Пойма у реки выражена плохо. Более постоянна первая надпойменная терраса, высотой до 5 м. В речке много валунов из кристаллических пород, иногда до 1 м в диаметре.

Ближайшая деревня — Дмитриевская — находится на расстоянии менее километра, на противоположном правом берегу. Под д. Дмитриевской, а также не доходя ее, имеются обнажения пестроцветных глин. Выше деревни долина расширяется, берега покрыты кустарниками, в небольших обрывах поймы и уступе первой надпойменной.

террасы никаких следов триаса нет. Обнажаются лишь речные и вообще четвертичные отложения. Лишь на расстоянии около 0,5 км от д. Дмитриевской, на правом берегу, примерно, против деревни Конюшино, находящейся в стороне от реки, в уступе первой надпойменной террасы, высотой до 5 м, сразу обращает внимание совершенно черная глина. Это — первое значительное обнажение юрских отложений. Далее, вверх по течению, юру в обнажениях, правда, с перерывами, можно наблюдать вплоть до с. Воскресенское, вблизи границы с Большесельским районом. Нигде триасовые слои выше уровня р. Черемхи не выступают. У самого уровня воды и на дне реки неизменно лежат юрские слои. Таким образом, поверхность триасовых пестроцветных отложений от с. Максимовское к д. Дмитриевской постепенно понижается и выше д. Дмитриевской оказывается под уровнем воды.

Между упомянутым обнажением против д. Конюшино и устьем р. Еды имеется там же, на правом берегу, еще очень похожее обнажение. Наконец, на левом берегу р. Еды, несколько ниже моста, под с. Михайловским, можно видеть наиболее полное на этом участке обнажение. Все эти обнажения находятся в уступе террасы, около 4 м высотой. Порядок слоев в них такой:

1. Краснобурая морена с кристаллическими валунами и беспорядочными гнездами глауконитового песка (д. Конюшино) — 2 м.

2. Черная слюдястая глина с конкрециями пирита, содержащая ростры белемнитов, куски пиритизированной древесины, отпечатки аммонита кардиоцерас альтернанс, кусочки перламутрового слоя раковин 2—2,5 м.

3. Желтый, местами желтобурый мергелисто-фосфоритовый конгломерат, с мелкой фосфоритовой продолговатой, реже — круглой фосфоритовой галькой серого цвета. Много окаменелостей. Среди них аммониты: кардиоцерас альтернанс, кардиоцерас вертебрале, перисфинкт мартелли, другие перисфинкты, неопределимые обломки очень крупных аммонитов; из двустворок: астарта, авикула и др.; из брюхоногих — плеуротомария. Встречаются обломки стеблей морских лилий. Конгломерат залегает на неровной поверхности нижележащего слоя. У д. Конюшино он образует две прослойки, разделенные серой глиной — 0,1—0,2 м.

4. Зеленоватый плотный мергель, местами комковатый (в обнажении на р. Еде)—0,5 м.

5. Серая известковистая пластинчатая глина, в которой изредка встречаются фосфоритовые желваки. Из аммонитов попадаются кардиоцерас вертебрале, глина уходит под уровень воды и видна на дне. Видимая мощность — до 0,7 м.

Остатки раковин верхнеюрских головоногих моллюсков — белемнитов и аммонитов, живших, как и современные головоногие моллюски (осьминог, каракатица) только в море, неопровержимо свидетельствуют о том, что перед нами участок бывшего дна юрского моря, которое в келловейский век залило почти всю Русскую равнину. Келловейские слои на р. Черемхе не видны. Судя по находкам аммонита кардиоцерас вертебрале (см. табл. III, фиг. 2 а, б) и других видов этого рода, серые глины и мергель, лежащие у воды, принадлежат нижней части оксфордского яруса. Черная глина с аммонитами кардиоцерас альтернанс (см. табл. II, фиг. 3 а, б) принадлежит уже верхнему оксфорду.

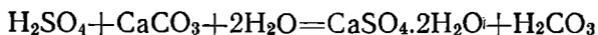
Разделяющий их фосфоритовый конгломерат особенно богат окаменелостями. Но среди окаменелостей встречаются аммониты, характерные как для нижнего оксфорда, так и для верхнего. Конгломерат образовался в момент, когда был перерыв в осадконакоплении. Повидимому, в конце нижнего оксфорда произошло поднятие дна. Море обмелело и стало размывать отложившиеся перед тем серые известковистые глины с мергелем в верхней части. Из глин вымывались фосфоритовые желваки, раковины аммонитов и другие органические остатки. Фосфоритовые гальки окатаны, испещрены по поверхности желобками, отверстиями — следы работы моллюсков, червей и других организмов. К раковинам, вымытым из глины, присоединились новые, жившие в это время и характерные уже для верхнего оксфорда. Они отличаются лучшей сохранностью. Весь этот разнообразный материал был сцементирован известью и фосфатом кальция. Так возник фосфоритовый конгломерат, который лежит на неровной, размытой поверхности серых глин и мергеля, и, несмотря на свою небольшую толщину, соответствует значительному промежутку времени.

Черная верхнеоксфордская глина, покрывающая конгломерат, откладывалась в иных условиях, чем серая. Прежде всего в ней обращают внимание чешуйки слюды. Они, благодаря легкости, приносились водой издалека.

ка. Черный цвет глины объясняется присутствием органических веществ и порошкообразного сернистого железа. В глине встречается пирит в виде крупных желваков без определенной формы, которые легко отличить по значительному весу и зеленовато-желтому цвету с металлическим блеском на расколе.

Весьма вероятно, что падающие на дно водоросли и мелкие животные, в условиях слабой вертикальной циркуляции воды, разлагались при недостатке кислорода. Возникающий при этом сероводород вступал в реакцию с растворенными в воде солями железа, что и приводило к образованию пирита. Сероводород и серная кислота, образующиеся как побочный продукт реакции, способствовали растворению известковых раковин и потому в черной глине мало окаменелостей. Более или менее сохранились лишь белемниты. От раковин аммонитов остались лишь отпечатки да тонкие оболочки перламутрового слоя, отливающие радужным блеском.

На поверхности черной глины и на кусках конгломерата иногда удается заметить мелкие белые игольчатые кристаллики гипса: серная кислота, образующаяся при окислении пирита, действует на известь, содержащуюся в глине, и дает гипс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) по следующему уравнению:



Раковины двусторчатых и брюхоногих моллюсков, встречающихся в конгломерате, хотя и принадлежат юрским вымершим видам, но имеют сходные формы среди современных. Поэтому на представителях этих классов мы не будем подробно останавливаться. Раковины же головоногих моллюсков, белемнитов и аммонитов принадлежат к таким группам, которые очень характерны для юрского периода и совершенно вымерли. С ними мы будем встречаться и в других экскурсиях, поэтому расскажем о них подробнее.

Среди современных головоногих моллюсков к аммонитам ближе всего стоит морской кораблик—наутилус, живущий в Индийском и Тихом океанах. Наутилус обладает спиральной раковиной, обороты которой закручены к одной плоскости. В отличие от спиральных раковин брюхоногих моллюсков у наутилуса внутренние обороты разделены перегородками на камеры, заполненные воздухом, поэтому их называют воздушными камерами. Внешний оборот не разделен перегородками, в нем

находится мягкое тело моллюска, и потому этот отрезок раковины называется жилой камерой. По мере роста раковины жилая камера удлиняется, тело моллюска отодвигается от последней перегородки и отстраивается новая перегородка и т. д. Через перегородки проходит кожистая трубка-сифон, через которую регулируется содержание газа в камерах. Благодаря тому, что значительная часть раковины заполнена воздухом, наутилус легко держится в воде. В горизонтальном направлении он движется толчками, выбрасывая воду из мускулистого органа-воронки. Если мягкое тело моллюска сжимается, в жилую камеру заходит вода, и наутилус опускается на дно. Вытесняя воду, он всплывает вверх.

У аммонитов общий план строения раковины тот же, что и у наутилуса. Древние силурийские наутилусы, повидимому, являются предками аммонитов. Так же, как у наутилуса, аммонитовая раковина разделена перегородками на воздушные камеры, имеется и жилая камера. Но у наутилуса перегородки напоминают часовые стекла с ровным краем, у аммонитов перегородка в краевой части сильно изогнута и линия прирастания ее к стенке раковины оказывается извилистой, с лопастями, седлами, испещренными вырезами и зубчиками. Эта линия получила название лопастной. У палеозойских аммонитов она простая, состоящая только из лопастей и седла, у мезозойских—лопастия и седла очень сильно расчленены (см. табл. I, фиг 2 г). Как и у наутилуса, через перегородки проходил сифон, но не по середине, а у внешней стенки. Раковины аммонитов исключительно разнообразны по форме оборотов и скульптуре.

Некоторые аммониты были, видимо, хорошими пловцами, другие больше находились на дне. Усложнение перегородки у аммонитов является средством для укрепления тонкой раковины изнутри, что было очень важно при опускании вглубь, где давление на раковину сильно возрастало.

Аммониты появились в силурийском периоде. Временем их расцвета является юрский период. В конце мелового периода все аммониты вымерли.

Постоянными спутниками аммонитов в юрских отложениях являются белемниты, или «чортовы пальцы», как их прозвали в народе. Иногда о белемнитах говорят, как о громовых стрелах, предполагая, что они образуются при ударе молнии в песок. Но это неверно. Песок, оп-

лавляясь молнией, образует иногда трубки и палочки, но не белемнитов.

Благодаря находкам отпечатков тела белемнитов вместе с раковиной, нам теперь известно, что хорошо сохраняющиеся конические известковые образования — ростры белемнитов (см. табл. III, фиг. 3) — представляют лишь наиболее прочную часть внутренней раковины этих головоногих моллюсков. Внутренняя раковина имеется и у некоторых современных головоногих моллюсков.

В молодом возрасте белемнит имел наружную раковину, представляющую известковый конус, разделенный перегородками. Мягкое тело животного находилось в последней — жилой камере. По мере роста тело моллюска облекало эту коническую раковину, получившую название фрагмокон, и она становилась внутренней раковиной. Уже внутри тела на фрагмоконе откладывались слои кальцита и постепенно он оказывался заключенным в плотный чехол-ростр. Ростры хорошо сохраняются. На месте выпавшего фрагмокона, на толстом конце ростра, если он не обломан, всегда видно воронкообразное углубление — альвеола. Иногда сохраняются и фрагмоконы вместе с рострами или отдельно. В теле моллюска от края фрагмокона отходила тонкая пластинка (проостракум), которая в ископаемом состоянии обычно не сохраняется. Раковина белемнита (ростр, фрагмокон, проостракум) служила опорой для тела и представляет внутреннее скелетное образование.

Белемниты имели торпедообразную форму с заостренным задним концом и были хорошими пловцами (см. табл. III, фиг. 4). Механизм движения их тот же, что у наутилуса — выбрасывание воды вперед, при этом толчок (отдача) назад. Существовали белемниты не так долго, как аммониты. Первые их представители появились в триасовый период, а последние исчезли в меловом периоде.

Следующий отрезок пути — по р. Черемхе от с. Михайловского до д. Михалево, что на левом берегу, протяженностью около 2,5 км. Коренные берега здесь не имеют обнажений. Юрские отложения можно видеть только у самой воды. Поскольку мы поднимаемся вверх по течению, даже при горизонтальном залегании юрских отложений можно предполагать, что на уровне реки будут обнажаться все более молодые слои. Тем более так должно быть, если юрские слои падают на юг, образуя южное крыло «Рыбинского купола».



Сбор юрских окаменелостей в галечнике на р. Черемхе, выше д. Ивановское.

Действительно, нижеоксфордская серая глина и конгломерат выше с. Михайловского уже не видны. У д. Акулининская, на левом берегу, напротив с. Михайловского, в основании коренного берега видна верхнеоксфордская черная слюдистая глина до 2 м мощностью. Над ней сочится вода, а выше, на склоне, колодец. Таким образом, черная глина представляет водонепроницаемый горизонт, над которым скапливается вода. Между д. Акулининской и следующей за ней д. Ивановской, на левом берегу, а также на правом берегу, между с. Михайловским и д. Поповкой, удается видеть у воды ту же черную глину. Выше по течению, у д. Михалево, черная глина уходит уже под уровень воды и далее нигде не обнажается. Чем же здесь покрывается черная глина. Сохранились ли более высокие горизонты юры? Решить этот вопрос возможно, предприняв расчистки над черной глиной, там, где она видна. Но сделать это не так просто. Над глиной всюду заросшие кустарником и травой оползни и оплывины морены с крупными валунами, о которые то и дело ударяется лопатка. Лучше прибегнуть к другому способу — посмотреть, какой материал выносит и от-

кладывает река у своих берегов. Под д. Ивановской на песчаных отмелях мы найдем не только гальку из кристаллических пород валунов, вымытых из морены. Такая галька обычна для рек нашего края. Здесь много серых желваков разных размеров, обычно до 10 см в диаметре. Почти в каждом желваке, даже без раскалывания, можно видеть раковины аммонитов и других окаменелостей. Это — фосфориты. Они называются так потому, что кварцевый и глауконитовый песок, глина вместе с многочисленными раковинами сцементированы фосфорнокислым кальцием.

Фосфориты в виде отдельных желваков, разбросанных в песках и глинах или сгруппированных в прослой, очень характерны для верхнеюрских отложений Русской равнины. Мы их упоминали, касаясь оксфордских отложений на р. Черемхе. Но оксфордские фосфориты встречаются редко и совсем не похожи на те, которые разбросаны под д. Ивановской. Изучая фосфоритовые желваки, мы прежде всего должны обратить внимание на заключенные в них раковины аммонитов, т. к. по ним легче всего определить время образования фосфоритов. Наряду с аммонитами мы найдем также ростры и фрагменты белемнитов, раковины двустворчатых моллюсков, преимущественно ауцелл, характерных для юрских и нижнемеловых морей, кусочки древесины хвойных растений и другие окаменелости.

При рассмотрении фосфоритов на свежем расколе поражает красота раковин аммонитов. Поверхность их отликает всеми цветами радуги. Но нельзя думать, что при жизни раковинки аммонитов были так красиво окрашены. Как и у современных речных перловиц, раковина аммонита имела три слоя: внешний—органический, средний—«фарфоровый», состоящий из столбчатых кристаллов арагонита, и внутренний—перламутровый, состоящий из пластинчатых кристаллов арагонита. На раковинках аммонитов, заключенных в фосфоритах, сохранился только внутренний перламутровый слой, с характерным для него переливом оттенков. Этот слой очень тонок и хрупок. Уже в руках он обычно крошится и, отпадая, обнажает внутреннее ядро раковины, т. е. материал, в данном случае—фосфорит, заполнивший полость раковины.

Непрочность перламутрового слоя не представляет большой беды потому, что внутренние ядра достаточно хорошо передают не только общую форму раковины, но

и скульптуру—ребра и бугорки, которые имелись на раковине. К сожалению, ядра редко бывают полными. Они дают лишь слепок внешнего, последнего оборота раковины, который, имея жилую камеру без перегородок, легко заполняется породой. Во внутренние же обороты, разделенные перегородками на камеры, грубый песчанистый материал не проходил, они часто оставались пустыми и потому теперь, при извлечении аммонита, разламываются и крошатся. Зато мы можем хорошо видеть строение внутренних оборотов, какими они были при жизни моллюска. Тонкая раковина внутри разделена такими же тонкими перегородками со сложно изогнутыми краями. На некоторых образцах, имеющих заполненными породой хотя бы часть камер, перед жилой камерой видна (после удаления перламутрового слоя) сложная извилистая линия прирастания перегородок к раковине—лопастная линия. Иногда у внешних стенок внутренних оборотов в перегородках сохраняются сифонные трубки, через которые проходил кожистый сифон.

Как бы то ни было, сохранность аммонитов в желваках вполне достаточна, чтобы определить род и вид, к которому они принадлежат. Можно выделить следующие виды фосфоритовых желваков:

1. На расколе почти черные песчанистые фосфориты с аммонитами кашпуритесфульгенс, кашпуритессубфульгенс, а также краспедитесфрагилис. Первый аммонит определяет принадлежность этих фосфоритов к нижней зоне верхневожского яруса. Отличить его легко по резко выступающим ребрам на боковой стороне оборота, которые сглаживаются и не переходят на внешнюю сторону (см. табл. III, фиг. 1). Но ребра имеются лишь на взрослых раковинах. Молодые раковины их лишены. Второй аммонит не имеет таких ребер (см. табл. II, фиг. 1). Раковина покрыта лишь тонкими струйками и напоминает во взрослом состоянии молодые раковины первого аммонита, хотя на крупных раковинах у внутреннего края оборота появляются удлиненные бугорки. Раковина обоих аммонитов имеет диаметр обычно не более 60 мм. Второй аммонит встречается чаще.

В желваках этого типа иногда встречаются в качестве включений круглые грубопесчанистые фосфориты зеленоватого цвета и черные—очень твердые с глянцевой поверхностью.

2. Серые, часто с буроватым оттенком, плотные, песча-

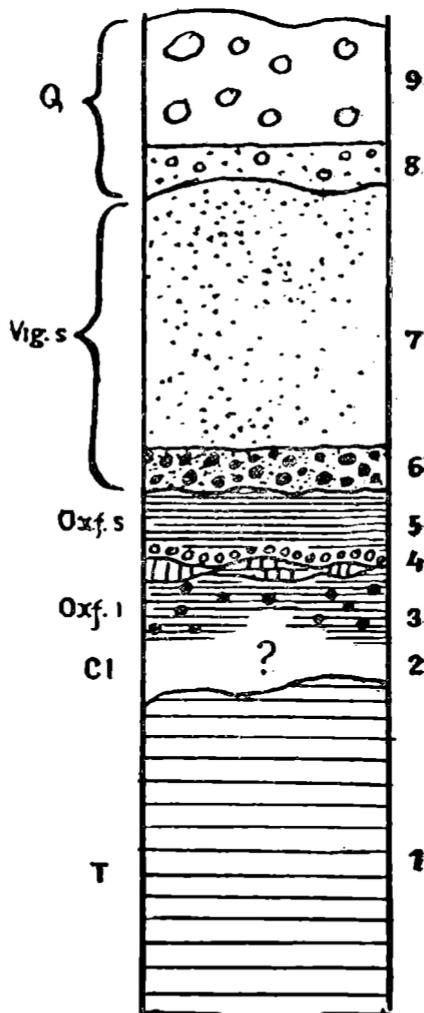
нистые фосфориты с аммонитами: гарниерицера скатенулатум, краспедитес окензис, краспедитес субдитес, олкостефанус триптихус и другими. Первый аммонит (см. табл. II, фиг. 2 а, б, в) является руководящей окаменелостью для второй зоны верхневолжского яруса. От всех других аммонитов, встречающихся вместе с ним, отличается гладкой плоской раковиной с высокими оборотами и острым килем. На поперечном сечении оборот имеет форму треугольника. Обороты сильно объемлют предыдущие и поэтому в центре раковины образуется узкое углубление—пупок. Диаметр раковины может быть до 100 мм, но обычно встречаются более мелкие раковины. Второй аммонит в среднем возрасте имеет частые ребра, хорошо выраженные на внешней стороне, а на середине боковой стороны они совершенно сглаживаются. Обороты—высокие, сжатые во внешней части. Взрослые раковины, достигающие в диаметре до 100 мм, совершенно гладкие. Аммониты группы краспедитес субдитес близки к предыдущему виду, но имеют ясные ребра на всей поверхности оборота; обороты не так высоки и менее объемлют предыдущий оборот, в связи с чем у них пупок более широкий.

Буроватый оттенок у желваков описываемого типа связан с наличием мелких, круглых зернышек бурого железа.

3. С поверхности зеленоватые, грубопесчанистые, шершавые, круглые, около 5 см в диаметре, плотные фосфориты, на расколе—темнокоричневые, окаменелостей не содержат.

4. Черные, очень плотные, бесформенные, скорее глинистые, чем песчанистые фосфориты, нередко включающие черные гладкие желваки еще более плотного фосфорита. Из окаменелостей встречаются лишь ростры белемнитов.

Отмеченные нами у д. Ивановской фосфориты с окаменелостями несомненно вымываются рекой из слоев где-то поблизости, т. к. желваки фосфоритов достаточно тяжелы и не могут быть принесены издалека. Выше д. Ивановской, на правом берегу, видна черная глина, которая здесь едва возвышается над уровнем реки. При расчистке над глиной можно видеть серо-зеленый или даже черно-зеленый от примеси глины песок, сильно напитанный водой с разбросанными в нем желваками фосфоритов указанных выше четырех типов. Зеленоватый



Сводная колонка геологических отложений на реке Черемхе

1. Триасовые пестроцветные глины—15 м.
2. Келловейские глины.
3. Оксфордские серые известковистые глины с глыбами известняка в верхней части—1,5 м.
- 4—5. Оксфордская черная (альтерноватая глина) с прослойкой фосфоритового конгломерата в основании—2 м.
6. Верхневолжский черный песок с желваками фосфоритов — 1 м.
7. Верхневолжские зеленые и оранжевые пески и песчаники—до 15 м.
8. Подморенные разнозернистые пески—до 2 м.
9. Морена краснобурая с кристаллическими валунами.

цвет песка зависит от зерен зеленого минерала—глауко- нита. Теперь для нас ясно, что поверх верхнеоксфордских черных глин на р. Черемхе лежит глауконитовый песок с фосфоритами, содержащими верхневолжские окамене- лости. При этом фосфориты двух зон верхневолжского яруса смешаны вместе. Ни слоев кимериджского, ни сле- дующего за ним, по времени образования, нижневолж- ского яруса — здесь нет. Они, как говорят геологи, вы- падают из разреза.

Начиная с кимериджского века, юрское море на Русской равнине было очень непостоянным, менялись его очертания и глубина. Временами в отдельных участках осадконакопление прерывалось. Ранее образовавшиеся осадки подвергались перемыванию. Все эти явления бы- ли связаны с поднятиями и опусканиями дна. Вероятно, в интересующем нас районе нижневолжские отложения были размыты, так как среди фосфоритов встречаются обломки нижневолжских аммонитов, возможно, что фос- фориты 3 и 4 типа более древнего происхождения, чем фосфориты первых двух типов.

Фосфатный цемент, или минерал-фосфорит, в фосфо- ритовых желваках представляет фторфосфорнокислый кальций —  $\text{Ca}_2\text{F}(\text{PO}_4)_3$ , образующийся на дне сравни- тельно мелкого моря благодаря приносу фосфорных сое- динений течениями из более глубокого моря. Фосфориты являются полезными ископаемыми и могут служить для получения минеральных удобрений, внесение которых в почву дает нужный растениям элемент—фосфор.

В районе деревень Ивановская и Поповка фосфори- товый слой достигает наибольшей мощности в Ярослав- ском крае — до 1 м, причем фосфориты имеют сравни- тельно высокое содержание окиси фосфора—от 13 до 22 процентов. К сожалению, в подстилающих и покрываю- щих слоях не обнаружено сколько-нибудь значительных прослоек фосфоритов. Разработки же одного горизонта недостаточны выгодны.

На правом берегу р. Черемхи, против д. Михалево, имеются обнажения, которые позволяют выяснить, чем покрывается фосфоритовый горизонт.

Снизу вверх — здесь можно видеть: 1) черно-зеленый слюдястый мелкозернистый песок с желваками фосфори- тов на уровне воды — водоносный; 2) зеленовато-бурый песок с небольшими гнездами, состоящими из слабо сцементированной измельченной ракушки, в которых можно различить обломки аммонита краспедитес

нодигер. Встречаются легко разрушающиеся куски древесины. Выше этот слой переходит в 3) оранжевый (от окиси железа) неоднородный песок, содержащий те же гнезда, что и второй слой, с обломками ауцелл и аммонитов; 4) морена с валунами из кристаллических пород.

Названный аммонит с толстыми оборотами, имеющими во взрослом состоянии крупные бугорки у внутреннего края, характерен для верхней зоны верхневолжского яруса. Следовательно, фосфоритовый горизонт, соответствующий двум нижним зонам верхневолжского яруса, покрывается песками верхней зоны того же яруса.

Осмотром обнажения против д. Михалево можно закончить геологическую экскурсию на р. Черемху. Выше по течению реки, на расстоянии 7—8 км, в районе деревень Васильевское, Воскресенское, Пенье, Чудиново имеются обрывистые обнажения, в которых выступает оранжевый разнозернистый песок, переходящий в грубый железистый песчаник. Это слои все той же верхней зоны верхневолжского яруса, которые мы наблюдали у д. Михалево. Общая мощность этой зоны—до 15 м.

Ни в одном обнажении на р. Черемхе всего разреза видеть не удастся. В каждом отдельно взятом обнажении выступает только часть разреза (см. стр. 41).

## ЭКСКУРСИЯ НА ВОСТОЧНЫЙ БЕРЕГ ВОЛЖСКОГО ОТРОГА РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

«...Хочу, чтобы вы начали интересоваться горами и каменоломнями, рудниками и камнями, чтобы вы смогли собрать коллекции минералов, чтобы вы захотели отправиться вместе с нами из города подальше, к течению реки, где высокие каменные берега, к вершинам гор или скалистым берегам морей, туда, где ломают камень, добывают песок или взрывают руду. Там всюду мы найдем с вами чем заниматься: и в мертвых скалах, песках и камнях мы с вами научимся читать великие законы природы, по которым построена вселенная».

А. Е. Ферсман.

Если вам приходилось ехать на пароходе из г. Щербакова в г. Углич или далее — к Москве, то наверное ваше внимание привлекли крутые, почти отвесные берега на Волжском отроге, слева по движению парохода. Сна-

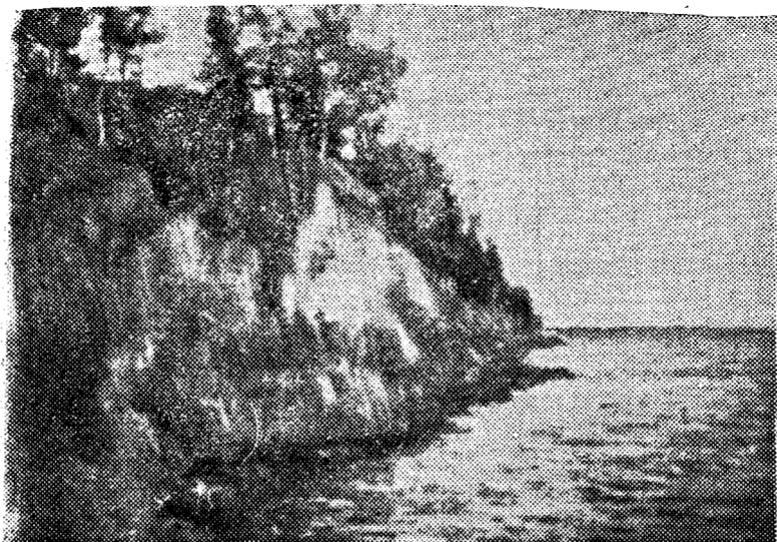
чала в обрывах видны белые пески, затем выступает плотная коричневая порода, образующая совершенно отвесную стену. На этот обрывистый берег с превосходно обнаженными слоями юрского и мелового периодов мы и хотим совершить экскурсию.

Собираясь в путь, посмотрим на карту. Примерно, от г. Мышкина Волга имеет строго меридиальное направление с юга на север. Начиная от железной дороги, пересекающей ее у ст. «Волга», река расширяется вдвое, затем втрое. Между д. Сменцово (левый берег) и с. Глебово (правый берег) наступает снова сужение,—здесь река стиснута крутыми берегами, а потом все более и более расширяется, образуя Волжский отрог. Воды Волги и ее притоков — Мологи и Шексны, задержанные плотинами в районе г. Щербакова, разлились и затопили обширную низину Молого-Шекснинского междуречья, бывшую когда-то дном озера. Волжский отрог — затопленная долина Волги. Интересующий нас восточный берег отрога на карте обращает внимание своими прямолинейными очертаниями, что бывает при крутых берегах. От с. Глебово он тянется на северо-запад в виде почти прямой линии, а затем у с. Коприно под прямым углом поворачивает на северо-восток, сохраняя свою прямолинейность до д. Лехово.

Обнажения коренных слоев можно видеть на всем протяжении от с. Глебово до с. Коприно. Но наиболее интересен участок от с. Глебово до д. Коткино. От д. Коткино до с. Коприно берег постепенно понижается и обнажает только пески нижнемеловой эпохи и прикрывающие их четвертичные отложения, а перед с. Коприно в невысоких обрывах, кроме четвертичных отложений, ничего не видно. Популярное в геологической литературе обнажение кимериджских глин и песков у с. Коприно находится под водой.

Большие пароходы, идущие на Москву, обычно не останавливаются у с. Коприно. Они делают остановку значительно дальше, на противоположном берегу у пристани «Волга», несколько ниже д. Сменцово. В окрестностях ее геологических обнажений нет, и оттуда придется на лодке переправиться в с. Глебово. Поэтому удобней ехать по железной дороге до ст. Кобастово, от которой с. Глебово находится в 4 км.

В полутора километрах от ст. Кобастово—д. Кабатово, за которой протекает небольшой ручей. В ручье по его берегам видны валуны из кристаллических пород.



Обнажение у с. Глебово, Рыбинского района.

Это указывает на то, что ручей прорезал отложения ледникового происхождения. Кое-где можно заметить песок с валунами.

Миновав центр с. Глебово, мы подходим к отвесному обрыву, высотой около 12 км. Внизу волны разбиваются о бурные каменные глыбы и видно, как окаймляющая берег полоса мутной от песка и глины воды сменяется чистой. Противоположный берег Волжского отрога—низкий, зеленый.

Обозревая глебовский обрыв, можно видеть железистый бурый песчаник, переходящий выше в зеленый песчаник и песок. Еще выше лежит белый песок. Нижняя часть обнажения скрыта под обвалившимися глыбами песчаника и осыпями. Но справа от тропинки, ведущей к длинному заливу, образовавшемуся на месте бывшего ручья и отделяющему с. Глебово от с. Ивановского, у самой воды, имеется небольшое обнажение, в котором под песчаником виден зеленовато-желтый песок с прослоями картофелевидных фосфоритов.

В песках и рыхлых песчаниках окаменелости почти не встречаются, просачивающаяся вода легко растворяет известковые раковины. Но в желваках фосфорита и в

плотных железистых конкрециях окаменелости защищены от растворения и достаточно хорошо сохраняются. Разбивая фосфориты и куски плотного железистого песчаника, легко добыть раковины различных двустворок и аммонитов и убедиться, что это — морские отложения.

Окаменелости, собранные здесь, позволяют установить, что толща песков и песчаников отложилась в верхнеюрскую эпоху, в нижневолжский век, а белые пески в нижнемеловую эпоху, в неокомский век. Слои верхневолжского яруса под с. Глебовым и на всем участке до д. Коприно отсутствуют.

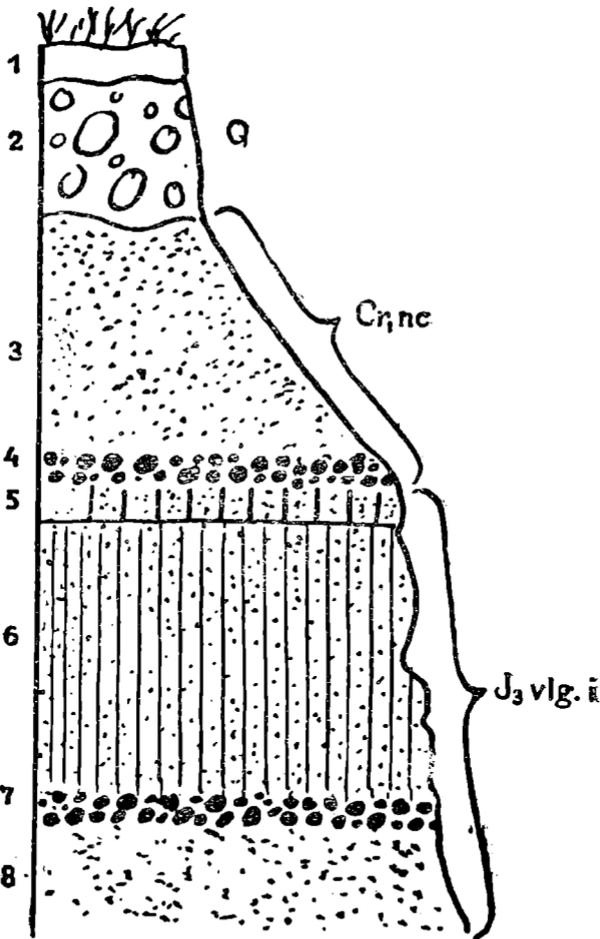
Идя по верху, вдоль берега, в направлении д. Коткино, на южном берегу небольшого залива у д. Захарьино, мы увидим неприступную стену из песчаника. Против д. Горохово, которая стоит несколько в стороне от берега, имеется обнажение полукруглой, циркообразной формы. Это обнажение существовало до затопления и, повидимому, возникло на месте отрыва оползня. Весенний ручей образует здесь водопад, отвесная стена которого состоит из ржавого песчаника. Хорошо заметна ветровая обработка. Ветер легко выдул материал из более рыхлых прослоек в песчанике. На их месте получились впадины. Плотные участки выступают глыбами или ребрами.

Под песчаником залегает слой фосфоритовых желваков, а ниже, до воды, желтый песок.

От слоя фосфоритов вниз спускаются разной длины (до 0,5 м) сталактиты из рыхлого железистого песчаника. Эти сталактиты под песчаником можно наблюдать и в других обнажениях.

У д. Мостово, находящейся в 2,5 км от с. Глебово, имеется маленькая бухта — затопленное устье оврага. По обеим сторонам бухты — замечательные по наглядности и полноте обнажения. Приведем описание левого, если стоять лицом к Волге, «носа». Сверху вниз (см. стр. 47) можно наблюдать:

1. Суглинок серый почвенный — 0,5 м.
2. Морена, имеющая с нижележащим слоем волнистую линию контакта — 2 м.
3. Мелкозернистый белый слюдястый песок, за счет которого образуются осыпи, местами скрывающие часть обнажения, если внизу есть опора в виде отвалившихся глыб песчаника — 3,5 м.



Схематический разрез берега у д. Мостово, Рыбинского района. Слои 1 и 2 — четвертичные; 3 и 4 — нижнемеловые (неокомские); 5, 6, 7 и 8 — верхнеюрские (нижневолжские). См. описание на стр. 46.

4. Конгломерат из крупных плотных, окатанных фосфоритов — 0,2 м.

5. Зеленый глауконитовый песчаник — 0,75 м.

6. Бурый железистый песчаник с остатками аммонитов нижневолжского века — 4 м.

7. Рыхлый конгломерат из шершавых картофелевидных фосфоритов — 0,5 м.

## 8. Песок зеленовато-желтый — 1,5 м.

Вниз от д. Мостово мощность меловых песков растет, а юрский бурый песчаник постепенно понижается, уходя под воду. Вместе с тем обнажения теряют свой обрывистый характер. Белый от осыпающегося песка склон становится более пологим.

В районе д. Коткино фосфоритовый конгломерат, лежащий в основании песка, находится уже на уровне воды (май 1948 года). Над ним—бледнозеленый кварцевоглауконитовый песок до 5 м мощностью, маскируемый лежащим выше белым слюдистым разнозернистым песком до 4 м мощностью. Выше—морена краснобурая с выветренными валунами кристаллических пород.

Данные, полученные при изучении описанного нами участка восточного берега Волжского отрога от с. Глебово до д. Коткино, могут быть суммированы в следующем виде.

До образования Рыбинского водохранилища во время экскурсии в 1939 году в нескольких местах между с. Глебовым и д. Коткино наблюдалась черная верхнеоксфордская альтерноватая глина на высоте 1—1,5 м над уровнем Волги. Слои, лежащие непосредственно на оксфордской глине, из-за отсутствия обнажений наблюдать не удавалось. На высоте около 9 м над уровнем Волги в обнажении под д. Ивановской в желтом песке, верхняя часть которого обнажается и сейчас под слоем картофельных фосфоритов, была видна прослойка железистого песчаника. В этом песчанике найдены из двустворок ауцеллы и отпечатки тригоний, обломки взрослых и молодых оборотов аммонита *виргатитес виргатус* (руководящая окаменелость для средней зоны нижневолжского яруса). Таким образом, толща, скрытая под осыпями и оползнями мощностью до 8 м, падает на кимеридж, нижнюю и в значительной мере на среднюю зону нижневолжского яруса.

В июле 1945 года уровень воды у с. Глебова был ниже чем в мае 1948 года по крайней мере на 2 м. В уступе волноприбойной террасы еще выступал рыхлый железистый песчаник, из которого были добыты образцы со множеством ауцелл хорошей сохранности, характерных для средней зоны нижневолжского яруса. На бечевнике<sup>1</sup> были собраны аммониты из группы *вирга-*

<sup>1</sup> Бечевник — полоса берега у самой воды. По бечевнику шли бурлаки и лошади, тянувшие на бечевах судно.

титес виргатус. Этот аммонит широко распространен в нижеволжских слоях на Русской равнине. Раковина его представляет уплощенный диск с высокими оборотами. Особенно характерна скульптура: начинающиеся у пупкового края оборота одиночные ребра разветвляются в пучок ребер, непрерывно переходящих через внешнюю сторону раковины. Диаметр взрослой раковины—около 18 см.

В июне 1947 года и в мае 1948 года этот песчаник уже был под водой. Выше уровня воды можно наблюдать:

1. Светложелтый среднезернистый кварцевый песок, содержащий отдельные рыхлые песчанистые фосфориты, на разломе серые, не резко отграниченные от песка. Песок, если он не скрыт под осыпями, наблюдается во всех обнажениях от с. Глебово до д. Коткино. У д. Коткино— уходит под уровень воды. Вероятно, относится к средней зоне нижеволжского яруса. Видимая мощность— 1,5 м.

2. Слои плотных песчаных шершавых с поверхности фосфоритов, цементированных железистым песчаником в рыхлый конгломерат. На расколе фосфориты— темные, окаменелостей не содержат. Под сильной лупой видны окатанные зерна кварца, глауконита, оолиты бурого железняка, цементированные черным фосфоритом. Иногда этот слой может расслаиваться песком на два или на несколько прослоев. Видимая мощность— от 0,3 до 0,5 м.

3. Между слоем фосфорита и описанным ниже песчаником под с. Глебовым залегает серо-зеленый песок неоднородной зернистости. Преобладающую его массу составляют кварцевые зерна. Зеленый цвет зависит от присутствия глауконита, серый же тон— от тонких, почти незаметных прожилок серой глины. В песке часто встречаются шершавые, обросшие песком, на разломе черные фосфориты. Наряду с ними попадаются куски, состоящие сплошь из битой ракушки, преимущественно двустворок, цементированных темными веществами. В этих включениях встречаются черные плоские ядра двустворки—пектен, ауцеллы, куски древесины. Выше песок постепенно переходит в песчаник. Видимая его мощность— до 1 м.

4. Бурый железистый песчаник, сравнительно однородный, в районе д. Мостово и очень изменчивый по плотности и цвету в районе с. Глебово, где наблюдаются и плот-

ные, и очень рыхлые прослой, темнобурые, желто-зеленые и серо-зеленые разности, связанные между собой постепенными переходами. Песчаник имеет сложный состав. Основную массу в нем составляют кварцевые песчинки, присутствуют глауконит, оолитовый бурый железняк и все цементирует аморфная окись железа. Цементация имеет вторичное происхождение. Песок, отложенный в море, впоследствии пропитывался водой, содержащей в растворенном виде соли железа, которые осаждались в порах песка и превращались в конце концов в окись железа. Источником железа мог служить глауконит, который и сейчас содержится в описываемой толще и сообщает ей местами ярко выраженный зеленый оттенок. На разрезе в песчанике можно заметить очень сильно ожелезненные участки с темными концентрическими кольцами или извилистыми прослойками с металлическим блеском.

В отвесных стенах песчаника почти повсеместно удаётся видеть всегда в горизонтальном положении раковины аммонитов, окруженные сильно ожелезненным песчаником. В стенке то выступает край оборота, то видны раковины в поперечном разрезе. Не у всех аммонитов сохранилась сама раковина. Обычно встречаются ядра двух-трех внешних оборотов раковины. Во внутренние обороты раковины, разделенные перегородками на камеры, грубо песчанистый материал, откладывавшийся на дне, не проникал, и они остались незаполненными. Поэтому при извлечении аммонитов из породы и очищении пупка от песчаника раковина разрушается внутри. При этом становятся видимыми тонкие ожелезненные перегородки и сифон. Обращает внимание значительный диаметр раковины, иногда свыше 0,5 м. Аммониты легко добыть из уже обвалившихся глыб песчаника. В осыпи попадают обломки крупных оборотов и целые раковины, замурованные в песчанике в виде песчанистых кругляков.

Наиболее обычными в песчанике являются аммониты: а) п е р и с ф и н к т Щуровского — имеет во взрослом состоянии гладкую раковину с довольно высокими оборотами и умеренно широким пупком. Близ пупкового края могут быть редкие ребра-складки. Молодые обороты всегда покрыты частыми двуветвистыми ребрами. С возрастом они постепенно сглаживаются и на раковинах, имеющих 10 см в диаметре, совершенно исчезают. Мы находили раковины до 30 см в диаметре; б) аммониты из группы п е р и с ф и н к т Никитина. Этот аммонит по-

лучил название в честь С. Н. Никитина, выделившего нижневолжский ярус; является характерной окаменелостью для верхней зоны нижневолжского яруса. В песчанике попадаются аммониты, очень близкие к перисфинкту Никитина (см. табл. IV, фиг. 3), но чаще мы находим вид, описанный Никитиным под названием перисфинктес библициформис, обладающий дисковидной раковиной с широким пупком, с высокими (высота более ширины) оборотами, несущими резко выраженные двухветвистые ребра. Взрослые раковины обладали диаметром до 0,5 м; в) перисфинкт Лагузена — имеет раковину с оборотами, наиболее широкими у пупкового края и несколько сжатыми в наружной половине. Ребра — двухраздельные и трехраздельные, наклоненные вперед; г) перисфинкт Ломоносова с низкими оборотами и очень грубыми ветвистыми ребрами.

Спутники аммонитов — белемниты, также оставили следы в песчанике. Известковые ростры не сохранились. На месте их в песчанике остались цилиндрические углубления с выдающимся из глубины конусом, представляющим ядро альвеолы, в которой когда-то был фрагмакон.

В толще песчаника, как и в нижележащих песках, разбросаны рыхлые фосфоритовые конкреции с массой битых ракушек, сохранившихся от растворения благодаря цементации. В конкрециях иногда встречаются крупные ядра фрагмаконов до 5 см в диаметре. Это — конические образования с явно видимыми границами камер, которые, будучи заполнены породой, представляют лежащие друг на друге диски, выгнутые к вершине конуса. Судя по размерам фрагмаконов, можно предположить, что они принадлежали очень крупным белемнитам. В конкрециях множество различных двустворов, а также раковин брюхоногих моллюсков, кусочки древесины хвойных растений и прочее. Мощность песчаника — около 4 м.

5. Бледнозеленый глауконитовый песок, или песчаник, постепенно переходящий внизу в бурый песчаник, наблюдается не везде (д. Глебово, д. Мостово) мощностью максимум до 2 м.

Все слои, со 2 по 5 включительно, повидимому, принадлежат к верхней зоне нижневолжского яруса. Это несомненно в отношении бурого песчаника, в котором встречаются аммониты из группы перисфинкта Никитина.

6. Конгломерат из очень плотных, трудно разбиваемых молотком, окатанных фосфоритовых галек, зеленовато-серого цвета с поверхности и темносерых песчанистых на расколе. Форма галек — неопределенная. Размеры—редко более 10 см. На гальках часто видны следы работы сверлящих организмов, остатки организмов редки; отмечены ауцеллы и мелкие двустворки. Довольно типичные на расколе пустые мелкие раковинки аммонитов, в которых под сильной лупой можно рассмотреть молодые обороты вплоть до первой камеры. Фосфоритовые гальки спаяны темным или бурым песчанистым фосфоритом. В цементе встречаются кварцевые камешки до 7 мм в диаметре.

Слой прекрасно выражен везде, за исключением главного глебовского обрыва, где его не удастся видеть. Залегает несогласно на подстилающем песчанике или песке. На основании найденных нами в таком же конгломерате под г. Угличем аммонитов из рода полиптихитес и берриазелла, мы относим этот конгломерат к валанжинскому ярусу нижнего мела, к верхней зоне полиптихитес кайзерлинги. Море, отложившее этот конгломерат, размывало верхневолжские слои и потому в конгломерате возможно нахождение окаменелостей, принадлежащих верхневолжскому ярусу, в частности, аммонитов из рода краспедитес. Мощность слоя—от 0,1 до 0,3 м.

7. Белый кварцево-слюдистый песок, преимущественно мелкозернистый, у д. Коткино — с прослойками крупнозернистого. Чешуйки белой слюды достигают в диаметре до 10 мм. Наиболее полно песок представлен на участке ниже с. Ивановского. В этом обнажении в песке имеются в виде прослоек плиты очень плотного железистого песчаника. У д. Коткино между конгломератом и белым песком лежит бледнозеленый глауконитовый песок. Окаменелостей, кроме кусков древесины, в основании слоя не обнаружено. Судя по залеганию выше валанжинского конгломерата, слой принадлежит валанжину и, во всяком случае, неокому. Общая мощность—до 9 м.

8. Повсюду на меловых отложениях несогласно залегает красная морена с валунами из кристаллических пород. Хорошо видна под с. Глебовым, д. Мостово, д. Коткино. Валун, падающий сверху из морены, встречается вместе с фосфоритами и глыбами песчаника у подошвы

береговых обрывов. Под мореной и в самой морене возможны прослойки песка.

Характер изученных нами юрских слоев и заключенные в них органические остатки позволяют сделать некоторые выводы об условиях их отложения. Совершенно несомненно, что все слои отложились в море, т. к. головоногие моллюски (аммониты и белемниты) жили и живут в настоящее время (осьминоги, каракатицы) только в море с нормальной соленостью. Раковины донных двустворчатых моллюсков указывают на то, что на дне было достаточно кислорода; от многочисленных донных организмов сохранилась лишь ничтожная часть. Отмечавшиеся выше куски древесины, принадлежащие хвойным деревьям, принесены от берега или с острова. Они долго плавали, пока не отяжелели и не опустились на дно.

Тот факт, что в море откладывались только пески, указывает на подвижность воды, перемывавшей осадки и уносившей муть. О наличии сильных течений говорят и два минерала — фосфорит и глауконит. Они являются спутниками как в осадках прошлых геологических эпох, так и в современных морях. Глауконит — минерал от зеленого до черного цвета, имеет сложный химический состав. Это — водный силикат железа и калия. Крупинки его рассеяны в песке и придают ему зеленый цвет. В современных морях он откладывается от глубины 80 м, но главным образом, на глубине около 200 м — там, где имеются холодные течения. Фосфорит, как отмечалось раньше, также образуется при наличии течений, приносящих соединения фосфора из более глубокого моря, где они не так быстро потребляются организмами, как в мелком море. Хорошая вертикальная и горизонтальная циркуляция воды обеспечивала приток кислорода на дно. Органические вещества энергично разлагались и не накапливались в осадке.

Глауконит при достаточном его содержании в породе может использоваться для получения стойкой зеленой краски. Благодаря содержанию калия возможно применение глауконита как удобрения. Глауконитовым песком пользуются для смягчения воды.

Фосфориты как нижнего, так и верхнего слоя относятся к низкосортным. В них слишком много кварцевых песчинок. Содержание же окиси фосфора в среднем составляет лишь 8 процентов.

«...Изучение головоногих русской юры, предпринятое в обширных размерах, увлекательное как в общем, так и в частности, продолжало поглощать все остатки моего времени».

С. Н. Никитин.

В двух предыдущих экскурсиях в Рыбинском районе мы познакомились с юрскими слоями оксфордского, нижневолжского и верхневолжского ярусов. Но нам не удалось видеть самых древних в нашей области отложений верхнеюрского моря — келловейских. Келловейские отложения в Рыбинском районе были описаны С. Н. Никитиным в 80-х годах прошлого века, в обнажениях на правом берегу Волги от д. Стерлядово до д. Юршино. Участок от д. Стерлядово до плотины в Переборах является единственным в области, где можно наблюдать келловейские отложения. Выше плотины, от Перебор до д. Юршино, келловейские отложения залиты.

Правый берег Волги вверх по течению от г. Щербакова застроен, лишен обнажений и геологически мало интересен. Поэтому не следует идти пешком вдоль берега. Удобнее всего ехать до Перебор на автобусе до предпоследней остановки, затем идти вправо от шоссе к Волге, которая находится на расстоянии 1,5 км. Примерно, на полпути мы должны выйти к ручью, текущему в Волгу, и направиться по его левому берегу до д. Фоминская. У д. Фоминской перейдем на правый берег ручья и выйдем к Волге.

Выходы келловейских глин можно наблюдать вниз по течению от устья ручья, на протяжении около 100 м, и вверх — почти до плотины. Берег имеет здесь высоту от 10 до 14 м над уровнем реки. Характерны два его уступа. В основании первого заметна заболоченность. На склонах обнажений почти нет; кое-где видны плешинки, лишенные травы, или небольшие трещины от оползания грунта по склону. Высачивание воды и оползни — признак того, что нижняя часть склона сложена глинами. У самой воды, действительно, во многих местах обнажается темная глина. Прежде, чем заняться ее изучением, познакомимся с общей схемой строения берега. Правда, эта схема очень приблизительна: нельзя определить мощности слоев, т. к. границы их скрыты под заросшими травой осыпями и оползнями. Сверху вниз залегают:

1. Слоистые глинистые пески древнеаллювиального (речного) происхождения—около 1 м.

2. Краснобурая морена с валунами из кристаллических пород. Крупные валуны до 0,75 м в диаметре выступают среди травы. Отдельные валуны можно видеть в нижней части склона и на бечевнике.

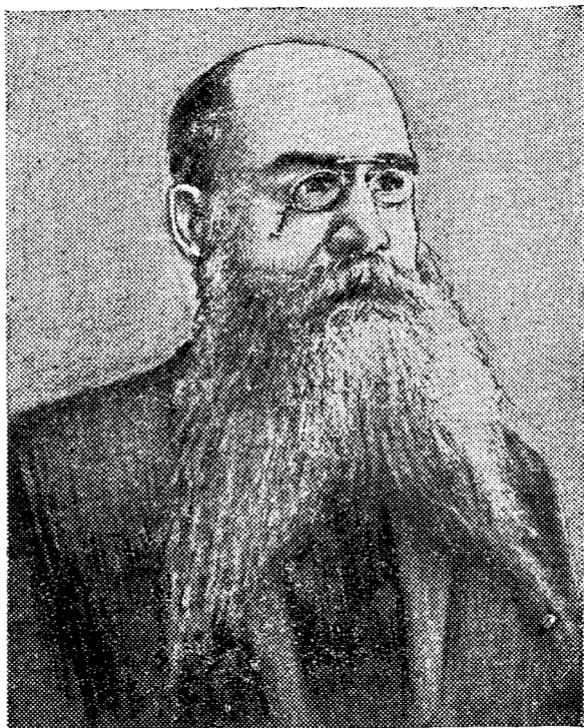
3. Кое-где из-под морены выступает бурый песок и песчаник, а в основании верхнего уступа черно-зеленый песок, из которого высачиваются грунтовые воды. Из этих слоев происходят круглые желваки песчанистого фосфорита.

4. Черная слюдястая глина, видна лишь в оползнях.

5. Светлосерая известковистая глина с известковистыми грязнобелыми фосфоритами: то круглыми, то удлиненными. На разломе эти фосфориты—темнобурого цвета. На поверхности часто можно заметить отверстия и ходы, проделанные червями и сверлящими организмами, еще на дне моря. В фосфоритах встречаются отпечатки аммонита кардиоцера с кордатум и других видов рода кардиоцера с, для которого характерна раковина с заостренной внешней стороной оборота—килем, резко выраженными ребрами и часто бугорками. Аммониты этого рода характерны для оксфордского яруса.

6. Темносерая пластичная известковистая глина (верхний горизонт) с пиритизированными раковинами квенштедтицера с личи и другими видами этого рода аммонитов, которые так же, как и представители рода кардиоцера с, имеют приостренную внешнюю сторону оборота, но оттянутого киля и бугорков на ребрах у них нет. Много хорошо сохранившихся ростров белемнитов. Встречаются куски пиритизированной древесины. Верхний горизонт постепенно переходит в нижний и отличается от него лишь окаменелостями, определяющими его как верхнекелловейский.

7. Темносерая глина (нижний горизонт) с типичной среднекелловейской фауной и желваками пирита. Хорошо обнажается у воды—на бечевнике, уходит под уровень Волги. Видимая мощность—0,75—1,5 м. Благодаря тому, что глина лежит у самой воды и все время обмывается ею, легкие частички глины в виде мути уносятся, а все тяжелые включения остаются на бечевнике. Если бы не этот процесс естественного отмучивания, то мы, раскапывая глину, увидели бы лишь небольшую долю того, что в ней содержится и, может быть, собрано на бечевнике.



С. Н. НИКИТИН (1850—1909).

Известный русский ученый, член корреспондент Академии наук, старший геолог Геологического комитета, внесший большой вклад в изучение геологии Русской равнины. В 80-х годах проводил геологические исследования в Ярославской губернии и в своих трудах выяснил основные моменты геологической истории Ярославского края.

Среди «сокровищ», вымытых из глины, привлекают внимание куски зеленовато-желтого, золотистого и очень тяжелого минерала. Это—пирит, или серный колчедан (железный колчедан). Отмытый и смачиваемый водой, он имеет характерный металлический блеск.

Сортируя собранные пиритовые желваки (конкреции), можно выделить несколько видов. Одни желваки—шарообразной формы от 1 до 4 см в диаметре. На поверхности их всегда хорошо заметны кристаллы от самых мелких до 4 мм в высоту. Сначала кристаллы кажутся кубическими (кубическая форма кристаллов типична для пи-

рита). Но при более внимательном рассматривании оказывается, что это не кубики, а усеченные четырехгранные пирамиды. Среди них можно заметить острые цельные пирамидки. Встречаются шарики, почти сплошь покрытые такими пирамидками. Пирит кристаллизуется не только в виде кубов, но и пентогональных додекаэдров и октаэдров. Октаэдр представляет фигуру, ограниченную восьмью равносторонними треугольниками и соответствующим как бы двум четырехгранным пирамидам, прислоненным друг к другу своими основаниями. Наблюдаемые нами пирамидки и есть верхние половинки октаэдра, стоящего вертикально. Нижние половинки уходят внутрь желвака и не видны. При раскалывании шариков обнаруживается, что в центре расположен мелкозернистый колчедан, а снаружи он приобретает лучистое строение. Встречаются желваки, состоящие из нескольких склеенных вместе шариков.

Второй вид желваков—неопределенной формы. Ядром служит обычно мелкозернистый колчедан в виде почек и палочек. Вокруг ядра имеются два-три пояса из щеток кристаллов той же формы, что и на поверхности шариков.

Третий вид представляют тонкие корки из щеток кристаллов, выросших на кусках крупных раковин аммонитов, на древесине и других окаменелостях. К окаменелостям бывают припаяны и шарики. Наконец, нередко можно встретить конгломерат из обломков различных раковин, сцементированных колчеданом. Сами раковины аммонитов, куски древесины, реже раковин двустворок и плеченогих, встречающихся в глине, обычно оказываются сплошь замещенными колчеданом. Явление замещения одного вещества другим при сохранении формы первого вещества известно в минералогии под названием псевдоморфоза. В случае замещения известкового вещества раковины колчеданом мы имеем дело с псевдоморфозом по раковине. При этом сохраняются все детали строения раковины.

Пирит по химическому составу является соединением серы с железом ( $\text{FeS}_2$ ). Тот же химический состав имеет и другой минерал—марказит, но кристаллизуется он в ромбической системе и имеет таблитчатые, или копьевидные кристаллы. Пирит же кристаллизуется в кубической системе, к которой относятся кубы, октаэдры и др. формы. Желваки марказита часто внутри имеют лучистое строение. Цвет у марказита более светлый. При сплошном

зернистом строении желваков отличить марказит от пирита почти невозможно. Известно, что марказит не так устойчив, как пирит, и во влажной среде, при свободном доступе кислорода легко разрушается. Вот почему желваки марказита и раковины, замещенные им, в коллекциях покрываются белым налетом железного купороса и постепенно совершенно распадаются. Выделяющаяся при этом кислота разрушает этикетку и коробку. Распад происходит по следующему уравнению:  $\text{FeS}_2 + 8\text{H}_2\text{O} + 7\text{O} = \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$ . Образцы желваков, собранные нами в описываемых глинах, через пять месяцев хранения уже начали разрушаться. Особенно неустойчивыми оказались ядра описанных выше желваков второго вида, вероятно, марказитовые. Та же судьба может постигнуть и пиритовые желваки.

В естественных условиях разрушение марказита и пирита также идет энергично. Железный купорос и серная кислота вступают в реакцию с имеющимися в глине веществами, образуя гипс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), сидерит ( $\text{FeCO}_3$ ) и другие минералы. Конечным продуктом разрушения серного колчедана является водная окись железа—бурый железняк.

Серный колчедан — очень распространенный минерал. Старые минерологи в шутку называли его «вездесущим гулякой». Он обнаруживается в магматических, осадочных и метаморфических породах. Но главные его месторождения связаны обычно с гидротермальными жилами, т. е. жилами, возникшими за счет горячих вод, выделяющихся из магмы. Такие жилы встречаются в горных районах. Как полезное ископаемое, серный колчедан служит сырьем для получения серной кислоты, необходимой для различных отраслей промышленности. Серный колчедан из юрских и нижнемеловых отложений — глин Ярославской и соседней—Костромской областей, в прошлом широко использовался и был основным сырьем для местных серных и купоросных заводов. Вымытые из глин желваки колчедана и накопившиеся за долгие годы работы воды по берегам Волги и других рек собирались вручную рабочими, грузились на баржи и отправлялись на завод. Добыча колчедана непосредственно из глины была невыгодной, т. к. в кубическом метре глины встречается в среднем не больше пяти желваков. В настоящее время при иных масштабах производства и разветвленной сети железных дорог разработка местного колчедана совершенно нерентабельна.

Имеются сведения об использовании местных колчеданов с тридцатых годов XVIII века до 70-х годов XIX века, на заводах Ярославля и Костромской губернии. В середине XVIII века два селитяно-серно-купоросных завода в Ярославле имел купец Полушкин (отчим основателя русского театра Ф. Г. Волкова). Один завод был в местности, известной под названием «Полушкиной рощи», а второй — в трех верстах ниже устья Которостли. Полушкин владел серной фабрикой и на Унже, в Костромской губернии, где также использовался местный колчедан.

В «Академических известиях» за 1780 год (часть V) имеется следующее описание одного из этих заводов: «В трех верстах пониже устья Которостли содержит некоторый купец небольшой серный завод, где употребляется в дело серный колчедан, находящийся в превеликом множестве в глинистых тамошних волжских берегах. В колчедане попадаются также обратившиеся в него улиточные и другие раковинные черепки. В серные печи ставят за каждую выплавкою по осьми глиняных цилиндров, из коих в каждой кладут по 2,5 пуда колчедана. Распускающаяся от огня сера вытекает из острых концов таковых цилиндров и скапывает в воду, после чего ее растопляют и льют обыкновенными палочками. Из пяти тысяч пуд колчедану, ежегодно здесь обжигаемого, выходит около 300 пуд палочной серы.

Из серных выгарков извлекается купорос. Раскаленные остатки от колчедана ссыпают на вольном воздухе в малые кучи, вспрыскивают водой, пока они еще горячи, и держат около 6 месяцев, ничем не покрывая, а потом калят вновь на сковороде, под которою сделана печь, и извлекают купорос кипяtkом. Остатки же выкладывают опять на вольный воздух и поступают попрежнему, отчего они, по прошествии нескольких месяцев, купоросом напитываются. Таким образом, добывают купорос от трех до четырех раз. И на последнем извлечении раскальвают остатки, из коих делается темнокрасная краска для подкрашивания домов и прочее. Купоросную воду варят в железных котлах и сцеживают в деревянные корыта, в которых купорос нарастает. Из серных остатков от 5.000 пуд колчедану выходит около 400 пуд купоросу».

По описи 1802 года, в Ярославле числится три купоросных завода. В 1859 году—два купоросных и два серных завода. Ярославские серные заводы имели крупное значение особенно в XVIII веке, т. к. они давали серу для пороха.

Главным местом добычи колчедана было с. Шумарово, на левом берегу Волги, выше г. Мологи (затоплено), где колчедан собирался на берегу на протяжении 12 км. Во время Севастопольской кампании здесь добывалось таким путем от 4 до 5 тысяч пудов колчедана в год. В пятидесятых годах колчедан добывался в Мологском уезде еще и «близ Волги и Иринского озера на низком болотистом месте между с. Рылбовым и д. Большой Режей», на пространстве длиной в 3 и шириной в 1 версту. Мологский колчедан шел не только в Ярославль, но и на завод Шипова в Кинешемском уезде, Костромской губернии.

Образование конкреций пирита и марказита в келловейской глине и вообще в темных юрских глинах связано с особыми физико-химическими условиями на дне моря. Тонкий глинистый осадок указывает на значитель-

ную глубину моря, в которой не было достаточной циркуляции воды. Падающие на дно моря водоросли и трупы беспозвоночных животных разлагались при недостатке кислорода, создавалась восстановительная среда, при которой сернокислые соли в морской воде восстанавливались и в качестве побочного продукта выделялся сероводород. В восстановлении сернокислых солей, повидимому, большая роль принадлежала бактериям. Подобные процессы происходят и сейчас на дне Черного моря. Сероводород, взаимодействуя с солями железа, дает марказит и пирит. Марказит более характерен для кислой среды, а пирит для нейтральной. Марказит может переходить в пирит. Темный цвет глин зависит отчасти от органических веществ, но главным образом, от сернистого железа в порошкообразном состоянии.

Вместе с разнообразными желваками на бечевнике и в самой глине мы найдем превращенные в колчедан раковины аммонитов, характерных для среднего келловоя. Среди них чаще всего встречаются аммониты из рода *кадоцерас*. Этот род характерен для всего келловоя. В среднекелловейских отложениях и, в частности, в наших глинах встречается *кадоцерас чефкини* (см. табл. 1, фиг. 2 а, б, в, г). Во взрослом состоянии этот аммонит имеет раковину со вздутыми очень широкими оборотами. Раковина—гладкая, диаметр ее достигает 150 мм. В среднем возрасте при диаметре 40—50 мм имеются ясно выраженные ребра. В молодом возрасте, при диаметре 20—25 мм, раковина имеет совершенно иной вид. Она—плоская, обороты высокие с резко выраженными двуветвистыми ребрами. Не зная, что раковина у этого вида претерпевает в течение индивидуального развития такие превращения, можно принять раковины в разном возрасте за разные виды. Однако достаточно раз посмотреть на расколотую раковину с обнаженными внутренними оборотами, чтобы понять, как сильно меняется раковина с возрастом.

Другим типичным родом аммонитов для келловейских отложений является род *космоцерас*. В среднем келловее характерны три вида и все они встречаются в описываемых глинах—*космоцерас ясон*, *космоцерас кастор*, *космоцерас гулиэльми* (см. табл. III, фиг. 4 а, б). Все виды имеют дисковидную раковину с плоской внешней стороной оборота, с двухраздельными или трехраздельными ребрами и тремя рядами бугорков, сидящих на ребрах и представляющих эс-

нование известковых иголок,—шипов, обычно не сохраняющихся. Один ряд—в начале ребер, у пупкового края, второй—в месте разветвления ребер—на боковой стороне оборота, и третий—на краю внешнего уплощения. Первый вид аммонитов достигает до 120 мм в диаметре, имеет во взрослом состоянии почти гладкую раковину. Боковые бугорки исчезают в среднем возрасте (при диаметре около 30 мм). Второй вид близок к первому, но обладает более широкими оборотами и сохраняет бугорки до взрослого состояния. Третий вид достигает не более 40 мм в диаметре и характеризуется редкими ребрами и бугорками, не ослабляющимися и во взрослом состоянии. Кроме названных аммонитов, встречаются еще перисфинктес субмутатус и другие.

Еще чаще, чем раковины аммонитов, в глине попадаются ростры бодемнитов — «чортовые пальцы». Они сохранили первоначальный известковый состав, но альвеола иногда оказывается заполненной колчеданом. Наряду с толстыми рострами встречаются острые тонкие ростры. Из плеченогих попадают раковины ринхонелла персоната. Плеченогие — исключительно морские организмы, ведущие прикрепленный образ жизни; живут они в современных морях, прикрепляясь при помощи ножки, выходящей из раковины. Раковина состоит из двух створок: брюшной и спинной.

Кроме этих достаточно крупных окаменелостей, в глинах можно обнаружить раковины мелких красивых двустворок, реже—брюхоногих моллюсков. Местами наблюдаются скопления мелких пластинок перламутрового слоя раковин с радужным отливом.

На бечевнике с обнаженной темносерой среднекелловейской глиной могут попадаться, конечно, и окаменелости, смытые сверху, из верхнего горизонта глины и еще выше лежащей оксфордской глины.

## ЭКСКУРСИИ В ОКРЕСТНОСТЯХ г. УГЛИЧА

«Геолог есть по преимуществу странствующий натуралист; наука его без путешествий—чистая невозможность».

Г. Е. Щуровский.

«Углич—сонный городок на Волге, весь сотканный из ветхих легенд и воспоминаний, близких со школьной скамьи, с первых прочитанных исторических книг. Здесь нельзя не быть поэтом, не отдаваться тому безмолвному

молчанию, которое царит над великими могилами и над кладбищами древних культур». Так начал очерк, посвященный Угличу, автор книги об исторических памятниках на Верхней Волге, изданной в 1912 году.

Не тот теперь Углич. Из глухого уездного города, который знали только по его прошлому, он превратился в оживленный промышленный и культурный центр. Угличская ГЭС дает электроток Москве. К Угличу проведена железная дорога. Большие пароходы из Москвы проходят через Углич. В городе возникли новые промышленные предприятия, учебные заведения. Сочетание древнего с бурно растущим социалистическим сегодня оставляет неизгладимое впечатление у экскурсантов, побывавших в г. Угличе.

Углич, как и другие города нашей области, стоящие на Волге, располагается в ее долине на древних террасах, которые соответствуют последовательным стадиям врезания Волги в мощный покров ледниковых отложений. В Угличе буровая скважина достигла коренных (до четвертичных) отложений лишь на глубине 89 м от поверхности. Таким образом, толщина ледниковых и послеледниковых отложений имеет здесь мощность около 90 м. Волга в Угличе выработала свою долину в этой толще, но не прорезала ее целиком, и потому в обрывах берега обнажаются только четвертичные отложения и нет обнажения коренных отложений, находящихся глубже. Повидимому, под Угличем ледниковые отложения заполнили впадину в древнем доледниковом рельефе, т. к. к северу и югу от города поверхность коренных-меловых и юрских отложений располагается выше.

На чем стоит Углич, можно видеть в большом обнажении на правом берегу Волги, ниже пристани. Это обнажение начинается под бульваром и представляет отвесный берег Волги, протянувшийся стеной почти на 3 км до с. Золоторучье. Высота обрыва — до 8 м над уровнем реки.

Между основанием обрыва и Волгой имеется узкая, не более 3 м ширины, полоса бечевника. Спустившись вниз на бечевник, можно рассмотреть, чем сложен берег. При большой протяженности обнажения, конечно, не может быть полного однообразия на всех участках. Однако почти везде обрыв от воды на три четверти высоты сложен темнокоричневым плотным, грубым суглинком, с беспорядочно рассеянными в нем некрупными валунами из кристаллических пород известня-

ков, кремней. Это—донная морена, отложенная, вероятно, при таянии льдов максимального оледенения. Цвет и состав морены очень изменчив в связи с тем, что ледник при своем движении срывал местные рыхлые породы мелового и юрского периодов, смешивал глыбы и пакеты местного материала с материалом, принесенным из Финляндии и захваченным на подступах к Ярославской области. Там, где в морену включены зеленые глауконитовые пески (юра, мел), она принимает зеленоватый оттенок. Там, где попала черная юрская глина, морена становится почти черной.

Кой-где местный материал сохранился в виде больших глыб, не потерявших своей цельности, — отторженцев. В 1945 году в описываемом обнажении, приблизительно против устья канала, ведущего к шлюзу, у основания обрыва можно было видеть на протяжении 15 м юрскую черную слюдистую глину с кусками древесины, желваками латунно-желтого тяжелого серного колчедана и рострами белемнитов—«чортовых пальцев». На бечевнике валялись глыбы конгломерата, состоящего из спаянных вместе бурым железняком кристаллических валунов, фосфоритов, белемнитов и другого материала.

Подобные отторженцы юрских пород с окаменелостями (белемнитами, аммоитами и пр.) в морене, при недостаточной обнаженности, в прошлом создавали ложное впечатление о наличии под Угличем коренных пород. В 1884 году С. Н. Никитин в обнажении на возвышенном левом берегу Волги несколько выше города, известном под названием «Богоявленской горы», описал юрские отложения с многочисленными окаменелостями. Но в 1909 году А. П. Иванов доказал, что эта «юра» представляет лишь отторженцы в морене. Он же производил расчистки на правом берегу, против «дома воинского начальника», обнаружив, что целые россыпи из юрских окаменелостей происходят опять-таки из отторженцев юрских пород разных горизонтов, заключенных в морене.

Отдельные желваки колчедана, встречающиеся в темных юрских глинах, неоднократно находились местными жителями и принимались за признаки месторождений колчедана.

Ниже пристани, в наиболее высокой части обрыва, поверх темнокоричневой морены, можно видеть бурый суглинок с валунами, отделенный от морены прослоем крупнозернистого песка. Мощность суглинка—до 2 м. Над ним обнажается типичная подзолистая почва. Суглинок представляет продукт изменения верхней морены, которая обнажается в других местах обрыва. Она

отличается от нижней морены своим краснобурым цветом и наличием крупных валунов из кристаллических пород. Местных валунов в ней гораздо меньше, чем в нижней. Верхняя морена, повидимому, отлагалась при таянии последнего для нашего края оледенения.

Рассматривая на бечевнике валуны, вымытые и выпавшие из двух морен, непрерывно подвергающихся разрушению, не трудно их разделить на три группы:

1. Валуны разных размеров, нередко свыше 0,5 м в диаметре, из кристаллических пород: розового и серого гранита, пестрого диорита, полосатого гнейса, розового с лиловым оттенком кварцита, тяжелых черных и темно-зеленых пород и другого материала. Они составляют преобладающую массу валунов на бечевнике. Все они дальнего происхождения: принесены ледником из Карелии и Финляндии, где находятся в коренном залегании в виде сплошных массивов, которые возникли в древнейшие эры земли—архейскую и протерозойскую.

2. Валуны из белых, часто окремневших известняков с окаменелостями каменноугольного периода. К этой группе можно отнести и желтые без определенной формы желваки кремния. Крупных глыб не бывает, окатанность слабая. Среди окаменелостей—раковины плеченогих (спирифер, продуктус и др.), брюхоногих спиральной формы, иглы морских ежей, таблички от стебельков морских лилий, одиночные, изогнутые наподобие рога кораллы, колониальные с крупными ячейками (четырёхлучевые) и трубчатые кораллы (см. табл. IV, фиг. 1). Валуны эти встречаются реже, чем валуны первой группы и происходят из отложений каменноугольного периода Ленинградской области. В Угличском краеведческом музее имеется большая коллекция окаменелостей из этих валунов.

3. Валуны местного происхождения из соседних северных районов области: плотные песчанистые и глинистые серые, черные, зеленоватые фосфориты, куски бурого песчаника, серого мергеля, желваки серного колчедана с окаменелостями юрского, реже—мелового периода. Окаменелости могут встречаться и отдельно: белемниты, аммониты, двустворки, куски пиритизированной древесины и прочее. И валуны, и окаменелости встречаются только местами.

Остатки организмов, живших в ледниковую эпоху, в самой морене, как правило, не встречаются, так как под

ледником, внутри ледника или даже на поверхности льда жизни (кроме микроорганизмов) быть не могло. Но кости животных, обитавших в приледниковой области, при наступлении ледника могли оказаться включенными в морену. Обычно остатки животных ледниковой эпохи обнаруживаются в озерных и речных отложениях или торфяниках, образовавшихся в межледниковые эпохи. В разных местах Угличского района находили кости мамонта, волосатого носорога, быков, оленей и других животных.

Ближайшим к Угличу пунктом, где можно хорошо видеть не только ледниковые, но и коренные отложения с окаменелостями, является д. Васильки, на правом берегу Волги, в 12 км ниже г. Углича.

До подъема воды в связи с образованием Рыбинского водохранилища, на участке между Угличем и Мышкиным, обнаженность была плохая. В настоящее время вода непосредственно подошла к уступам второй надпойменной террасы, и там, где ранее были задернованные склоны, во многих местах возникли крутые обнаженные обрывы. Волны ударяются в нижнюю часть обрыва, вызывая дальнейшее разрушение.

Еще до того, как отправиться в д. Васильки, не трудно сделать по карте предположение о том, где должны быть обнажения. Крутые обрывы с обнажениями можно ожидать на вогнутых берегах извилин. Вода стремится течь прямолинейно, а входя в извилину, неизбежно будет ударяться в вогнутый берег. Именно этот берег и разрушается. Противоположный выпуклый берег обычно пологий. Правда, в Волге, запертой между Угличской и Щербаковской плотинами, течение замедленное, но извилины и обрывы на вогнутых берегах возникли раньше, а теперь лишь подверглись освежению.

Первая извилина с вершиной, обращенной на восток, находится под городом. На ее правом вогнутом берегу имеется уже описанное нами обнажение от пристани до с. Золоторучье.

Небезинтересно отметить, что в 0,5 км к юго-востоку от с. Золоторучье у самого обрыва правого берега Волги, на высоте 12—13 м над рекой (до подтопления), в 1933 году экспедицией Академии истории материальной культуры обнаружена стоянка древнейших обитателей края эпохи позднего палеолита (повидимому, конец, так называемой, свидерской стадии). Под культурным слоем древнерусского селища, в котором найдены фрагменты русской керамики, в песке был собран кремневый материал: три ножевидных пластины, скребок, много отщепов.

Следующая, ниже по течению, вторая извилина обращена на запад, с вершиной несколько ниже устья р. Корожечня. Здесь, на левом берегу, от устья р. Корожечни до д. Кокаево, на протяжении 1,5 км—крутой берег, известный под названием «Кокаевского яра», имеет обнажения, в которых снизу вверх наблюдаются: суглинки, краснобурная морена, коричневая, местами почти черная, морена, зеленовато-желтые или белые пески, то уходящие под уровень воды, то поднимающиеся в виде антиклиналей. Антиклинали, несомненно, связаны с движением ледника, отложившего морену. Тяжелая, движущаяся на юг масса льда сминала подстилающие пески. В желто-зеленых песках не найдены окаменелости, но они содержат глауконит—минерал морского происхождения и являются, повидимому, нижнемеловыми. Не исключена возможность, что антиклинали оторваны от своих корней и смещены ледником.

Третья извилина снова обращена на восток, с вершиной у д. Васильки. Правый вогнутый берег извилины образует непрерывное отвесное обнажение на протяжении свыше 2 км. Начинается оно несколько выше д. Васильки и заканчивается ниже д. Шевардино. Обе деревни располагаются над обрывом высотой до 10 м. Отвесная стена берега разрезается в нескольких местах оврагами, в которых образовались небольшие бухты. Склоны оврагов поросли лесом. Редкие деревья с обнаженными корнями имеются на краю обрыва и по самому обрыву.

С парохода, и даже вблизи, обнажение кажется совершенно однотонным сверху донизу. Обрывы с выступающими валунами имеют одну и ту же светлоричневую окраску. Может показаться, что весь обрыв сложен мореной. На самом деле это не так. Морена лежит сверху. Струйки дождевой и снеговой воды, стекая вниз, сносят глинистые частички морены, образуя тонкую глинистую корку на породах, лежащих под мореной и маскируя их под цвет морены. Чтобы видеть слои под мореной, нужно очистить эту «рубашку».

Осмотр обнажения удобнее начать с его верхнего, т. е. южного конца, выше д. Васильки. От будки бакенщика до первого овражка-бухты на протяжении приблизительно 100 м, у основания постепенно возвышающегося обрыва, имеется узкая песчанистая волноприбойная терраса. На следующем участке ниже овражка такой террасы нет и приходится карабкаться по рыхлым осы-

пям, камням и глыбам. Не доходя до овражка, расчистив лопаткой или молотком коричневую корку и осыпи, можно наблюдать:

1. Супесчаная почва—1 м.
2. Краснобурая морена с многочисленными валунами из кристаллических пород, имеющая с нижележащим слоем извилистый контакт—2,5 м.
3. Зеленовато-желтые, бледные, среднезернистые пески с серыми и бурыми пятнами и очень тонкими, слегка волнистыми прослойками черной слюдистой глины. Пески кварцевые. Зеленоватая окраска происходит от примеси частичек глауконита, а желтая—бурого железняка—1,8 м.
4. Конгломерат из плотных, окатанных с поверхности, зеленовато-серых, на расколе—черных песчанистых фосфоритов. Цемент песчаный, темный с отдельными кварцевыми галечками—до 1 см в диаметре. Фосфоритовая галька—неправильной формы, до 15 см в диаметре, часто со следами работы сверлящих морских организмов, проделавших глубокие ямки, а иногда и сквозные отверстия. На поверхности фосфоритов встречаются изредка отпечатки аммонитов, а внутри ядра мелких двустворок—пустые мелкие раковинки аммонитов с прекрасно сохранившимися перегородками, кусочки древесины и другие окаменелости. Из аммонитов найдены отпечатки и обломки ядер берриазелларязанензис, обломки ядра толлия, отпечаток из группы полиптихитескайзерлинги—0,15 м.
5. Зеленоватобурый, или бурый железистый, слюдистый плотный песчаник, окаменелостей не найдено—0,30 м.
6. Серый, сильно слюдистый песок с частыми прослойками и едва заметными волнистыми прожилками черной слюдистой глины. Уходит под уровень воды—2 м.

На бечевнике, у основания обрыва, разнообразный материал, упавший сверху: валуны, фосфоритовые гальки, крупные плиты песчаника.

На втором участке, от первого до второго овражка, у д. Васильки, протяжением до 200 м, обнажаются те же слои. Верхняя половина обрыва сложена мореной, а нижняя песками. Конгломерат и песчаник обычно скрыты под осыпями, но у воды видны обвалившиеся глыбы

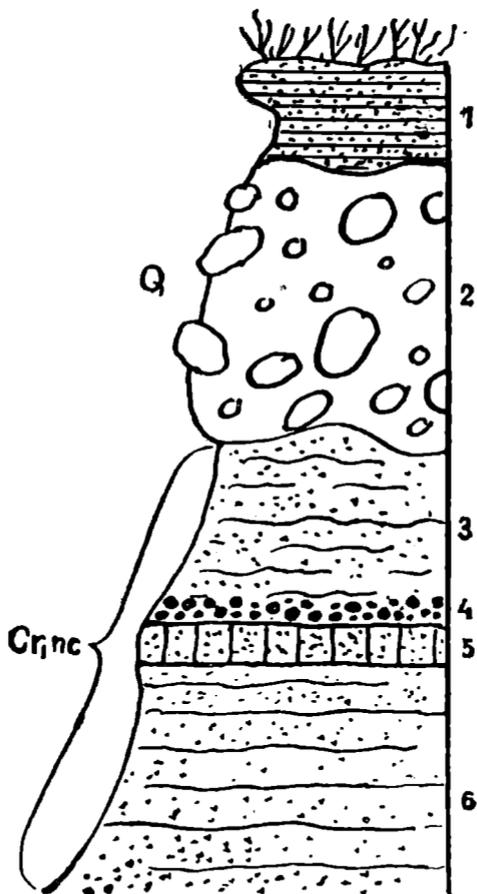
песчаника и конгломерата. На правом мысу у второго овражка (если стоять лицом к Волге) можно видеть:

1. Супесь бурая—1 м.
2. Краснобурая морена с валунами из кристаллических пород—4 м.
3. Зеленовато-желтый светлый песок с тонкими прослойками темносерой слюдистой глины—3,5 м.
4. Фосфоритовый конгломерат с галькой до 20 мм в диаметре—0,35 м.
5. Зеленоватобурый песчаник—0,35 м.
6. Слюдистый песок с прослойками черной слюдистой глины до 3 см толщиной. Уходит под уровень воды—1 м.

На третьем участке, от второго овражка и до д. Шевардино, под мореной видны желто-зеленые пески. Песчаник и конгломерат не обнажаются и, повидимому, лежат ниже уровня воды, т. к. в осыпях и обвалах у воды глыб из песчаников и конгломератов нет. Кое-где заметна коричневая морена с местными валунами: триасовые мергеля, юрские фосфориты и песчаники.

Коренные отложения, лежащие под мореной, представляют, несомненно, морские отложения. Об этом свидетельствуют остатки головоногих моллюсков-аммонитов, заключенные в фосфоритовом конгломерате. Аммониты, как и все головоногие моллюски,—типичные морские организмы. Глауконит, придающий пескам, лежащим поверх конгломерата, зеленоватый оттенок, а также фосфориты являются минералами морского происхождения и в континентальных отложениях не встречались.

Для определения возраста этих отложений руководящее значение имеют окаменелости, встречающиеся в фосфоритовом конгломерате. Аммониты из рода полиптихитес, толлиа, берриазелла, найденные нами в конгломерате, свидетельствуют о том, что конгломерат образовался в нижнемеловую эпоху. Все эти аммониты характерны для валанжинского века, но каждый порознь представляет разные зоны валанжинского яруса. Поскольку в фосфоритовом конгломерате сохранились отпечатки аммонита из группы полиптихитес кайзерлинги, характерного для верхней зоны валанжинского яруса, то конгломерат не может быть древнее этой зоны, т. е. его нужно считать принадлежащим зоне, названной по этому аммониту. Аммониты из рода берриазелла и толлиа, характеризующие две более древних зоны, были включены в



Схематический разрез берега Волги у д. Васильки, Угличского района. Слои 1 и 2—четвертичные; 3, 4, 5 и 6—нижнемеловые (неокомские). См. описание на стр. 67.

конгломерат вследствие размывания слоев, принадлежащих этим зонам. Зона (средняя) с аммонитами рода толлия была совершенно размыта, а зона (нижняя) с аммонитами из рода берриазелла—«рязанский горизонт», видимо, отчасти сохранилась. Песчаник и серые слюdistые пески, лежащие под конгломератом, можно считать принадлежащими этой зоне.

Для точного определения возраста песчаника и подстилающего его песка, конечно, необходимы окаменелости, но пока их не удалось найти. Косвенным доказательством принадлежности песков к «рязанскому горизонту» является их положение. В основании их лежат пески и песчаники с верхневолжскими окаменелостями. Они наблюдались С. Н. Никитиным и А. П. Ивановым между Мышкиным и Угличем на уровне реки, а теперь залиты. В кровле же лежит конгломерат полиптихитовой зоны с отдельными окаменелостями «рязанского горизонта».

Зеленовато-желтые пески, прикрывающие конгломерат, не содержат окаменелостей, их можно считать так же, как и конгломерат, валанжинскими. Пески местами оказываются несколько смятыми. Это смятие произошло под действием ледника, отложившего красную морену. Более древняя коричневая морена почти не сохранилась вследствие того, что на возвышенных участках она была тонкой и подвергалась разрушению при последующем наступлении нового ледника. Неслучайно, что под г. Угличем, где коренные отложения образуют впадину, коричневая морена хорошо сохранилась и имеет значительную мощность.

Между прочим, район, где расположено описанное нами обнажение, сохранил следы дофеодалных селищ конца первого тысячелетия до нашей эры. Культурный слой с остатками керамики «дьяковского» типа был отмечен в 1933 году на мысах между оврагами и Волгой у д. Шевардино и у д. Васильки.

Если от д. Васильки проехать вниз по Волге, то на полпути между г. Угличем и Мышкиным (приблизительно против д. Модявино) мы увидим на левом берегу четвертое крупное обнажение. Оно, как и предыдущее, образовалось на вогнутом берегу извилины, обращенной выпуклостью на запад. Здесь в отвесном обрыве превосходно видны антиклинали из желто-зеленых песков, перекрытых мореной.

## **ЭКСКУРСИИ В ОКРЕСТНОСТЯХ г. ЯРОСЛАВЛЯ**

Окрестности Ярославля в геологическом отношении не так богаты и разнообразны, как окрестности г. Щербакова. В обнажениях вблизи Ярославля можно наблюдать только отложения четвертичного и мелового периодов. Но и в экскурсиях под Ярославлем можно увидеть

немало интересного и собрать коллекции минералов и горных пород.

Из многих возможных маршрутов экскурсий мы остановимся лишь на двух: 1) от центра города до с. Крест; 2) по Волге до с. Устье и дома отдыха «Красный холм».

### ЭКСКУРСИИ В ПЕСЧАНЫЙ КАРЬЕР У с. КРЕСТ

«...не могу не высказать пожелания, чтобы все, кому попадутся хотя незначительные ископаемые остатки, не бросали бы их, да не хранили бы их у себя, а давали бы возможность людям, посвятившим себя изучению этого вымершего царства, хотя посмотреть на них и сравнить с уже известными остатками».

**М. В. Павлова.**

Село Крест находится в 5 км к юго-западу от центра города, на Московском шоссе. Близ села имеется песчаный карьер, представляющий единственное место в окрестностях Ярославля, где без особого труда можно найти окаменелости среди морских отложений мелового периода. Здесь они находятся в слое, вместе с которым образовались на дне моря. В других местах также попадают окаменелости, но уже как случайные включения в ледниковых отложениях, в которых они оказались спустя несколько десятков миллионов лет после своего образования.

Окаменелости являются ценнейшими документами истории земли. Без нахождения окаменелостей нельзя разобратся в возрасте слоев, лежащих на поверхности, нельзя восстановить последовательность геологических событий, границы древних морей, нельзя решить многие другие важные вопросы исторической геологии. Вот почему экскурсия в песчаный карьер у с. Крест особенно важна и интересна.

Экскурсию от центра города до с. Крест интереснее проделать пешком. Это даст возможность познакомиться с характером и происхождением рельефа местности, занятой городом.

Площадь Подбельского, от которой мы рекомендуем начать экскурсию, представляет часть обширной ровной поверхности, ограниченной с востока Волгой, а с юга ее притоком—Которостлью. На этой поверхности располо-

жена центральная часть города. От площади Подбельского мы идем по пологому склону мимо стены древнего Спасского монастыря к мосту через р. Которостль.

На территории монастыря была сделана самая ранняя, из известных в литературе, находка костей мамонта. В октябре 1733 года академик Петербургской Академии Наук И. Г. Гмелин на пути в Сибирь остановился в Ярославле. В монастыре ему показали кости «допотопного великана», которые были найдены при погребении архиепископа Трифона Ростовского и сохранились в часовне. Академик, осмотрев их, признал в находке бедренную и скуловую кости ископаемого слона-мамонта. Трифон Ростовский умер в декабре 1468 года. К этому времени, следовательно, и относится эта находка.

После моста начинается дамба, соединяющая центр с Закоторостльской частью города. С дамбы, представляющей искусственную насыпь, сделанную в 1831—33 гг., в долине р. Которостли видны три террасы. Первая пойменная терраса, хорошо выраженная на правом берегу, представляет широкую полосу, на поверхности которой видны небольшие озерца с типичной для пойменных озер червеобразной формой. Озерца возникли в старицах реки, т. е. на месте извилины, постепенно оторвавшихся от реки после того, как она выпрямила свое течение. Видны и сухие колена старого русла. Ниже моста река и сейчас образует крутые извилины. Пойма занята огородами.

Поверхность дамбы, пересекающей пойму, примерно соответствует уровню второй террасы, на которой расположен первый нижний ярус домов Закоторостльской части города. Высота этой террасы—около 10 м над уровнем Которостли. Если счет вести от уровня реки, то она вторая, но над поймой—первая. Обычно ее называют первой надпойменной террасой.

Следующая, более высокая терраса — вторая надпойменная, она отчетливо выступает на левом берегу. Ее крутой уступ хорошо виден ближе к Волге—на «Стрелке». На правом берегу, на второй надпойменной террасе, располагается следующий, более высокий ярус домов.

Если у экскурсантов имеется anerоид, следует отметить давление на уровне реки с тем, чтобы, отмечая затем падение давления по мере подъема, можно было рассчитать высоту над уровнем реки.

Миновав дамбу, мы пройдем по первой надпойменной террасе до начала «выемки». Далее шоссе пролегает в искусственном углублении, проделанном во второй надпойменной террасе в 1896 году при прокладке шос-

се под мостом железнодорожной линии Ярославль—Кострома. Грунт пришлось снимать на протяжении 0,5 км. Отсюда и происходит название «выемка».

Во время работ в выемке был найден почти полный скелет мамонта, описанный крупнейшим палеонтологом М. В. Павловой, специально выезжавшей на место находки. «Ярославский мамонт» получил широкую известность в литературе и до сих пор привлекает внимание специалистов.

Работами руководил студент А. И. Миклашевский. Кости мамонта им были не только сохранены, но и сделано подробное описание геологических условий находки. Это делает «ярославского мамонта» особенно ценным для науки. В выемке были вскрыты слои сверху вниз в таком порядке: 1) желто-розовый песок с прослоями суглинка—1,5 м.; 2) слой валунов и гальки неопределенной мощности; 3) желтый слюдястый песок, внизу более крупный, содержащий валуны и гальку,—свыше 3 м. В нижней части этого слоя и был найден скелет мамонта. Песок виден на откосах выемки кое-где и сейчас; 4) глинистые пески с прослоями гравия и валунов.

Изучение скелета, хранящегося в фондах геологического и палеонтологического музея имени А. П. Павлова и М. В. Павловой Московского геолого-разведочного института, показало, что он принадлежит не мамонту, а его предку—трогонтериевому слону, жившему накануне максимального оледенения (конец миндель-рисской межледниковой эпохи). Горизонт валунов, подстилающих песок, приходится считать за остатки морены древнего оледенения, а верхний горизонт—за размытую морену максимального оледенения. М. В. Павлова предполагала, что слон «жил здесь или очень близко отсюда, во время продвижения льда с севера, погиб на месте и занесен песком, или он был принесен из ближайшей местности на льдине с валунами при отступлении ледникового края. Возле него найден валун из розового песчаника в 0,5 кубической сажени».

За железнодорожным мостом шоссе поднимается на ровную поверхность второй надпойменной террасы. Здесь находится Московский вокзал. От Московского вокзала шоссе медленно поднимается вплоть до с. Крест, где высота достигает 50 м над уровнем Волги. Село расположено на коренном берегу. Если в пределах города можно наблюдать ровные поверхности террас, ступенчато возвышающиеся друг над другом, то от с. Крест на юг

характер рельефа меняется. Видна волнистая поверхность с отдельными высокими холмами и впадинами. Такой рельеф создан не столько водой, сколько ледником. Холмистая Даниловская возвышенность, обрезанная широкой Волжской долиной, находит свое продолжение в волнистом плато к югу от Ярославля. В двух километрах от с. Крест, восточнее шоссе, особенно выделяется высокий округлый холм, на котором стоит с. Лучинское. Это—самая высокая точка в окрестностях Ярославля. Отсюда в ясную погоду с колокольни можно видеть в бинокль г. Кострому.

У южного конца с. Крест шоссе делает седлообразный изгиб, а затем снова продолжает повышаться. Справа, т. е. к западу от шоссе, располагается обширный песчаный карьер, откуда добывают песок для разных нужд города. Если входишь в карьер в летний солнечный день, то невольно жмуришь глаза—насколько бел песок. На северной стенке карьера сверху вниз можно видеть:

1. Бурый суглинок с валунами из кристаллических пород. Сохранился не везде—0,75 м.

2. Желтобурый мелкозернистый, слюдястый песок, в верхней части с прослойками бурого железистого песчаника, содержащего окаменелости нижнемеловой эпохи—3—5 м.

3. Белый мелкозернистый, слюдястый песок. Виден на дне и в стенках карьера. Видимая мощность — около 5 м.

В карьере добывается белый слюдястый песок. Он состоит из белых окатанных зерен кварца и мелких серебристых чешуек слюды, и его можно назвать кварцево-слюдястым. Обращает внимание однородность песка, что может служить признаком его морского происхождения, тем более, что выше лежит слой с морскими окаменелостями.

Бурый песок, лежащий над белым, также является кварцево-слюдястым. Но между песчинками рассеян тонкий порошок из окиси железа, которая придает песку бурю окраску. Местами же песок принимает зеленовато-бурую окраску от мелких крупинок глауконита. Выветриваясь, глауконит приобретает бурю окраску, т. е. железо, содержащееся в нем, переходит в окисное состояние. Железистый песчаник в верхней части бурого песка образует вертикальную стенку и имеет крайне неровную поверхность в связи с работой ветра, который выдувает рыхлый материал, оставляя выступы из более

твердого песчаника. Песчаник состоит из того же бурого песка, сцементированного окисью железа. Иногда железистый цемент образует темнобурые кольца и прожилки с металлическим блеском.

В песке не могли сохраниться раковины, т. к. вода, легко просачивающаяся через песок, растворяет их, а рыхлый песчаный материал отпечатки давать не способен. Поэтому отсутствие органических остатков в песке совсем не говорит о бедности жизни в море, отложившем песок. В твердом песчанике окаменелости сохраняются лучше. Правда, известковые раковины в нем также не сохранились, но уцелели скрепленные железистым цементом песчанистые ядра, заполнявшие внутренние полости раковины (внутренние ядра) и углубления, оставленные раковинами в породе (внешние ядра). В первом случае окаменелость передает строгие внутренней стенки раковины, во втором—внешней стенки.

При первом взгляде на песчаник кажется, что он лишен окаменелостей. Но стоит внимательно присмотреться, повернуть один, другой кусок, расколоть его молотком, как попадаются окаменелости, а потом окажется, что их много. Чаще всего попадаются ядра двустворчатых моллюсков, особенно ауцелл. У ауцелл раковина неравностворчатая. Левая сторона—выпуклая, с выдающейся вперед загнутой макушкой. Правая створка почти плоская или слабо выпуклая. На поверхности створок—концентрические следы нарастания. Размеры разные, но обычно не более 3 см. Определение видов ауцелл под силу только специалисту. Ауцеллы в описываемом песчанике относятся к неокомскому веку нижнемеловой эпохи. Кроме ауцелл, встречаются ядра других двустворок разных размеров, иногда до 10 см длиной, с парой бугорков, соответствующих местам прикрепления мускулов замыкателей на каждой створке. Эти бугорки и отпечаток линии прикрепления мантии к раковине доказывают, что это—внутреннее ядро. Наряду с двустворками встречаются ядра раковин брюхоногих моллюсков.

Реже, преимущественно в виде обломков, попадают ядра раковин головоногих моллюсков-аммонитов. Но они-то особенно и ценны, как руководящие окаменелости, нахождение которых позволяет определить возраст слоя. Сохранность аммонитов в песчанике все же достаточно для того, чтобы определить их и как симбирскитов, характерных для готеривского века нижнемеловой эпохи.

Все обломки аммонитов, которые удалось найти в карьере, имеют скульптуру в виде ребер, а иногда и бугорков. Форма сечения оборота разная. Размеры — от 1 см до 0,5 м. От крупных аммонитов сохранились только отдельные куски. Собранные остатки принадлежат нескольким видам рода симбирскит (преимущественно группа симбирскитес умбонатус). Из них легче всего определяется симбирскитес дехени. Его раковина имеет низкие широкие обороты с резкими трехраздельными ребрами, в месте развертывания которых имеются крупные бугорки.

Итак, в карьере у с. Крест можно наблюдать небольшой участок дна нижнемелового моря с осадками, сохранившими остатки морских организмов, живших в готеривский век, когда то же море под г. Ульяновском откладывало черные глины с раковинами симбирскитов. Белые слюдястые пески, вероятно, относятся к предшествующему валанжинскому веку, слои которого сохранились во многих местах Ярославской области.

Весьма возможно, что осмотренные нами отложения не находятся в коренном залегании, а представляют глыбу, которую в мерзлом состоянии оторвал ледник где-то на более низком уровне и надвинул на ледниковые отложения предшествующего оледенения. Многие факты заставляют сделать такое предположение. Невдалеке от карьера, у силикатного завода, а также у мясокомбината буровая скважина прошла под сходными песками моренные отложения. В 3 км от города на уровне Волги лежат более молодые, верхнемеловые отложения. Пески в выемке, где найден скелет трогонтериевого слона, принадлежат первой межледниковой эпохе, отложения которой в несомненном коренном залегании лежат обычно глубже, выстилая древние ложбины.

Не исключена возможность, что моренная гряда к югу от Ярославля состоит из крупных отторженцев, перекрывающих друг друга. При этом меловой отторженец оказался выше отторженца из межледниковых отложений. Прикрыты же они мореной предпоследнего оледенения.

Закончив осмотр карьера, поднимаемся на возвышенность к югу от села. Отсюда открывается вид на широкую долину Которостли, сливающуюся с волжской долиной. Трудно представить, что такая обширная впадина создана только работой реки за время после предпоследнего оледенения. Вероятнее, что реки Которостль и

Волга воспользовались уже готовой впадиной большого Ярославско-Костромского озера, возникшего после таяния льдов предпоследнего оледенения. Вторая надпойменная терраса, с которой мы поднялись на коренной берег, находилась под водами этого озера. Участок коренного берега, на котором мы стоим, представлял полуостров, вдавшийся в озеро с юга. К западу от нас — залив озера, где теперь долина р. Которостли, а к востоку — само озеро, занятое теперь долиной Волги. Все это мы можем представить только мысленно. Первобытный же человек воочию видел ледник и озеро и охотился на мамонта. «Сколько поучительного и поистине грандиозного мог бы рассказать нам человек каменного века, этот сверстник мамонта и ледниковой эпохи» (В. В. Докучаев).

### ЭКСКУРСИЯ НА р. ИТЬ И В ОКРЕСТНОСТИ ДОМА ОТДЫХА «КРАСНЫЙ ХОЛМ»

«...в отдаленном прошлом, на заре человечества, в северных архипелагах, на Скандинавском полуострове, и в Финляндии скоплялись льды. Они покрывали всю Северную Европу и медленно расползались до ее центра. Жизнь тогда исчезла в этой части северного полушария и жалкая, неверная отступала все дальше и дальше на юг перед мертвящим дыханием громадных ледяных масс...»

П. А. Кропоткин.

Для геологической экскурсии от Ярославля вверх по Волге наиболее интересным районом является с. Устье — дом отдыха «Красный холм». У с. Устья, в 17 километрах от Ярославля, в Волгу впадает небольшая речка Ить, берущая начало в Даниловском районе. На левом берегу этой речки имеются огромные обнажения четвертичных отложений. Обнажения есть и вблизи дома отдыха, который находится на правом берегу Волги, в 3 километрах выше с. Устья. Живописные окрестности с. Устья и «Красного холма» в летнее время являются любимым местом экскурсий и прогулок жителей Ярославля.

На всем протяжении маршрута от Ярославля до «Красного холма» коренные отложения нигде не обнажаются. Они залегают здесь ниже уровня Волги. В обнажениях видны лишь отложения четвертичного периода.

Зато для изучения четвертичных отложений и сбора коллекций горных пород экскурсия дает богатый материал. Путешествие от Ярославля до с. Устья и «Красного холма» на пароходе, кроме того, дает возможность познакомиться со строением Волжской долины на этом участке.

С парохода хорошо видно, что главная, правобережная часть г. Ярославля расположена на высокой второй надпойменной террасе, которая круто обрывается к Волге, имея высоту около 18 м над уровнем реки. Между руслом реки и уступом террасы—узкая полоса поймы.

Левобережная Заволжская часть города также стоит на террасе, но не на второй, а на первой надпойменной террасе, которая, примерно, вдвое ниже. По ровной поверхности этой террасы проложена линия Ярославской детской железной дороги, протянувшаяся вдоль реки, вниз по течению.

Под Ярославлем долина Волги широкая. Ограничивающие ее высокие коренные берега не видны. Правый коренной берег находится в районе с. Крест, а левый — между станциями Коченятино и Уткино. Наблюдая берега Волги вверх по течению, мы видим, что они на значительном расстоянии сохраняют одинаковое строение.

Правый берег, вплоть до поселка Норское, представляет уступ второй надпойменной террасы, высота бровки не везде одинакова. Понижение происходит за счет размыва части террасы. Местами терраса прорезана оврагами, например, у д. Ивановково и между д. Ивановково и с. Павловским. В оврагах и береговых обнажениях между д. Ивановково и п. Норское можно видеть слои, лежащие в основании (цоколе) террасы. Это—бурый моренный суглинок с валунами из кристаллических пород, местами—желтый безвалунный суглинок. На бечевнике—вымытые из морены и упавшие сверху валуны. После п. Норское высокая терраса отходит в сторону от реки и далее до леса, начинающегося против с. Устья, видна низкая первая надпойменная терраса.

Левый берег от города до с. Воздвижение на протяжении 15 км остается низким. Видна только первая надпойменная терраса. На ровной поверхности ее рельефно выступают отдельные песчаные гряды дюнного происхождения. Между железнодорожным мостом и пристанью «Толга» на дюнных грядах расположены деревни Долматово, Косая гора, Куксенки, Трофимково. Кое-где на дюнах сохранились сосны. Ниже «Толги» на дюнах стоит

д. Жеребково. Близ с. Воздвижение небольшие дюны находятся под лесом. Все дюнные гряды вытянуты параллельно Волге. Возникли они после того, как первая надпойменная терраса вышла из-под уровня воды, и песчаные косы стали обрабатываться ветром.

У с. Воздвижения характер долины резко изменяется: Волга вплоть до г. Щербакова течет в крутых коренных берегах, которые лишь местами отступают от реки, отделяясь от нее узкой лентой первой надпойменной террасы. Но всегда рамка коренных берегов хорошо видна. Местами сохранилась вторая надпойменная терраса, но, будучи узкой и неровной, она трудно отделима от коренного берега.

Узкая долина Волги между городами Щербаковым и Ярославлем с крутыми берегами, сложенными в основном моренными отложениями, представляет долину прорыва. Волга на этом участке прорезала перемычку, разделяющую два больших озера: Молого-Шекснинское и Ярославско-Костромское. Оба озера образовались после таянья льдов предпоследнего оледенения. Когда Ярославско-Костромское озеро оказалось спущенным вниз через протоку у Плеса, Волга впилилась еще глубже и образовала узкую долину между городами Щербаковым и Ярославлем.

Если доехать до с. Устье, то придется переправляться через р. Ить на ее левый берег. Лучше высадиться на пристани «Воздвижение» и идти вдоль Волги, а затем свернуть в сторону р. Ить.

В нижнем отрезке течения р. Ить делает несколько крутых извилин неправильных очертаний. Последняя перед впадением извилина, обращенная на восток, находится между деревнями Очапки и Софьино. Первая деревня стоит у нижнего угла извилины, а вторая—у верхнего. У каждого из углов—большие обнажения, одно от другого на расстоянии 0,5 км.

Первое снизу обнажение находится непосредственно под д. Очапки и представляет почти отвесный обрыв высотой свыше 25 м. Ежегодно на глазах жителей происходят обвалы берега, т. к. река продолжает подмывать нижнюю часть обрыва. Протяжение обнажения—свыше 100 м. Чтобы осмотреть его, нужно опуститься к реке у нижнего конца обнажения и от подошвы стараться подняться вверх, насколько это окажется возможным. При детальном описании в обнажении можно

отличить до 20 слов. Все они разделяются сверху вниз на три толщи:

1. Надморенная толща. Желто-серые, мелкозернистые пески, бурые суглинки и супеси—около 4 м.

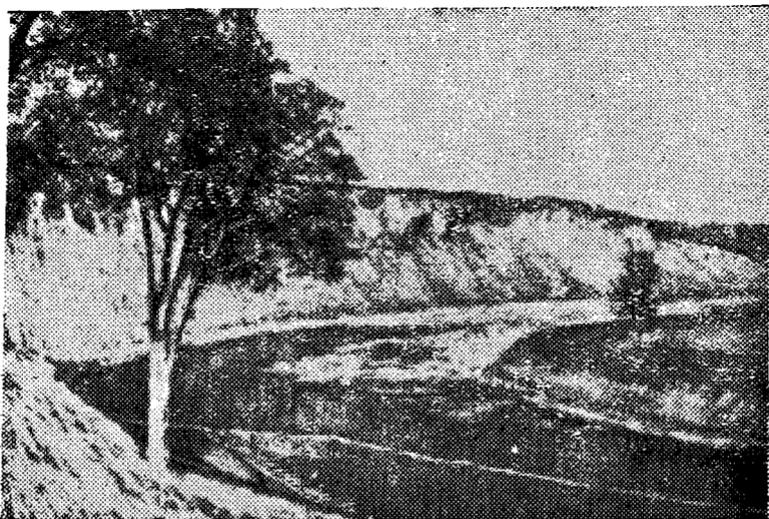
2. Моренная толща. Грубый суглинок с валунами из кристаллических пород, в котором местами встречаются линзы крупнозернистых и разнозернистых песков. Цвет морены меняется сверху вниз: вверху морена краснобурая, затем темнобурая и, наконец, пепельно-серая. Видимая мощность—около 10 м.

3. Подморенная толща. Серовато-желтые мелко- и среднезернистые слоистые пески и голубовато-серые плотные суглинки. Пески и суглинки переслаиваются. Мощность—около 12 м.

Второе обнажение, расположенное также на левом берегу ниже с. Софьино, меньше протяжением, но в некотором отношении дополняет первое. Здесь также обнажаются три толщи. Подморенная толща глин и песков занимает больше половины обрыва. Благодаря обнаженности этой толщи, хорошо заметны три очень пологие антиклинальные складки. У самой воды виден крупнозернистый железистый песчаник, в котором отдельные окатанные зерна кварца достигают 1 см в диаметре. Видимая мощность песчаника—около 1,5 м; он уходит под уровень воды.

Вся серия отложений, видимых в обнажениях на р. Ить, безусловно, принадлежит четвертичному периоду. Моренная толща отложилась при таянии льдов. Грубый суглинок с беспорядочно рассеянными в нем валунами разных размеров лишен следов какой-либо сортировки и не мог быть отложен водой. С деятельностью воды связаны лишь линзы крупнозернистого песка среди моренного суглинка. Возможно, что моренная толща соответствует не одному, а двум следующим друг за другом оледенениям. Но при этом приходится допускать, что межледниковые отложения были совершенно уничтожены и одна морена непосредственно легла на другую, более древнюю.

Грубозернистый песчаник с мелкой галькой, наблюдаемый у воды во втором обнажении, также, видимо, имеет ледниковое происхождение и образовался за счет перебивания морены, лежащей под уровнем реки. Толща песков и суглинков, залегающих между мореной и этим песчаником, не содержит валунов и представляет озерно-болотные отложения межледниковой эпохи. В серо-зеле-



Обнажение под д. Очапки на р. Ить, Ярославского района.

ных суглинках, являющихся уплотненным илом, часто встречаются углистые растительные остатки. При исследовании образцов суглинка из нижней части толщи были обнаружены в разных горизонтах: кора сосны и ели, древесина хвойных и лиственных пород, остатки гипновых мхов и папоротников, а также пыльца ели, сосны, березы, ольхи. Хотя эти растительные остатки и не говорят о климате более теплом, чем современный, но, находясь в слоях под мореной, доказывают их межледниковое происхождение. При движении ледника, оставившего морену поверх межледниковой толщи, произошло смятие этой толщи, заметное во втором обнажении. Часть межледниковых отложений была сорвана. Серый цвет морены в первом обнажении, соответствующий цвету суглинков межледниковой толщи, возможно связан с включением в морену этих суглинков.

Пески и суглинки, прикрывающие моренную толщу, образовались после таяния льдов предпоследнего (Московского) оледенения и представляют древнеречные отложения, подвергавшиеся изменению под действием грунтовых вод и почвообразовательных процессов в современную эпоху.

На р. Ить неоднократно находили кости мамонта. О находке, сделанной в 1831 году, пристав Дьячков сообщил ярославскому

вице-губернатору следующее: «...усмотрены близ с. Устье у самого берега р. Ить кости дивной величины, повидимому голова с двумя зубами неизвестно какого животного». Эти кости были доставлены в Петербург, в музей Горного кадетского корпуса (ныне Ленинградский горный институт) и оказались принадлежащими мамонту. В Ярославский областной музей в 1948 году была доставлена часть бивня мамонта, найденного в этом же районе.

Тропинка, ведущая от первого обнажения ко второму, пересекает сухое русло ручья, несущего свои мутные воды в р. Ить весной и летом во время дождей. В русле много валунов. Если пойти вверх по руслу, то оно скоро приведет нас в большой овраг. На полузаросших склонах оврага обнажается морена. Среди валунов, вымытых из морены, можно собрать большую коллекцию горных пород и минералов.

Валуны состоят преимущественно из кристаллических горных пород. Но наряду с ними попадаются желваки кремня и куски известняка с окаменелостями каменноугольных отложений. Валуны из кристаллических горных пород имеют округлую, но неправильную форму. Они всегда несколько угловаты, хотя и без острых ребер. Неправильная форма валунов объясняется несовершенством шлифовки камней подо льдом. Вмерзая в лед, они не обрабатывались равномерно. Больше всего истиралась нижняя сторона, при случайном повороте подвергалась истиранию другая сторона и т. д.

Рассматривая валуны с поверхности, можно отличить их по цвету: белые, розовые, темнозеленые, серые, черные и др. Но внешняя поверхность не характерна. Трение сделало ее матовой. Окраска могла измениться от выветривания. При сборе коллекции нужно разбивать валуны молотком или ударом одного о другой. Тогда на свежем расколе видно кристаллическое строение породы и зерна минерала или нескольких минералов, образующих породу.

Все кристаллические валуны состоят из архейских и, главным образом, протерозойских горных пород Финляндии и Карелии. В архейскую и протерозойскую эры истории земли происходили очень сильные вулканические извержения. Магма, изливаясь на поверхность и застывая под покровом горных пород в виде жил, караваяобразных массивов и других тел, давала магматические горные породы с зернистой кристаллической структурой (при застывании на глубине) или без ясной кристаллической структуры (при быстром остывании на поверхности). Пески, глины и другие осадочные горные породы,

отложившиеся на поверхности под действием изливающейся раскаленной магмы, подвергались сильному изменению—метаморфизму.

Давление, при неоднократно повторявшихся горообразовательных процессах, также сильно изменяло и осадочные горные породы, а также ранее образовавшиеся магматические, превращая их в метаморфические породы. Вот почему среди валунов чаще всего мы видим метаморфические горные породы. Метаморфические породы, так же как и магматические, обладают кристаллической структурой, но отличаются сланцеватым сложением, т. е. кристаллики минералов в них расположены в виде тонких прослоек, прожилок, полосок, за что их часто называют кристаллическими сланцами. Сланцеватость возникла под влиянием давления и перекристаллизации во время метаморфизма. Магматическая порода гранит с массивно-кристаллической структурой, подвергаясь метаморфизму, превращается в гнейс, с характерной для метаморфических пород сланцеватостью. Но минералы в гнейсе те же, что и в граните: кварц, полевой шпат и слюда (или роговая обманка).

Из метаморфических пород среди валунов мы найдем: 1) гнейсы, чаще серые с черными полосками, и розоватые, также с черными полосками. Цвет зависит в основном от полевого шпата. Многие образцы можно принять и за гнейс и за гранит, т. е. сланцеватость в них выражена недостаточно ясно. Это — гранито-гнейсы; 2) слюдяные сланцы из белой или золотистой слюды и мелкозернистого кварца; 3) прочие сланцы, преимущественно зеленого цвета разных оттенков; 4) кварцит розового, реже желтого и серого цвета, состоящий из плотно спаянных зернышек кварца. Очень часто встречающийся розовый кварцит по месту его первичного залегания называют «шокшинским песчаником». Кроме названных пород, встречаются и многие другие.

Из магматических пород наиболее обычными являются: 1) граниты крупнозернистые, с розовым полевым шпатом, и серые среднезернистые. Зерна кварца—сероватого цвета. Черные минералы (роговая обманка, черная слюда) присутствуют в небольшом количестве; 2) диорит с черной роговой обманкой на фоне серого полевого шпата—плагиоклаза; 3) габбро—тяжелая черная порода из роговой обманки и темного плагиоклаза; 4) диабаз—черная мелкозернистая порода; 5) ультраосновные породы — тяжелые зеленые или темнозеленые,

мелкозернистые, состоящие из оливина и пироксенов; б) излившиеся магматические породы без видимых кристаллов или с отдельными кристаллами на общем не кристаллическом фоне, встречаются редко.

Часто попадаются валуны из белого кварца.

С. Устье стоит на первой надпойменной террасе. Между уступом террасы и Волгой имеется полого-пониженная к Волге пойма, сложенная речными песками, которые разрабатываются и грузятся на баржи для строительства.

Правый берег от с. Устья и до «Красного холма» — высокий, покрытый лесом. Обнажений нет. В полукилометре от «Красного холма» — речка Попадьинка.

В 150—200 м от устья, на коренном берегу на пашне, в 1933 году производились раскопки поселения IV столетия пашей эры, во время которых был собран разнообразный вещественный материал. Из железных орудий найдены: серп, наконечник, стрелы, несколько ножей и шильев. Из костяных изделий — остря и иглы для вязания сетей, костяные прясла из веретен, костяной гребень и другие предметы.

Остатки глиняных сосудов имеют бедную орнаментацию. Из других предметов важно отметить бронзовую пряжу с насечками и подвеску, стеклянную бусу с позолотой, формы для медного литья. Главным занятием поселенцев являлось скотоводство. Об этом свидетельствует огромное количество костяных остатков, среди которых подавляющее большинство принадлежит домашним животным: лошадям, быкам, козам, овцам, свиньям. Из диких животных встречаются кости лося, медведя, волка, куницы, лисицы, бобра, белки, зайца, а также птиц.

Интересно заметить, что в районе нашей экскурсии неоднократно проводились археологические раскопки. У с. Воздвижение, на краю высокого коренного берега Волги, в 1933 году был открыт и частично раскопан курганный могильник, состоящий не менее, чем из 70 курганов, имеющих в среднем 6—8 м в диаметре и 0,85 м в высоту. По монетам, найденным в курганах, могильник относится к XI—XII вв. Во всех курганах при костяках обнаружены следы гробов и разнообразные украшения.

На небольшом песчаном всхолмлении, в 300 м от устья р. Ить, на берегу Волги, в 1933—34 гг. проводились раскопки жилища V—VII столетий, сильно размытого Волгой. Обнаружены остатки жилища, обломки глиняной посуды, железный наконечник, стрелы, шило, глиняные прясла, точильные камни. Значительно раньше одним из жителей с. Устье в этом же месте была собрана коллекция каменных орудий, которая хранится сейчас в областном краеведческом музее. Эти орудия относятся к более древнему культурному слою.

Коренной берег у дома отдыха «Красный холм» имеет высоту более 30 м. Крутой склон берега обращен к Волге и покрыт смешанным лесом. Между речкой и склоном — узкая полоса поймы.

Идя вдоль коренного берега по бечевнику, можно видеть много валунов и собрать богатую коллекцию из кристаллических пород. Особенно хороши здесь образцы гранита с крупными розовыми кристаллами палевого цвета. Кроме кристаллических валунов, встречаются валуны из каменноугольных, юрских и триасовых пород: известняки со стебельками морских лилий, иглами морских ежей, раковинами плеченогих, куски оолитового известняка, мергельные конкреции с раковинами рачков (триас), фосфориты с юрскими аммонитами и прочее.

Во многих местах нам приходится обходить мочажины и заболоченные участки. В тех местах, где высачивается вода, у основания обрыва, иногда попадают куски бурого ноздреватого известкового туфа. Повидимому, гнезда и прослойки туфа имеются под растительным материалом и перегноем, а вода источников, отложившая его, богата известью.

На расстоянии около километра вверх от дома отдыха за кирпичным заводом имеется значительное обнажение. Обнажена лишь верхняя часть склона. Сверху вниз можно видеть: 1) почву—1 м; 2) песок средне- и разнo-зернистый, местами ржавый—3 м; 3) светлокоричневый суглинок—морена с разнообразными валунами из кристаллических и местных пород—10 м. Нижняя половина склона скрыта под оползнями, поросшими ольхой. Недалеко от обнажения из широкой балки вытекает ручеек. Прорезая пойму, он обнажает плотную коричневую морену с мелкими валунами.

Таким образом, коренной берег в районе кирпичного завода целиком сложен четвертичными отложениями. Теперь нам понятно, откуда происходят валуны на бечевнике. Они вымываются из морены, лежащей на уровне Волги, и скатываются вниз.

Закончить экскурсию можно осмотром карьеров кирпичного завода, расположенного над обрывом, несколько выше описанного обнажения. В карьерах добывается суглинок желтобурого цвета, не содержащий валунов. Он прикрывает пески, которые в обнажении лежат над мореной.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

О глубоком геологическом прошлом земли рассказывают камни и земные слои. Они являются «свидетелями» древних геологических событий. Чтобы услышать, «что говорят камни» о геологическом прошлом Ярославской области, мы совершили несколько геологических экскурсий, описанных в этой книге.

Молчаливые камни «поведали» нам о таких временах и геологических событиях, давность которых исчисляется сотнями миллионов лет. Мы знаем теперь, что территория нашего края некогда была дном холодного юрского моря, оставившего слои черных глин и бурых песков с фосфоритами и многочисленными окаменелостями, которые, подобно монетам в раскопанных курганах, служат для определения древности слоев. На основании изучения геологических разрезов на реках Шарне и Черемхе, мы узнали, что в пермский и триасовый периоды наш край представлял пустыню с редкими озерами и реками, осадки которых лежат под юрскими морскими слоями. Следующий за юрским—меловой период не оставил здесь мела. Мелкое море этого периода отложило фосфоритовый галечник, белые кварцевые и зеленые глауконитовые пески, на которых залегают уже четвертичные отложения.

В ледниковую эпоху огромный ледник надвинулся на территорию нашего края и распространился дальше на юг. На память о себе ледник оставил неисчислимы количества валунов из кристаллических пород Финляндии и Карелии. Они включены в грубый суглинок, образовавшийся при таянии льдов, или сгружены в виде холмов.

Экскурсии, описанные нами, далеко не исчерпывают всех интересных и достопримечательных в геологическом отношении мест Ярославской области. Кроме указанных в книге, очень интересны экскурсии по следующим маршрутам:

1. От г. Щербакова по Волге до пристани Песочное (триасовые отложения, озерные межледниковые, валуновые скопления).

2. От с. Б. Высоково по правому берегу Волги до д. Бабурино в смежной части Рыбинского и Мышкинского районов (обрывы с обнажениями ледниковых, меловых и юрских отложений).

3. Окрестности г. Ростова (соляной источник, погребенный межледниковый торфяник, озерные отложения).

4. Петровский район (холмистая конечно-моренная гряда, разработка камня, группа озер ледникового происхождения).

5. По берегам Плещеева озера.

6. Правый берег Волги под д. Орлово, в Ярославском районе (ледниковые и верхнемеловые отложения).

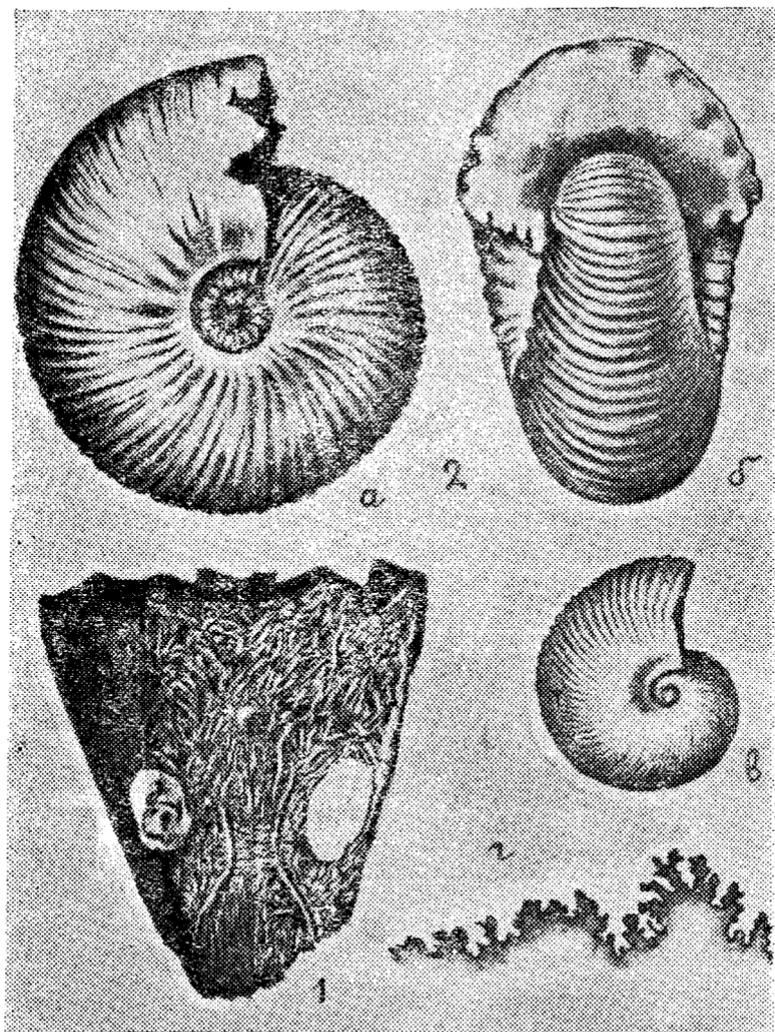
В каждом районе области имеются свои реки и речушки, овраги и балки, болота и озера, каналы и карьеры, где можно увидеть обнаженные слои и камни. Поэтому в каждом районе можно заниматься геологией и провести увлекательную геологическую экскурсию. Нужно только уметь читать геологические документы, замечая многое в осматриваемом обнажении. Лучший, много раз проверенный путь от общих книжных сведений по геологии к самостоятельной полевой работе, — изучение геологических разрезов по описаниям, составленным опытными геологом.

Если вы сумели различить все слои в обнажении, разобратесь в их особенностях, найти те окаменелости, прослойки, включения, которые отмечены в описании, то можно надеяться, что, встретив обнажение еще никем не описанное, вы разберетесь в нем без посторонней помощи.

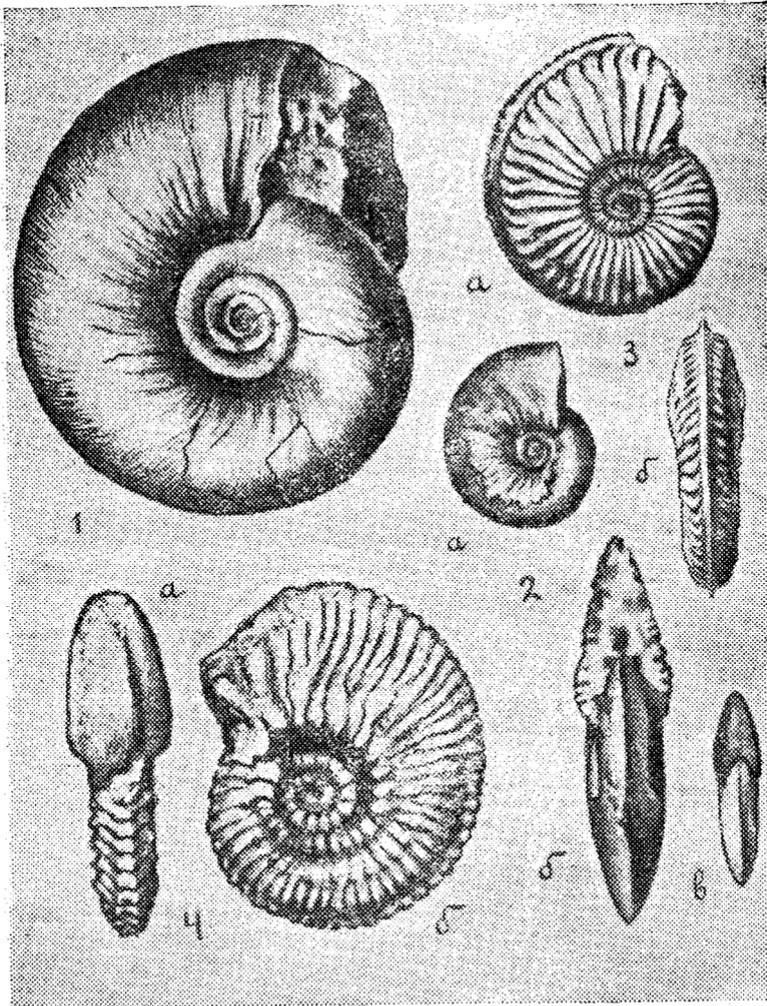
Экскурсии, о которых рассказано в книге, дают возможность на конкретных примерах познакомиться с основными видами геологических отложений области. Тот, кто увидел и изучил с помощью наших описаний триасовые пестроцветные глины, юрские пески и глины, моренные отложения и т. п., без труда узнает их в других местах, сумеет найти нужные полезные ископаемые в окрестностях своего города, района.

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХРОНОЛОГИЯ

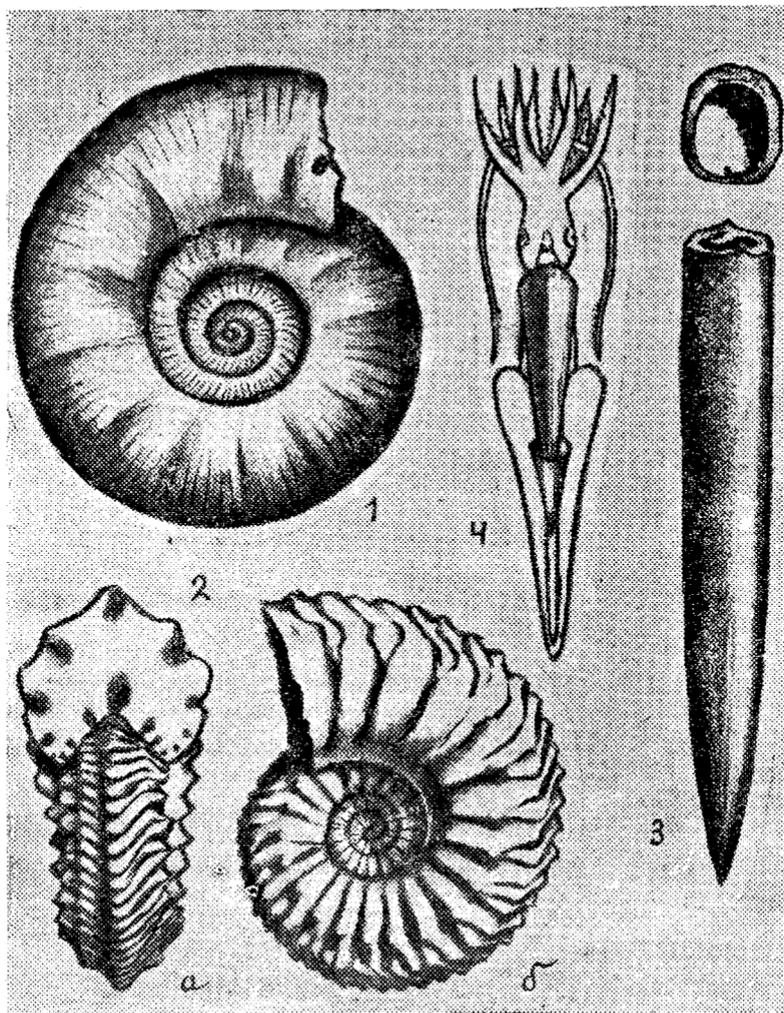
Эры (группы)	Периоды (системы)	Эпохи (отделы)
Кайнозойская	Четвертичный	Современная Ледниковая
	Третичный	Неоген Палеоген
Мезозойская	Меловой	Верхнемеловая Нижнемеловая
	Юрский	Верхнеюрская Среднеюрская Нижнеюрская
	Триасовый	Верхнетриасовая Среднетриасовая Нижнетриасовая
Палеозойская	Пермский	Верхнепермская Нижнепермская
	Каменноугольный	Верхнекаменноугольная Среднекаменноугольная Нижнекаменноугольная
	Девонский	Верхнедевонская Среднедевонская Нижнедевонская
	Силурийская	Верхнесилурийская Нижнесилурийская
	Кембрийский	Верхнекембрийская Среднекембрийская Нижнекембрийская
Протерозойская	(Подразделения имеют местное значение)	
Архейская	"	"



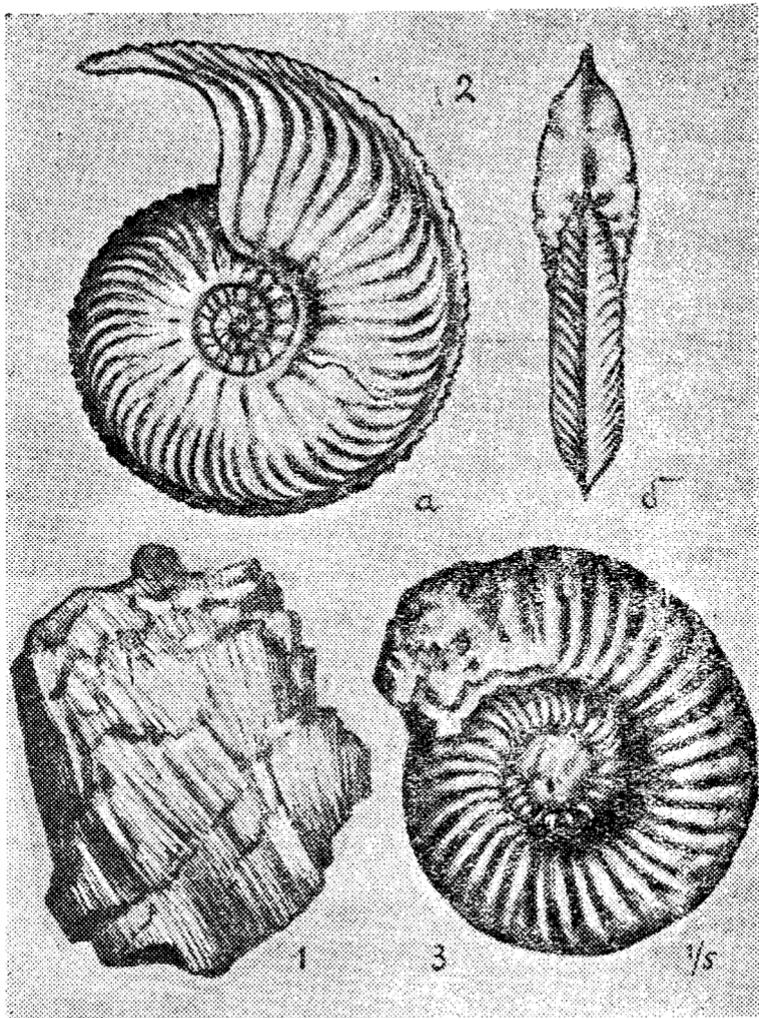
Фиг. 1.—Черепная крышка панцырноголового земноводного *Toozухус акутирострис* из триасовых отложений у д. Максимовское, Рыбинского района. Фиг. 2 а, б — аммонит *кадоцерас* Чефкини (средний келловей), в—в молодом возрасте, г—лопастная линия.



Верхнеюрские аммониты. Фиг. 1 — кашпуритес субфульгенс (верхневолжский ярус). Фиг. 2 а, б, в—гарниерицерас катенулатум (верхневолжский ярус). Фиг. 3 а, б—кардиоцерас альтернанс (верхний оксфорд). Фиг. 4 а, б—космоцерас гулиельми (средний келловей).



Фиг. 1—аммонит кашпуритес фульгенс (верхневолжский ярус). Фиг. 2 а, б—аммонит кардиоцерас вертебрале (нижний оксфорд). Фиг. 3—ростр белемнита. Фиг. 4—реконструкция белемнита.



Фиг. 1—трубчатый коралл, хететес радианс (каменноугольный пер.). Фиг. 2—аммонит кардиоцерас кордатум (нижний оксфорд). Фиг. 3—аммонит из группы перисфинкт Никитина (нижневолжский ярус, с. Глебово), уменьшено в 5 раз.

## ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ГЕОЛОГИИ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

- А. Л. Архангельский.** Обзор геологического строения Европейской России, т. II. Средняя Россия; изд. Геологического комитета, 1922 г.
- Е. И. Беляева.** Об остатках ископаемого носорога из окрестностей г. Рыбинска. Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода, № 5. Издательство Академии Наук СССР. М.-Л., 1939 г.
- И. В. Васильев.** Геологические изыскания в Рыбинском крае летом 1926—27 гг. «Родной край», № 6, Рыбинск, 1927 г.
- Н. Т. Зонов.** Геологический обзор юрских и меловых фосфоритных отложений бассейна р. Волги от г. Мышкина до г. Рыбинска. Труды научного института по удобрениям, вып. 119. М.-Л., 1934.
- А. П. Иванов.** Геологическое описание фосфоритовых отложений по рр. Ное, Желвати, Мере, Волге в Костромской губ. и по р. Волге в пределах Тверской и Ярославской губ. Труды комиссии Московского с/х института по исследованию фосфоритов. Москва, 1909 г.
- А. П. Иванов.** Геологическое описание фосфоритоносных отложений по р. Волге в пределах Тверской, Ярославской и Костромской губерний. Ежегодник по геологии и минералогии России, т. XI, вып. 8, 1910 г.
- А. П. Иванов.** Геологические исследования фосфоритовых отложений по р. Волге и левым ее притокам в пределах Тверской и Ярославской губ. Труды комиссии Московского с/х института по исследованию фосфоритов, вып. 4, Москва, 1912.
- А. П. Иванов.** Геологические исследования фосфоритовых залежей в различных районах 56, 57, 71, 72 и 73 листов общегеологической карты России. Труды комиссии Московского с/х института по исследованию фосфоритов, т. 5, Москва, 1913 г.
- А. И. Москвитин.** Молого-Шекснинское межледниковое озеро. Труды Института геологических наук, вып. 88, Геологическая серия № 26. Изд. Академии Наук СССР. М.-Л. 1947 г.
- С. Н. Никитин.** Юрские образования между Рыбинском, Мологой и Мышкиным. Материал для геологии России, т. X, изд. Минералогического общества. Петербург, 1881 г.
- С. Н. Никитин.** Общая геологическая карта России, лист 56-й. Труды Геологического комитета, т. I, № 2, С.-Петербург, 1884 г.

- С. Н. Никитин.** Общая геологическая карта России, лист 71. Труды Геологического комитета, т. II, № 1, С.-Петербург, 1885 г.
- С. Н. Никитин.** Общая геологическая карта России, лист 57. Труды Геологического комитета, т. V, № 1. С.-Петербург, 1890 г.
- В. А. Новский.** Новые данные о междуморенных отложениях и террасах Рыбинского района. Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода, № 5, изд. Академии Наук СССР. М.-Л., 1939 г.
- В. А. Новский.** Четвертичные отложения Рыбинского района. Ученые записки Ярославского пединститута, вып. IV. География и естествознание. Ярославль, 1945 г.
- М. В. Павлова.** О мамонте, найденном близ Ярославля в 1886 г. Ежегодник по геологии и минералогии России, т. II, вып. 3—4, 1897.
- П. Н. Пикторский.** Геологические экскурсии по губерниям Ярославской и Костромской. Известия Московского университета, № 2, 1868 г. Труды Ярославского статистического комитета.
- Н. Н. Соколов.** О положении границ оледенений в Европейской части СССР. Труды института географии. Академия Наук СССР, вып. 37. Проблемы палеогеографии четвертичного периода. Издание Академии Наук. М.-Л., 1946 г.
- Е. И. Сомов.** Геологическое строение северной части Ярославской области. Общая геологическая карта Европейской части СССР, лист 56, вып. 2. Восточная половина. Труды Московского геологического управления, вып. 31 ГОНТИ. М.-Л., 1939 г.

## СО Д Е Р Ж А Н И Е:

Геологические экскурсии по родному краю . . . . .	3
Общие замечания о геологических напластованиях Ярославской области . . . . .	11
Маршруты геологических экскурсий по Ярославской области . . . . .	18
Экскурсии на р. Шарну в Любимском районе . . . . .	18
Экскурсии в окрестностях г. Щербакова и в Ры- бинском районе . . . . .	26
Экскурсия на р. Черемху . . . . .	27
Экскурсия на восточный берег Волжского отрога Рыбинского водохранилища . . . . .	43
Экскурсии на правый берег Волги ниже Перебор . . . . .	54
Экскурсии в окрестностях г. Углича . . . . .	61
Экскурсии в окрестностях г. Ярославля . . . . .	70
Экскурсии на песчаный карьер у с. Крест . . . . .	71
Экскурсия на р. Ить и в окрестности дома отды- ха «Красный холм» . . . . .	77
Заключение . . . . .	86
Приложения . . . . .	88
Основная литература по геологии Ярославской области . . . . .	93