

И. Е. ХУДЯЕВ

**ОБЩАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР**

**ЛИСТ 106, ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ  
СЫКТЫВКАР - КАЖИМ - ПОДЪЕЛЬСК**

И. Е. ХУДЯЕВ

ОБЩАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР  
ЛИСТ 106, ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ  
СЫКТЫВКАР — КАЖИМ — ПОДЪЕЛЬСК

(С 1 геологической картой)

ПОСМЕРТНОЕ ИЗДАНИЕ  
Под ред. В. Н. РЯБИНИНА



ОНТИ — НКТП — СССР — 1936  
ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ  
ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОЙ И ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
ЛЕНИНГРАД — МОСКВА

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Материалом для настоящей работы послужили, с одной стороны, литературные данные и, с другой стороны, личные наблюдения, произведенные в течение 1926, 1927 и 1928 гг. В 1926 г. работа велась на средства автономной области Коми в районе р. Сысолы, самого крупного левого притока р. Вычегды. Область Коми главным образом была заинтересована в исследовании фосфоритовых и железорудных месторождений, но наряду с легкой разведкой в уже известных в литературе месторождениях фосфорита и железных руд проводились также и геологические исследования всей южной части района. Затем в 1927 г., выполняя поручение Всесоюзного комитета по геологической съемке 10-го листа в масштабе 10 в. в 1 дюйме, в течение 2 месяцев мне удалось обследовать район вдоль р. Вычегды на протяжении 250 км, начиная от западной границы 106-го листа и кончая с. Подбельск. Охвачена была также область нижних течений правых притоков р. Вычегды, впадающих в нее на этом пространстве. Одновременно и в следующие два месяца продолжалась разведка во вновь обнаруженных в 1926 г. месторождениях фосфоритов Сысольского района и на железные руды в районе Кажимского чугуно-плавильного завода. Разведочные работы велись при помощи мелкого бурения и шурфов, благодаря чему в моих руках скопился значительный материал по южной части Сысольского района. Недостатком этого материала является то, что почти всеми работами охвачены были только полосы вдоль склонов, вблизи рек, и очень мало освещены водораздельные участки. Причиной этому служило то обстоятельство, что водораздельные пространства покрыты мощной толщей четвертичных отложений и разведка на этих участках была сопряжена с производством крупных расходов. Несмотря на это, все же иногда удавалось получать разрезы по буровым скважинам, заложенным на водораздельных плато. Что же касается естественных разрезов, то они вообще редки и приурочены главным образом к долинам крупнейших рек района; вся же водораздельная площадь и участки, дренируемые второстепенными и третьестепенными реками, совершенно лишены обнажений.

Наконец, летом 1928 г., в течение 2 месяцев, я опять продолжал работу в пределах 106-го листа. За это последнее время были исследованы районы рек Локчим и Лем, левых притоков р. Вычегды, и пройдены два маршрута по крупным водоразделам: по водоразделу между верхним течением р. Локчим и средним течением той же реки<sup>1</sup> и по водоразделу между р. Локчим и р. Сысолой. Вследствие отсутствия обнажений на водоразделах здесь необходимо было провести хотя бы неглубокое бурение. Несмотря на дороговизну подобной работы, все же имелась возможность ставить буровые скважины глубиной до 4 м. Эта незначительная глубина скважин несомненно не удовлетворяет исследователя, но здесь уже приходится считаться с тем обстоятельством, что весь груз (как продукты, так и инструменты) переносится

<sup>1</sup> В верхнем своем течении р. Локчим имеет общее южное направление, а в среднем и нижнем — общее северное направление.

при помощи людей по незаселенным водоразделам. Это обстоятельство играет видную роль при снаряжении той или иной экскурсии. Вот почему и пришлось ограничиться очень неглубоким бурением.

Таким образом, геологическими исследованиями за последние три года охвачена почти вся западная половина 106-го листа. На этой площади остается много участков, о которых в настоящее время можно лишь сказать, что они покрыты четвертичными породами, но какие отложения залегают под ними, сказать совершенно невозможно. В лучшем случае удастся выяснить характер самих четвертичных отложений, их генезис и связь их с морфологией данного участка. Но нередко, однако, и участки, где трудно, а местами и невозможно, точно указать генезис этого покрова и его вертикальный разрез (без дорогостоящих земляных работ). Затрудняется это еще и тем обстоятельством, что благодаря густому лесу, покрывающему район почти полностью, за исключением узких полос вдоль больших рек, чрезвычайно трудно вести еще и морфологические наблюдения. Таким образом, нередко детали и тонкости рельефа ускользают от глаза наблюдателя. Не малые препятствия представляют собою крупные заболоченные участки при исследовании водоразделов. Они являются очень большим тормозом при передвижениях, особенно с большими грузами, и не допускают перевозки даже при помощи лошадей.

Закончить исследование всего листа по причинам, от меня не зависящим, мне не удалось, и сейчас даже трудно решить, кто и когда будет продолжать эту работу. Ввиду этого, несмотря на некоторую отрывочность наблюдений, я решил все же опубликовать материал по исследованной части листа, чтобы тем самым дать возможность пользоваться им при проведении ближайших практических работ в районе.

Картографический материал был по возможности исправлен по соответствующим планшетам лесных карт, но прилагаемая карта далеко не отвечает действительному соотношению даже между крупными топографическими единицами.

Текст составлялся последовательно, начиная с 1927 г. При его составлении главное внимание было уделено выяснению стратиграфических соотношений, описанию главнейших полезных ископаемых и горизонтов подземных вод.

Совершенно не помещены палеонтологические заметки, часть которых уже была напечатана в геологических изданиях (см. обзор литературы).

В заключение я пользуюсь случаем поблагодарить всех моих помощников, принимавших то или иное участие при исследовании района: Е. П. Брунс, Г. Я. Бородаева, М. М. Бажанову, В. И. Гусева, Г. И. Ершову, Г. И. Иванову, О. М. Кичигину и П. Н. Панюкову.

*И. Худяев.*

После смерти И. Е. Худяева осталась незаконченная рукопись по геологическому описанию западной части 106-го листа. Материалы эти, по поручению Ленинградского Геологического треста, были мною приведены в порядок. Я старался сохранить текст И. Е. Худяева, используя все его рукописи, сопоставляя и дополняя их в отдельных главах этой работы. Предисловие, написанное И. Е. Худяевым, я сохранил дословно, как наиболее полно отражающее план задуманной им работы и дающее понятие о материале, с которым оперировал И. Е. Худяев. Геологическая карта была уже составлена, и мне пришлось внести в нее только небольшие корректурные исправления.

*В. Рябинин.*

## I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Отдаленность исследованного района от культурных центров, отсутствие удобных путей сообщения, широкое развитие лесов и болот и, следовательно, малая доступность его — вот те главнейшие причины малой исследованности края вообще и малой же изученности его и в геологическом отношении. В литературе до настоящего времени имеются очень скудные сведения о геологическом строении района в целом, а уже имеющиеся работы обычно дают отрывочные данные о строении отдельных участков. Наибольшее количество работ посвящено Сысольскому району, значительно меньшее — району р. Локчим, и почти никто не затронул области правых притоков р. Вычегды, протекающих в исследованном районе.

1. Лепехин И. Дневные записки путешествия по разным провинциям Российского государства в 1771 г., ч. III.

Академик И. Лепехин во время своего известного путешествия по России в 1771 г. посетил ряд пунктов по р. Сыsole и р. Визинге, левому притоку р. Сысолы. В ряде пунктов по р. Визинге названный исследователь указывает на нахождение железной руды. Им же приводятся некоторые факты, которые могли служить намеком на существование мезозойских отложений в Сысольском районе. Так, он у д. Куниб в правом берегу р. Визинги указывает в глинистых осыпях колчедан и окаменелости: белемниты и аммониты.

2. Keyserling A. und Krusenstern. Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschoraland. St. Petersburg, 1846.

Знаменитый исследователь России А. Кейзерлинг, следуя на Печору, проехал в 1843 г. из г. Лальска на р. Лузу и оттуда через села Кибруж и Запульс двинулся до с. Визинги и далее вдоль р. Сысолы проехал в Устьсысольск. На этом пути он осмотрел ряд разрезов у селений Визинги и Каргорт. Кроме того, ему были доставлены многочисленные ископаемые из окрестностей селений Визинги и Вотчи уже в г. Устьсысольск. На основании этих ископаемых автор устанавливает, что здесь имеется оксфордский ярус, вкладывая в этот термин значительно более широкое содержание, чем это делается в настоящее время. В списках ископаемых, приведенных Кейзерлингом, находится наибольшее количество келловейских форм и несколько оксфордских видов. На левом берегу р. Сысолы автором осмотрено обнажение против д. Каргорт, где он описывает толщу пестрых мергелей с неясными растительными остатками, условно считая ее пермской; выше пестрой толщи согласно залегает светлосерая известковистая глина с юрскими ископаемыми. В списке ископаемых фигурируют как келловейские, так и нижневолжские представители. Юрские отложения покрыты мощной толщей новейших отложений с валунами «горного известняка» и кристаллических пород. Кейзерлинг считает, что юрские отложения данного участка соответствуют пластичным глинам московской юры. Вблизи г. Устьсысольска автором указываются выходы пестрых пермских пород. Далее, на правом берегу р. Вычегды, против с. Пезмог,

автором приводится краткое описание обнажения, в котором под толщей тонких и грубых песков с валунами выступает темносерая, пластичная глина с редкими кусками известняка, в котором встречается *Aucella concentrica*, характерная, согласно автору, для юрских слоев. Здесь же найден кусок глинистого известняка с пермской формой — *Productus cancrini* Verh. Далее автор кратко описывает путь на р. Вишеру. Около д. Ивановской на правом берегу р. Вишеры отмечены светлые глинистые известняки пермского возраста. Еще выше по р. Вишере Кейзерлинг опять обнаружил пермские пестрые породы у с. Вишерский погост, над которыми им указывается черная, пластичная глина с *Belemnites Kirghisensis* d'Orb. и *Aucella crassicollis* Keys. На 10 км выше по реке найдены в таких же кусках известняка *Avicula semiradiata* и *Ammonites tschefkini*, а под ними те же пермские породы.

3. Барбот-де-Марни Н. Геогностическое путешествие в сев. губернии Европ. России. Зап. Минерал. Общ., 2 сер., ч. III. 1868 г.

В 1864 г. Барбот-де-Марни во время путешествия по северным губерниям посетил и интересующую нас область. Проехав вдоль р. Вычегды от Сольвычегодска до с. Усть-Вымь и сделав оттуда небольшой заезд вверх по р. Выми до с. Серегова, Барбот-де-Марни далее поехал в г. Устьсысольск и оттуда вверх по р. Вычегде. Недалеко от г. Устьсысольска, в береговом обнажении по р. Чов-ю автор наблюдал полосатые мергеля, из которых, по предположению автора, сложен также и возвышенный берег р. Сысолы, на котором стоит г. Устьсысольск. Автор отмечает уменьшение эрратических валунов по дороге из с. Часово, в направлении к г. Устьсысольску. Из Мылвинского погоста совершил свое дальнейшее путешествие вниз по р. Вычегде на лодке и имел возможность осмотреть все береговые разрезы. Таким образом, автором были обследованы обнажения пермских полосатых мергелей и липкой черной глины, которую автор был склонен считать юрской, говоря даже: «итак, все пространство между Аныбом и Визябожем почти непрерывно показывает юрские пласты». Ниже д. Визябож автором указываются выходы красных и серых мергелей, доходящих почти до г. Устьсысольска. Затем, ниже Усть-Вымь, около д. Керос, Барбот-де-Марни описывает обнажение, сложенное, согласно его представлениям, юрскими отложениями. Это — темносерые глины до 10 м мощности. У подошвы обнажения были собраны куски известняка с фауной, среди которой в списке, данном Траутшольдом, указываются как верхнеюрские, так и нижнемеловые формы, относимые в то время к юрским ископаемым. Следует заметить, что мною на всем пространстве, начиная от с. Подбельска и кончая вышеупомянутым обнажением у д. Керос, не найдено ни одного выхода юры и все указанные Барбот-де-Марни выходы глины являются исключительно четвертичными отложениями. При следовании на лошадях вдоль р. Вычегды автор производил и морфологические наблюдения, сведения о которых именуются в виде нескольких кратких замечаний.

4. Гладкий П. К вопросу о происхождении гнездовых месторождений сферосидерита в песках и глинах северо-восточной части Вятской и соседних с ней Пермской и Вологодской губерний. Горн. Журн., т. III, 1879 г. и т. III, 1881 г.

В статьях Гладкого имеются данные об условиях залегания сидеритов и сферосидеритов и попытки осветить их генезис — образование их путем осаждения углекислого железа в присутствии органических веществ из железистых углекислых растворов; осаждавшееся углекислое железо цементировало глинистые и песчаные породы, дав таким образом рудосодержащие горизонты. Железистые растворы по-

лучались путем растворения различных железняков из тех же песков также при участии органических соединений.

5. Никитин С. О распространении ниже-волжского яруса на севере России. Изв. Геол. Ком., т. IV, 1885 г.

Автор считает, что отсутствие аммонитов виргатитовой группы в списках фауны нашего района объясняется неудовлетворительной сохранностью ископаемых и неполнотой сборов.

6. Никитин С. Следы мелового периода в центральной России. Тр. Геол. Ком., т. V, № 2, 1888 г.

Автор, рассматривая область распространения неокомских отложений на северо-востоке России, пишет: «явственный обломок *Olcostephanus versicolor* Tr. доставлен Кейзерлингом с р. Сысолы, притока Вычегды, что указывает на распространение неокомских отложений и в области этой последней реки под отчетливо развитыми здесь ниже- и выше-волжскими образованиями. О развитии по Вычегде неокома говорит также коллекция, собранная Барбот-де-Марни с Вычегды выше Устьсысольска. Отсюда, на ряду с формами волжских отложений, мы имеем *Olcostephanus polyptychus* Keys. и ауцеллы, характерные для неокомских отложений».

Немного дальше читаем: «выше было описано, насколько можно считать неокомские отложения развитыми на крайнем северо-востоке России в бассейнах Вычегды и Печоры. Хотя здесь многое остается еще загадочным, но существование на этом крайнем севере трех описанных горизонтов<sup>1</sup> русского неокома не подлежит уже сомнению». Рассматривая распространение отложений выше-волжского яруса, автор считает, что: «по Вычегде, Сухоне, Печоре и наконец на восточном склоне Северного Урала доказано большое развитие этого яруса». Далее, относительно ниже-волжского яруса С. Н. Никитин пишет: «на севере в пределах северной части Вятской и восточной части Вологодской губернии обнаружены ниже-волжские отложения в значительном развитии и, повидимому, симбирского типа».

7. Чернышев Ф. Н. Тиманские работы, произведенные в 1889 г. (предварительный отчет). Изв. Геол. Ком., т. IX, 1890 г.

Автор указывает на несомненное присутствие к западу от Тимана по правым притокам Вычегды келловея, оксфорда и неокомских глин с *diptychus* и *polyptychus*, разрезы этих отложений редки и мало удовлетворительны. От Усть-Нема до устья р. Вишеры на огромном пространстве наблюдаются выходы красноцветных пород, лежащих на оолитах с устьемской фауной. Только местами выходы этой свиты скрываются под четвертичными отложениями или под мезозоем.

8. В 1890 и 1891 годах по поручению Географического и Минералогического Обществ в области водораздела бассейнов рек. Сев. Двины и Волги работал Л. И. Лутугин. К сожалению, богатый материал, собранный Лутугиным, остался им не обработанным. Часть собранных коллекций была определена С. Н. Никитиным и проф. И. Лагузеном, и этим материалом воспользовался Геологический Комитет при составлении общей геологической карты Европейской России в масштабе 60 в. в дюйме, изданной в 1915 г. Л. И. Лутугин производил также лодочную съемку целого ряда больших рек. Часть материала по этой съемке обработана и нанесена на карту 3-верстного масштаба. Для нашего района была использована съемка по р. Локчим и притокам. В двух кратких сообщениях (см. Изв. Географ. Общества,

<sup>1</sup> Снизу: а) гор. *Olcostephanus versicolor* Tr.; в) гор. *Olc. decheni*, var. *elatus* La hus.; с) гор. *Pecten crassitesta* Roem.

т. XXVII, 1891 г., стр. 538 и т. XXVIII, 1892 г., стр. 608—610) Л. И. Лутугин касается главным образом географических особенностей исследованной им области — указывается, что возвышенности отличаются мягким рельефом, водоразделы плоски и заболочены.

9. К а с с и н Н. Г. Геологические исследования Волжско-Северо-Двинского водораздела, произведенные в 1890—1891 г. Лутугиным. Зап. Минерал. Общ., т. 53, вып. I.

Об исследованиях в Сысольском районе дано только краткое упоминание. Несколько более подробные сведения даны о геологическом строении района р. Локчим, с приведением кратких описаний обнажений.

10. Ц и к е н д р а т. Годовые отчеты. Bull. de la Soc. de Natur. de Moscou, 1893 г. и 1895 г.

Автор в 1893 и 1895 гг. производил ботанические и, отчасти, геологические исследования по северным губерниям. Им были осмотрены выходы юрских отложений и впервые обнаружены среди них месторождения фосфоритов.

11. Изв. Геол. Комитета, т. XV, 1896 г. Журнал присутствия. Заключение о желательности исследования фосфоритов в Устьсысольском уезде.

В этом заключении, ссылаясь на данные Лутугина и Кейзерлинга, Геологический Комитет считает, что фосфориты находятся в коренном залегании в пластах юрской системы, но имеют характер спорадического залегания, что не дает возможности решить вопрос о степени пригодности их к эксплуатации. Месторождения по впечатлениям Лутугина «не могут быть отнесены к особенно богатым». Далее, в том же заключении читаем: «Кроме указанных фосфоритов, залегающих в юрских слоях, в пределах Устьсысольского уезда по данным Кейзерлинга, проф. Барбота-де-Марни, Тиманской экспедиции Чернышева и Лутугина, имеются более значительные скопления фосфоритов в нижне-меловых (неокомских) слоях, широко развитых по Вычегде вверх и вниз от Устьсысольска». Здесь важно отметить, что все указанные в отзыве Геологического Комитета лица были уверены в широком развитии неокома по р. Вычегде.

12. К у д р я в ц е в Н. Отчет по исследованию в 1896 г. залежей фосфоритов в Устьсысольском уезде. Изд. Вологодск. Земства к 42-му очередному Губ. Земскому Собранию. 1911 г.

Автором были произведены исследования фосфоритов по р. Сысоле. В его отчете находятся краткие описания нескольких выходов юрских пород, с фосфоритами около с. Визинги, д. Кочепияк<sup>1</sup>, с. Вотчи и д. Каргорт.

13. Б о г о с л о в с к и й Н. Материалы для изучения нижне-меловой аммонитовой фауны центральной и северной России. Тр. Геол. Ком., нов. сер., вып. 2, 1902 г.

Автор поместил выписки из экспедиционного журнала Чернышева за время Тиманской экспедиции, указывая, что «на Вычегде между дд. Онуфриевской и Аникиевской в скате к реке выступают: 1)верху — пески, под ними бурая глина с валунами; 2) ниже следует пологая осыпь, а под ней, непосредственно над рекой, видна темно-серая глина с конкрециями, в которой встречен «*Olc. cf. keyserlingi*».

14. И с к ю л ь В. И. Геология и почвы Сысольского и части Устьсысольского казенных лесничеств по исследованию 1908 г. Тр. экспедиции по исследованию земель Печорского края. 1909 г.

<sup>1</sup> Повидимому описка и надо читать — д. Коч-пиян. (Примеч. автора).



В 1908 и 1909 гг. в нашем районе производила работы Экспедиция по исследованию земель Печорского края под общим начальством П. И. Соколова. Здесь производились ботанические, статистические и почвенно-геологические исследования. В качестве почвоведов в экспедиции участвовали В. И. Искюль и С. М. Курбатов. Работы экспедиции охватили почти тот же район, который был исследован и И. Е. Худяевым в последние годы. Особую ценность представляют в указанной работе ряд маршрутов по водораздельным площадям с целью почвенного исследования, но имеющие большое значение и для понимания геологии района.

В первом своем отчете В. И. Искюль дает главу об орографии и гидрографии исследованных им Сысольского и южной части Усть-сысольского лесничеств, т. е. большей части Сысольского района. Наметив общие контуры рельефа, автор более подробно останавливается на формах водораздельных болот и полуболот, совершенно правильно различая плато, имеющее скаты, и плато замкнутой формы с котловиной в центральной части. Наряду с этим автор разбирает вопрос и о происхождении болот и их дальнейшей жизни, отмечая их постепенный рост. Далее, автор дает краткое описание главнейших рек. Разрушительная деятельность большинства из них, перенос и отложение взвешенного материала в настоящее время незначительны; исключение в этом отношении составляют Сысола и ее притоки; Сев. Лоп-ю Нючпасская Лоп-ю и р. Б. Визинга.

В главе о геологии мы находим детальное описание разреза юрских отложений у д. Вельпон (Вильпон). Палеонтологический материал указывает на нахождение келловейских, оксфордских и нижне-волжских отложений. Четвертичные отложения, изучение которых автор производил главным образом в междуречных пространствах, охарактеризованы им до глубины 1,5 м. Он указывает, что «В своем широком развитии ледниковые отложения состоят из глинистых и песчаных пород, которые наши наблюдения позволяют сгруппировать следующим образом: 1) желтовато-бурые неслоистые глины, напоминающие лёссовидные образования без крупного скелета и грубого песка; 2) буровато-желтые до буровато-красных и темнобурых, грубые, неслоистые глины, более или менее богатые песком, гравием и маленькими валунами до 5—6 см величиной; 3) буровато-желтые пески, часто с галькой и мелкими валунами, то разбросанными без видимой правильности, то собранными в прослойки; 4) продукты смещения делювиального наноса и коренных юрских глин».

Характеризуя валуны, автор отмечает их незначительные размеры и сравнительную редкость. По составу валуны представлены чаще всего кварцем и кварцитом, кремнем и сланцами, и только в двух случаях указаны находки гранитных валунов до 0,7 м в поперечнике. Далее приводится также краткая характеристика новейших геологических образований. В небольшой главе автор упоминает о некоторых полезных ископаемых: дерновой руде, сферосидерите и буром железняке. Фосфориты совершенно не затрагиваются.

15. Искюль В. И. Почвенно-геологический очерк Устьсысольского и юго-западной части Вычегодского казенных лесничеств Вологодской губ. *Ibid.*, т. II, СПб., 1910 г.

В отчете за 1909 г. автор приводит орографию и гидрографию исследованного района, описывая главнейшие реки бассейнов Сысола, Б. Лема и Локчима.

В главе о геологии описывается ряд обнажений и расчисток по рекам Сысола и Лем. Пермские пестроцветные породы упоминаются

в окрестностях с. Вильгорт, по р. Б. Лем и на правом берегу р. Чодзь (Чеуза у автора). Приведены и механические анализы некоторых пермских пород. Наиболее полно собран материал по юрским отложениям района. Расчлняя толщу юрских отложений на 4 горизонта (по литологическому составу), автор отказывается дать какое-нибудь разделение на ярусы и горизонты на основании палеонтологического материала, указывая только, «что горизонт с ауцеллами относится, наверное, к южно-волжскому ярусу».

1) Верх толщи сложен из серой и с синеватым оттенком, слегка сланцеватой, мергелистой глины, содержащей прослой (может быть и несколько) плотного голубоватого, светлосерого мергеля. Сланцеватая порода содержит в изобилии плохо сохранившиеся остатки ауцелл, небольшое число аммонитов, пластинчато-жаберных и др. В мергеле организмы почти отсутствуют. Мощность этой свиты не менее 9 м.

2) Пласт мергелистой сервато-голубой глины с разнообразными окаменелостями (ауцелл почти нет), сосредоточенными в верхних частях его, мощностью около 10 м.

3) Низ глинистой свиты составляют немые, резко сланцеватые углистые глины, в нижней части пласта слоистосланцеватые, несколько более песчаные. Характерно также появление слюды в нижних частях толщи. Мощность пласта 5 м. Организмов, за исключением белемнитов, или совсем не содержит, или же их очень мало.

4) Слюдистые пески серого или желтовато-серого цвета и однородного более или менее зерна. Пески плотные, слегка песчаникового зерна. Содержат прослой и пропластки бурого железняка. Мощность породы не менее 12 м.

Анализируя данную схему и сопоставляя с описаниями обнажений, данными автором, надо указать, что подразделение по литологическому составу ввело автора в заблуждение, благодаря чему автор объединяются под № 4 пески различного возраста, а именно: пески, обнаженные вблизи с. Ужги, относятся к низам южно-волжского яруса и киммериджу, а пески, развитые вблизи с. Вотчи, имеют средне-южно-келловейский возраст. Не учитывая возможности фациальных изменений, автор отнес пески южно-волжского яруса и киммериджа под с. Гривой к постплиоценовым образованиям и объединил их с песками, обнажающимися на правом берегу р. Сысолы ниже р. Гачшор. Никаких указаний на присутствие южно-меловых отложений в районе у Исколя нет.

Останавливаясь на послетретичных отложениях, автор придерживается той же схемы, которая проводилась им в предыдущей работе.

Вкратце, описывая серии аллювиальных отложений, автор упоминает о надлуговой террасе, не касаясь террас, расположенных значительно выше и местами развитых чрезвычайно хорошо. Среди полезных ископаемых указывается на присутствие серного колчедана в глинистой юрской породе.

16. Курбагов С. М. Почвенно-геологический очерк средней части Вычегодского казенного лесничества Вологодской губ. Ibid., т. II, 1910 г.

Автор работал к востоку от В. И. Исколя, охватив среднюю часть тогдашнего Вычегодского лесничества. Им исследованы бассейны рек Локчим, Аныб-ю и Ежес-ю. Так же как и предыдущий автор, С. М. Курбагов дает краткий орографический очерк, довольно подробно описывает главные элементы гидрографической сети. В главе о геологическом строении дает описание пород пермской системы, развитой в северо-восточной части исследованного района. Автор считает, что осмотренные им пермские зеленоватые и красноватые мергеля синхро-

ничны с ниже-пермскими мергелями, описанными А. Краснопольским<sup>1</sup>.

Останавливаясь на породах юрского возраста, развитых по р. Локчим, автор не дает точных определений их возраста, так как им найдены только неопределимые остатки растений. Юра выражена здесь темносерой, местами слюдистой и песчаной глиной, в верхней части которой имеется много конкреций серного колчедана и обугленного дерева. «Такой характер обнажений сохраняется по всему Локчиму почти до с. Лопыдино. Ни в одном из всех осмотренных мною в этой местности разрезов мне не удалось найти каких-либо окаменелостей». Обобщая данные о древних породах, автор пишет: «Пермские породы занимают полностью северо-восточный угол района и уходят на С и В. Имея большую мощность, они расположены на самой возвышенной части его. Никаких следов более молодых юрских слоев здесь не встречается. На З и Ю от этого большого участка пермских пород в местах сравнительно более низких повсюду развиты юрские пласты, и между ними только изредка попадаются участки пермских пород, которые далее к Ю пропадают совершенно. Все это дает мне возможность предложить, что высокий северо-восточный угол исследованного района, занятый пермскими породами, являлся берегом юрского моря».

Дилювиальные отложения района автор делит приблизительно так же как и Искюль. Затем имеются интересные указания на распространение тех или иных разностей четвертичных отложений. «Весь исследованный мною район по петрографическому характеру постплиоценовых образований резко распадается на две части — северная часть его от реки Вычегды до главной водораздельной гряды<sup>2</sup> района занята исключительно глинистыми образованиями. Слоистых песков я не наблюдал здесь совершенно и только изредка в самых верхних частях глин приходилось видеть слои песка, видимо, позднейшего происхождения. В южной части района развиты только песчаные образования и совершенно отсутствуют глинистые». Характеризуя отдельные типы четвертичных отложений, автор указывает на незначительные размеры валунов. По составу валуны: кварц, кварцит, кварцевый песчаник, темный кремень, гнейс, гранит и кремни с карбоновыми окаменелостями. Затем автор указывает на существование гряды, окаймляющей южную границу распространения глинистых дилювиальных отложений. В этом образовании автор видит конечную морену. Гряда не представляет собой сплошного вала и состоит из холмов с ясным грядовидным расположением.

Среди позднейших геологических образований автор различает аллювиальные отложения и почвенные и болотные образования на водоразделах.

17. Богданович К. И. Железные руды России. Изд. Геол. Ком. СПб. 1911 г.

Автор, разбирая вопрос о генезисе и условии залегания руд б. Вологодской губ., считает, что они одинаковы с рудами севера Вятской губ.

18. Хименков В. Г. О юрских образованиях и месторождениях фосфоритов и серного колчедана в районе рек Сысолы и Б. Визинги, Устьсысольского уезда, Вологодской губ. Тр. Вологодского Общ. Изуч. Сев. Края, вып. I, 1914 г.

<sup>1</sup> Краснопольский А. Геологические исследования на западном склоне Урала. Общая геологическая карта России. Лист 126. Тр. Геол. Ком., т. XI № 1, 1891 г.

<sup>2</sup> Под этим автор понимает водораздельную гряду, разделяющую реки системы р. Локчим от притоков системы р. Угдым, Ежес-ю и Аныб-ю.

19. Он же. Очерк геологического строения и фосфоритовых залежей бассейна рек Сысолы и Б. Визинги в Устьсысольском уезде Вологодской губ. Тр. Ком. Моск. с.-х. Института по исследованию фосфоритов, сер. I, т. VI, 1914 г.

20. Он же. Геологическое строение и фосфориты бассейнов рек Сысолы и Лузы Устьсысольского уезда Вологодской губ. Ibid., т. VII, 1915 г.

21. Он же. Железные руды в бассейне р. Сысолы, Устьсысольского уезда. Рудн. Вестник, т. I, № 2. 1916 г.

Наиболее цельное представление о геологическом строении бассейна р. Сысолы мы получили после исследований В. Г. Хименкова. Автором был исследован также и смежный Прилузский район, относящийся к бассейну Сухоны, и даны геологические карты обоих районов в масштабе 20 в. в 1 дюйме. Не разбирая отдельно каждую статью, остановимся вкратце на важнейших его достижениях по выяснению геологического строения района. Кроме описания обнажений (главным образом вдоль крупнейших рек района), автор дает ряд наблюдений по морфологии района, полученных при сухопутном передвижении по дорогам района. Значительное количество юрской фауны было обработано для целей стратиграфии, благодаря чему расчленение почти всей юрской толщи основано на фаунистических данных. В результате этих исследований автор дал сводный разрез всех геологических образований, имеющих выходы на дневную поверхность в Сысольском районе.

Пермская система — ярус пестрых мергелей, выраженный буровато-красными и зелеными глинами, серовато-зеленым глинистым и мергелистым песчаником с зернами гипса и красноватым, песчаным мергелем.

Встречены были пермские отложения в районе Кажимского завода, по верхнему течению р. Сысолы. Непосредственного налегания на пестрые пермские породы более молодых, юрских отложений, нигде не найдено. Не имея возможности точно установить возраст пестрых пород за отсутствием каких-либо окаменелостей, автор условно относит их к ярусу пестрых мергелей, т. е. к переходным слоям от перми к триасу.

Наиболее хорошо охарактеризованы автором юрские отложения, так как изучение их совпадало с практической задачей работы, с изучением месторождений фосфоритов. Всю толщу юрских отложений В. Г. Хименков подразделяет на следующие ярусы: келловей, оксфорд?, секван (киммеридж?) и портланд. Келловейский ярус подразделяется на три горизонта: нижний, средний и верхний.

Нижний келловей выражен темными, иногда с буровато-желтыми пятнами и прожилками, сланцеватыми глинами с прослоями глауконитовых песков и прослойками и гнездами конкреций глинистого сидерита. В этом горизонте нередко встречаются: *Cadoceras elatmae* Nik., реже *Cardioceras chamousseti* d'Orb. и *Belemnites* sp. Они обнаружены в одном пункте, в окрестностях с. Ыб. По мнению автора, условно к нижнему келловею могут быть отнесены и чемые пески, выходящие в ряде пунктов по рекам Сыsole и Б. Визинге под средне-келловейскими породами.

Средний келловей представлен темносерыми сланцеватыми глинами с прослоями и гнездами мергеля, в которых имеется большое количество ископаемых (список см. в работе 19, стр. 176). Отчасти к среднему келловею могут быть отнесены и подлежащие глинам пески с конкрециями бурого железняка и сидерита.

К верхнему келловее отнесена небольшая толща серых сланцеватых глин с плитами и конкрециями пестрого фосфоритизированного мергеля с верхне-келловейскими ископаемыми: *Quenstedticeras leachi* Sow. и др. (стр. 176). Выходы среднего и верхнего келловее обнаружены около с. Вотчи и по р. Б. Визинге, средний келловей известен также из района с. Ыб.

Граница между средним и верхним келловеем не установлена по причине литологического сходства пород и потому, что некоторые ископаемые среднего келловее (*Cadoceras tschefkini* d'O r b.) переходят в верхний.

Оксфордские отложения *in situ* автором не были найдены, и только в отвалах около Раковского рудника был найден *Cardioceras* sp., не решающий однако вопроса.

К секвану (Seq), (Km?) автор относит фосфориты с киммериджскими ископаемыми в россыпях близ д. Яковул (*in situ* они нигде не найдены). Портландские отложения района автор делит на два горизонта — *Prt. P.* и *Prt. v.*

Первый из этих горизонтов выражен довольно полно и хорошо. В основании его часто наблюдается толща серых, желтых и темнозеленых песков и серых песчаных глин с конкрециями серного колчедана, лишенных ископаемых и только условно относимых автором к портланду.

К типичным портландским образованиям зоны *Perispinctes panderi* d'O r b. автор относит «черные и серые с буровато-желтыми пятнами сланцеватые глины и темносерые глинисто-мергелистые сланцы. В этих породах встречаются типичные портландские<sup>1</sup> ископаемые. Местами уцелели от размывания породы зоны *Virgatites virgatus* Buch. (*Prt. v.*), или по выражению автора они даже представляют собою переходную толщу зоны» *Per. panderi* к зоне *Virgatites virgatus*. Отложения эти представлены «темносерыми мергелистыми сланцами и буровато-черными с желтовато-бурыми пятнами, глинистыми, битуминозными сланцами, содержащими отпечатки: *Virgatites cf virgatus* Buch. etc.».

Таким образом Хименков, констатировав нахождение зоны *Virgatites virgatus*, внес некоторую ясность в вопрос о распространении этой зоны.

Автором во всем районе не было обнаружено «никаких следов верхнего волжского яруса (аквилона)».

Наконец, автором было установлено наличие одного острова неокомских отложений. По данным Хименкова, найден выход неокома на левом берегу р. Тыб-ю, в 14 км юго-восточнее от с. Палауз, выраженный темносерой, пятнистой сланцеватой глиной с прослоем синевато-черных и дымчатых конкреций сидерита, в последних обнаружены: *Olcostephanus* sp., два экземпляра *Aucella* sp., *Belemnites* sp. и мелкие *Gastropoda* (стр. 187). Автором были также найдены россыпи фосфоритов в других пунктах (с. Кайгородск), относимые им к неокомским. Однако *in situ* их обнаружить не удалось.

Вкратце останавливаясь на характеристике послетретичных образований, автор устанавливает следующие главнейшие типы:

1) Покровные, большей частью, кварцевые сыпучие пески (*Q<sub>1</sub> s. gl.*) желтого и серовато-белого цвета, обычно содержащие гальку и мелкие валунчики. Они пользуются наибольшим распространением.

2) Валунная глина (морена) (*Q. m.*) с валунами кристаллических пород, а также песчаника, кварцита, известняка, кремня и др. Встречается значительно реже.

<sup>1</sup> Автор не упреждает выражения «ниже-волжский ярус».

3) Делювиальные образования (Q. d.), представленные или желтыми или глинистыми песками с галькой и мелкими валунчиками, или желтыми суглинками или темносерыми, зеленоватыми, рассыпчатыми песчаными глинами. Материалом для них послужили породы различных горизонтов.

4) Серые и зеленоватые глины, относящиеся по видимому, к древне-аллювиальным отложениям (Qa. al).

5) Новейшие аллювиальные отложения (Q. al), приуроченные к низменным берегам рек.

Таким образом в своих работах Хименкову удалось дать наиболее полную картину Сысольского района.

22. Чернышев Ф. Н. Орографический очерк Тимана. Тр. Геол. Ком., т. XII, № 1, 1915 г.

На приложенной к работе геологической карте закрашена также северная часть исследованного района. По р. Вычегде, согласно данным Тиманской экспедиции и Н. Барбот-де-Марни, автором указаны в целом ряде пунктов выходы нижне-меловых отложений, а также и пермских. Вдоль крупных рек нанесены широкие полосы, обозначающие отложения, синхроничные морским слоям с бореальной фауной, имеющимся в более северных районах, в согласии с представлением автора о послеледниковом времени бореальной трансгрессии. Широкие поля закрашены в цвет ледниковых отложений.

23. Кассин Н. Г. Горючие сланцы севера Вятской губ. Вестник Геол. Ком., № 5, 1925 г.

Автор рассматривает распространение горючих сланцев на месте пролива Сысола-Кобра и Вятско-Камского залива юрского моря. Приблизительная площадь их залегания исчисляется автором в 2300—3400 км<sup>2</sup>. В числе приведенных автором химических анализов сланцев имеется и анализ битуминозно-мергелистого, глинистого сланца из Калининского рудника Кажимского завода.

24. Чернов А. А. Геологическое строение и важнейшие полезные ископаемые. Сборн. обл. Коми, Устьсысольск, 1926 г

Автор дает краткую сводку по литературным данным.

25. Мишарин Е. М. К вопросу о районировании сев.-вост. Европ. части СССР. Гос. Тимир. Н.-Иссл. Инст., сер. I, отд. VII, вып. 1926 г.

В статье упоминаются широко известные полезные ископаемые исследованного района.

26. Худяев И. Е. К геологии Сысольского района. Тр. Лен. Общ. Естеств., т. 56, вып. I, 1926 г.

27. Он же. О фосфоритовых месторождениях в районе р. Сысола. Коми Му, № 3 (25), 1926 г.

28. Он же. Белые и светлые глины по верхнему течению р. Сысола. Коми Му, № 7 (29), 1926 г.

29. Он же. О некоторых полезных ископаемых в районе р. Сысола. Коми Му, № 8 (30), 1926 г.

30. Он же. Новые данные по стратиграфии верхне-юрских и неокомских образований в Сысольском районе. Тр. Лен. Общ. Естеств. т. 57, вып. IV, 1927 г.

31. Он же. Мезозойские осадки в районе р. Сысола и их фауна. Изв. Геол. Ком., т. XLVI, № 5, 1927 г.

32. Он же. Радиолярии в фосфоритах Сысольского района. Тр. ГГРУ, вып. 46, 1931 г.

33. Верхнеюрская фауна Тимана. Изв. ВГРОб., т. LI, 1932. Автору на основании собственных наблюдений и изучения части

колл. Л. И. Лутугина и В. И. Искюль удалось установить более широкое распространение ниже-меловых отложений, наличие нижней части зоны *Virgatites virgatus*, зоны верхнего киммериджа (зоны *Aulacostephanus edoxus*) и оксфорда. Автор склонен считать, что в районе имели место два оледенения. Кроме того, автором описано несколько еще неизвестных ископаемых моллюсков и несколько десятков видов радиолярий из мезозойских фосфоритов, а также освещены некоторые месторождения полезных ископаемых.

34. Салтурин С. П. Экономические предпосылки к сооружению Пинюг-Устьсысольской жел. дороги. Коми Му, № 8, 1927 г.

Автором, без указания источника, помещены данные о полезных ископаемых Сысольского района, взятые из неопубликованного отчета И. Е. Худяева за 1926 г.

35. Розанов А. Н. Стратиграфия содержащих фосфориты отложений Центральной и Северо-Восточной области, фосфоритовые горизонты и их вероятное происхождение. «Фосфориты СССР». Изд. Геол. Ком., 1927 г.

Автор вкратце останавливается на стратиграфии мезозойских отложений Сысольского района и попутно приводит некоторые новые еще не опубликованные наблюдения И. Е. Худяева.

36. Казаков А. В. Месторождения фосфоритов Северной и Центральной области. Ibid., стр. 157.

В числе других автором упоминаются также и месторождения Сысольского района.

37. Кассин Н. Г. Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист 107-й. Вятка-Слободской-Омутнинский край. Тр. Геол. Ком., нов. сер., вып. 158. 1928 г.

В этой фундаментальной работе по 107-му листу автор освещает геологическое строение, условия образования тех или иных отложений не только для 107-го листа, но и для смежных областей, в том числе и для 106-го листа. Одновременно эта работа может сужить и методическим пособием для составления геологических очерков — автор из массы наблюдений и фактов прекрасно сумел извлечь главное и руководящее и изложить это в виде стройной системы.

38. Крымгольц Г. Я. Верхне-юрские *Cylindroteuthinae* Тимана, бассейна р. Сысолы и Оренбургской губ. Изв. Геол. Ком., т. 48, № 7, 1929 г.

Автор дает очень внимательный разбор верхне-юрских и ниже-меловых белемнитов и одновременно описывает целый ряд форм из западной половины 106-го листа по колл. Л. И. Лутугина, В. И. Искюль и И. Е. Худяева.

39. Кобозев Н. С. Материалы для геологии и геоморфологии Северных увалов. Зап. Минерал. Общ., ч. LXI, № 1. 1932 г.

Работа касается морфологии южной части 106-го листа. Даются абсолютные отметки для ряда пунктов Верхне-Сысольского района. Указывается на присутствие замкнутых котловин среди валунных песков. Приводится также обнажение верхне-пермских отложений у Кажимского завода.

Резюмируя литературные данные, можно сказать, что основные типы отложений уже были выяснены предыдущими исследователями, особенно в участках, расположенных вдоль крупных водных артерий района. Геологическое строение района представлялось в таком виде: по нижнему и части верхнего течения р. Сысолы, по р. Лем — развиты пестрые породы пермского или переходного к триасу возраста. Вся область, прилегающая к р. Сыsole в ее среднем течении, представляла

широкое поле верхне-мезозойских образований, главным образом верхне-юрских и нижне-меловых отложений. По всему верхнему и отчасти среднему течению р. Локчим обнаруживаются юрские породы, но более точно их возраст не определен. Вдоль р. Вычегды, в части, попадающей в район исследований, выходят юрские или меловые отложения, и только местами вблизи г. Сыктывкара на дневную поверхность выступают пестрые породы пермского возраста. Все древние породы района покрыты мощными отложениями четвертичного времени. Среди них имеются и типичная валунная глина и вышележащие пески с валунами и другим несортированным материалом и лессовидные глины и подморенные пески. При этом имелись указания на то, что в северной части района преобладают глины с валунами, в южной же, наоборот, валунные пески. В основных чертах обрисованы были делювиальные, элювиальные и аллювиальные отложения.

Но наряду с этим возникал и ряд вопросов — крупных и мелких. Такие вопросы касались возраста пестрых пород, т. е. их принадлежности к нижнему или верхнему отделу пермской системы, точного возраста юрских пород по р. Локчим, границ распространения тех или иных отложений. Возникал вопрос о том, насколько широко сохранились нижнемеловые отложения в Сысольском районе. Наконец, подозрительным казалось совместное нахождение в разрезах юрских отложений по р. Вычегде верхне-юрских и нижне-меловых форм и даже нижнемеловых и пермских. Часть этих вопросов мне удалось так или иначе разрешить, но другая и чуть ли не большая часть и до сих пор не получила надлежащего ответа. Причина этому лежит в тех трудных условиях работы, которые не раз подчеркивались исследователями. Сплошная залесенность, отсутствие естественных разрезов вне русел крупных рек, трудные условия передвижения — все вместе не дают исследователю должным образом осветить геологию района.

### Список цитированной литературы, кроме приведенной в обзоре

40. Анисимов А. В. Зырянском крае. Изв. Арх. Общ. изуч. Русск. севера № 1 и 5. 1911 г.
41. Борзов А. К вопросу об асимметрии междуречных плато. Сборн. в честь 70-летия Д. И. Анучина. 1913 г.
42. Гостунский В. Н. Промышленность. Сборн. области Коми. Устьсысольск. 1926 г.
43. Замятин А. Н. Очерк полезных ископаемых Севера Европейской России и Урала. Поверхность и Недра, № 9. 1916 г.
44. Карта внутренних водных путей Европейской России. 1908 г.
45. Краснопольский А. Геологические исследования на западном склоне Урала. Общ. Геол. карта России, лист 126. Тр. Геол. Ком., т. XI, № 1. 1891 г.
46. Лихарев Б. К. Обзор литературы по верхне-пермским отложениям Европейской России с 1910 по 1919 г. Изд. Геол. Ком. 1920 г.
47. Нечаев А. В. Верхне-пермские отложения. Геология России, т. II, ч. V, вып. 3. 1921 г.
48. Розанов А. Н. О зонах подмосковного портланда и вероятном происхождении портландских фосфоритовых слоев под Москвою. Материалы к позн. геологии и строения Росс. Империи, вып. 4, 1912 г.
49. Соколов Д. Н. Оренбургская юра. Геология России, т. III, ч. II, вып. 8. Изд. Геол. Ком. 1921 г.
50. Худяев И. Е. Геологические и гидрогеологические исследования в районе Сергеевского солеваренного завода. Тр. Гл.-Р. Упр.; вып. 31, 1931 г.
51. Яковлев Н. Н. Триасовая фауна позвоночных из пестроцветной толщи Вологодской и Костромской губ. Геол. Вестник, ч. II, 1916 г.



## II. ОРО-ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Для составления настоящего краткого очерка положены в основу имеющиеся в литературе данные и личные наблюдения в 1926—1928 гг. Из литературных данных следует указать на работы В. Г. Хименкова, Л. И. Лутугина, В. И. Искюль и С. М. Курбатова (см. обзор литературы).

Многие наблюдения производились лишь попутно с геологическими исследованиями района и не могут ни в какой мере претендовать на необходимую полноту. Для изучения орографии районов наиболее ценными оказались следующие мои маршруты: от с. Кайгородок на Кажимский завод, переход через водораздел между верхним и средним течением р. Локчим, переход через водораздел между средним течением р. Локчим и средним течением р. Сысолы, исследование водораздела между рр. Вожаль-ю, Вочь-ю и Тыб-ю, а также маршрут по р. Мадже.

Десятиверстная карта Главного штаба для данного района страдает такими крупными недостатками, что вообще ею пользоваться нет возможности. Мною прилагается десятиверстная карта, исправленная на основании лесных карт.

### 1. ОРОГРАФИЯ.

Исследованная западная часть площади 106-го листа 10-верстной карты Европейской части СССР расположена между  $60^{\circ}15'$  и  $62^{\circ}09'$  северной широты и  $19^{\circ}39'$  и  $22^{\circ}23'$  восточной долготы от Пулковского меридиана. С северной, западной и южной сторон она граничит с 105,87 и 107-м листами 10-верстной карты, восточная же граница расположена немного западнее средней линии листа.

С севера на юг исследованная площадь имеет в длину около 190 км, с запада на восток в ширину в среднем около 130 км; таким образом исследованная часть 106 листа занимает пространство около 24 700 км<sup>2</sup>.

Почти вся эта площадь принадлежит бассейну р. Вычегды и только незначительная юго-западная часть занята верховьями рек бассейна р. Лузы. Река Вычегда протекает в северной части листа с востока на запад и делит всю исследованную площадь на две неравные части: северную меньшую часть — область правых притоков р. Вычегды, текущих в общем с севера на юг, и южную часть — область левых притоков р. Вычегды, текущих с юга на север.

Точное расположение главных рек района уже дает некоторое указание на орографические особенности района. В области правых притоков мы имеем слабо наклоненное к югу плато и плато с обратным наклоном в области левых притоков р. Вычегды.

Большая часть крупных правых притоков р. Вычегды берет свое начало вне пределов 106-го листа, и благодаря этому в северной части района мы не имеем особенно больших водораздельных площадей. Сюда заходит лишь часть водораздела между р. Неб-ю и р. Маджей.

Наибольшее водораздельное плато в северной части района лежит между р. Маджей и рядом других правых притоков р. Вычегды.

В южной части района мы имеем ряд крупных водоразделов. Самый большой водораздел расположен между р. Сысолой и р. Локчим и протягивается с ССЗ и ЮЮВ и затем в самой юго-восточной части исследованной области соединяется с главным водоразделом между бассейнами рек Сев. Двины и Волги. Этот водораздел занимает

огромную площадь в центральной части описываемой части 106-го листа и служит площадью питания многочисленных правых притоков р. Сысолы и левых притоков р. Локчим, впадающих в нее в среднем и нижнем ее течении.

От этого же водораздела берет начало р. Лем-ю, левый приток р. Вычегды и ряд других мелких ее притоков.

Между левыми притоками р. Сысолы, впадающими в нее в среднем ее течении, и верховьями рек, впадающих в р. Лузу, в самой юго-западной части листа расположен водораздел, также направленный с СЗ и ЮВ.

Наконец, сюда же следует отнести водораздельную гряду, идущую с ССЗ на ЮЮВ между верхним и средним течениями р. Локчим, в восточной части половины листа. Отсюда берут начало р. Локчим и правые ее притоки, впадающие в нее на всем протяжении этой реки.

Кроме этих, наиболее крупных водоразделов первого порядка, имеются многочисленные крупные водораздельные гряды между притоками рек Вычегды, Маджи, Сысолы и Локчим. В отличие от первых мы здесь наблюдаем иное направление этих гряд, а именно с северо-востока на юго-запад.

Эти гряды сливаются с грядами главных водоразделов.

Центральные части водоразделов представляют собой слабо-всхолмленные, почти плоские плато, сложенные с поверхности или песчано-галечными отложениями или же непосредственно под почвой здесь залегает моренный суглинок. Холмы очень слабо выделяются на общем фоне плоского плато и обычно сложены песчано-галечными отложениями. Они имеют чаще всего эллипсоидальные очертания и их длинные оси вытянуты или с запада на восток или с северо-востока к юго-западу.

В центральных же частях водораздельных площадей мы встречаемся и с другой их морфологической особенностью, а именно с впадинами, имеющими в глубину не менее 5 м. Эти впадины обычно заполняются водой, окаймлены полосой топкого болота и поэтому летом совершенно недоступны для исследователя.

Благодаря своей значительной глубине и своей недоступности летом все эти впадины у местного населения носят общее название «Вад», что означает в переводе очень глубокое озеро («бездонное»).

Эти «Вад» обычно с нескольких сторон бывают окаймлены валами песчано-галечных отложений и имеют выход в ту или иную сторону, давая вместе с этим начало ручьям. В длину впадины такого рода достигают до 500—600 м и в ширину до 250—300 м и своей длинной осью направлены с севера на юг. Такие «Вад» мы встречаем на Локчимско-Сысольском водоразделе, в истоках рек Чед-ю, Мет-ю и Чадзь-ю, а также и в истоках р. Видзь-ю. На водоразделе между левыми притоками р. Сысола и притоками р. Лузы мы опять же встречаемся с подобными впадинами. Нужно отметить, что нами пересечены водоразделы в весьма немногих направлениях и нужно думать, что при более детальном исследовании будут открыты и другие впадины.

Морфологически сходные замкнутые котловины встречаются также и в южной части обследованной области, почти на границе с 107-м листом 10-верстной карты. Здесь эти впадины образовались исключительно среди песчано-галечных отложений и остаются сухими почти в течение всего летнего периода. Наконец, сюда же относятся и заполненные торфом замкнутые и недоступные по своей топкости болота. Они представляют, по видимому, те же котловины, но отличающиеся лишь тем, что они нацело превращены в болото, в то время как

в других случаях этот процесс еще далеко не дошел до конца. Такие болота мы находим в верховьях левых притоков р. Сысолы — рек Кылтым-ю, Вожаль-ю и Тыла-ю и р. Чев-ю, левого притока р. Вычегды; такие же болота встречаются и на Локчим-Сысольском водоразделе, причём часто они бывают расположены в одну линию с описанными выше «Вад» и являются свидетелями процесса заполнения водораздельных озер торфом и превращения их в болота. Толщина торфа нам в точности неизвестна (на водораздельном болоте в истоках указанных выше рек не менее 4 м в краевых частях). В местах оттока воды из болот в торфе образуются узкие (1—1,5 м) и глубокие (до 3 м) каналы, заполненные водой.

Удаляясь от центральных частей водоразделов по направлению к главным водным артериям, мы уже вступаем в области несколько иного ландшафта. Здесь нам все чаще и чаще встречаются ложбины, частью сухие, частью с проточной водой, а также и ручьи с невыработанными еще долинами. Здесь уже начинается моделировка морфологических особенностей приречных областей и плато принимает холмистый характер. Чем ближе к водораздельному плато мы придвигаемся к крупным рекам, тем более местность становится изрезанной, но холмы и ложбины имеют весьма мягкие очертания. Долины рек здесь имеют обычно корытообразный характер с пологими, часто заболоченными склонами, сложенными с поверхности делювиальными отложениями небольшой мощности.

Еще далее вступаем в область долин крупных рек района. Долины здесь имеют обычно асимметричный характер для рек, текущих в общем в меридиональном направлении, т. е. имеют более крутые западные и низкие восточные берега, что находится в согласии с законом Бера.

Здесь мы имеем небольшие колебания высот, достигающие местами почти до 80 м. Долины крупных рек широкие, с широкими пойменными террасами, на которых нередко встречаются подковообразно изогнутые озера, представляющие собой следы речных меандр, частью заполненные аллювиальными отложениями. Наблюдаются также и три надпойменные речные террасы, особенно хорошо развитые по р. Вычегде, нижнему и среднему течению рр. Сысолы и Локчим, а также и по остальным наиболее крупным рекам. Террасы эти широкими полосами протягиваются вдоль самых крупных рек и заполнены различными древне-аллювиальными отложениями, прислоненными к более древним образованиям, обычно также послетретичного времени.

В таком виде намечается общая схема рельефа обследованной области. В деталях, конечно, картина значительно разнообразнее и является отражением всей геологической истории площади, бывших здесь оледенений и деятельности различных факторов денудации, климата и растительного покрова.

Для гипсометрической характеристики западной части 106-го листа имеется весьма мало данных. Эти данные сосредоточены главным образом в северо-западной части листа, вдоль дороги от г. Сыктывкара до с. Мегадор. Во всех остальных районах мы имеем только случайные барометрические определения различных высот; точность этих определений весьма приближительна.

Наиболее низким пунктом района является долина р. Вычегды в северо-западной части площади, вблизи д. Большая Слуда. По карте внутренних водных путей Европейской России, изданной Мин. путей сообщения в 1908 г., высота р. Вычегды в этом пункте приблизительно

\*

79 м<sup>1</sup>, на 13 км ниже устья р. Сысолы — 85,3 м, вблизи устья р. Локчим — 96 м.

Для остальных рек района почти не имеется достаточно надежных определений гипсометрических данных.

В работе Н. Кобозева<sup>2</sup> по данным барометрической нивелировки уровень р. Сысолы вблизи устья р. Кажим имеет абс. отм. 136 м и уровень воды р. Кажим под Кажимским заводом 137 м.

Уровень воды р. Локчим в ее верхнем течении вблизи пог. Теплогорского по данным анероида имеет высоту в 129 м.

Наиболее высокие пункты расположены на Сысольско-Локчимском водоразделе. Здесь, около озера «Вад», в верховьях рек Чодзь, Чед-ю и Мет-ю, согласно данным барометра, имеем высоту около 209 м и, несомненно, к юго-востоку отсюда водораздельная гряда еще постепенно повышается и наиболее высокие пункты должны быть на главном, Двинско-Волжском водоразделе. К сожалению, для этого участка никаких гипсометрических определений не имеется.

Наибольшая высота, какая имеется в моих определениях на водоразделе между средним и верхним течением р. Локчим, в 25,3 км к востоку от с. Мордино, достигает 219 м и отсюда еще наблюдается повышение к востоку. На водоразделе между рр. Чев-ю, Вожаль-ю, Гыла-ю, и Кыттым-ю наибольшая высота определена мною в 182 м.

По данным нивелировки 4-го дорожного отдела, наибольшая абс. отм. водораздельного плато к юго-западу от с. Лозым и 34,2 км от г. Сыктывкара составляет 177,49 м<sup>3</sup>. Высота плато в 8 км от с. Кайгородка по дороге на Кажимский завод по данным Н. Кобозева<sup>4</sup> составляет 177 м, на левом берегу р. Ульза в починке Ульза — 196 м, плато в 3 км от поч. Ульза к Кажимскому заводу — 171 м, еще далее в 3 км — 172 м; плато на правом берегу р. Пешьи — 208 м и левый коренной берег р. Ныдыб — 154 м.

Таким образом, разница между высшими и низшими точками в обследованной части Вычегодского бассейна равна 140 м, в то время как речные долины на главных водораздельных площадях неглубоки и дают амплитуды до 55 м.

Необходимо к этому добавить, что в профиле главных водоразделов наблюдается асимметрия. Так, двигаясь к западу от поч. Теплогорского по направлению к с. Мордино, наблюдаем, что высоты здесь быстро возрастают и уже в 7 км от указанного пункта достигают наибольшей величины в 219 м, а затем отсюда следует медленный спуск к западу. То же самое можно заметить и на карте на притоках р. Локчим: правые притоки р. Локчим, впадающие в нее в ее верхнем течении и текущие в общем на восток, обычно незначительны по длине, в то время как истоки правых притоков, впадающих в р. Локчим в ее среднем течении и текущих в общем на запад, начинаются далеко от р. Локчим и обладают значительной длиной.

Подобную же картину мы наблюдаем на Локчимско-Сысольском водоразделе. Здесь при переходе от р. Локчим быстро высоты возрастают и уже в 6,5 км к юго-западу от д. Даньской достигают 178 м,

<sup>1</sup> По данным 4-го дорожного участка все высоты меньше высот, данных Мин. путей сообщ., на 19 м. В дальнейшем высоты будут исчисляться применительно к данным Мин. пут. сообщ.

<sup>2</sup> Геологические и геоморфологические исследования на Вычегодско-Камском водоразделе, стр. 43 (№ 39).

<sup>3</sup> Все высотные данные 4-го дорожного отдела увеличены на 19 м по приведенным выше соображениям.

<sup>4</sup> № 39, стр. 43.

затем в 20 км местность повышается до 209 м — вблизи озера «Вад». Отсюда имеется медленный спуск по направлению к р. Сыsole. И на этом водоразделе правые притоки р. Сысолы обладают значительно большей длиной по сравнению с левыми притоками р. Локчим.

Примерно то же явление мы наблюдаем и к западу от р. Сысолы в ее среднем и нижнем течениях. Так, в 1,5 км к западу от р. Сысолы местность повышается до 177 м и затем начинается плоское плато, а далее к западу медленный спуск к р. Пожег — левому притоку р. Вычегды, протекающей уже в пределах 87-го листа. Здесь левые притоки р. Сысолы опять же обладают незначительной длиной и только р. Б. Визинга является некоторым исключением. Далее, в юго-западной части площади имеем сходную картину — на водоразделе между левыми притоками р. Сысолы и реками, принадлежащими бассейну р. Лузы.

В этой асимметрии главных водораздельных плато замечается определенная система — восточные части водораздельных площадей обладают наибольшими высотами, от которых имеется более крутой спуск к востоку и значительно медленнее к западу. Как выше было указано, мы здесь имеем общее понижение района в области левых притоков р. Вычегды к северо-западу, слагающееся из двух понижений: 1) к западу и 2) к северу. Подобную же картину представляет в северо-восточной части района область правых притоков р. Вычегды, где наблюдается общее понижение местности к юго-западу, слагающееся из общего западного понижения и южного понижения области правых притоков. Вышеприведенные высотные данные могут служить примером понижения в западном направлении. Нужно думать, что это западное понижение и было основной причиной асимметрии главных водоразделов.<sup>1</sup>

Выше уже было указано, что наиболее крупные реки района окаймлены полосой речных террас. По мере удаления от центральных частей водораздельных плато и приближения к долинам крупных рек, как реки Вычегда, Сыsole и Локчим, местность обычно начинает заметно понижаться и вблизи современных русел реки мы имеем обычно более или менее хорошо заметный уступ в 5—7 м вышиной. Задернованные склоны таких уступов наклонены к горизонтали под углом около 10—30°, редко больше. Наибольшие по высоте и наиболее ярко выраженные уступы естественно наблюдаются в области р. Вычегды и нижнего течения рек Сысолы и Локчим. Однако, далеко не во всех пунктах мы имеем указанный гипсометрически самый высокий уступ.

Гипсометрически ниже от указанного самого верхнего уступа обычно располагается широкая терраса, имеющая слабый наклон по направлению к долине большой реки. Ширина этой террасы иногда достигает до 2 км, как например: вблизи г. Сыктывкара, сел. Вильгорт, Пажги и Гарьи. На поверхности этой (IV) террасы нередко имеются многочисленные валуны, остатки размывтых здесь ледниковых отложений. Такие скопления валунов наблюдаются на полях около с. Вильгорт («Изъесь-ер»).

Абс. отметка этой террасы вблизи г. Сыктывкара 139—143 м и терраса выше уровня р. Сысолы на 53—57 м, вблизи с. Вильгорт 140 м абс. выс., вблизи с. Шынки на 47—48 м выше уровня р. Сысолы, вблизи с. Пажга на 40—47 м выше уровня р. Сысолы, вблизи д. Гарьи 45—46 м над уровнем р. Сысолы. Эта же (IV) терраса довольно хорошо выражена местами и на р. Локчим. Так, вблизи с. Позтыкерос

<sup>1</sup> См. Борзов А. К вопросу об асимметрии междуречных плато (№ 41).

наблюдается терраса в 0,5 км шириной на 41—42 м выше уровня р. Локчим; широкая терраса наблюдается и к западу от с. Дань на 38 м выше уровня р. Локчим (148 м абс. выс.) и вблизи с. Мордино терраса шириной в 200—300 м на 39—40 м над уровнем р. Локчим (150—151 м абс. высоты).

Гипсометрически ниже этой террасы опять наблюдается уступ, достигающий 15—16 м по р. Вычегде и в нижнем течении р. Сысолы; и затем площадка следующей, более низкой (III) террасы. Эта терраса весьма хорошо прослеживается почти по всем главнейшим рекам района и развита весьма отчетливо. Ширина ее достигает местами до 2 км и на этой (III) террасе располагается большая часть населенных пунктов вдоль рек Вычегды, Сысолы и Локчим.

В северо-западной части листа III терраса хорошо выражена вдоль правого берега р. Вычегды и здесь имеет ширину не менее 1 км. Высота ее над уровнем р. Вычегды 42—43 м и абс. отм. наивысшего пункта составляет 120,937 м.<sup>1</sup>

Выше по р. Вычегде эта терраса довольно хорошо выражена вдоль левого берега р. Вычегды и на ней расположены частично с. Зеленец и деревни Койтыбож и Слобода. В г. Сыктывкаре высота этой террасы шириной в 600—650 м достигает до 37—40 м над уровнем р. Вычегды и Сысолы и абс. ее высота равна 124—127 м. Далее эту террасу можно наблюдать вдоль р. Вычегды около с. Визбожского и д. Додзь, с. Керткерос, с. Маджи.

К западу от с. Небино хорошо выражена терраса высотой в 25—29 м и в с. Стороневске наблюдается широкая терраса высотой в 25 м над уровнем р. Вычегды.

По р. Сыsole наблюдается III терраса, у с. Вильгорт шириной около 1 км на высоте 125—127 м; на правом берегу р. Сысолы вблизи с. Шошки III терраса имеет ширину 100—150 м и высота ее над уровнем реки Сысолы 28—30 м. На левом берегу р. Сысолы вблизи д. Гарьи абс. отм. ее 129—131 м (30—32 м над уровнем р. Сысолы) и ширина ее здесь около 100 м.

Далее эта же (III) терраса довольно хорошо выражена около с. Межадор, Вотчи, Пыелдино и Палауз. Довольно отчетлива терраса вблизи с. Гривы на высоте 23—27 м и с. Ужги на высоте 22—26 м над уровнем р. Сысолы. Наконец, III терраса наблюдается и выше по р. Сыsole и ее притокам. Так, по р. Кажим, в ее нижнем течении, наблюдается соответствующая III терраса на 15—17 м выше уровня р. Кажим и даже по р. Пешье, левого притока р. Сысолы, по дороге на Пешьинский рудник наблюдается терраса около 250 м шириной и на 11—12 м выше уровня р. Пешьи.

Во многих пунктах наблюдается III терраса и по р. Локчим. На левом берегу ее, около с. Позтыкерос, наблюдается терраса на 29—30 м выше уровня р. Локчим, к западу от д. Даньской наблюдается широкая терраса на 28 м выше уровня р. Локчим, а в деревнях Коншино, Четлино и в с. Лопыдино терраса эта имеет около 22 м над уровнем р. Локчим. И, наконец, уже в верхнем течении р. Локчим, вблизи поч. Теплогорского, имеем террасу на 12 м выше уровня р. Локчим.

Гипсометрически ниже III террасы имеется обычно еще уступ, ограничивающий III террасу. В северо-западном углу района эта терраса хорошо выражена на левом берегу р. Вычегды против с. Зеленец и далее к юго-востоку вдоль р. Вычегды. Здесь эта терраса выше уровня р. Вычегды на 15—18 м.

<sup>1</sup> По данным нивелировки 4-го дорожного отдела, 44,5 км от г. Сыктывкара.

В г. Сыктывкаре II терраса выражена узкой полосой высотой в 18—23 м над уровнем р. Сысолы и расширяется по направлению к с. Киркуль. Абс. отм. этой террасы колеблется от 104 м до 109 м.

Затем та же терраса местами довольно хорошо выражена и выше по р. Вычегде, около с. Подбельска она выше уровня р. Вычегды на 8—9 м.

По р. Сыsole описываемая терраса местами развита чрезвычайно хорошо. Так например, около с. Вильгорта эта терраса имеет в ширину не менее 2 км и далеко тянется вдоль р. Сысолы к югу.

Так же хорошо выражена она и около сел. Пыелдино, Палауза, Ужги, Кайгородка и устья р. Кажим.

Здесь ее высота над уровнем р. Сысолы всего лишь 8 м; абс. отм. II террасы около р. Малой Визинги, левого притока р. Сысолы, составляют 111,2—115 м.

Нередко встречается II терраса и вдоль р. Локчим. Так, вблизи д. Бояркерос и с. Пятыкерос II терраса далеко заходит к востоку от левого берега р. Локчим. Вблизи д. Коншино широкая II терраса выше уровня р. Локчим на 9—11 м, вблизи с. Лопыдино — на 8—12 м.

Выше по р. Локчим II терраса также наблюдается на высоте 6—9 м<sup>1</sup> над уровнем р. Локчим и местами, например вблизи устья р. Вуктил, имеет тот же характер речных террас, какие мы наблюдаем по рр. Вычегде и Сыsole, но чаще всего они представляют собой очень пологий склон водораздельного плато, в отличие от плоских террас вдоль других рек. Террасы такого характера продолжают и далее, встречаясь выше д. Теплогорской. Причину отличия этих террас попробуем выяснить ниже в гидрографическом очерке.

Обычно широкая II терраса по рр. Вычегде, Сыsole и нижнему течению р. Локчим весьма часто заболочена вдоль ее верхнего края.

Причина этой заболоченности лежит в том, что вдоль края II террасы нередко выходят источники и отдаваемая ими вода чаще всего не собирается в ясно выраженные ручьи, а растекается по верхнему краю II террасы. Другая причина заболоченности лежит в том, что имеются многочисленные ручьи, долины которых не согласованы с долиной главной водной артерии данного участка и часто вода, выносимая этими ручьями, также растекается по II террасе, не образуя определенного потока.

Второй особенностью II террасы служит то обстоятельство, что на плоской поверхности ее нередко встречаются песчаные широкие холмы, представляющие собою застывшие и нередко поросшие сосновым лесом речные дюны, высотой до 7 м. Такие холмы мы наблюдаем между р. Сыsolой и с. Вильгорт, на левом берегу р. Вычегды немного выше р. Сысолы и во многих других пунктах.

Гипсометрически ниже II террасы имеется еще современная пойменная или первая терраса, достигающая местами в ширину до 3 км, как, например, при впадении р. Сысолы в р. Вычегду. Высота пойменной террасы в северо-западной части района вдоль р. Вычегды достигает до 6 м над уровнем реки и постепенно уменьшается по направлению к вершинам рек. На II террасе, но еще чаще на I террасе, наблюдаются многочисленные озера, представляющие собой остатки когда-то бывших там меандр.

Эти озера постепенно выполняются наносами и уменьшаются в размерах. Очертания этих озер весьма характерные — они изогнуты, большей частью подковообразно. Обычно из таких озер имеется сток в ближайшие реки.

<sup>1</sup> Высоты взяты по нижнему краю II террасы.

Заканчивая на этом краткою характеристику форм рельефа западной части 106-го листа, необходимо перейти к рассмотрению важнейших факторов, которые играли главнейшую роль в образовании его.

В геологическом строении области участвуют: верхне-пермские пестроцветные породы, почти лишенные палеонтологических остатков, верхне-юрские и нижне-меловые морские отложения, мощный покров ледниковых образований и более поздние аллювиальные и делювиальные отложения. Геологическая история района кратко может быть изображена следующей схемой: в конце верхне-пермского времени вся эта область представляла собой обширную арену отложения кластического материала, к которому примешивались и химические или вернее биохимические осадки, как например, серный колчедан и углекислый кальций. Для соседнего 107-го листа Н. Г. Кассин<sup>1</sup> считает, что «вся нынешняя площадь листа была покрыта водами громадного озера». Климат того времени, повидимому, был жаркий, что наложило отпечаток и на характер отложений. История области в триасовое время для нас остается загадочной, так как совершенно нет достоверных указаний на присутствие триасовых отложений в пределах нашей области.

Возможно, что в этот период здесь господствовал пустынный режим и здесь имела широкая арена для деятельности солнца, ветра и периодических дождей. Благодаря этому образовались непостоянные песчаные и глинисто-песчаные отложения, перемежающиеся с более грубым кластическим материалом.

Последний располагается большей частью в пониженных частях района и только отчасти наблюдается в современных разрезах, обычно же прикрыт более поздними отложениями. Повидимому, в это время, т. е. от нижнего триаса до келловоя произошли дислокации, которые наложили свой отпечаток на всю дальнейшую геологическую историю.

Дислокации эти выразились в образовании антиклинальной складки, ось которой имела в общем почти меридиональное направление, проходя восточнее устья р. Кажим в ССВ направлении, затем севернее Нючпасского завода, изогнувшись к ССЗ, а затем опять повернувшись на ССВ, прошла вблизи устья современной р. Вишеры.

К югу эта складка продолжалась в области 107-го листа<sup>2</sup> и здесь она носит данное П. И. Кротовым название Вятского увала. К северу антиклиналь также продолжается и сливается с юго-западными грядами Тимана.

Орографически этот увал в пределах 106-го листа проявляется достаточно отчетливо и выражается широкой полосой с наибольшими высотами, представляющей собой в настоящее время Сысольско-Локчимский водораздел. Каков был первоначальный размах этого поднятия — выяснить трудно, но, судя по тому, что и к западу и к востоку от Вятского увала в пределах 106-го листа располагаются верхне-юрские отложения, скрывающиеся нижними своими частями под уровень современных рек, нужно предполагать, что это поднятие было не менее 150 м., а может быть и значительно больше. На север и на юг высота этого поднятия значительно увеличивалась и в пределах 107-го листа по данным Н. Г. Кассина<sup>3</sup>, достигала до 400—450 м.

Как к востоку, так и к западу от увала расположились понижен-

<sup>1</sup> Общ. геол. карта Европ. части СССР, л. 107, стр. 25 (№ 37).

<sup>2</sup> Кассин, Н. Г., 37, стр. 85.

<sup>3</sup> 38, стр. 26.



ные области — синклинали, которые позже были заполнены верхнеюрскими отложениями. В пределах западной части 106-го листа оказались только части этих синклиналей; западная синклиналь проходила в Сысольском районе и далее к западу, вторая — восточная — в Верхне-Локчимском районе.

С приближением к верхне-юрскому времени климат, повидимому, стал более влажным. На это указывают нам растительные остатки, встречающиеся в мергелистых песках, которые с одинаковым правом можно отнести к верхней юре и к несколько более раннему времени.

Верхне-юрское море заняло первоначально указанные выше низины в виде двух проливов, которые, возможно, соединялись в северной части рассматриваемой области. Остался лишь остров в центральной части района и быть может в северо-восточной части.

Мезозойский бассейн то увеличивался, то сокращался до незначительных размеров и окончательно покинул нашу область в конце ниже-мелового времени.

Абразионной деятельностью мезозойского моря, денудационным и эрозионным процессам, повидимому, обязан своим значительным понижением Вятский увал в пределах 106-го листа. Дальнейшая геологическая история района для нас не вполне ясна, так как нет достаточных геологических документов.

Очевидно, что после ухода ниже-мелового моря на всей исследованной площади остались озера, образовались реки и господствовали денудационные и эрозионные процессы. Это привело к дальнейшему понижению вала, образованного верхне-пермскими отложениями и к сильному размыву мезозойских отложений. Долины крупнейших современных рек образовались уже в промежутке времени между нижним мелом и первым оледенением в плейстоцене. Многие реки того времени размывали коренные породы мезозоя и перми гораздо глубже современных рек. Таким образом появилась древняя, доледниковая долина на месте современной долины р. Вычегды и ее притоков.

Наконец, в плейстоценовое время вся исследованная площадь была порита ледниковым покровом первого (рисского) оледенения для данной области. В южной части района, на границе 107-го листа довольно ясно обнаруживаются следы этого оледенения и в ландшафтных формах этого участка. Затем после ухода ледника первого оледенения, повидимому после длительного перерыва, северная часть западной половины 107-го листа была захвачена ледником второго оледенения (вюрмского).

Второе оледенение своей южной границей не доходило даже до средней части листа.

Приблизительные границы его намечаются с запада на восток по направлению к истокам р. Локчим<sup>1</sup>. Местами языки оледенения заходили, быть может, далее намеченной границы к югу, местами же не доходили до нее. К югу от границы этого второго оледенения образовались флювио-гляциальные отложения, вытянутые в виде отдельных языков в меридиональном направлении. На месте же оледенения, по мере его ухода отлагались вытянутые в СВВ — ЮЗЗ направлении гряды, сложенные коренными образованиями.

Как те, так и другие гряды впоследствии превратились в площади вторичных водоразделов. Таким образом, главный водораздел района — Сысольско-Локчимский, — нужно думать, был заложен, как морфологическая единица, в доледниковое время, в начале мезозоя,

<sup>1</sup> См. также: Курбатов С. М. Почвенно-геологический очерк, стр. 23—24 (№ 16).

все же остальные водоразделы являются следствием того рельефа, который образовался после ухода ледника.

Упомянутые выше два оледенения оставили мощные толщи кластического материала, имеющие в северной части половины листа не менее 50 м мощности и волнистую поверхность, среди которой уже позднее стали намечаться современные русла рек, предопределенные однако, морфологией местности послеледникового времени. Образовавшиеся реки постепенно углубляли свои русла и остановки в понижении базиса эрозии приводили к образованию речных террас. Реки, текущие на юг в нижней части западной половины листа, образовались ранее рек северной части области, вероятно еще во время вюрмского оледенения, беря свое начало от пред- и подледниковых потоков тающего ледника. Реки же северной части района образовались уже позднее, после окончательного ухода ледников. На волнистом плато, оставшемся после ухода ледника, имелись также углубления, заполненные водой. В настоящее время большинство таких озер уже превратились в торфяные болота, но другие сохранились еще и поныне. Таковы озера «Вад», имеющиеся на различных водоразделах.

Из этих озер и болот начинаются многие современные реки в виде довольно сильных потоков. Таковы рр. Вожа-ель, Колтым-ю и др. Таким образом, благодаря деятельности воды, начавшейся еще в ледниковое время, образовались многие формы современного рельефа области. Нужно к этому добавить, что в северной части области в руслах рек размыты подвергаются почти исключительно послетретичные отложения, и мы здесь крайне редко видим обнажения коренных пород, обычно же первые уходят ниже уровня современных рек почти на всем протяжении р. Вычегды. Мезозойские и пермские породы размываются лишь притоками р. Вычегды, к северу и к югу от р. Вычегды.

Грунтовые воды также играют значительную роль в образовании рельефа, особенно в приречных полосах. Перемежаемость глинистых и песчаных пород, при наличии большого количества атмосферных осадков, привела к образованию водоносных горизонтов. Наличие последних служит причиной частых оползней, особенно в области развития мезозойских отложений, а также и больших толщ ледниковых образований.

Такие оползни образовались, повидимому, в доледниковое время, но следы их в настоящее время замаскированы покровом четвертичных образований. Оползни, обуславливая часто-уступчатый рельеф берега, сильно затрудняют изучение геологического строения того или иного участка, так как маскируют истинные соотношения горизонтов.

Химическая деятельность воды в выработке рельефа ничтожная. Правда, в толще пермских и мезозойских отложений имеются мергеля и сернистые соединения железа, но они играют настолько подчиненную роль, что их влияние мало заметно. Только в области развития верхне-юрских мергелей иногда наблюдаются оседания почвы вблизи поверхности и тем самым наличие мергелей способствует выработке микрорельефа района; нужно думать, что образование многих оврагов подготовлено именно этим путем.

Деятельность ветра в настоящее время играет ничтожную роль и выражается в образовании небольших речных дюн в широких долинах наиболее крупных рек. Чаше встречаются песчаные бугры, повидимому, образовавшиеся при деятельности ветра на бортовой широкой II террасе (с. Вильгорт). Нужно думать, что при отступании лед-

ников деятельность ветра стала более значительна. Обнаженные площади с глинисто-песчаным покровом при наличии постоянных антициклонов благоприятствовали процессам выдувания в одних пунктах и отложения в других. Песчаные бугры вблизи поч. Вознесенского, на левом берегу р. Локчим, повидимому, обязаны своим происхождением именно этой последледниковой деятельности ветра.

Весьма незначительную роль играют при выработке рельефа также климатические агенты, как холод, жара и т. п., так как их действие не выражается более или менее серьезными разрушениями.

Значительно большее значение имеет деятельность человека, очищающего участки для своего поселения от лесов и тем самым косвенно помогающего образованию оврагов. Это наглядно можно иллюстрировать тем, что большая часть зарегистрированных нами естественных обнажений расположена вблизи населенных пунктов, там, где вырублены леса и оголена почва.

Несомненно, при выработке рельефа и современного ландшафта литологический состав пород, слагающих район, имел большое значение. Главными породами района являются глины и пески и только весьма подчиненную роль играют мергеля, песчаники и сланцы. Благодаря этому, в результате деятельности всех указанных выше агентов, преобладают мягкие формы, пологие склоны и широкие долины, с пологими берегами. Исключения весьма редки. Здесь также следует указать, что преобладанию мягких форм и ослаблению размыва в сильной мере помогает богатая лесная растительность, укрепившая породы, слагающие подпочвенные горизонты. Таким образом, главными факторами образования современного рельефа в данной области являются: дислокация пермских отложений, создавшая посредине рассматриваемой площади так называемый Вятский увал; двукратное наступание ледникового покрова, оставившего различно направленные гряды, послужившие в последующем водораздельными грядами.

Наконец, последний из наиболее важных факторов — деятельность воды, в особенности при помощи деятельности человека. Все остальные факторы играли второстепенную роль и до некоторой степени объясняют частные формы рельефа на некоторых незначительных участках.

## 2. ГИДРОГРАФИЯ

Как выше было указано, большая часть рек западной половины 106-го листа принадлежит бассейну р. Вычегды, протекающей по северной части листа в восточно-западном направлении. Долины почти всех рек, как больших, так и малых, обычно имеют значительную ширину и выполнены аллювиальными отложениями, слагающимися до 4 террас, указанных выше. Падение рек весьма незначительное, течение медленное и долины их сильно извилистые. Так, уровень р. Вычегды на протяжении от устья р. Локчим и до устья р. Пожег падает на 21,3 м. Р. Локчим в верхнем и среднем течении от поч. Теплогорского до с. Мордино на протяжении 120 км падает на 16 м.<sup>1</sup> Для большинства остальных рек у нас не имеется достоверных цифровых данных. Порогов почти нигде не наблюдается, за исключением верхнего течения р. Маджи, где порожистость реки обусловлена большим количеством валунов, вымытых из ледниковых отложений и накопившихся в долине реки. Небольшие переборы, встречающиеся в глав-

<sup>1</sup> По карте внутренних водных путей Европейской России, 1908 г.

нейших верховьях рек, вызываются чаще всего завалами леса, а не характером коренных пород, размываемых рекой.

Уже выше отмечалось, что в широких долинах крупных рек, как рр. Вычегда, Сысола и Локчим, расположены старицы, озера и заболоченные низины. Обычно пойменные террасы этих рек расчищены и представляют собой заливные луга. Другие речные террасы местами также расчищены и на них располагаются населенные пункты или поля, но большей частью они заняты лесами.

Коренные берега редко подмываются реками и то обычно в их нижнем течении. Большой частью они далеко, иногда за несколько километров, уходят от современного русла реки. Очень часто к крупным рекам подходят уже те или иные террасы и реки размывают их, благодаря чему образуются обнажения коренных пород, нередко замаскированные оползнями.

Начало образования части речной сети западной половины листа, как мы видели выше, нужно отнести еще к доледниковому времени или вернее к моменту ухода ниже-мелового моря. С этого времени здесь начались процессы размыва и сноса, преобладавшие главным образом в северной части области. Выше указывалось, что главные черты орографического строения половины листа наметились еще до ингрессии верхне-юрского бассейна наиболее возвышенной частью оказался Вятский увал.

Если присмотримся к направлению долин главнейших рек, то мы можем усмотреть некоторую согласованность их с орографией доюрского времени.

Таким образом нужно признать, что долины главнейших рек приурочены именно к тем впадинам, которые отчасти были выполнены мезозойскими отложениями. В северной и северо-западной частях размыв мезозойских отложений зашел далеко и теперь по всей долине р. Вычегды в пределах нашего района мы совершенно не наблюдаем их выходов, и река, прорезывая послетретичные отложения, достигает местами до верхне-пермских образований (Додзь, Визябож). Из некоторых фактов (местное низкое положение ниже-меловых отложений) можно усмотреть, что и после ниже-мелового времени в области имелись еще дислокационные явления. Каковы были результаты этих процессов на развитие гидрографической сети выяснить довольно трудно. Река Сысола нижней своей частью также размывает четвертичные образования и только местами достигает до верхне-пермских отложений. Выше же она попадает в область развития мезозойских отложений и ее долина, повидимому, до некоторой степени согласована с той пониженностью, которая осталась после ухода ниже-мелового бассейна. Река Локчим нижней и верхней частью то режет послетретичные и мезозойские отложения, то местами размывает и верхне-пермские. Все верхнее течение этой реки, на истории которой нам придется еще остановиться, проходит среди послетретичных и юрских отложений.

Наступание ледника первого оледенения вызвало нарушение гидрографической сети. Приходится считать, что все реки, текущие до этого времени к северу и к западу, в сторону главного доледникового понижения были запружены ледником и быть может воды этих рек приняли обратное, т. е. южное течение, преодолевая уже главный водораздел. Ледник своим южным концом заходил к югу, за пределы листа и занимал почти целиком лежащий к югу 107-й лист и затем, при своем отступании, отложил в виде гряд песчано-галечные флювиогляциальные отложения. В промежутках между этими грядами

и расположились впоследствии реки, текущие в меридиональном направлении (реки Мет-ю, Видзь-ю, р. Беслена и др.). После ухода ледника первого (рисского) оледенения речная сеть развилась приблизительно в прежнем виде и во многих углублениях наносного покрова образовались озера, выполнявшие соответствующими осадками. Следы этих озерных и речных отложений наблюдаются в нескольких пунктах северной части области по р. Вычегде. Затем второе оледенение опять нарушило гидрографическую сеть северной части района и опять запрудило воды главнейших рек. Но ледник второго оледенения зашел к югу значительно меньше первого оледенения и местами не дошел даже до средней линии листа. Реки, текущие в южном направлении, усилились и обладали весьма большой размывающей силой. К этому времени нужно отнести окончательное формирование верхней части современной р. Локчим, воды которой текли тогда к югу и, повидимому, питали бассейн современной р. Веслень, соединяясь с последней вдоль современной р. Соль. Только впоследствии, благодаря сильному понижению базиса эрозии рек, текущих на север, произошло обезглавливание ряда рек, текущих на юг, и отсевывание больших областей питания. Повидимому, такова же история и многих верховьев меньших рек, как, например, р. Локчимской Лоп-ю, которая сначала течет на юго-запад, а затем поворачивает на северо-восток.

При своем отступании ледник оставлял после себя ряд гряд, вытянутых в СВ-ЮЗ направлении. Эти гряды послужили позже в качестве водоразделов, а понижения между ними в настоящее время заняты долинами таких рек, как Лоп-ю, Чед-ю, Певк, Мет-Лопьинский, Ньючим, Чев-ю и др. Таким образом, долины этих рек стали намечаться уже непосредственно вслед за отступлением ледника второго (вюрмского) оледенения, причем они приурочивались к уже готовым понижениям, но направление их естественно регулировалось той пермской грядой, которая протягивалась по современному Сысолю-Локчимскому водоразделу. С этого водораздела воды скатывались к востоку и к западу. История рек северо-западной части области также тесно связана со вторым оледенением данной области и укладывается в намеченные выше рамки.

Формирование рек в современном виде началось уже только после отступания ледника второго оледенения и долины наиболее крупных из них остались приуроченными к доледниковым понижениям. Эти слова целиком относятся как к р. Вычегде, так и нижним частям рек Сысолы и Локчим.

Значительное понижение базиса эрозии для рек системы Северной Двины привело к тому, что за время, прошедшее с ухода ледника и до настоящего времени, реки глубоко прорезали толщу пород, слагающих западную половину листа, причем понижение базиса эрозии имело свои остановки, отмеченные террасами вдоль рек области. Как видели выше, таких террас в нижнем течении наиболее крупных рек намечается четыре, и разница между современным уровнем рек и поверхностью наиболее древней террасы достигает до 56 м.

Время образования самой верхней — IV террасы — мы можем считать близким ко времени ухода ледника второго (вюрмского) оледенения, когда долины рек только намечались и реки того времени были весьма широки и обладали неясными, пологими берегами. Есть основание предполагать, что в это время верхняя часть р. Локчим еще соединялась с р. Весленой, принадлежащей к Волжской системе, и верхнее течение р. Сысолы также принадлежало той же системе.

Косвенные указания этому дает сравнительно пониженная часть к северу от Сысольского водораздела в пределах 107-го листа. По данным Н. Г. К а с с и н а, «средние высоты измененной лесной равнины также находятся в пределах 165—175 м<sup>1</sup>». Главный водораздел в это время между Двинской и Волжской системами проходил значительно севернее линии главного водораздела в настоящее время и очерчивался конечными грядами второго (вюрмского) оледенения<sup>2</sup>.

Дальнейшее понижение базиса эрозии для рек, текущих к северу, привело к значительному размыву русел широких водоемов, и долины рек приобрели более резкие очертания, приближающиеся к современным, и в то же время стали более узкими. К этому же времени должно быть приурочено и увеличение рек Двинского бассейна за счет верховьев рек Волжского бассейна.

Река Сысола в этот момент разлива сильно увеличилась в длину за счет потоков, протекавших к югу в сторону р. Камы, и таким образом приобрела близкий к современному вид.

То же самое произошло и с р. Локчим. Вся ее верхняя часть, направляющаяся к югу в сторону р. Веслены, была отвоєвана нижней частью современной р. Локчим и, таким образом появилась эта сложная река. Быть может к этому же моменту следует приурочить и обособление Сысольско-Лузского водораздела в юго-западной части 106-го листа.

Это был наиболее важный момент формирования речной системы западной части листа и с этого времени реки Двинского бассейна уже не меняли свои черты существенным образом. Затем следовала остановка в размыве и образовании III террасы, а потом дальнейшее понижение базиса эрозии, формирование II террасы, существенно отличающейся от верхних двух террас сильно развитыми на ней песками и дюнными образованиями. Скоро, вслед за этим, последовало следующее понижение базиса эрозии и реки области пришли в современное состояние. В таком, невольном схематическом, виде мы можем изобразить в настоящее время историю главнейших речных долин западной половины листа, лишь намечая общую картину. Несомненно, высказанные мною положения и предположения требуют тщательной проверки и иллюстрации цифрами, которых в моем распоряжении в настоящее время не имеется.

По характеру своих истоков все потоки могут быть подразделены на следующие группы: 1) потоки, начинающиеся в ложбинах сглаженной послеледниковой поверхности водоразделов и питающиеся за счет воды самых верхних горизонтов песчано-галечных отложений; такие потоки дренируют заболоченные водоразделы и являются наиболее широко распространенными; 2) потоки, начинающиеся в виде сильных ручьев с большим расходом воды из водораздельных озер («Вад»), в той или иной степени заполненных торфом и заболоченных; эти потоки встречаются довольно часто, и надо думать, что на самом деле их гораздо больше, чем мы знаем в настоящее время; 3) потоки, начинающиеся на заболоченных теми или иными путями террасах больших рек. Эти потоки обычно незначительны. К ним можно присоединить и потоки, начинающиеся непосредственно у выходов подземных вод, у источников: такие потоки весьма немногочисленны, но они обособляются от других своими более глубокими и узкими долинами, крутыми берегами<sup>3</sup> и иным хими-

<sup>1</sup> Лист 107, стр. 24 (№ 37).

<sup>2</sup> См. орографический очерк.

<sup>3</sup> См. также: И с к ю л ь В. И. Почвенно-геологический очерк (№ 15).

ческим составом воды. Более подробно на них остановимся в гидро-геологическом очерке.

Описания отдельных, главнейших рек района достаточно подробно уже были приведены ранее, в указанных выше работах В. И. Искюль (№№ 14, 15), С. М. Курбатова (№ 16) и В. Г. Хименкова (№№ 18, 19, 20 и 21). Поэтому нет нужды повторять те же данные, не имея в руках новых цифровых материалов. Нужно только подчеркнуть еще раз, что изображения крупнейших рек района на прилагаемых картах только до некоторой степени соответствуют действительности. Кроме того, на карте пропущены весьма многочисленные, даже довольно крупные, реки.

### III. СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении западной части 106-го листа участвуют верхне-пермские, верхне-юрские, нижне-меловые и четвертичные отложения.

Верхне-пермские отложения лишены палеонтологических остатков и их подразделение на три горизонта сделано исключительно на основании литологических особенностей пород. Выражены они обычно красными мергелями, пестроцветными глинами, отчасти песчаниками. Занимают центральную часть западной половины листа, а также выступают из-под мезозойских и четвертичных отложений в речных долинах южной, восточной и северной частей листа.

Верхне-юрские отложения со всех сторон окружают центральную гряду, состоящую из верхне-пермских пород. Нижне-меловые отложения достоверно известны в юго-западной и западной части исследованной области и, надо думать, незначительные остатки их залегают и в северной ее части. Частью на основании фаунистических данных, частью на данных батрологического залегания пород и сопоставления с такими же отложениями соседних районов, среди верхне-юрских отложений удалось выделить: келловейский, оксфордский, киммериджский и нижне-волжский ярусы, а отчасти расчленить эти отложения на более мелкие стратиграфические единицы — зоны. Среди нижне-меловых отложений удастся установить валанжинский и готерив-барремский ярусы.

Как пермские, так и мезозойские отложения покрываются мощной толщей позднейших образований, скрывающих древние породы на всем почти пространстве. Последние выходят лишь вдоль речных долин или даже совершенно не появляются в обнажениях, например, в северо-западной части описываемого района. В серии послетретичных отложений имеется возможность выделить в настоящее время два горизонта моренных образований, межморенные, флювио-гляциальные, древне-аллювиальные, современные аллювиальные, эоловые, делювиальные и элювиальные отложения, а также валунные поля.

#### 1. ПАЛЕЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

##### Верхне-пермские отложения

В кратком обзоре литературы уже отмечались все исследователи, посетившие описываемый район и установившие здесь присутствие пермских отложений. Следует только отметить, что Ф. Н. Черны-

шев (22) на геологической карте, приложенной к работе, отметил пермские отложения на правом берегу р. Вишеры, близ устья речки Горчай. Эти отложения автор считал моложе оолитовых известняков, выступающих близ с. Устьнем. Эту же красную толщу А. В. Нечаев отнес к уфимскому ярусу верхней перми (47, стр. 77—78).

В силу того, что выходы пермских пород на площади западной половины 106-го листа весьма разрознены, чрезвычайно трудно дать общую схему напластования пород, литологически мало отличающихся друг от друга.

1. Самыми нижними горизонтами среди верхне-пермских отложений нашего района должны считаться красноцветные плотные мергеля с подчиненными им прослоями зеленовато-серых мергелей. Мергеля обычно сильно трещиноваты, содержат жеоды кристаллического кальцита. Местами в мергелях встречаются и окатанные гальки подобного же красного мергеля до 2 см в поперечнике. На дневную поверхность эти мергеля выступают в северо-восточной части района, т. е. по предполагаемому продолжению оси Вятского увала, а именно по р. Локчим в нижнем ее течении, по р. Вишере и по р. Неб-ю. Мощность этого горизонта не установлена ввиду того, что в пределах исследованной области нигде не наблюдались его границы. Исходя из гипсометрических данных, можно предположить мощность его по р. Вишере не менее 25 м. Как по р. Вишере, так и по рекам Локчиму и Неб-ю падение мергеля на СЗ 310—320° под углом от 3 до 5°. Породы здесь видимо слагают северо-западное крыло антиклинали, ось которой проходит восточнее.

2. Следующей, вышележащей толщей является мощный комплекс красных глин, местами известковистых, местами же не вскипающих с HCl. Красные глины обычно слюдисты, реже песчанисты, весьма часто тонко переслаиваются с зеленовато-серой слегка песчанистой глиной. Весьма часто в толще красных глин участвуют также прослой и линзы мергеля, залегающие чаще всего в нижней части толщи, а также встречается и пирит в виде мелких, рассеянных в породе, кристаллов. Мергельные линзы состоят чаще всего из отдельных конкреций плотного розового мергеля, прорезанных в разных направлениях жилками кристаллического кальцита. Значительно реже в этой толще встречаются водоносные пески зеленовато-серого цвета. Нередко среди зеленовато-серых песчанистых глин, подчиненных красным глинам, встречаются также линзы и прослой сильно песчанистого зеленовато-серого мергеля. Механический состав образца красной глины (р. Кажим) таков: 0,25—0,05 мм — 22,38%; 0,05—0,01 мм — 28,15%; 0,01 мм — 48,97%; гигроскопической воды — 6,775%. Выходы на дневную поверхность этого горизонта известны: по р. Вычегде, около с. Визабож и д. Додзь, по р. Чев-ю, левому притоку р. Вычегды, по р. Дырнос, вблизи г. Сыктывкара, по речкам Ыджыд-шор, Йонод-шор, вблизи с. Вильгорт, по р. Вожаль-ю, левому притоку Сысолы, по среднему течению Лоп-ю, правому притоку Сысолы, по р. Сыsole в верхнем ее течении, по р. Кажим, правому притоку Сысолы, и по притокам Кажима, по р. Пешье, левому притоку Сысолы, по р. Б. Лем, левому притоку Вычегды, по р. Локчим, по р. Чодзь, правому притоку р. Б. Певк, и по р. Леп-ю, левому притоку р. Локчим.

Нижняя граница этой толщи неизвестна, за исключением обн. № 394, но и здесь она не вполне ясна. На основании гипсометрических данных можно считать установленным, что мощность



этой толщи в районе Кажимского завода не менее 40 м. Наиболее низко гипсометрически эта толща наблюдается по р. Дырнос около г. Сыктывкара и по р. Вычегде (абс. отм. выходов 91 м). Наиболее же высоко толща красных глин видна на Пешьинском руднике Кажимского завода, на правом берегу р. Пешьи. Абсолютная высота верхней поверхности этих глин около 190 м. Повидимому, приблизительно на такой же высоте залегает красная глина и в центральных частях Сысольско-Локчимского водораздела. Таким образом, разница в гипсометрических высотах положения красной глины достигает до 100 м. Однако; мощность толщи красных глин может быть и менее этой величины, так как разница в высотах отчасти обусловлена и дислокационными процессами. На геологической карте обе эти толщи объединены в одну толщу ( $P_3^a$ ) пестроцветных пород татарского яруса.

3. На не всегда ясной и, повидимому, весьма неровной поверхности красной глины залегает самый верхний член верхне-пермских отложений — пермская рудоносная толща<sup>1</sup> ( $P_3^b$ ), состоящая из перемежающихся песчанистых, слюдистых глин и глинистых, слюдистых песков с подчиненными им горизонтами песчано-глинистого сидерита, сферосидерита и железистого мергеля, а также песчаника и конгломерата. Цвет типичной рудоносной толщи ( $P_3^b$ ) различен: от буровато-желтого до бурого и от светлосерого до серовато-зеленого. Почти как правило, в нижних частях рудоносной толщи залегает серовато-зеленая, почти синяя более или менее песчанистая глина. Песчанистость рудоносных пород обычно увеличивается кверху. Переход от красных глин к глинам рудоносной толщи весьма неясный и здесь, на границе двух горизонтов, наблюдается тонкое переслаивание тех и других пород. В тех случаях, когда верхняя поверхность красной глины неровная, в понижениях на ее поверхности залегает более грубый кластический материал: пески, галечники и даже конгломераты зеленовато-серого и светлосерого цвета.

Цвет пород рудоносной толщи зависит, главным образом, от той или иной степени окисления закисных солей железа, содержащихся в глинах этой толщи, что в свою очередь зависит от мощности этой толщи, литологического состава и характера покрывающих эту толщу пород и, следовательно, от того или иного влияния грунтовых вод. Так, в рудоносной толще, выраженной слабо песчанистой глиной, побурение достигает незначительной глубины, в то время как в толще глин, более или менее сильно обогащенных песком, нередко процессы окисления достигают до нижней границы толщи. Рудные горизонты представляют или линзы или прослои в серии описываемых глин и подчинены последним. Это обычно шпатовые железняки, более или менее сильно обогащенные кластическим материалом.

Рудные горизонты, числом до шести, достигают в мощности до 0,5 м, но наиболее часто встречаются горизонты от 0,2 до 0,3 м. В горизонтальном направлении эти горизонты сменяются зеленовато-серым песчанистым или сидеритовым мергелем (по местному «серуга»). Наиболее мощные и далеко протягивающиеся рудные залежи приурочены к наиболее песчанистым горизонтам рудоносной толщи. В зависимости от степени окисления вмещающих пород руд-

<sup>1</sup> В отличие от юрской рудоносной толщи.

<sup>3</sup> Худяев. Общая геологическая карта СССР. 1670

ные залежи также окисляются и нередко шпатовый железняк нацело превращен в бурый железняк.

Механический состав одного из членов этой толщи — буровато-желтой слюдистой глины из шурфа на Ньюльском руднике Кажимского завода характеризуется следующим: 0,5—0,25 мм — 15,08%; 0,25—0,05 мм — 41,15%; 0,05—0,01 мм — 13,14%; 0,01 мм — 30,63% и гигроскопической воды — 7,22%. Механический состав шпатового железняка из верхних горизонтов Татауровского рудника таков: 0,5—0,25 мм — 0,20%; 0,25—0,05 мм — 78,47%; 0,05—0,01 мм — 6,78%; 0,01 мм — 14,55%; гигроскопической воды 2,225%. Из нижних же горизонтов того же рудника: 0,5—0,25 мм — 2,29%; 0,25—0,05 мм — 68,47%; 0,05—0,01 мм — 17,03%; 0,01 мм — 12,11%.

Мощность покрова над рудоносной толщей колеблется от 0 до 14 м. Выходы на дневную поверхность пород этой толщи известны почти во всех пунктах, где обнаруживается и красноцветная толща, но имеются и такие пункты, где не обнаружены красные глины, например, к востоку от с. Ужги, вдоль речки Рудник-шор, около Нючпоеского завода, по берегу р. Мет-ю, правого притока Лоп-ю, по р. Чемья-шор, вблизи д. Коншино и т. д. Нередко наблюдается и такая картина, что рудоносной толщи совсем нет и непосредственно на толщу красных глин налегают позднейшие образования, чаще всего послетретичные отложения. В сидеритовом песчанике этой толщи вблизи Кажимского завода было найдено единственное ядро раковины моллюска (?), но, к сожалению, оно не поддается более точному определению, хотя по форме и напоминает брахиоподу из семейства *Terebratulidae*.

Под микроскопом мергель 1-й толщи представляет собою тонкозернистую массу карбоната кальция, к которой примешано весьма много глинистого материала, окрашенного окислами железа в кирпично-красный цвет. Глинистое вещество собирается в виде сгустков округлой и почковидной формы и местами совершенно затемняет карбонатную массу. Иногда сильно окрашенное вещество собирается главным образом по периферии округлых пятен карбонатного вещества. Эти пятна достигают в поперечнике до 0,045 мм. В тех местах, где между сгустками глинистого вещества остались свободные промежутки, образовались включения яснокристаллического кальцита неправильной формы. Сравнительно немногочисленные зерна кварца обычно окатаны. Окислы железа местами выделяются в виде мелких темных рудных тел.

Конкреционный красный мергель из 2-й толщи под микроскопом также представляет агрегат весьма мелких кристалликов карбоната кальция с примесью красного глинистого вещества в виде мелких пятен неправильного очертания. Эти глинистые пятна соединяются между собой тонкими перемычками. Обычно мергель во всех направлениях прорезан тонкими прожилками хорошо выкристаллизованного кальцита или имеет мелкие включения его. Окислы железа местами концентрируются и образуют мелкие рудные зерна округлого очертания. Наблюдаются также и мелкие, редкие зерна кварца. Химический анализ одной из конкреций красного мергеля (р. Кажим) дает:  $\text{SiO}_2$  — 12,40%;  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$  — 18,60%;  $\text{CaO}$  — 40%;  $\text{MgO}$  — 3,5% и потеря при прокаливании 28%. Сидеритовый мергель, относимый к 3-й толще, под микроскопом обнаруживает более сложную картину. Преобладающим минералом здесь является хорошо выкристаллизованный углекислый кальций, хотя кристаллы его нередко изъедены по краям. Между ними располагаются весьма многочислен-

ные зерна сидерита, состоящие в свою очередь из плотного агрегата очень мелких кристаллов. Сидеритовые зерна обычно имеют округлые очертания и достигают в поперечнике до 0,3 мм. Цвет их различный: от бледно-зеленого и до буровато-желтого. В редких случаях удается найти совершенно свежие сидеритовые зерна, но чаще они уже подверглись процессам окисления в той или иной степени и благодаря этому приобрели желтый и бурый цвет. Процессы окисления сидеритовых зерен начинаются с их периферии и постепенно захватывают центральные части. В шлифах удается уловить все стадии перехода углекислого железа в гидроокиси его. Неокатанные зерна кварца встречаются здесь нередко в большом количестве и достигают в поперечнике до 0,5 мм. Биотит и мусковит встречаются не очень часто. Рудные тела представлены мелкими темными зернами округлого очертания и еще более мелкими зернами пирита. Последние довольно часто встречаются в центре сложных сидеритовых зерен. Сидеритовый мергель местами переходит, в горизонтальном направлении, в сидеритовый песчаник и даже конгломерат с мелкими, плоско окатанными гальками глинистого сидерита. Механический анализ такого конгломерата из обнажения по р. Кажим дает: 5—3 мм — 0,57%; 3—2 мм — 0,40%; 2—1 мм — 0,75%; 1—0,5 мм — 2,00%; 0,5—0,25 мм — 49,03%; 0,25—0,05 мм — 34,97%; 0,05—0,01 мм — 2,14%. Фракция 0,5—0,25 мм, давшая 49,03%, в основном состоит из зерен кальцита и окатанных крупинок сидерита. Химические анализы сидеритового мергеля из окрестностей Кажимского завода обнаруживают:  $\text{SiO}_2$  — 34—36,1%;  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$  — 15—15,8%;  $\text{CaO}$  — 22,93—23,42%; потеря при прокаливании 23—23,6%. Повидимому, высокое содержание кремнекислоты может быть объяснено присутствием в значительном количестве зерен кварца и весь кальцит, надо думать, входит в карбонат. Часть железа присутствует в виде карбоната и часть его в виде гидроокиси.

Шпатовый железняк из 3-й (рудоносной) толщи под микроскопом представляет плотный агрегат зерен карбонатов, среди которых преобладающую роль играет карбонат железа. Карбонат кальция встречается значительно реже и чаще всего, в виде мелких зерен, окаймляет неокатанные зерна кварца. Последние обычно встречаются редко. Иногда наблюдается правильное расположение кристаллов сидерита вокруг зерен кальцита. Почти не замечается совершенно свежих зерен сидерита и почти всегда они несут следы окисления и обнаруживают побурение. Кальцитовые зерна представляют сложный агрегат мелких кристаллов, плотно прилегающих друг к другу. Эти зерна обычно округлены или обнаруживают изъеденность по краям и достигают в поперечнике до 0,15 мм. Биотит встречается довольно часто. Местами выделяются также и рудные тела, состоящие, повидимому, из окислов железа.

Выше уже указывалось, что пермские отложения в центральной и южной частях приподнялись и образуют пологую антиклиналь, которая к северу, после некоторого понижения оси в северной половине района, разделяется на две ветви: северо-западную и северо-восточную. Северо-западная ветвь проходит по направлению к р. Лем и нижнему течению р. Сысолы, северо-восточная направляется к р. Вишере и р. Неб-ю (или несколько восточнее этих рек). При этом можно усмотреть некоторое понижение оси поднятия приблизительно против современной р. Вычегды.

Курбатов (16, стр. 15—17) указывает на нахождение по р. Аныб-ю и Ежесь-ю, т. е. частью в пределах западной половины

листа, но в участке, не захваченном моими наблюдениями, наиболее возвышенную часть плато, сложенную красноцветными мергелями. Надо думать, что выступающие здесь мергеля и известняки также относятся к указанному северо-восточному поднятию. Таким образом, Вятский увал в пределах западной половины 106-го листа представляется скорее в виде куполовидных поднятий, довольно сильно вытянутых с севера на юг, с юго-запада на северо-восток и с юго-востока на северо-запад. Далее к северо-западу мы наблюдаем еще одно куполообразное поднятие в районе Сереговского завода (Худяев, 50) и, повидимому, такое же поднятие наблюдается и в верхнем течении р. Вишеры.

Для определения возраста исследованных пермских отложений имеется весьма мало данных. В пределах соседнего 107-го листа Кассин (37, стр. 49—56) среди пестроцветных отложений различает 12 свит, из которых свиты I—III параллелизует с отложениями казанского яруса, свиты IV—IX относит к нижней части татарского яруса, т. е. к самому верхнему члену пермской системы, а свиты X—XII — к верхней части татарского яруса или к нижнему триасу. Рассматривая пермские отложения в областях, расположенных к северу от 107-го листа, Кассин (37, стр. 76) считает, что «у Кажимского завода пестрые породы, повидимому, являются аналогами VII и VI свит; севернее, ближе к р. Вычегде и Сереговскому заводу, пестроцветные породы поднимаются, и здесь обнажаются, надо думать, и более низкие свиты пестроцветной толщи». Таким образом, Кассин склонен отнести пестрые породы рассматриваемой области к нижней части татарского яруса. Хименков (18, 19, 20) отнес эти же пестроцветные породы к татарскому ярусу. Исколь (15), Курбатов (16) и Чернышев (7) красные породы по р. Вычегде отнесли к нижней красноцветной толще.

В настоящее время нет никаких новых данных, чтобы отвергать определение возраста, данное пермским отложениям Хименковым и Кассиным, т. е. признать за ними принадлежность к татарскому ярусу. За это говорит и непосредственная связь пестрых пород с таковыми же отложениями 107-го листа, где они прослежены Кассиным более подробно и где подстилаются они фаунистически охарактеризованными отложениями, которые Кассин параллелизует с казанским ярусом пермской системы.

По своему литологическому составу пестроцветные породы западной части 106-го листа наиболее близки к свитам VII—IX Кассина для 107-го листа. возможно, с ними они и синхроничны. Если же мы признали бы уфимский возраст этих пород, то мы где-нибудь между ними и породами татарского яруса в пределах 107-го листа должны бы найти отложения казанского яруса.

Отложения этого яруса во всех ближайших районах охарактеризованы фауной, и трудно думать, чтобы они могли быть пропущены в пределах исследованного района. В настоящее время мы не имеем также и никаких указаний на присутствие в нашей области и более верхних горизонтов пестроцветной толщи, которые на основании описанных Яковлевым (51) позвоночных из более западных районов относятся в настоящее время к триасу.

Встреченную же нами свиту мергелистых песков к востоку от с. Лопыдина, как увидим ниже, удобнее относить к нижним горизонтам верхне-юрских отложений, с которыми эти пески литологически более тесно связаны.

## 2. МЕЗОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Мезозой представлен в районе юрскими и меловыми отложениями. Триас в этой части Союза достоверно неизвестен, хотя часть отложений, выступающих на земную поверхность по р. Локчим, с почти одинаковым правом может быть отнесена как к триасу, так и к юре. Подробнее на этом вопросе остановлюсь ниже.

В настоящий очерк, таким образом, войдет краткое описание юрских и меловых отложений района по среднему течению р. Вычегды, ограниченному с востока меридианом с. Подъельс и с запада меридианом с. Усть-Вымь. Южная и северная границы определяются границами бассейнов южных и северных притоков р. Вычегды на указанном протяжении, за исключением р. Вымь. Бассейн этой последней реки мною будет затронут лишь в самой нижней ее части.

### А. Юрские отложения

Среди юрских отложений мы можем ясно различать в районе две фации, резко отличающиеся друг от друга по литологическому составу слагающих пород и палеонтологическому содержанию их. К первой фации должны быть отнесены породы, в которых преобладающую роль играют псефиты, а псаммиты и пелиты подчинены им.

В этой фации, за исключением неопределимых растительных остатков, мы не находим ясных и удовлетворительно сохранившихся до наших дней ископаемых. В другой фации, наоборот, преобладают глинистые отложения с подчиненными им прослоями и линзами мергелей. Псефиты играют в этой фации, в свою очередь, подчиненную роль. К этим отложениям приурочена обычно богатая фауна, чаще всего встречающаяся и лучше сохранившаяся в мергельных горизонтах. В общих чертах эти две фации различаются и по району их распространения. В то время, когда первая фация наблюдается почти всегда вблизи намечающихся берегов юрского бассейна, в непосредственной близости к пермским отложениям, вторая названная фация располагается в более или менее значительном удалении от современных выходов пермских пород. Совершенно естественно явление вертикальной смены фаций; в районе второй фации изредка появляются более или менее мощные пески и сильно песчанистые глинистые породы. Кроме того, мы должны отметить следующие, кажущиеся на первый взгляд второстепенными, явления: в породах первой фации много мелких листочков слюды, главным образом мусковита; здесь же нередко встречаются более или менее сложные по форме желвакообразные стяжения песчанистого серного колчедана; нередко серным же колчеданом пропитаны углистые растительные остатки; наконец, к этим же отложениям, но к их более глинистым горизонтам, главным образом, приурочены юрские сферосидериты. Для второй фации мы должны отметить частое присутствие фосфорита в различных горизонтах, также серный колчедан, мелко рассеянный или сконцентрированный в виде мелких, но слабо песчанистых и весьма неправильных стяжений, кроме того наличие битуминозных прослоев.

Следует еще добавить, что породы первой фации очевидно образовались в прибрежной полосе бассейна, а породы второй фации — в центральных его частях.

Главным районом развития первой фации является участок,

прилегающий к р. Локчим, область правых притоков р. Сысолы в ее среднем и нижнем течениях и область верхнего течения р. Сысолы. Предполагаемые мною юрские отложения к северу от р. Вычегды, нужно думать, относятся ко второй фации.

Предпослав эти краткие общие указания, я считаю возможным приступить к описанию разреза юрских отложений, начав его с рассмотрения второй фации как охарактеризованной фаунистически. При этом мне кажется будет удобно дать сводный разрез и привести указания на те участки, где наблюдались описываемые горизонты.

В настоящее время точно мы еще не знаем самых нижних слоев юрских отложений, так же, как и не знаем достоверно границ соприкосновения пермских и юрских пород.

По имеющимся данным можно наметить следующую схему напластования, начиная снизу:

- J<sub>3</sub>kl. i. 1. Серая, слегка песчанистая сланцеватая глина. Полная мощность данного горизонта неизвестна.
2. Глинистый серовато-желтый с бурой поверхностью сидерит, залегающий отдельными гнездами или в виде сплошного прослоя.
3. Прослой зеленого плотного глауконитового песка. Из этого песка В. Г. Хименковым приводятся находки *Cadoceras elatmae* Nik., указывающие на ниже-келловейский возраст. Мощность его не установлена. Горизонт слабо водоносный. Эти первые три горизонта известны только в окрестностях с. Ыб по указаниям бывших штейгеров, работавших здесь по добыче железной руды.
4. Серая сланцеватая глина, местами переходящая в слюдистую песчаную глину. В глине встречается много песчаных конкреций серного колчедана в форме лепешек и обугленных остатков деревьев, пропитанных также серным колчеданом. Кроме того, здесь же встречаются конкреции песчанистого мергеля. Встречается в окрестностях с. Ыб и с. Вотчи.  
Мощность . . . . . 3,5—4 м
- J<sub>3</sub>kl. i. t. m. 5. Светлосерый или буровато-желтый мелкий слюдистый песок с бурыми пятнами и прослоями. Местами в песке встречаются прослой конкреций глинистого сидерита; конкреции имеют обычно в центральной своей части зеленовато-серый цвет и бурый цвет и бурый цвет с поверхности. Иногда в песке, чаще в средних или в верхних горизонтах, имеются прослой сильно железистого бурого плотного песчаника. Этот горизонт встречается в окрестностях селений: Ыб, Вотча, Межадор и уже в пределах 87-го листа вблизи западной границы 106-го листа, по р. Визинге. Мощность . . . . . 12,5—13 м  
Точное определение возраста этого горизонта сделать не удалось вследствие отсутствия руководящих ископаемых.
- J<sub>3</sub>kl. m. 6. Темносерая песчанистая и слюдистая глина, местами сланцеватая. Глина вскипает с HCl. В верхних и средних горизонтах встречаются довольно часто прослойки конкреций глинистого сферосидерита, гнезда песка и железистого песчаника. В конкрециях сидерита и редка встречаются обломки *Cadoceras ex gr. milashevici* Nik., *Cerithium* sp., *Astarte* sp., *Cadoceras* указывает на средне-келловейский возраст данного горизонта. Выходы настоящего горизонта наиболее хорошо прослеживаются вблизи с. Вотчи; имеются также выходы около селений Ыб, Визинга (в восточной части 87-го листа), д Куниб и по р. Гуж около Кажимского завода.  
Мощность (максимальная из известных) . . . . . 8 м
7. Синевато-серая, местами зеленоватая сланцеватая слюдистая и слабо песчанистая глина. Наблюдаются тонкие прослойки песка ржавого цвета. На границе с горизонтом № 6 иногда наблюдается небольшой прослой крупнозернистого бурого

- песка с стяжениями бурого железняка. Выходы имеются около селений Ыб, Вотча и Пыелдино и по р. Гуж.
- Мощность . . . . . 2,5—3 м
- Ж<sub>3</sub>kl. m. + s. 8. Светлосерая вязкая глина, слабopесчанистая и слюдистая. Местами в верхней части горизонта встречается прослой серовато-зеленого сильно глинистого песка с редкими конкрециями серного колчедана. В этом горизонте встречаются крупные мергельные конкреции, в которых наблюдаются участки с многочисленными мелкими оолитами бурых окислов железа. Встречаются также конкреции мергеля меньших размеров с фосфоритизированными участками. В тех и других конкрециях имеются многочисленные остатки ископаемых: *Cadocetas ts-hetkini* d'O rb., *Cad. milashevici* Nik., *Cad. syssolae* Kh u d., *Stephanoceras coronatum* B r u g., *Cosmoceras duncani* Sow., *Quenstedticeras leachi* Sow., *Cardioceras lamberti* Sow. и др.
- Ископаемые указывают на принадлежность горизонта к среднему и отчасти быть может к верхнему келловее. Необходимо отметить, что фосфоритизированные конкреции встречаются несколько выше и в них чаще встречаются верхне-келловейские формы, хотя наряду с ними встречается также и *Cad. milashevici* Nik.
- Главные выходы этого горизонта имеем вблизи селений Ыб, Вотчи и Визинги (в восточной части 87-го листа).
- Мощность . . . . . 2—2,5 „
- К келловейскому же ярусу относится глина с конкрециями железистого песчаника на Корчажинском руднике Кажимского завода и условно также выходы юрских глин и песчаных глин с рудными прослоями на Гужевском руднике и вдоль р. Сысолы между с. Кайгородок и Кажимским заводом.
- Ж<sub>3</sub>kl. s. + ox. 9. Желтовато-красный рухляк, с фосфоритизированными плотными участками, переходящий в горизонтальном направлении в глину того же цвета. Здесь встречаются оксфордские ископаемые: *Cardioceras anabarense* Pavl., *Card. excavatum* Sow., наряду с *Quenstedticeras* aff. *leachi* Sow. Это обстоятельство позволяет считать рухляки за переходный горизонт от верхнего келловея к оксфорду. До настоящего времени известен лишь единственный выход данного слоя около с. Вотчи.
- Мощность . . . . . 0,75 „
- Ж<sub>3</sub>km. 10. Темно-серая плотная глина с прослоем синевато-серого темного сидерита. В верхней части слоя попадаются обломки *Bel. aff. explanatus* Phill.
- Известен также лишь единственный выход вблизи д. Яковул с видимой мощностью . . . . . 2,2 „
11. Серая, местами желтоватая пластичная глина с плохо сохранившимися остатками аммонитов: *Aulacostephanus eudoxus* d'O rb. и белемнитов в нижней части горизонта: *Pachy-teuthis abbreviata* Milleri, *Pach. aff. panderi* d'O rb. Выход известен вблизи с. Пыелдино и д. Яковул. В последнем пункте мощностью лишь в 1,3 м, и то только в виде линзообразной части горизонта, разорванной вследствие сдвинутой вышележащих слоев.
- Ж<sub>3</sub>Vlg. i. m. 12. Крупные, окатанные и изъеденные конкреции плотного фосфорита, обнаруживающие несколько стадий своего образования. В конкрециях редко встречаются ниже-киммериджские (*Cardioceras alternans* Buch., *Rasenia trimerus* O r p.) и верхне-киммериджские (*Aulacostephanus* cf. *cuneatus* Tr., *Aul. syssolae* Kh u d., *Aul. subsyssolae* Kh u d. и *Cylindroteuthis obeliscoides* Pavl.) ископаемые. Этот горизонт, повидимому, представляет собою базальный конгломерат в основании трансгрессивно залегающих здесь ниже-волжских отложений и должен быть отнесен к низам ниже-волжского яруса. Выход фосфоритового конгломерата наблюдался лишь в единственном обнажении около д. Яковул, но в осыпи подобные же конкреции наблюдаются еще в ряде участков около с. Вотчи; д. Мырпонаиб и с. Визинги.

13. Серая, слегка слюистая глина с *Cylindroteuthis obeliscoides* Pavl., *Cyl magnifica* d'Orb., *Aucella tenuistrita* Pavl. Выходы можно наблюдать около д. Яковул, с. Ыб, с. Кайгородок и в шурфах западнее с. Пьелдино. Местами, как, например, около с. Кайгородок, в глинах наблюдаются прослой крупнозернистого песка и сцементированного мелкого гравия.

Мощность . . . . . 1—2—1,5 м.

J<sub>3</sub>Vlg. i. P. 14. Темносерая мергелистая, местами песчаная и слюистая глина с прослоями глинистого сланца или битуминозного сланца. В верхней части глины довольно часто наблюдаются горизонты мергеля различной плотности от светлого до темносерого цвета. Мергель залегает или сплошным слоем или же в виде ряда крупных плотных конкреций, погруженных в мергелистую глину. Часто конкреции мергеля пересечены многочисленными жилками, заполненными кальцитом. Кроме мергельных прослоек изредка встречается здесь же горизонт фосфоритовых галек и конкреций серного колчедана. В глине и в сланцах и особенно часто в мергеле встречаются многочисленные ископаемые: *Perisphinctes panderi* d'Orb., *Per. dorsalanus* Vischn., *Aucella pallasi* Keys. и др., указывающие на принадлежность данного горизонта к зоне *Perisphinctes panderi* ниже волжского яруса.

Этот горизонт имеет наибольшее количество выходов, начиная от с. Ыб и до района Кажимского завода: Ыб, Вотча, Визинга, Пьелдино, Палауз, Карвужем, Ужга, Мырпонаиб, Кайгородок, Осиновский и Калининский рудники Кажимского завода. Спорадически среди глин появляются конкреции очень плотного слабо глинистого сидерита; конкреции обычно располагаются в виде небольших линз.

Мощность данного горизонта достигает до 5—6 м, но обычно с трудом поддается определению вследствие многочисленных оползней, связанных с этим горизонтом.

J<sub>3</sub>Vlg. i. P. + V 15. Толща темносерых сланцеватых глин, тонко раскалывающихся глинистых и битуминозных сланцев, перемежающихся между собою, в редких случаях замещающихся песчаными линзами и прослоями. В нижних частях этой толщи в изобилии встречаются остатки *Disoia marotis* Eichw., *Aucella pallasi* Keys., *Perisphinctes* aff. *panderi* d'Orb., *Virgatites scythicus* Vischn., *Virg. zarajskensis* Mich., *Inoceramus* ex gr. *retrorsus* Keys. Все ископаемые указывают на принадлежность описываемого горизонта к верхней части зоны *Per. panderi*. Выходы битуминозных и глинистых сланцев на земную поверхность имеют место в очень многих пунктах, начиная от с. Ыб и до района Кажимского завода, совместно с горизонтом № 14.

Мощность толщи достигает до 14 м. Ее верхняя часть уже принадлежит к зоне *Virgatites virgatus*, выходы которой в виде битуминозных сланцев с отпечатками *Virgatites virgatus* Buch. встречаем лишь около д. Карвужем. Наблюдавшаяся мощность зоны этих сланцев равна 1,5 м.

В горизонтальном направлении сланцы зоны *Virgatites virgatus* переходят в темные, почти черные, глины, что мы видим в обнажениях вблизи д. Карвужем. Повидимому, этому же горизонту соответствуют в разрезе Кайгородского участка темносерые грубослоистые мергелистые глины, мощностью 0,7—0,8 м, с остатками неопределимых белемнитов и вышележащая темносерая, почти черная илоподобная глина с мергельными конкрециями, мощностью в 0,4 м. Исходя из стратиграфических соотношений, мы в праве ожидать, что со временем будут найдены отложения с *Virgatites virgatus* Buch. еще в ряде участков, как-то: Визинга, Пьелдино, Палауз и др.

Что же касается отложений зоны *Perisphinctes nikitini* из верхне-



волжского яруса, то вопрос об их присутствии здесь остается открытым. Забегая несколько вперед, укажу еще, что в базальном фосфоритовом конгломерате вблизи с. Кайгородок в основании неокомских отложений встречаются ауцеллы верхне-волжского яруса, а также местами были находимы и *Bel. russiensis* d'Orb., но эти отложения удобнее будет рассматривать с неокомскими. Здесь же уместно будет указать, что в самом конце юрского периода да отложения ниже-меловых осадков был перерыв, обусловивший размыв верхне-юрских отложений, а следовательно и неровную их поверхность.

На этом разрезе и закончим обзор общего разреза юрских отложений второй фации.

Для более полной же характеристики юрских отложений этой фации приведу описание нескольких разрезов.

- № 1. На левом берегу р. Сысолы, против д. Каргорт мы имеем следующе обнажение:
1. Снизу от уровня р. Сысолы идет светлосерый мелкозернистый слюдистый песок с редкими „лепешками“ серного колчедана. В верхней части слоя имеются прослой крупнозернистого песка с окатанными гальками и кусками сферосидерита, достигающими в поперечнике до 8 см. Видимая мощность . . . . . 0,40 м
  2. Слоистая, песчаная, слюдистая, не вскипающая с кислотой глина темного стально-серого цвета с тонкими прослойками крупнозернистого песка с гравием. Эти слои песка большей частью наблюдаются в нижней части слоя и в них имеются редкие „лепешки“ серного колчедана и гальки сферосидерита, достигающие в поперечнике до 5 см. По всей глине встречаются отдельные стяжения серного колчедана лепешкообразной формы. Они достигают по большей своей стороне до 10 см, но большая часть их обладает значительно меньшими размерами. Местами в глинe встречаются также и углистые включения . . . . . 1,75 „
  3. Мелкозернистый, кварцевый, слюдистый песок светлосерого цвета с тонкими прослойками светлосерой или голубоватой глины. В горизонтальном направлении отдельные участки песка переходят или в крупнозернистый песок с гравием или в светлосерую глину с конкрециями сидерита.  
Среди гравия встречаются кварц и кремь. Местами в песке имеются прослой плотного слитного песчаника с кварцевым цементом. В верхней части слоя встречаются обугленные растительные остатки. . . . . 6,75 „
  4. Пепельно-серая, голубоватая, песчаная, слюдистая и не вскипающая с кислотой глина. В глинe встречаются стяжения глинистого сидерита до 30 см в поперечнике и реже стяжения пирита, в виде рыхлого кристаллического агрегата. Здесь найдены остатки *Pachyteuthis* aff. *panderi* d'Orb. . . . . 0,55 „
  5. Светлосерый, слюдистый, мелкозернистый песок с голубоватым оттенком. На 1,1 м выше нижней поверхности слоя песок укрупняется и на 1,75 м выше той же поверхности имеется уже прослой гравия с гальками до 5 см в поперечнике. Здесь же встречаются и куски мергеля, достигающие до 20 см в поперечнике . . . . . 2,15 „
  6. Выше, не совсем в ясном соотношении с предыдущими слоями, в 75 м от описанной части разреза снизу идет темносерая, слюдистая, слабо-песчаная и вскипающая с кислотой глина. Приблизительно на 0,5 м выше основания разреза, в глинe наблюдаются миндалевидные стяжения мергеля, соединенные между собой тонким прослоем мергелистой глины. В толщину такие стяжения достигают до 15 см и в длину до 30 см. В верхней половине глина заметно обогащается слюдой и обнаруживает слабый за-

Ж, кл. м.

пах битуминозных веществ. Приблизительно в середине слоя наблюдаются фосфоритовые стяжения, имеющие концентрически скорлуповатое сложение. Фосфорит разбит тонкими трещинами, в которых образовался мелко-зернистый пирит. В глине наблюдаются многочисленные ископаемые, обычно обладающие плохой сохранностью. Среди них определено: *Keplerites enodatum* So w., *Cosmoceras jason* Rein., *Cosm.* sp. indet., *Cardioceras* sp. indet., *Cadoceras* cf. *partuum* Eich w., *Cad. svssolae* Khud., *Cad. tschefkini* d'Orb., *Cad.* cf., *milashevici* Nik., *Stephanoceras* sp. indet., *Macrodon elatmense* Boriss., *M.cr.* aff. *lutugini* Boriss., *Thracia* sp. indet., *Lucina* sp. indet., *Perna* sp. indet., *Pinna* sp. indet., *Pholadomya* sp. indet., *Pecten* cf. *demissus* Beaп., *Panopea* sp. indet., *Pachyteuthis* cf. *puzosi* d'Orb. . . . .

1,9 м

J<sub>3</sub>Ox. — Km. i. 7. Глауконитовая глина зеленовато-серого цвета, местами имеющая пестрый вид. В глине нередко встречаются во вторичном залегании куски келловейского фосфорита, пронизанного сетью трещин, заполненных пиритом. В этих кусках были найдены обломки *Cadoceras* sp. indet. В глине встречаются также небольшие сростки серного колчедана и плотный фосфоритизированный мергель. В глине найдено много *Pachyteuthis panderi* d'Orb. *Pach. brevixaxis* Pavl., а также *Perisphinctes* sp. indet. . . . .

0,15 "

J<sub>3</sub>km. i. 8. Зеленовато-серая глина, песчаная, слюдястая и вскипающая с кислотой. В ней наблюдаются следы скольжения. В глине довольно часто наблюдаются стяжения серного колчедана в виде рыхлых агрегатов мелких кристаллов пирита. Такие стяжения имеют в длину до 20 см и в толщину до 8 см. Встречаются также и более плотные куски серного колчедана с глинистыми пятнами внутри них. В данном слое найдена фауна: *Cardioceras* aff. *alternans* Buch., *Perisphinctes* sp. indet., *Aulacostephanus* sp. indet., *Pachyteuthis panderi* d'Orb., *Cylindroteuthis* aff. *absoluta* Fisch., *Pachyteuthis brevixaxis* Pavl., *Lucina* sp. indet., *Leda* sp. indet. . . . .

0,30 "

J<sub>3</sub> km. s. 9. Зеленовато-серая, глауконитовая, слюдястая и вскипающая с кислотой глина, обнаруживающая следы скольжения. Нередко в слое наблюдаются стяжения фосфорита, покрытые с поверхности поливой и имеющие концентрически-скорлуповатое строение. Весьма часто встречаются также и стяжения серного колчедана в виде порошкообразного агрегата. В этом слое найдена довольно богатая фауна и особенно часто встречаются белемниты. Из всей фауны определено: *Streblites* sp. indet., *Perisphinctes* sp. indet., *Aulacostephanus subundorae* Pavl., *Aulac. syrti* Pavl., *Aulac. eudoxus* d'Orb., *Aulac. cf. stuckenbergi* Pavl., *Aulac. cf. kirghisensis* d'Orb., *Aulac. cf. pseudomutabilis* Pavl., *Aucella* cf. *soldurensis* Lor., *Macrodon rouillieri* Lahus., *Nucula* sp. indet., *Ostrea nikitini* Khud., *Rhynchonella* sp. indet.

В фосфоритовых желваках имеется: *Aulacostephanus syssolae* Khud., *Aulac. subsyssolae* Khud.

Среди белемнитов имеются многочисленные *Cylindroteuthis magnifica* d'Orb., *Pachyteuthis kirghisensis* d'Orb. . . . .

0,60 "

J<sub>3</sub>Vlg. i. m. 10. См. описание горизонта № 12 сводного разреза.

J<sub>3</sub>Vlg. i P. 11. Темносерая глина с буроватым оттенком с мелкими белемнитами и трудно определяемыми остатками *Pelecypoda* . . . . .

0,70 "

12. Бурый, глинистый сланец с многочисленными отпечатками ауцелл . . . . .

0,15 "

13. Темносерая глина, вскипающая с кислотой . . . . .

1,00 "

14. Глинистый сланец с многочисленными отпечатками ауцелл

0,50 "

15. Перемятая мергелистая глина темносерого цвета . . . . .

0,10 "

16. Битуминозный сланец темнобурого цвета с многочисленными отпечатками аммонитов и ауцелл . . . . .

0,30 "

17. Темносерая, песчаная глина, вскипающая с кислотой. Среди ископаемых удается определить *Aucella pallasi*

	Regs. <i>Cylindroteuthis absoluta</i> Fisch. В глине встречаются прослойки глинистого и битуминозного сланцев . . .	3,30 м
	18. Битуминозный темнобурый сланец с отпечатками <i>Aucella</i> и <i>Virgatites</i> . . . . .	0,80 "
	Слои № 7—18 выведены из своего нормального положения и местами наклонены под углом до 30°. При этом они образуют мелкие изгибы и разломы.	
Q, m, R.	19. Сильно песчанистый, темносерый суглинок с валунами, достигающими в поперечнике до 15 см. В суглинке встречаются также и куски темносерой юрской глины . . . . .	0,30 "
	20. Косослоистый песок с гальками кварца, глинистого сланца и кремня. Встречаются также и тонкие прослой глины. Песок слабо водоносен . . . . .	0,30 "
	21. Валунная глина красного, бурого и серого цветов с гальками и валунами кварцита, кремня, светлосерого известняка, кварца, юрских глин и др. пород . . . . .	4,10 "
Q <sub>1</sub> R <sub>1</sub> —V <sub>2</sub>	22. Тонкозернистый, хорошо отсортированный песок с косою слоистостью. В верхней части слоя встречаются выклинивающиеся прослой с гравием и мелкими гальками . . . . .	1,5 "
	23. Песок с гальками и гравием . . . . .	1 "
Q <sub>1</sub> m <sub>2</sub> V	24. Глина с гальками и валунами . . . . .	1 "
	В осыпи около описанного разреза нередко встречаются ожелезненные куски деревьев, белемниты и др. ископаемые.	
	№ 2. По левому берегу рч. Чучак-шор, левого притока р. Сысолы, на протяжении около 100 м, против заброшенного Раковского рудника тянутся небольшие обнажения, которые можно представить следующим образом:	
J <sub>3</sub> kl. i.	1. Темносерая глина с тонкими прослойками зеленого песка. В глине нередко встречаются стяжения серного колчедана до 4 см в поперечнике, а также конкреции мергеля и сферосидерита. Видимая мощность . . . . .	0,50 "
	2. Выше залегает горизонт скорлуповато-концентрических конкреций сферосидерита, достигающих до 25 см в поперечнике.	
	3. Также темносерая глина, но содержащая меньше прослоев зеленого песка. В глине встречаются лепестковидные стяжения серного колчедана, а также редкие конкреции фосфорита. Фосфорит плотный бурого цвета, с светлыми корками в периферических частях конкреции; такие корки имеют в толщину до 8 мм. В трещинах фосфоритовых кусков также отложился серный колчедан. В глине найдены ископаемые: <i>Macrodon elatmense</i> Boriss., <i>Pecten demissus</i> Bean., <i>Lucina</i> sp. indet., <i>Leda</i> sp. indet., <i>Perna</i> cf. <i>sublites</i> Lohus., <i>Venus</i> sp., <i>Macrocephalites</i> cf. <i>macrocephalum</i> Schloth., <i>Cardioceras</i> sp. indet., <i>Kepplerites</i> cf. <i>goweri</i> Serv., <i>Natica calypso</i> d'Orb., <i>Pentacrinus</i> sp. . . . .	2,7 "
	4. Выше залегает горизонт стяжений сферосидерита, имеющих концентрически-скорлуповатое сложение. Конкреции имеют караваеобразный вид и достигают в длину до 0,5 м и в толщину до 0,3 м. В конкрециях наблюдаются пустоты, заполненные глауконитовым песком.	
	5. Рыхлый, глинистый и глауконитовый песок с включениями галек сидерита, достигающих в поперечнике до 2 см. Здесь найдены: <i>Kepplerites goweri</i> Sow., <i>Cardioceras</i> sp., <i>Macrocephalites</i> sp. и <i>Ostrea</i> sp. . . . .	0,10 "
	6. Темносерая глина с тонкими прослоями глауконитового песка. Здесь встречаются: <i>Macrocephalites</i> sp. и <i>Cardioceras</i> sp. . . . .	0,2 "
№ 3.	На правом берегу р. Сысолы против с. Вотчи и д. Вельпонской мы имеем ряд разрозненных обнажений. Выше этих обнажений были заложены неглубокие буровые скважины и шурфы. На основании всех полученных материалов в настоящее время можно дать следующий разрез снизу вверх:	
	От уреза воды реки на 1,5 м идет осыпь. Здесь средикусков сферосидерита встречается также много белем-	

нитов, *Cadoceras stenolobum* Keys., *Quenstedticeras* sp. indet., *Cosmoceras guliemil* Sow., *Gryphaea dilatata* Sow., *Ostrea sowerbiana* Bronn., *Cyprina Syssolae*, Keys., а также куски фосфорита, в ядре которых найден обломок ниже-киммериджской *Rasenia stephanoida* Opp. *Cardioceras alternans* Buch.

- Ж.кл. 1. + м. 1. Выше осыпи залегает светлый, буроватосерого цвета, слегка зеленоватого, кварцевый и слабо-слюдистый песок. Среди слюды преобладает мусковит. Песок мелкозернистый содержит по всей толще тонкие прослойки красной глины. Глина тонкослоистая, причем слоистость обусловлена тончайшими прослоями обугленных растительных остатков. Местами глина залегает в виде небольших линз. В песке изредка встречаются также обугленные кусочки растений. Местами песок тонкослоистый, изредка сцементирован окислами железа. . . . . 7,00 м
- Ж.кл. м. 2. Глина буровато-серого цвета, слабослюдистая, песчаная, известковистая, косослоистая. В глине без видимого порядка встречаются мелкие линзочки песка буровато-серого цвета. С высоты 0,25 м от нижней поверхности глина приобретает пепельно-серый цвет и здесь же начинают встречаться многочисленные мелкобитые обломки раковин *Nuculidae*, *Perisphinctes* sp. indet., *Cylindroteuthis okensis* Nik., *Belemnites* sp. indet.
- На высоте 0,45 м от нижней поверхности слоя встречаются отдельные стяжения сферосидерита зеленоватосерого цвета, затем глина сильно обогащается песком и только в верхней части приобретает опять характер типичной глины с мелкими обломками битых раковин. Среди последних можно определить *Palaeoneilo* sp.
- По всему слою, за исключением песчаных прослоев, встречаются редкие и мелкие конкреции серного колчедана. Кроме того, в верхней части слоя наблюдаются следы от ходов червей. . . . . 1,60
3. Сидерит синевато-серого цвета, плотный. Весь слой состоит из отдельных конкреций, имеющих концентрическо-скорлуповатое строение. Периферическая часть каждой конкреции состоит из охристо-буроватой корочки, постепенно переходящей в плотный сидерит. В конкрециях наблюдаются тонкие трещинки, по которым имеются синевато-черные налеты. . . . . 0,25
4. Глина синевато-серого цвета, слабослюдистая и слабопесчаная. Имеются тонкие (до 1 см) прослойки слюдистого песка зеленоватого цвета. В породе попадаются мелкие стяжения серного колчедана. . . . . 0,95
5. Песок кварцевый, тонкозернистый, отсортированный, с косою слоистостью. В нижней части слоя имеются тонкие прослойки темносерой глины. . . . . 0,15
6. Глина темнопепельно-серого цвета, слабопесчаная, слабо слюдистая, не слоистая, известковистая. В глине рассеяны участками мелкие стяжения серного колчедана, местами имеющие в поперечнике всего лишь 1 см, но местами достигающие и до 7—8 см. Многие конкреции имеют вид уплощенных рогулек или лепешек. Нередко встречаются также палочковидные стяжения серного колчедана. На высоте 2,90 м от нижней поверхности слоя наблюдается гнездо конкреций серного колчедана. Здесь некоторые конкреции достигают в весе до 3—4 кг. Однако гнездо крупных конкреций быстро выклинивается и пропадает. На высоте 2,2 м встречается небольшой мощности (10 см) прослой песчаных линз, достигающих в длину до 15 м. В верхней части слоя также нередко встречаются тонкие прослойки слюдистого песка; начиная с высоты 2,3 м от нижней поверхности в слое встречается фауна, состоящая из: *Cadoceras* sp. indet., *Cad.* cf. *sublaeve* Sow., *Cad. tscheftini* d'Orb., *Cad.* cf. *modiolare* Nik., *Pseudomonotis* aff. *subechinata* La H u s., *Oxytoma* sp., *Macrodon* sp. indet., *Panopla* sp. indet., *Nucula*

sp. indet., *Palaeoneilo* sp. indet., *Belemnites* sp. indet. (молодые формы), *Pecten demissus* В е а п.

- Любопытно указать, что в верхней части слоя встречается наибольшее количество последней формы и здесь его можно было бы назвать пектеновым горизонтом . . . . . 3,90 м
7. Песок буровато-желтого цвета, местами охристый или темный, крупнозернистый, косослоистый. Иногда песок переслаивается неправильными линзовидными прослойками тонко-полосчатой глины, цвета какао. Линзы глины в горизонтальном направлении нередко переходят в сидеритовые прослои. Последние служат как бы образующим звеном между отдельными глинистыми линзами, расположенными более или менее на одном уровне. Сидеритовые прослои состоят из отдельных плотных конкрец ий, обнаруживающих в процессе выветривания скорлуповатую структуру. Цвет сидерита темносерый, местами зеленоватый. Отдельные стяжения достигают до 1 м в поперечнике при толщине до 20 см. В сидерите встречаются редкие обломки *Cadoceras* sp. indet. В песке нередко обнаруживаются куски пиритизированного дерева и конкреции песчан стого серного колчедана круглой или неправильной формы с округлыми выступами. На 1 м<sup>3</sup> приходится серного колчедана из данного горизонта всего лишь 6 кг . . . . . 0,20
8. Глина темностально-серого цвета, слюдястая и слабо песчанистая, слоистая, известковистая. В породе разбросаны порошковидные скопления серного колчедана. На 1,6 м выше нижней поверхности слоя имеется прерывающийся прослой стяжений серного колчедана дискоидальной формы. Они достигают по наибольшей оси до 15 см и имеют в толщину до 1—1,5 см. В самой верхней части залегают эллипсоидальные стяжения мергеля. Последние имеют скорлуповатое строение и достигают в поперечнике до 10—15 см. Мергель светложелтого, местами серого цвета. При разбивании отдельные куски мергеля распадаются на ряд стяжений эллипсоидальной формы. В центральных частях у некоторых таких тел содержатся шарики глины, известковистой и светлопепельно-серого цвета. Как в глине, так и в мергеле нередко встречаются ископаемые: *Cadoceras modiolare* d'Orb., *Perisphinctes* sp., *Pecten demissus* В е а п., *Lucina* sp., *Panopaea* sp., *Nucula* sp., *Chemnitzia* sp., *Natica* sp., *Dentalium* sp. и многочисленные неопределимые остатки других раковин . . . . . 3,55
9. Рыхлая глина коричневого цвета с редкими стяжениями серного колчедана и с многочисленными совершенно окатанными гальками рыхлого светлосерого мергеля. Гальки мергеля большею частью имеют в диаметре не более 1 см, но изредка достигают и величины грецкого ореха. В слое встречаются также окатанные обломки устриц, сильно изъеденные белемниты и многочисленные мелко разбитые куски мелких *Pelecypoda* . . . . . 0,10
10. Слюдястая, глауконитовая глина пепельно-серого, зеленоватого, местами же почти коричневатого цвета. В верхней части слоя обособляются участки, обогащенные известковистыми соединениями, переходящие местами в плотный мергель светлопепельно-серого цвета. Мергель распадается на шаровидные отдельности до 7—8 см в поперечнике. Тут же встречаются крупные конкреции сидерита с остатками *Lucina* sp. indet. и куски фосфорита с *Cadoceras* sp. indet. Кроме того в этом же слое найдены: *Cadoceras tschekini* d'Orb., *Cad.* sp. indet *Avicula* sp., *Pecten lens* Sow., *Pinna* sp., *Lucina* sp., *Tancredia* sp., *Oxytoma* sp *Pholadomya* sp., *Chemnitzia struwii* L a h u s и сильно изъеденные *Belemnites* sp. indet . . . . . 0,25
11. Слюдястая, непесчанистая, плотная глина темностально-серого цвета, с тонкими участками песка неправильной формы. Песок имеет более темный цвет и значительно

J<sub>2</sub>kl.s.

- богаче слюдой. В верхней части слоя располагаются линзы мергеля, имеющего скогуповатую структуру. Как в глине, так и в мергеле имеется фауна: *Casmoceras pollux* Rein., *Kepplerites* aff. *goweri* Sow., молодые формы *Cadoceras* cf. *tschejkini* d'Orb., *Quenstedticeras* sp., неопределимые *Gastropoda*, *Pecten* sp., *Avicula* sp., *Pseudomonotis* sp., *Lucina* sp., *Waldheimia* sp. и др. . . . . 1,10 м
12. Песчаная, слабослюдистая глина серого, слегка буроватого цвета, с мелкими песчанистыми участками. Встречаются также охристые включения, местами глина приобретает зеленоватый цвет. В глине найдены: *Cadoceras* sp. indet., *Quenstedticeras leachi* Sow., *Quenst. lamberti* Sow., *Cosmoceras* sp. indet., *Cylindroteuthis okensis* Nik., *Pecten* sp. indet., *Venus* sp. indet., *Macrodon* cf. *elatmense* Boriss., *Oxytoma* sp., indet. и обугленные куски деревьев. Кроме того, встречается много обломков раковин неопределимых *Pelecypoda* и *Gastropoda* . . . . . 0,2
- J<sub>3</sub>kl. s. + Ox. 13 Мергель охристо-желтого цвета, местами весьма плотный, местами чрезвычайно рыхлый. Благодаря этому породе разделяется на отдельные куски с плотной центральной частью. В слое встречается в большом количестве: *Quenstedticeras leachi* Sow., *Quenst. lamberti* Sow., *Cosmoceras gulielmii* Sow., *Cosmoceras jason* Rein., *Cosm. cf. aculeatum* Eichw., *Cosm. pollux* Rein., *Cadoceras stenolobum* Keys., *Cyprina syssolae* Keys., *Tancredia* sp. indet., *Pecten lens* Sow., *Panopala peregrina* d'Orb., *Natica* sp. indet., *Turbo* sp. indet., *Terebratula* sp. indet., *Belemnites* sp. indet., *Cylindroteuthis okensis* Nik., неудовлетворительные остатки *Cadoceras* sp. indet. Кроме этого, в 1926 г. в этом же слое был найден мною обломок *Cardioceras excavatum* Sow. . . . . 0,15 — 0,30
- J<sub>3</sub>Ox. 14. Глина охристо-желтого цвета, местами светлозеленоватосерая, местами палевая, неэластичная, непесчаная, но довольно рыхлая. Местами глина уплотнена и богата углекислой известью. Участками наблюдается в породе концентрически коруповатая структура. В глине встречаются обломки *Cardioceras anabarense* Pavl., *Astarte depressioides* Lahnus., *Avicula* sp. indet., *Pecten* sp. indet., *Pinna* sp. indet., *Gryphala dilatata* Sow., *Ostrea sowerbiana* Bronn., *Macrodon keyserlingi* d'Orb., *Turbo rhomboides* Keys., *Cylindroteuthis okensis* Nik., *Pachyteuthis panderi* d'Orb., *Pachyt. puzosi* d'Orb. . . . . 1,40
- J<sub>3</sub>Km. 15. Мергель пепельно-серого цвета, участками синеватый, пористый с налетом зеленого цвета. Местами мергель имеет скорлуповатую структуру. В большом количестве здесь найдены белемниты. . . . . 0,45
16. Глина пепельно-серого цвета, неслюдистая, непесчаная и известковистая. Ясно обнаруживается тонкая косая полосчатость и встречаются охристые участки. В слое встречаются *Belemnites* sp. indet., *Cylindroteuthis syssolae* Khud., *Pachyteuthis brevixis* Pavl., *Perisphinctes* cf. *mniovnikense* Nik. . . . . 0,15
- J<sub>3</sub>Vig.i.P. 17. Мергель серовато-молочного цвета, рыхлый с охристыми пятнами. В слое изредка встречаются *Belemnites* sp. indet., *Aucella* sp. indet. . . . . 0,05
18. Глина темнопепельно-серого цвета с зеленоватыми плеснеобразными налетами, плотная, пластичная, слабо песчаная, известковистая. В породе встречаются мелкие кусочки пирита, а также и в мелко рассеянном виде. Здесь же имеются остатки раковин аммонитов (?) и иглы морских ежей (*Cidaris* sp. indet.) . . . . . 0,90
19. Глина темная, почти черная, с редкими желтоватыми участками в нижней части, известковистая. Сланцеватая. В породе найдены белемниты, рыхлые скопления пирита и трубочки червей. . . . . 0,60
20. Глина темнопепельно-серого цвета, плотная, невязкая, неэластичная, непесчаная и известковая. Встречаются призматический слой *Inoceramus*, остатки неопределимых

	аммонитов и ауцелл. Местами глина перемежается с глинистым сланцем. В нижней части слоя встречаются редкие гальки пирита . . . . .	1,90 м
	21. Глина светлосерого цвета, мергелистая, плотная но не вязкая. В глине наблюдается полосчатость благодаря тонкой перемежаемости светлосерых и светложелтых прослоек. В нижней части слоя встречаются рыхлые включения черного цвета и прослойки глинистого сланца . . . . .	0,70 "
	22. Сланец темнобурого цвета глинистый и плотный при бурении, но рассыпающийся в добытых образцах. В сланце имеется много остатков неопределимых раковин . . . . .	0,50 "
	23. Глина темнобурая, плотная, невязкая, непластичная, непесчанистая и известковая. В породе имеются неопределимые остатки раковин, как-то: <i>Aucella</i> и <i>Belemnites</i> . . . . .	0,30 "
	24. Сланец чернобурый, плотный с остатками трудно определяемых раковин. В породе наблюдаются прослойки менее плотной черной глины . . . . .	0,55 "
	25. Глина серая (грязно-оливкового цвета), вязкая, пластичная, неплотная непесчанистая, очень слабо-известковистая. В нижней части слоя встречается глинистый сланец. В слое попадаются остатки неопределимых аммонитов и кусочки <i>Pelecypoda</i> . . . . .	0,60 "
Q <sub>1</sub> m <sub>1</sub> R.	26. Глина бурая, в изломе пестрая, благодаря буровато-желтым и темносерым прослойкам. Глина вязкая и неплотная; в ней имеются также включения бурого песка . . . . .	0,30 "
	27. Глина пластичная и неплотная, темносерого и зеленоватого цвета, смешанная с бурым глинистым песком . . . . .	0,40 "
Q <sub>11</sub> a <sub>2</sub>	28. Песок желтобурый, кварцевый, мелкозернистый, слабо глинистый. В песке, в нижней его части, встречаются валунчики до 10 см в поперечнике гальки . . . . .	1,1 "
№ 4.	В 1928 г. вблизи с. Пьелдино, в местности „Прокор-гора“ был заложен еще один шурф <sup>1</sup> , значительно врезавшийся в склон „Прокор-горы“. В шурфе снизу вверх были найдены следующие породы:	
J <sub>3</sub> Ox.—Km.	1. Светлосеровато-зеленая глина, невязкая, непластичная и известковистая. В глине имеются зеленые прожилки и включения глауконита, а также и стяжения серного колчедана, изъеденные обломки белемнитов, <i>Pachyteuthis cf. rugosi</i> d'Orb. и неопределимых <i>Pelecypoda</i> . Видимая мощность . . . . .	0,10 "
	2. Светлосерый мергель с зеленоватым оттенком, пиритизированный по многочисленным т.ещинам. Наблюдается также в породе прожилки кальшита и гальки фосфорита до 3—4 см в поперечнике. Изредка встречаются здесь остатки белемнитов . . . . .	0,60 "
J <sub>3</sub> Km.s.	3. Зеленовато-светлосерая, тонкослоистая, плотная глина непесчанистая, непластичная и известковистая. В глине встречаются небольшие участки темнозеленого песка. Местами в ней наблюдаются конкреции серного колчедана до 2 см в поперечнике. В глине имеются также цилиндрические каналы до 1,2 см в диаметре. От них имеются и боковые ответвления, заполненные наряду с главными каналами глауконитовым песком. В слое встречается фауна: <i>Aulacostephanus</i> sp. indet., <i>Perisphinctes</i> sp., <i>Cardioceras cf. vogae</i> Pavl., <i>Aucella</i> sp. indet., <i>Cylindroteuthis magnifica</i> d'Orb., <i>Pachyteuthis brevixaxis</i> Pavl., <i>Trochus</i> sp . . . . .	0,10 "
J <sub>3</sub> Km.s.+ + Vlg.l.m.	4. Непластичная, глауконитово-песчанистая, вспижающая с кислой глина, темносерого почти черного цвета с темнозелеными налетами и с остатками <i>Macrodon</i> sp. indet., <i>Den alium</i> sp. и неопределимые <i>Gastropoda</i> . В глине встречается серный колчедан в виде стяжений величиной в орех и конкреции фосфорита неправильной почковидной формы, достигающие в поперечнике до 15 см. Фосфорит плотный, почти черный, с раковистым изломом, с ходами червей и с прожилками серного колчедана, пронизываю-	

<sup>1</sup> Один шурф был заложен В. Г. Хименковым, затем здесь же другой шурф был заложен в 1926 г.

шими его в самых различных направлениях. В периферических частях конкреции фосфорит имеет более светлую окраску, поверхность же конкреций покрыта глиняем и имеет углубления, заполненные глиной, сильно обогащенной глауконитом. В нижней части слоя имеются стяжения сильно глинистого рыхлого мергеля. Здесь найдены следующие ископаемые: *Aulacostephanus* sp. indet., очень много *Cylindroteuthis magnifica* d'Orb., *Pecten* sp. indet., *Astarte* sp. indet., *Nacrodon lutugini* Boris s, иглы, *Cidaris* sp. и *Dentalium* sp. . . . .

J<sub>3</sub>Vlg.i.P.

- |     |   |        |
|-----|---|--------|
| 5.  | Непластичная, известковистая и слабо-песчанистая глина темносерого цвета, с участками светлосерой глины. Местами светлосерая глина преобладает над темносерой. По всему слою встречается серный колюч дан, то в виде рыхлых скоплений мелкозернистого агрегата, то в виде плотных желваков, но чаще всего в виде неправильных конкреций с бугорчатой и шишковатой поверхностью. Желваки и конкреции достигают до 3 см в поперечнике. Желваки и конкреции имеют губчатый вид. В этих случаях пирит образует по стенкам пустот довольно крупные кристаллы, а ископаемые (белемниты и ауцеллы) дают псевдоморфозы пирита. В этом слое встречается много белемнитов, как <i>Cylindroteuthis absoluta</i> Fisch., <i>Cyl. syssolae</i> Khud., <i>Pachyt. cf. breviaxis</i> Pavl., <i>Aucella</i> sp. indet., <i>Aul. pallasi</i> Keys., <i>Perisphinctes panderi</i> d'Orb., <i>Lingula</i> sp., <i>Pentacrinus</i> sp. indet. и иглы <i>Cidaris</i> sp. В средней части слоя наблюдается большое скопление белемнитов, среди которых много изъеденных <i>Pachyteuthis breviaxis</i> Pavl. . . . . | 0,40 м |
| 6.  | Глинистый темнобурый плотный сланец с многочисленными остатками <i>Perisphinctes</i> aff. <i>panderi</i> d'Orb., <i>Aucella pallasi</i> . Keys., <i>Ostrea</i> sp. indet. . . . .   | 0,60 " |
| 7.  | Темносерая, непластичная, известковистая глина с массой обломков раковин неопределимых <i>Aucella</i> . В основании слоя встречаются стяжения мергеля и многочисленные белемниты . . . . .  | 1,38 " |
| 8.  | Глинистый, темнобурый, плотный сланец с <i>Virgatites</i> sp. indet., <i>Aucella pallasi</i> Keys., <i>Perisphinctes</i> aff. <i>panderi</i> d'Orb., <i>Ostrea</i> sp. indet. . . . .   | 0,30 " |
| 9.  | Светлосерая с желтоватым оттенком глина с многочисленными мелкими мергелистыми стяжениями и с тонкими прослойками глинистого сланца. По всему слою встречаются неопределимые обломки <i>Aucella</i> и в нижней части слоя имеется много <i>Cylindroteuthis absoluta</i> Fisch. . . . .  | 0,03 " |
| 10. | Желтоватобурый песок с неясной грубой слоистостью. Песок сильно глинистый, особенно в нижней своей части, где переходит уже в глину. Глина пластичная и содержит в себе гальки кварца и светлосерого мергеля до 2 см в поперечнике . . . . .  | 0,40 " |
|     | Слой 3 и 6 в приведенном разрезе сильно водоносны и по стенкам шурфа сечением 2×2 м стекает вода в количестве 1 л в 1 секунду.  | 0,65 " |

Q<sub>1</sub>m<sub>1</sub>R.

№ 5. В районе с. Ужги при помощи изучения обнажений и неглубокого бурения нами получен следующий разрез. Снизу, начиная с 6,8 м ниже уровня р. Сысолы<sup>1</sup> наблюдаем:

J<sub>3</sub>Kls. (?)

- |    |   |        |
|----|---|--------|
| 1. | Песчанистая, слоистая и слюдистая, известковистая глина пепельно-серого цвета с тонкими прослоями светлосерого слюдистого песка. В нижней половине слоя нередко встречаются конкреции пирита, но наиболее часто они попадаются в самой нижней части слоя . . . . .  | 6,00 " |
| 2. | Тонкозернистый песок серого цвета с пепельным оттенком довольно сильно глинистый в нижней части. Выше изредка встречаются тонкие прослои песчанистой глины и наблюдается не вполне резкая косяя слоистость. Изредка в песке встречаются обугленные куски деревьев, большинство которых пропитано серным колчеданом. |        |

J<sub>3</sub>Ox.+  
Km. (?)

<sup>1</sup> Уровень р. Сысолы взят 20 августа 1928 г.



В песке рассеяны многочисленные стяжения песчанистого серного колчедана. Стяжения имеют вид лепешек, рогулек или шариков, достигающих в большем поперечнике до 10—12 см; шарики же имеют большую часть в диаметре 2—3 см. Местами стяжения серного колчедана собираются в скопления гнездовидного характера и участками составляют как бы определенный горизонт, не выдерживающийся, однако, в горизонтальном направлении на значительном расстоянии. Тонкие прослои песка сцементированы железом и образовали рыхлый песчаник. Такие прослои наиболее часто встречаются в средней части слоя. Начиная со середины, цвет песка темнее, кося слоистость обнаруживается яснее и начинают встречаться прослойки темной глины. В самой верхней трети конкреции серного колчедана и остатки деревьев уже отсутствуют. В нижней части слоя в некоторых участках наблюдается гравий и галечник, в котором наиболее часто встречаются кремневые и кварцевые гальки до 6—8 см в поперечнике. Тут же иногда встречается сферосидерит, обособляющийся даже в виде прослоев, или вернее удлиненных линз до 20 см в мощности. В сферосидерите изредка встречаются остатки растений и чешуи рыб. Иногда сферосидерит встречается в виде окатанных галек, перемешанных с песком и сцементированных железом . . . . .

J<sub>3</sub>Vlg.i

17,05 м

3. Глина темно-серого цвета, плотная, сланцеватая, сильно пластичная, непесчанистая вообще, но с прослойками зеленоватого (глауконитового) песка. В нижней части глина известковистая. В слое встречаются редкие стяжения серного колчедана, неправильной формы до 1 см в поперечнике. В породе попадаются мелкие обломки раковин и мелкие фораминиферы, а также обломки белемнита *Cylindroteuthis K h u p d.* и куски фосфорита . . . . . 1,5 "
4. Глина темносерого цвета с синеватым оттенком, пластичная, сильно известковистая . . . . . 0,30 "
5. Сланец, битуминозный и глинистый, с многочисленными обломками раковин . . . . . 0,90 "
6. Глина серая, с голубоватым оттенком, известковистая, местами слабо песчанистая с обломками *Cylindroteuthis cf. s y s s o l a e K h u p d.* и раковин ауцелл . . . . . 4,20 "
7. Глинистый и битуминозный сланец, черно-бурого цвета с многочисленными обломками раковин аммонитов и ауцелл . . . . . 0,25 "
8. Довольно грубая песчанистая глина черно-бурого цвета, известковистая и непластичная. В нижней части слоя встречаются остатки аммонитов . . . . . 1,10 "
9. Сланец глинистый и битуминозный черно-бурого цвета. В породе изредка встречается мелкий плоско-окатанный гравий . . . . . 0,50 "
10. Глина темносерого цвета, местами буроватого оттенка, непесчанистая, неслюдящая, известковистая, вязкая и пластичная, в нижней части сланцеватая, местами имеющая бархатистый излом. Попадают изредка в глине обломки раковин аммонитов, ауцелл и белемнитов . . . . . 5,10 "
11. Глина темносерого цвета с зеленоватым оттенком, почти темная, однородная песчанистая, неизвестковистая с мелкими стяжениями глауконитового песчаника. Местами, а особенно в нижней части слоя в глине песчанистость совершенно исчезает и глина становится вязкой и пластичной. На 1 м выше нижней поверхности слоя в глине бурением установлен фосфоритовый горизонт, имеющий в толщину 20 см . . . . . 3,25 "
12. Глина пепельно-серого цвета, с зеленоватым и синеватым оттенками, слабо песчанистая, пластичная, неслюдящая. В нижней части слоя встречаются известковые конкреции и глина здесь имеет сланцеватый характер. В верхней части глина более песчанистая и даже встречается гравий до 2—3 мм в поперечнике. В глине встречаются известковистые крупинки, напоминающие фораминифер . . . . . 8,00 "

J<sub>3</sub>Vlg.I+  
Cr<sub>1</sub>Nc.i.

Cr<sub>1</sub>Nc.i.

Таким образом, наблюдавшаяся нами мощность мезозойских отложений в районе с. Ужги составляет всего 47,15 м, из коих 36,90 м падает на верхне-юрские отложения и остальная толща приналежит уже к ниже-меловым образованиям.

Q<sub>1m</sub>R.

13. Перемежаемость валунного суглинки и песка . . . . .

4.20

В приведенном разрезе мы не имеем возможности разбить ниже-волжские отложения на фаунистически охарактеризованные зоны, вследствие того, что материал получен почти исключительно при помощи бурения. Тем не менее мы имеем все основания предполагать здесь наличие трех зон: зона *Cylindroteuthis magnifica*, зона *Perisphinctes panderi* и зона *Virgatites virgatus*. К последней зоне быть может относится только нижняя часть слоя 11, ниже фосфоритового горизонта, который намечает границу между верхне-юрскими и ниже-меловыми отложениями. Ужгинский разрез интересен еще тем, что отложения здесь являются переходными между отложениями двух фаций как со стороны их литологического состава (песчаные отложения, подстилающие породы ниже-волжского яруса), так и по своему территориальному расположению; между типичной областью первой фации на востоке и юго-востоке и областью второй фации на западе и северо-западе. Сходное в общем обнажение мы имеем около д. Карвужем, где имеется также и горизонт битуминозных сланцев с *Virgatites virgatus* Buch.

Здесь уместно будет указать на фациальные изменения в горизонтальном направлении вышеописанных пород ниже-волжского яруса. В другом месте мною уже подчеркивалось, что можно выделять песчаные фации для нижних горизонтов ниже-волжского яруса. Так например, по р. М. Визинге имеем переход нижних горизонтов ниже-волжских отложений в кварцевые пески по направлению к западу, в некоторых обнажениях около д. Карвужем имеем в основании пород волжского яруса перемежаемость зеленовато-серых, желто-бурых и желтых сильно песчанистых глин и даже песков с редкими конкрециями серного колчедана. В районе селения Гривы наблюдается мощная толща (около 23 м) светлосерых, слабо-слюдистых и косослоистых песков; около с. Ужги, как мы видели, гипсометрически ниже типичных пород зоны *Perisphinctes panderi* выходят светлосерые и зеленовато-серые слюдястые слоистые пески с многочисленными конкрециями серного колчедана и обугленных деревьев, также пропитанных серным колчеданом; мощность песков здесь достигает до 17 м. В 12 км к западу от с. Ужги в шурфах также были обнаружены подобные пески. В Осиновском руднике Кажимского завода под сланцевато-глинистой толщей залегают слабо глинистые водоносные пески, неопределенной пока нами мощности. В Калининском руднике Кажимского завода ниже пород зоны *Perisphinctes panderi* залегают мощные водоносные темносерые пески. Приведенных примеров достаточно для того, чтобы сказать, что самые нижние члены ниже-волжского яруса и подстилающие их оксфорд-киммериджские слои выражены в ряде участков песчаными фациями. Отсутствие руководящих ископаемых не позволяет точно установить возраст песков, но, как мы видели выше, часть из приведенных песчаных слоев залегают ниже пород зоны *Perisphinctes panderi*. Исходя из этого и гипсометрических данных, можно условно считать, что указанные пески соответствуют 10—13 горизонтам в приводимой общей схеме, или даже и более нижним стратиграфическим горизонтам, вплоть до келловея.

В самом деле, если принять во внимание значительную мощность песчаных отложений и сопоставить со слоями 9—12 приведенного разреза, то мы можем предположить, что песчаные фации могут соответствовать уже оксфорду. Затем, после оксфорда или в конце его явно намечается перерыв в нормальном образовании отложений и к этому времени можно приурочить концентрацию фосфорнокислых солей. В самых же береговых частях юрского бассейна образование песков могло происходить без заметного перерыва и только их косая слоистость свидетельствует о быстрой смене условий осаждения. В верхнем киммеридже местами (Яковул) опять мы имеем типичные глинистые отложения, но их мощность невелика и к тому же они размыты благодаря начавшемуся обмелению бассейна уже в конце верхнего киммериджа. К этому времени должно быть приурочено и образование крупных фосфоритовых стяжений с *Aulacostephanus syssolae* K h u d. и др. Очевидно перерыв в образовании глинистых отложений происходил и в начале волжского времени, так как здесь отсутствует Ветлянский горизонт Д. Н. Соколова (49), связывающий верхний киммеридж с зоной *Perisphinctes panderi* в некоторых районах Оренбургского края. Участками же образование косо-слоистых песков (окрестности с. Ужги) продолжалось и в это время и на них залегают уже глины зоны *Cylindroteuthis magnifica*, или уже зоны *Perisphinctes panderi*.

Предпослав эти краткие замечания о фациальных изменениях юрских отложений в пределах центральной части верхне-юрского бассейна, можем теперь перейти к рассмотрению разреза песчанистой, прибрежной фации. Несмотря на однообразность этого разреза, мы все же при внимательном изучении можем выделить две группы пород:

1. Снизу, непосредственно на верхне-пермских глинах залегают желто-серые, сильно известковистые и местами слюдистые пески. Суммарная их мощность не менее 12 м. В нижней части этого горизонта иногда встречаются прослой грубого песка и гравия. Вполне ясно границу между типичными верхнепермскими отложениями и описываемыми песками наблюдать не удавалось. Слюда в песке представлена, главным образом, мусковитом и листочки биотита наблюдаются чрезвычайно редко.

2. Пачка глинистых и слюдистых песков и песчанистых и слюдистых глин, местами жирных и вязких, местами тощих. Отдельные, незначительные прослой сильно обогащены листочками мусковита и обнаруживают тончайшую слоистость. Цвет этих пород колеблется от синеvато-серого до черного и местами они содержат массу мелких обугленных органических (очевидно растительных) остатков. Растительные остатки имеются также и в виде обугленных частей стволов, нередко пропитанных серным колчеданом. Определению они не поддаются. Серный колчедан встречается не очень часто в виде песчаных конкреций, достигающих по своим наибольшим размерам до 15—20 см. Местами мелкие конкреции серного колчедана сконцентрированы в незначительные прослой. Глинистые горизонты пачки нередко издают запах нефти и обнаруживают значительную битуминозность. Среди песчаных горизонтов наблюдаются также и прослой галечников. Судя по нашим наблюдениям, отдельные члены этой пачки весьма непостоянны в горизонтальном направлении и, быстро выклиниваясь, заменяются другими. В самой верхней части толщи пески начинают преобладать над глинистыми отложениями и почти свободны от окрашивающих органических примесей. Полная мощ-

ность толщи нам неизвестна, но в некоторых пунктах по р. Локчим не меньше 46 м.

Наиболее хорошо развиты песчаные отложения юры по р. Локчим, начиная с поч. Теплогорского и почти до устья левого его притока р. Вуктыл. Судя по некоторым данным, отложения песчаной (первой) фации здесь с северо-востока примыкают к юрским же отложениям глинистой (второй) фации с остатками фауны. Указания на это дают нам находки фауны (*Aucella* sp. indet.) в 18 км от устья р. Локчим и находки, по непроверенным слухам, фауны в черных глинах по р. Певк — левому притоку р. Локчим. Те же породы, но значительно слабее, обнажаются на левом берегу р. Локчим, вблизи с. Лопыдино, затем, очевидно, верхние члены описанных толщ, не совсем ясно выступают в нижнем течении левого притока р. Вычегды — р. Лемь-ю. Довольно хорошо они выражены по р. Метью, правому притоку р. Сысолы. К верхним горизонтам юрских отложений здесь приурочены и месторождения сферосидерита. В ряде пунктов вблизи Кажимского завода мы также имеем выходы песчанистой фации. Выше уже указывалось, что песчаная фация внедряется и вклинивается местами и в глинистую фацию. Это явление особенно хорошо наблюдается в пунктах, расположенных вблизи границ двух фаций, как например: в окрестностях с. Ужги, с. Гривы, д. Карвужем и Осиновского и Калининского рудников Кажимского завода.

Необходимо, однако, выяснить, какого возраста описанные отложения песчанистой фации. Органические остатки ответа на поставленный вопрос не дают, так как все растительные остатки оказались неопределимые. Остается обратиться к косвенным указаниям. Выше уже упоминалось, что песчаные и песчано-глинистые отложения в окрестностях с. Ужги, д. Карвужем и Кажимского завода покрываются образованиями зоны *Perisphinctes panderi* или даже зоны *Cylindroteuthis magnifica*. Далее, песчано-глинистые отложения по р. Мет-ю в горизонтальном направлении переходят в фаунистически охарактеризованные келловей-киммериджские (и быть может даже в ниже-волжские) отложения, развитые по левому берегу р. Сысолы. Таким образом, возраст песчано-глинистых отложений в бассейне р. Сысолы можно считать почти выясненным. Они должны быть отнесены к келловей-киммериджским слоям, и только быть может самые верхние горизонты песчано-глинистых пачек могут оказаться ниже-волжскими. Вопрос о существовании юрских отложений к западу и к северо-западу еще окончательно не решен.

Несколько труднее вопрос о возрасте песчаной толщи в бассейне р. Локчим, а также и по р. Лем, так как здесь мы не имеем ни руководящих ископаемых, ни достаточно ясного соотношения с фаунистически охарактеризованной фацией. Нижние горизонты всей толщи непосредственно налегают на пестрые глины верхней перми, но самой границы и ее характера исследовать нигде мне не удалось. Таким образом, эта часть отложений моложе верхней перми, но дальнейшее определение в настоящее время недоступно. Однако, отсутствие ясных указаний на триас в смежных районах и литологическое сходство этих песков с верхне-юрскими песками бассейна р. Сысолы позволяют предположительно приписать им келловейский возраст. Граница между этими нижними песками и вышележащей пачкой глинистых песков также не наблюдалась, но есть все основания предполагать, что переход между ними постепенный. Литологически верхняя пачка неотличима от такой же пачки в бассейне р. Сысолы, которой мы приписали

условно келловей-киммериджский возраст. Но здесь для Локчимского района мы должны учесть и огромную мощность этой пачки и еще то обстоятельство, что по р. Локчим в 18 км выше устья были найдены обломки *Aucella* sp. indet., очень близко напоминающие *Aucella pallasi* Keys. Это дает нам возможность предполагать, что верхняя часть описанной толщи относится уже к ниже-волжскому ярусу. Примерно те же соображения были приняты во внимание мною при рассмотрении района по р. Лем-ю и водораздельного пространства между рр. Лем-ю и Локчим. Таким образом, мы должны признать и подчеркнуть, что подразделение и синхронизация юрских отложений песчаной, мелководной фации основаны на весьма шатких предположениях и сравнениях.

Для соседнего к югу 107-го листа Н. Г. Кассин (37, стр. 144—154) выделил особую «немую надрудную толщу песков и глин», нижнюю часть которой автор находит возможным параллелизовать с юрскими морскими отложениями, в то время, как верхние «светлые» глины с глыбами песчаника и растительными остатками имеют весьма много сходства с такими же отложениями западного склона Урала, где они с большей долей достоверности относятся к третичному возрасту, и, наконец, имеются весьма правдоподобные указания, что местами в верхней части рудной толщи мы имеем дело с постплиоценовыми отложениями (I. с., стр. 153—154). Таким образом, Н. Г. Кассин склоняется к признанию сложности изучения этих отложений.

Сравнивая приведенную нами выше схему юрских отложений первой фации с разрезом «немой надрудной толщи» Н. Г. Кассина (I. с., стр. 145) в обнажении по р. Каме («Беляк» выше устья р. Лупьи версты на 2,5), мы находим очень много общего. Эта общность еще более усугубляется, если мы у себя выделим светлые пески в районе «Юска-гора» по р. Локчим и по р. Лем-ю, как самый верхний отдел всей толщи. Отличие заключается лишь в том, что в нашем районе внутри этой толщи мы не можем наметить тех ясных перерывов, о которых упоминает Н. Г. Кассин, что может быть объяснимо лишь неудовлетворительностью обнажений по р. Локчим. Прослой галечников не представляют постоянных горизонтов, а потому не могут служить в качестве маркирующих горизонтов при подразделении всей толщи. Тем не менее, у меня нет никаких оснований, хотя бы часть этой толщи, отнести к более позднему, по сравнению с юрскими, отложениям. Такого мнения я держусь в виду того, что весь комплекс отложений представляет собой нечто единое целое и переходы между отдельными горизонтами весьма постепенны.

Вдоль р. Пешьи, в южной части половины листа «немая надрудная толща» Н. Г. Кассина непосредственно переходит в синхроничную толщу 106-го листа. По этому поводу в работе последнего автора (I. с., стр. 149) сказано: «прослеживая разрезы шаг за шагом по р. Сысоле, приходится предполагать, что в этом районе юрские нижние пески и песчаная надрудная толща представляют одновременные отложения». С этим можно согласиться лишь в той части, где говорится о юрском возрасте. Дело в том, что явно юрские пески всего этого района гипсометрически залегают много ниже и галечные пески «надрудной толщи» Пешьинского рудника, судя по буровым скважинам, в горизонтальном направлении переходят в темные, почти черные слюдястые, местами вязкие глины. Если же попытаться в основание сравнений положить гипсометрические данные, то окажется, что «немая надрудная толща» Пешьинского и других южных рудников Камжурского завода окажется примерно на одной высоте с отложениями

нижне-волжского яруса Калининского и Осиповского рудников. Таким образом, надрудная толща скорее соответствует в этом участке глинистым отложениям нижне-волжского яруса, чем песчаным образованиям подлежащих горизонтов.

Для более полной характеристики отложений описываемой фации приведу описание нескольких разрезов.

№ 6. Нижняя часть толщи обнажается по р. Локчим вблизи района развития пермских пород. Так, на правом берегу и на 1,5 км выше устья р. Вуктыл („Слудка“) на дневную поверхность выступают сверху:

- |                   |  |        |
|-------------------|--|--------|
| Q <sub>1a13</sub> | 1. Несортированный желто-серый песок с галькой   | 0,9 м  |
|                   | 2. Крупный несортированный песок, переполненный гальками и мелкими валунами до 8 см в поперечнике . . . . .  | 0,3 „  |
| Q <sub>1m1R</sub> | 3. Сильно глинистый песок пепельно-серого цвета сохристыми и бурыми участками и с мелкими гальками . . . . .   | 0,25 „ |
|                   | 4. Вскипающий с кислотой грубый бурый суглинок с гальками и мелкими валунами, достигающими до 8 см в поперечнике. Среди них встречаются и куски красного пермского мергеля. Нижняя граница этого горизонта неровная. |        |

J<sub>3.s.i</sub>. 5. Мелко-зернистый косо- и тонко-слоистый, глинистый, слюдястый, песок красно-бурого цвета. Местами песок слабо сцементирован окислами железа.

- |  |  |        |
|--|--|--------|
|  | Песок сильно вскипает с кислотой и карбонаты (очевидно кальция) выделяются в песке в виде многочисленных светлых пятен . . . . . | 8,65 „ |
|  | 6. Крупный неслоистый песок с гравием, уходящий нижней частью под уровень р. Локчим . . . . .                                    | 0,9 „  |

№ 7. Средняя часть песчано-глинистой юрской толщи обнажается в ряде пунктов выше по р. Локчим. Так, нижнюю половину ее, на границе с нижней частью толщ, мы наблюдаем на левом берегу р. Локчим, примерно на 6,5 км выше устья р. Блис-мыс-ель. Здесь обнажение начинается на 26 м выше уровня р. Локчим и сверху выступает:

- |                        |   |         |
|------------------------|---|---------|
| Q <sub>1f1g1</sub> (?) | 1. Серый и буроватый песок с редкими гальками и валунчиками. Обнажается слабо . . . . .   | 5,00 „  |
| J <sub>3.s.s</sub>     | 2. Тонкий слюдястый песок с углистыми линзочками . . . . .  | 1,00 „  |
|                        | 3. Глинистый и слюдястый косослоистый песок, красно-бурого цвета, с прослоями песчанистой глины. Песок сильно вскипает с кислотой. В осыпи около данного горизонта найден сильно изъеденный обломок белемнита . . . . . | 14,00 „ |
|                        | Ниже, после осыпи в 5 м бурением пройдено:  |         |
|                        | 3. Та же порода, несколько более глинистая 1,4 м  |         |
|                        | 4. Песок с углистыми остатками . . . . .  | 0,1 „   |
|                        | 5. Слюдястый мелко-зернистый песок красно-бурого цвета . . . . .  | 0,5 „   |

Песчано-глинистые отложения в виде пачки, имеющей общую мощность около 46 м, обнажаются в 7 км выше обнажение № 7 на левом берегу р. Локчим („Юска-гора“). Обнажение это в общих чертах было описано в свое время С. М. Курбатовым<sup>1</sup>. Самым верхним членом серии этих отложений является серый, местами белый или оранжевый, кварцевый песок с тонкими прослоями серой глины, хотя местами глина начинает преобладать.

Мощность этой пачки не менее

№ 8. В северной части Сысольского района, на левом возвышенном берегу речки Кузь-ель, правого притока р. Нювчим, в 11 км от Нювчимского завода в яме для добычи формовочной земли мы наблюдаем сверху следующие слои:

- |                        |  |        |
|------------------------|--|--------|
| Q <sub>1f1g1.i.R</sub> | 1. Средне-зернистый песок серовато-желтого цвета с гальками и небольшими валунчиками. Нижняя поверхность слоя неровная и здесь располагается наибольшее количество галек и валунов, сцементированных окислами железа . . . . . | 0,57 „ |
|------------------------|--|--------|

<sup>1</sup> Почвенно-геологический очерк, стр. 18.

J<sub>3</sub>s.5.

- Местами внизу слоя 1 залегает прослой суглинка.
2. Тонкий слабо-глинистый и слюдястый песок с тонкой ко-  
сою слоистостью (формовочная земля) . . . . . 0,5 — 1 м  
Более глинистые прослои залегают волнообразно.
  3. Тонкий глинистый и слюдястый песок темного цвета, со-  
держажий, однако, редкий гравий . . . . . 0,8 м
  4. Водоносный крупно-зернистый песок . . . . . 0,3 м

Приведенные слои 2—4 характеризуют самую верхнюю часть песчано-глинистой толщи этого района. В вы-  
ростах около ям встречаются редкие конкреции глини-  
стого сферосидерита, точное положение которых осталось  
не известным.

№ 9. На правом берегу р. Лопья, правого притока р. Сысолы,  
в Начер ком руднике самая верхняя часть песчано-глини-  
стой толщи представлена тонкой буровато-серой песчани-  
стой глиной с подчиненными ей прослоями желтовато-  
бурого слюдястого песка и рудных горизонтов. Последние  
представляют собою или спемментированные окислами же-  
леза песчаные прослои или же, значительно реже, про-  
слои глинистого сидерита.

Более нижние горизонты толщи можно иллюстриро-  
вать описанием разреза на правом берегу р. Лоп-ю, не-  
далеко от того же Начерского рудника.

Сверху здесь наблюдаем:

J<sub>3</sub>s.i

1. Средне-зерни тый плотный слабо-глинистый и внизу слю-  
дястый песок буровато-желтого цвета. В песке рассеяны  
гальки кремня и бурого песчанистого железняка до 7 мм  
в поперечнике . . . . . 5,1 м
2. Средне-зернистый тонко- и косослойный песок буровато-  
серого цвета со ржавыми прослоями . . . . . 1,15 м
3. Сильно глинистый песок с мелкими окатанными гальками  
и с прослоями неглинистого песка. Нижняя поверхность  
слоя волнистая и вблизи нее наблюдается оторочка серова-  
то-желтой глины толщиной в 6—7 см, следующей всем  
изгибам нижней поверхности песка . . . . . 2,7 — 2,9 м
4. Песчанистая и слюдястая слоистая глина серовато-синего  
цвета с рассеянными растительными остатками . . . . . 0,4 — 0,7 м
5. Тонкий глинистый слюдястый слоистый песок серовато-  
желтого цвета с мелкими гальками, среди которых уча-  
ствуют и гальки песчанистого бурого железняка . . . . . 0,79 м
6. Тонкий слабо-слюдястый буровато-серый песок с участка-  
ми серой глины . . . . . 0,4 м
7. Желтовато-серый водоносный средне-зернистый песок . . . . . 0,05 м
8. Песчанистая и слабо-слюдястая глина с песчаными участ-  
ками и мелкими железистыми конкрециями с раститель-  
ными остатками в нижней части . . . . . 0,95 м
9. Песчанистая и слюдястая глина с гальками кварца и рого-  
вика, достигающими до 1 см в поперечнике . . . . . 0,55 м

Такой же хакаcter разрезов выдерживается по р. Лу-  
пье и даже к западу с тем различием, что местами в  
песчаных слоях попадаются даже прослои валунов, глины  
обнаруживают часто запах нефти и нередко встречаются  
конкреции песчанистого серного колчедана.

№ 10. В 13 км к северу от Кажимского завода вблизи р. Боро-  
велой, правого притока р. Кажим, согласно данных бу-  
ровых скважин, мы можем составить следующий разрез:

Q<sub>1</sub>gl.m.R.

1. Бурый суглинок, располагающийся в наиболее высоких  
пунктах. Мощность до . . . . . 5,3 м
2. Серый и желтовато-бурый песок, содержащий местами  
гальки и сильно водоносный в нижней части . . . . . 11,16 м
3. Сильно слюдястая, синевато-серая, бурая в верхней части  
глина с подчиненными ей линзами и прослоями сидерита  
и бурого железняка . . . . . 6 — 10 м
4. Слюдястая, кирпично-красная глина.

J<sub>3</sub>s.i.

P<sub>2</sub>t.s.

На Пешьинском руднике Кажимского завода, на правом берегу  
р. Пешьи (левого притока р. Сысолы), в скважинах, заложенных в

наиболее высоких пунктах этого участка, были пройдены послетретичные бурые суглинки, под которыми залегает толща темных слюдистых глин не менее 12 м мощности; эти последние, повидимому, местами в горизонтальном направлении переходят в пески с гальками и ими же, очевидно, подстилаются. Эти пески с гальками достигают в своей мощности до 14 м. Они лучше всего прослеживаются вдоль склона холма по гипсометрическим высотам на 50—57 м выше уровня р. Сысола<sup>1</sup>. В нижней части песчаной толщи обычно наблюдается горизонт светложелтой, местами белой, пластичной глины. Эти юрские отложения (J<sub>3</sub>s. i.) подстилаются уже типичными измененными и рудосносными породами верхней перми.

Разрез песчано-глинистых отложений первой фации юрских образований к западу от с. Ужги по р. Рудник-шор аналогичен с вышеприведенными разрезами по р. Лупье. Здесь также встречаются темные слюдистые и песчанистые глины с конкрециями серного колчедана и подстилаемые толщей песков.

Остается еще осветить вопрос о мезозойских и в частности юрских отложениях по р. Вычегде и к северу от нее в пределах западной половины 106-го листа. Выше мне уже пришлось указать, что отмеченные Барбот-де-Марни обнажения юрских отложений по среднему течению р. Вычегды нами не обнаружены. Также ошибочной оказалась закрапка целого ряда пятен по р. Вычегде в цвет нижнего мела Ф. Н. Чернышевым. В указанных пунктах всюду выступают мощные толщи моренных глин и подчиненных им песков, причем среди эратических валунов в морене нередко встречаются и конкреции неокомского песчаника с ауцеллами и аммонитами, келловейский, ниже-волжский мергеля и битуминозные сланцы с руководящими ископаемыми. Таким образом, выходов мезозойских отложений *in situ* по р. Вычегде в пределах исследованного района не оказалось. Больше того, мною были проверены некоторые выходы, поименованные предыдущими исследователями мезозойскими, в пределах 105-го листа по рр. Вишере и Нившере и получилась та же картина. Наконец, одно из крупнейших обнажений ниже с. Усть-Вымь, описанное Барбот-де-Марни, как разрез юрских отложений уже в пределах 86-го листа также дает выходы ледниковых отложений. Вся ошибка получилась вследствие того, что по меловым и верхне-юрским ископаемым определялся и возраст содержащих их пород, хотя в них также можно найти и известняки с пермской и карбоновой фауной, а в песчаных отложениях, подчиненных моренным суглинкам, при внимательном исследовании удается найти и обломки раковин пресноводных моллюсков.

Все это, однако, не дает нам права думать, что мезозойских отложений на всей площади к северу от р. Вычегды не имеется. Наличие многочисленных ископаемых юры и мела в морене скорее говорит за то, что где-то здесь вблизи к северу от р. Вычегды имеются келловейские, волжские и неокомские отложения. Но вследствие того, что здесь, на водораздельном пространстве при огромной мощности ледниковых отложений и ничтожной силе эрозионных процессов почти не встречается естественных разрезов, мезозойские отложения нигде не имеют выходов. Ожидать же выходов мезозоя по долине р. Вычегды мы не в праве, если принять во внимание, что глубокая долина, врезавшаяся уже в верхне-пермские отложения, проходила здесь широкой полосой и до ледникового времени. На современных же водораздельных пространствах, имевших, очевидно, относительно высокие гипсо-

<sup>1</sup> Летом 1927 г.



метрические отметки и до ледникового времени, мезозойские отложения могли и сохраниться и позже подверглись действию размыва и выпаживания ледником. Учитывая по отдельности количество валунов неокомских, ниже-волжских и келловейских пород, мы можем отметить, что валунов ниже-меловых пород во много раз больше валунов юрских. Здесь, конечно, должна быть учтена и различная сопротивляемость механическим воздействиям, но это явление все же может служить и следствием того, что в первую очередь ледником выпаживались неокомские отложения и только отчасти задеты были подлежащие юрские породы, выступавшие местами из-под ниже-меловых.

Далее, к северу, в районе Сереговского солеваренного завода, мы встречаемся со следами верхне-юрских и быть может ниже-меловых отложений в районе Сереговского солеваренного завода по нижнему течению р. Вымы (Худяев 50). Глины ниже-волжского яруса с *Aucella* и белемнитами здесь частично участвуют в моренной толще и с нею перемешаны. Весьма возможно, что мезозойские отложения остались в этом районе и к северу от него в виде незначительных пятен на фоне палеозойских пород.

## Б. Ниже-меловые отложения

На размытой поверхности верхне-юрских отложений в бассейне р. Сысолы трансгрессивно залегают ниже-меловые отложения. Снизу они пластуется в следующем порядке:

Ст.1.Сс.V. 16. Фосфоритовый конгломерат. Горизонт состоит из плотных и почти черных окатанных галек фосфорита, сцементированных темносерым песчанитым фосфатом. Плотные гальки фосфорита содержат многочисленные остатки ауцелл верхне-волжского яруса, как-то: *Aucella trigonoides* La H us., *A. stautoni* Pavl, *A. fischeri* d'Orb. и др.

В песчанитом фосфат-цементе наблюдаются многочисленные остатки деревьев, пропитанные также фосфатом, и многочисленные радиолярии *Cenosphaera*, *Litocampe*, *Decolocapsa*, *Stichocapsa*, *Tricolocapsa* и др.

Фосфоритовый конгломерат встречен в настоящее время в целом ряде пунктов: он прослежен на площади около 30 км<sup>2</sup> в районе с. Кайгородка и отмечен также вблизи д. Карвужем, с. Палауз, с. Пыелдино, д. Верх-Сысольской, с. Ужги и с. Визинги. Местами в цемент-фосфате также встречаются плохо сохранившиеся ниже-неокомские аммониты и ауцеллы, на основании которых весь конгломерат можно считать базальным для ниже-меловых слоев. Мощность фосфоритового горизонта колеблется от 5 см и до 45 см.

Ст.1.Сс. V. + Gt. + Va. 17. Темная, почти черная глина, слегка сланцеватая. В сухом виде сланцеватость глины выражена лучше. В настоящее время подобная глина обнаружена в нескольких пунктах: около с. Визинги (восточная часть 87-го листа), с. Куниб, с. Палауз, д. Карвужем, поч. Йирты, по р. Тыб-ю, и на большой площади около с. Кайгородка. Ископаемых в этой глине, кроме редких фораминифер (*Rotalia*), найги не удавалось. Однако в с. Палауз, в выбросах копаного колодца одновременно с темными глинами была найдена фосфоритизированная *Aucella keyserlingi* La H us. и в осыпи около обнажения по р. Тыб-ю найдена *Aucella bo-realis* Pavl. Местами, как, например, около р. Тыб-ю, в глине встречаются конкреции темносиних сидеритов с примесью углекислого марганца. Около поч. Йирты обнаруживается сплошной слой марганцево-железных окислов или углекислых соединений дымчатого, сине-черного цвета, толщиной 43—46 см. Слой во всех направлениях прорезан многочисленными прожилками кальцита толщи-

ной от 0,5 мм до 10 мм. Местами в слое наблюдаются фосфоритизированные участки. Последние состоят из окатанных обломков совершенно черного фосфорита. Эти обломки имеют в поперечнике от 0,5 мм до 2 см. Кроме них, в этих же участках встречаются окатанные галечки кварцита от 1 мм до 3 мм в диаметре и угловатые обломки и прожилки серного колчедана. Местами наблюдаются глауконитово-песчаные пятна, сцементированные фосфатом. В этих последних встречаются обломки *Ostrea* sp. indet. Другие участки слоя переполнены остатками трубчатых червей или же обнаруживают многочисленные следы точащих фоллад.

Темная глина в полном развитии наблюдалась лишь только в районе с. Кайгородка и здесь на основании бурения и нивелировок установлена ее мощность, составляющая 34 м. Чаше же мы можем наблюдать только незначительную часть толщи. В тех случаях, если данный горизонт выходит непосредственно на земную поверхность, то верхние слои в результате выветривания теряют темный цвет и превращаются в слюдистые, светлосерые и сланцеватые глины с желтыми и бурыми пятнами. Такую картину мы наблюдаем около с. Визинги, д. Карвужем и поч. Йирты.

18. Темносерая зеленоватая глина, мощностью от 3,4 м — 5,5 м.
19. Сухая, непластичная, слегка песчанистая тонкая глина местами грубо слоистая с остатками акуллы: *Aucella obliqua* Tull., *A. of. sublaevis* Keys., *A. aff. crassicollis*. Мощность ее достигает в Кайгородском районе до 2 м и несколько меньше вблизи д. Карвужем.

На этом серия мезозойских отложений кончается. Всю толщу надфосфоритовых глин мы должны отнести к неокому, до зоны *Polyptychites polyptychus* включительно. Любопытно отметить следующий факт; неокомские темные глины в различных участках района лежат на различных гипсометрических высотах. Для примера можно привести Кайгородский участок, где вышеописанный фосфоритовый конгломерат залегает на 38—40 м выше уровня р. Сысолы, в то время, как вблизи поч. Йирты и по берегу р. Тыб-ю нижняя граница неокомских отложений имеет положение над уровнем р. Сысолы не более чем 10 м. К этому следует добавить, что второй на указанных участках лежит ниже первого по реке приблизительно на 120 км, благодаря чему эта разница в высотах значительно усугубляется.

Нижне-меловые отложения залегают на юрских отложениях почти исключительно только второй, т. е. глинистой фации. Они, следовательно, обладают значительно меньшим распространением и нижне-меловой бассейн был много меньше юрского бассейна, занимая лишь центральную часть его. Таким образом, берега нижне-мелового бассейна были сложены юрскими породами.

Достоверно известные нижне-меловые отложения занимают лишь небольшое пространство в юго-западном углу 106-го листа и затем узкую, прерывающуюся полосу вдоль границы с 87-го листа. Но кроме них на карту нанесены под вопросом три больших пятна в цвет нижнего мела. Мощные толщи четвертичных отложений не позволяют наблюдать на этих площадях древних пород и нанесение на карту произведено на основании случайных находок нижне-меловых пород во вторичном залегании и отчасти сообразно с гипсометрическими условиями местности. Методы несомненно шаткие, ненадежные, но после длительных соображений я пришел к выводу, что указанные пункты менее всего противоречат нахождению под постплиоценом

нижнего мела. При этом ни на минуту не следует забывать, что и сама окраска и границы пятен имеют только символическое значение.

В южной половине района почти овальное большое пятно нижнего мела на водораздельном пространстве некоторых правых притоков р. Сысолы (р.р. Куим-ю, Поинга-ю и др.) нанесено на основании доставленного местными жителями с верховьев р. Куим-ю куски марганцевой руды, известной в районе только среди ниже-меловых отложений.

На западной границе половины листа также условно нанесено большое пятно в цвет нижнего мела на основании находок ниже-меловых фосфоритов с ископаемыми во вторичном залегании. Наконец, на самом севере района, на границе 105-го листа предполагается прямая полоса ниже-меловых отложений на основании чрезвычайно многочисленных находок серого песчаника с ниже-меловыми ископаемыми вдоль р. Вычегды. Все эти куски песчаника играют роль валунов в моренных глинах и встречаются в обнажениях на всем протяжении от с. Подбельского и до с. Часово.

### Физико-географические условия мезозойского времени

Выше уже приходилось вкратце останавливаться на условиях триасового времени. Для него были отмечены следующие особенности: поднятие центральной части западной половины листа и образование неглубоких депрессий по обе стороны этого поднятия, т. е. к западу и востоку. Поэтому область этого поднятия подверглась наиболее сильному размыванию, осадки же должны были откладываться в пониженных частях района. Соответственно этому мы в праве были предполагать совершенное отсутствие триасовых отложений в нашем районе: самые глубокие части триасовых ложбин скрыты от нас и потому мы не знаем тех отложений, которые в них образовались. В первой половине юрского времени, в лейасе и начале доггера, условия очевидно были близки к триасовым и разве только изменился климат в сторону его увлажнения. Но уже в конце доггера в батское время на наш район несомненно должно было сказаться влияние наступающей трансгрессии. Трансгрессирующий юрский бассейн двигался одновременно с юга на север, и наш район оказался одним из последних участков, залитых водами юрского моря.

В самом деле, горизонт с *Cadoceras elatmae* представлен по р. Сыsole сильно песчаными отложениями, в то время как во многих более южных и юго-западных пунктах мы имеем уже глинистую, более глубоководную фауну. Образование серного колчедана очевидно связано с достаточно быстрым умиранием принесенных сюда организмов, от которых в ископаемом виде сохранилось очень мало остатков. Благоприятные условия для усиленного размыва пермских отложений, подготовленные предыдущим поднятием центральной части района, способствовали образованию песчаных отложений. Значительная обогащенность части этих песчаных пород углекислым кальцием может быть отчасти объяснена диагенетическими явлениями, хотя следует принять во внимание и то обстоятельство, что углекислый кальций мог попасть на дно бассейна в виде нерастворимого детрита. С приближением времени трансгрессии, очевидно, установился достаточно влажный климат для того, чтобы могли появиться наземные растения. Остатки этих последних мы имеем уже в келловейских отложениях (обугленные куски древесины), и затем они встречаются во всех вышележащих горизонтах мезозоя. Чрезвычайно интересно и то обстоятельство, что во многих из них появляются прослойки,

сильно обогащенные органическим веществом, а в ниже-волжском ярусе значительным распространением пользуются битуминозные сланцы. Часть содержащегося в них битума несомненно произошла за счет растительных остатков.

Теперь, в нескольких словах, остановимся на наблюдаемой смене условий в самом мезозойском бассейне. Среди различных фактов наше внимание привлекает прежде всего наличие нескольких горизонтов с серным колчеданом. При этом бросается в глаза то обстоятельство, что среди песчаных пород концентрация серного колчедана значительно большая, чем в глинах. В последних этот минерал рассеян в виде мелких кристалликов или по породе или эти кристаллы собраны в рыхлые скопления до 2-3 см в поперечнике. Значительно реже среди глинистых образований встречаются конкреции весьма чистого, мелкокристаллического серного колчедана в виде губчатых образований.

Наиболее часто серный колчедан встречается в нижних частях отложений ниже-волжского яруса. Очевидно образование их явно связано, с одной стороны, с сокращением и обмелением верхне-юрского бассейна и, с другой стороны, с последующим углублением и расширением его.

Значительная концентрация серного колчедана в песчаных отложениях может быть объяснена тем, что в них облегчена последующая миграция. На то, что эта миграция серного колчедана происходила, указывают куски песчаника, пропитанного этим веществом явно после своего образования. Серный колчедан здесь играет лишь роль цементирующего вещества. Таким образом, надо думать, что первоначально серный колчедан, несомненно биохимического происхождения, представлял собой минерал, рассеянный в тех породах, которые осаждались при условиях, дававших возможность образованию серного колчедана. Обычно нормальным условием для успешного протекания этого процесса считается массовое умирание организмов и разложение их остатков при отсутствии кислородной среды. Очевидно, подобные условия в отдельных частях верхне-юрского бассейна в нашем районе осуществлялись неоднократно.

Не менее важно отметить те кратковременные перерывы в образовании нормальных юрских отложений, которые нашли свое выражение или в отсутствии того или иного горизонта, или в неполном его развитии, или, наконец, в наличии окатанных галек. Последние наблюдаются вообще редко и выражены неясно. Это и естественно, так как размыв глинистых и песчаных пород не давал возможности образоваться подобным галечникам и в качестве галек могли послужить только мергель, фосфориты и весьма редко песчаники.

Слабо выраженный галечный горизонт мы имеем в среднем келловее. Здесь в песчанистую глину редко вкраплены почти правильно шаровидные, окатанные кусочки келловейского же мергеля. Далее мы видим окатанные куски келловейского мергеля, ниже-волжского и верхне-киммериджского фосфоритов в определенно фосфоритовом горизонте, трансгрессивно залегающем в основании ниже-волжского яруса.

Горизонты галечника и гравия, в которых попадают также и куски кварца, кремния и песчаника, спорадически встречаются и в пунктах развития песчанистой, прибрежной фации, но их твердое стратиграфическое положение нам не известно и кроме того они вполне естественны в нормальной толще косослоистых песков. Отсутствующих или неполно выраженных горизонтов имеется несколько. Так

например, очень слабо выражены верхний келловей и оксфорд, нижний киммеридж найден лишь в окатанных гальках фосфорита; верхний киммеридж сохранился отчасти в виде окатанных кусков фосфорита и лишь отчасти в виде наполовину размытых глин. Совершенно отсутствует нижний горизонт ниже-волжского яруса, соответствующий ветлянскому горизонту Д. Н. Соколова, далеко не полностью выражена зона *Virgatites virgatus*, отсутствуют вышележащие горизонты ниже-волжского яруса и фосфориты нижней половины верхне-волжского яруса с *Aucella trogonoides* L a h u s, *A. stantoni* P a v l., *A. fischeri* d'O r b. и др. (найлены были лишь в базальном конгломерате в основании неоккомских слоев).

Отсюда совершенно ясно, что в верхне-юрское время в исследованном районе не один раз прерывался на короткий срок нормальный ход седиментации. Если же сравнить наши наблюдения с соответствующими данными о юрских отложениях в центральном и юго-восточном районах Европейской части СССР, то найдем почти полную согласованность. Так, мы имеем в центральных районах значительное сокращение бассейна, совпавшее с оксфордом и очевидно с началом киммериджа, затем мы наблюдаем отсутствие верхнего киммериджа в нижней части ниже-волжского яруса в целом ряде пунктов и, наконец, мы видим общее сокращение и обмеление бассейна в конце ниже-волжского и в верхне-волжское время, чтобы затем почти все эти районы снова покрылись водами пролива в валанжине.

Не менее интересны и фосфориты в мезозойских отложениях с точки зрения биохимических и физических условий бассейна. *In situ* мы имеем фосфориты в двух горизонтах юры: а) фосфоритизированные участки в верхне-келловейском мергеле и б) фосфоритовые конкреции в ниже-волжских отложениях, на границе с верхне-волжскими глинами и затем один наиболее мощный горизонт в основании ниже-меловых отложений. Как в келловейском мергеле, так и в ниже-волжских отложениях наблюдается определенный парагенезис фосфорита и серного колчедана. В первом случае — в мергеле встречается небольшое количество вкраплений мелкокристаллического или губчатого серного колчедана, причем конкреции фосфорита нередко обнаруживают достаточно сильную изъеденность и глянец. Последний, очевидно, связан с химическими реакциями, происходившими между кислой средой и фосфоритами. Это совместное нахождение *in situ* фосфорита и серного колчедана бросает некоторый свет и на образование самих фосфоритов, несомненно органогенного происхождения. К этому следует добавить, что в шпихлах фосфоритов, хотя и редко, обнаруживается сплошное поле остатков радиолярий и наряду с ними и между ними очень часто встречаются микроскопические и неправильные включения серного колчедана. Очевидно органическое вещество радиолярий сыграло не последнюю роль в образовании фосфорно-кислого кальция и сернистых минералов. Но исключительную роль в этом процессе приписывать радиоляриям мы также не в праве, так как наряду с фосфоритами мы находим и остатки моллюсков и иногда даже многочисленные. Так, очень много *Pelecypoda*, *Brachiopoda* и *Cephalopoda*, а также и червей мы имеем в келловейском фосфоритовом мергеле вблизи с. Вотчи.

Другие фосфориты, находящиеся во вторичном залегании, не дают нам ясных указаний о характере парагенезиса с серным колчеданом. Тем не менее, в верхне-киммериджской глине мы видим мелкие, рассеянные кристаллы серного колчедана. Кроме того, в фосфори-

товых стяжениях также имеются и микроскопические зерна серного колчедана.

Здесь же необходимо в двух словах остановиться на значении еще одного минерала, несомненно характеризующего режим юрского бассейна за тот или другой отрезок времени, — это глауконит. Он встречается одновременно с фосфоритами и в содержащих его породах, в самих фосфоритах и нередко в глинах.

Оолитовые известняки нам известны в небольшом количестве лишь в среднем и верхнем келловее. В качестве вещества, образующего оолиты, служит большею частью бурый железняк.

Не последнюю роль в юрских породах играет и более или менее сильная битуминозность. Эта особенность встречается главным образом среди глинистых сланцев ниже-волжского яруса в Сысольском районе, но слабо битуминозные глины известны и среди пачки пород песчанистой фации. Глинисто-битуминозные сланцы ниже-волжского яруса, принадлежащие главным образом верхней половине зоны *Perisphinctes panderi* и только отчасти низам зоны *Virgatites virgatus*, протягиваются почти сплошной полосой вдоль р. Сысолы и к западу от нее от д. Гарьи и почти до Кажимского завода. К востоку от р. Сысолы эти сланцы тоже наблюдаются, но здесь их полоса значительно суживается и далее с востока ограничивается породами песчаной фации. С литологической точки зрения это плотные глинистые сланцы, более или менее сильно и равномерно пропитанные темным органическим веществом. Чрезвычайно редко встречаются тонкие прослойки (1—2 мм) чистого углистого вещества. В зависимости от степени обогащенности сланцев органическим веществом сланцы различаются по окраске и легкости горения. Среди минералов, участвующих в строении сланцев, главную роль играет кварц, глинистое вещество и значительно реже встречается слюда. В большом количестве в сланцах содержатся остатки раковин *Virgatites*, *Aucella*, *Astarte*, *Discina* и др., причем в наиболее богатых органическим веществом разновидностях карбонатное вещество раковин обычно не сохранилось, и мы наблюдаем лишь более или менее ясные отпечатки, окрашенные окислами железа. Недеформированных раковин в сланцах встречать вообще не удавалось. Может быть в этом сказывается не только динамическое воздействие, но также и то обстоятельство, что раковины в сланцах чрезвычайно тонкие и нежные. Явление это, вероятно, связано с недостатком солености воды ниже-волжского моря.

Просматривая шифры из сланца, приготовленные поперек сланцеватости, в некоторых из них удается различать тонкую слоистость порядка долей мм. При этом удается выделить светлые полосы, в которых вместе с другими минералами имеется и кварц, и совершенно темные, густо окрашенные органическим веществом. Эта слоистость напоминает до некоторой степени слоистость современных осадков на дне Черного моря. А. Д. Архангельский приписывает подобной тонкой слоистости сезонную зависимость. Решение этого вопроса, однако, мы должны отложить вследствие недостатка наблюдений. Самому же происхождению углеродистых органических веществ мы с несомненностью должны приписать отчасти животное начало, хотя у нас нет уверенности в том, что в качестве подсобного материала не служили и водоросли. В самом деле, характер тонкослоистых отложений с тонкими раковинами, сохранившими очень часто весьма нежную скульптуру, а иногда даже и первичную окраску, указывает на то, что образование осадков происходило в условиях покоя. Далее, сохранение углеродистых веществ в большом коли-

честве дает нам представление об анаэробных условиях на дне бассейна, быть может сероводородном брожении. Фаунистическое содержание битуминозных сланцев, а также их фациальные изменения в горизонтальном направлении позволяют говорить нам о небольшой глубине ниже-волжского бассейна.

Обращаясь к другим районам, мы можем говорить о целой полосе битуминозных сланцев, начиная от Печорского края и кончая Поволжьем. Полоса эта, очевидно, не сплошная и разбита на отдельные, вытянутые громадные пятна. Таким образом, мы можем говорить о сходных условиях образования осадков в ниже-волжское время на большом протяжении. Надо только иметь в виду, что отдельные пятна не дают полной параллельности одновременно и в литологическом и в стратиграфическом отношениях. Эта деталь не меняет общего характера бассейна ниже-волжского времени, давшего одновременно в разных широтах огромные пятна битуминозных пород. Возможно, что это были отдельные пятна битуминозных пород. Возможно, что это были отдельные бассейны, не вполне разобщенные между собой, но достаточно отделенные для того, чтобы препятствовать более или менее сильным морским течениям. Миграция фауны, очевидно, все же происходила, хотя и была затруднена. Любопытно отметить, что главные пятна битуминозных пород приходятся на центральные части бассейна, в то время как у берегов шло образование песчаных отложений.

Очень важно нахождение в юрских породах железных руд, главным образом сидерита и бурого железняка. Они указывают нам на какие-то процессы, которые вели к концентрации железа. Часть железных руд, как, например, бурые железняки Корчажинского и Гужевского рудников Кажимского завода, несомненно вторичного происхождения. Они представляют собой песчаники, сцементированные большим количеством железа. На Корчажинском руднике имеются также мергелистые, железистые песчаники. Поэтому можно предполагать, что бурый железняк образовался в результате сложного процесса замещения кальция железом и образования в последующем бурых окислов железа. Значительно большую роль играют другие руды, глинистые сферосидериты, более или менее окисленные с поверхности и превращенные в бурый железняк. Если для указанных бурых железняков железо могло взяться из серного колчедана, то едва ли можно сомневаться в первичном нахождении железа в сферосидеритах. Под микроскопом обычно удается рассмотреть микрокристаллическое поле сидерита, на котором изредка встречаются мелкие включения серного колчедана, зерна кварца и слюды и глинистое вещество. Сидерит в той или иной степени затронут процессами окисления и обнаруживает различную интенсивность побурения. Надо думать, что при данной концентрации железа всегда участвовали ферробактерии, приводившие быть может первоначально к образованию окислов железа. Эти последние, при участии углекислоты в среде с недостатком кислорода могли дать сидериты и сферосидериты. Любопытно отметить, что сферосидериты не встречаются совместно с битуминозными породами и встречаются больше среди песчаных пород. Очевидно, здесь происходило почти полное разложение органических остатков.

Остается вкратце остановиться еще на разборе фаунистических данных. Келловейская и оксфордская фауна не представляет ничего особенного. В ней мы находим тех *Cephalopoda*, *Pelecypoda*, *Gastropoda*, *Brachiopoda* и червей, какие встречаются и в соответствующих отло-

жениях Печорского края, Рязанского и Московского округов, Поволжья и других районов развития келловея. Можно отметить лишь, что нижне-келловейская фауна нашего района весьма бедная, но это, вероятно, объясняется немногочисленностью наблюдаемых выходов. Весьма бедна также и оксфордская фауна, в отличие от других районов. Из отдельных видов следует указать на *Cadoceras syssolae* K h u d., известного в настоящее время только в Костромском округе. Нижне-киммериджская фауна, как говорилось выше, известна лишь в немногочисленных остатках в фосфоритах во вторичном залегании. Значительно больший интерес представляет верхне-киммериджская фауна. До настоящего времени верхне-киммериджская фауна зоны *Aulacostephanus eudoxus* и *Aspidoceras acanthicum* была известна в пределах СССР в немногих пунктах: в Оренбургском крае, в Поволжье, Горьковском (Нижегородском) округе и не совсем обычная в Московском округе. Кроме того находки верхнего киммериджа указывались в следующих пунктах: по р. Волонге (Северный Тиман) и по р. Печорской Пижме (центральный Тиман). Затем в последнее время верхне-киммериджские слои с фауной были найдены и в Сысольском районе. Мною были изучены тиманские аммониты из колл. Ф. Н. Чернышева. Среди них не имеется в настоящее время представителей *Aspidoceras*, но зато совершенно неожиданно появляется *Oppelia*. Среди *Aulacostephanus* имеются *Aul. subeudoxus* P a v l., затем новые виды, близкие к *Aul. undorae* P a v l., *Aul. eudoxus* d' O r b. Имеются также и *Perisphinctes* и *Cardioceras*. Среди *Pelecypoda* обращают на себя внимание тонкораковинные и ребристые устрицы, тождественные с такими же устрицами Оренбургского края (Сарыгул). В верхне-киммериджской фауне Сысольского района также имеются представители *Cardioceras* и *Aulacostephanus*, встречающиеся в соответственных слоях Поволжья и Оренбургского края, совершенно же не найдены *Aspidoceras*. Особое внимание обращают на себя *Aulacostephanus syssolae* K h u d.

*Aulacostephanus subsyssolae* K h u d, представлены крупными фосфоритовыми обломками. Дело в том, что к ним морфологически близок *Aulacostephanus cuneatus* T r a u t s c h. из базального конгломерата ниже-волжских отложений Московского округа. Некоторые формы и Оренбургского киммериджа также близки с указанными видами и быть может даже тождественны. Однако в западно-европейском киммеридже сколько-нибудь сходных видов нет. Здесь очень важно также еще раз подчеркнуть нахождение *Oppelia* в Сысольском районе и даже на Тимане — далекое продвижение представителей этого рода на север.

Фауна ниже-волжских отложений представляет наибольший интерес. Уже при изучении стратиграфии и распространения тех или иных горизонтов юры мы могли вывести заключение о том, что после киммериджской регрессии, захватившей и часть ниже-волжского времени, мы в ниже-волжское время имеем значительную трансгрессию и в нашем районе море времени *Perisphinctes panderi* по своей величине уступало весьма немногим келловейскому бассейну. Но не остается также сомнений и в том, что этот бассейн скоро опять стал весьма сильно уменьшаться в своих размерах и временами, быть может, разобщался на отдельные части. Если сравнить вертикальное распространение двух родов аммонитов, а именно *Perisphinctes* и *Virgatites* в разных районах СССР, то получится любопытная картина. На юго-востоке Европейской части Союза, в Оренбургском районе наиболее рано из ниже-волжских форм появляется *Virgatites scythicus* V i s c h n., затем *V. zarajskensis* Mich. и *Perisphinctes panderi* d' O r b. В центре Ев-



ропейской части Союза эти формы появляются одновременно. В Сысольском районе в ниже-волжских отложениях снизу сначала появляются *Perisphinctes panderi* d'Orb. и *Per. dorsoplanus* Vischn. и несколько выше к ним, или даже к *Perisphinctes*, несколько отличным от указанных видов, присоединяется *Virgatites scythicus* Vischn., *Virgatites zarajskensis* Mich. и, наконец, в верхней части битуминозных сланцев появляются *Virgatites virgatus* Buch. Интересно было бы изучить распределение фауны в ниже-волжских отложениях Тимана, откуда нам еще неизвестны *Virgatites*. В тех мергелях и глинах, которые не удалось просмотреть из сборов Ф. Н. Чернышева, имеются только *Perisphinctes panderi* d'Orb. и *Perisphinctes dorsoplanus* Vischn.

В настоящее время из изложенных фактов мы уже можем сделать некоторые заключения. Такое распределение аммонитов в различных и удаленных точках можно объяснить различными путями миграции; с юга или юго-востока двигались *Virgatites*, а с севера к югу направлялись *Perisphinctes*. Соответственно этому и трансгрессию ниже-волжского времени мы должны представлять себе идущей с двух сторон. Поэтому горизонты с *Perisphinctes panderi* и *Virgatites scythicus* на севере и юге не синхроничны. Движение обеих групп аммонитов и с севера и с юга началось более или менее одновременно и начало этого движения приурочено к началу трансгрессии. Вследствие этого подучилось и смещение перисфинктов и виргатитов в центре Европейской части Союза. Несомненно разница в фауне севера и юга не ограничивается узким кругом *Perisphinctes* и *Virgatites* и распространяется, очевидно, на белемнитов, пелеципод, гастропод и др., но их изучение с высказанной точки зрения затруднительно вследствие недостаточного внимания к ним в ранее произведенных исследованиях.

Во всей исследованной половине листа нам не удалось найти фауны верхних горизонтов ниже-волжского яруса. Уже зона *Virgatites virgatus* выражена, очевидно, не полностью. Из этого мы имеем право заключить, что в это время был перерыв в образовании морских осадков. In situ не имеется и отложений верхне-волжского яруса и только в базальном конгломерате неокомских отложений встречаются фосфоритовые гальки с верхне-волжскими *Aucella trigonoides* LaHus., *A. stantoni* Pavi., *A. fischeri* d'Orb. и др. Отсюда надо думать, что верхне-волжское море на короткое время заходило в Сысольский район, по крайней мере в его южную половину. На север листа, так же как и на Тимане, верхне-волжские ископаемые и верхне-волжские отложения неизвестны, в то время как непосредственно к югу, в пределах 107 листа образования верхне-волжского времени выражены значительно полнее. Из этого следует, что краткий заход этого бассейна произошел с юга. Затем мы имеем опять перерыв, во время которого были размыты верхне-волжские отложения, отчасти более нижние горизонты юры и уже после перерыва вновь наступило неокомское море. Начало неокомских отложений выделяется образованием песчанистого фосфорита в виде конкреций и цемента для плотных фосфоритов базального конгломерата. В том и другом виде фосфорит отличается чрезвычайным богатством остатков радиолярий. В шлифах обычно кроме зерен кварца, редких листочков слюды, зерен глаукононита и очень редких включений серного колчедана встречаются исключительно остатки радиолярий, все поле зрения состоит из них.

Рассматривая списки определенных мною радиолярий<sup>1</sup>, мы на-

<sup>1</sup> И Худяев. О радиоляриях в фосфоритах Сысольского района. Тр. Гл. Г.-Р. Упр., вып. 46, 1931 г.

ходим целый ряд форм, общих с западно-европейскими или отличающихся от последних незначительными признаками. Любопытно при этом, что наши нижне-меловые формы находят больше общности с верхне-юрскими Западной Европы и очень мало одинаковых форм с нижне-меловыми. Кроме этих общих видов, имеются еще более многочисленные виды, описанные впервые, хотя в общем вся фауна и бедна по количеству родов. Вероятно, много радиолярий можно найти и в нижне-меловых фосфоритах других районов Союза и на основании этого вывести заключение, что воды юрского бассейна, хотя бы в отдельные моменты, воды неокомского моря несли богатый планктон, часть которого представлена радиоляриями. Уже ранее упоминалось, что ни юрский, ни нижне-меловой бассейны не были глубокими. Отсюда можно сделать предположение, что в верхне-юрское и нижне-меловое время радиолярии заносились течениями с юга. В самом деле, мы находим радиолярий в определенных горизонтах — впервые они изредка попадают в киммериджских фосфоритах, затем в нижне-волжских и наконец в массовом количестве в нижне-меловых. Образование всех этих фосфоритов синхронично началу трансгрессий для нашего района. Очевидно эти трансгрессии, вызывая соединение бореального бассейна с южным, порождали одновременно и течения. Эти течения несли планктон, который, попадая в необычные климатические условия, погибал гораздо быстрее, чем в нормальных условиях спокойного существования.

Направление миграции или заноса радиолярий пока условно определяется с юга на север, только на основании того, что на севере встречается довольно много южных форм. Но надо при этом иметь в виду, что мезозойские радиолярии севера пока не изучены. Эту поправку не следует упускать из виду, тем более что ауцеллы, встречающиеся в тех же фосфоритах, считаются все же выходцами из бореальных областей.

### Тектоника мезозойских отложений

Обычно наблюдаемое горизонтальное залегание мезозойских отложений Сысольского района представляет кажущееся явление, и при внимательном наблюдении мы можем заметить факты, указывающие на не вполне горизонтальное залегание различных слоев мезозоя. Падение слоев непосредственному измерению почти нигде не поддается и поэтому необходимо почти целиком основываться на высотных данных. Только в редких случаях, как, например, на левом берегу рч. Рудник-шор, в шурфе наблюдалось падение юрских слоев на запад под углом в  $16^\circ$ . Высотные данные таковы: основание юрских отложений в указанном пункте на левом берегу рч. Рудник-шор находится приблизительно на высоте 155 м. В 12 км к западу от этого участка юрские отложения глубоко уходят под уровень реки и на высоте 118 м, т. е. ниже уровня реки на 8 м, все еще продолжают юрские отложения. Нижняя граница нижне-меловых отложений находится здесь приблизительно на высоте 155 м. На С33 отсюда, в окрестностях д. Карвужема, нижняя граница нижне-меловых отложений имеет высоту, равную 147 м. Еще далее к С3 по р. Тыб-ю и вблизи поч. Иирты нижне-меловые отложения уходят под уровень реки, имеющей здесь высоту, приблизительно равную 120 м. Еще далее к северо-западу, около с. Палауз высота нижней границы нижне-меловых отложений не меньше 143 м. К северу отсюда в нижних частях разрезов юрских отложений по р. Сыsole всюду наблюдаются келловейские отложения, слои же нижне-волжского яруса располага-

ются значительно выше и уже в районе с. Вильгорт на высоте около 100 м имеются выходы пермских отложений. Приведенных данных будет достаточно для характеристики условий залегания мезозойских отложений. На основании их мы можем заключить, что мезозойские отложения образуют в Сысольском районе мульду, ось которой имеет почти меридиональное направление, и наибольший прогиб наблюдается к западу от с. Палауз, приблизительно на меридиане поч. Йирты. Кроме того, получается впечатление, что западное крыло мульды более круто падает к центральной ее части, чем восточное.

В Локчимском районе наблюдаем сравнительно простую картину. Здесь, начиная с рч. Верхней Певк, р. Локчим режет юрские отложения и, повидимому, все более и более нижние горизонты, затем вступает в область известковистых песков, а уже затем в районе г. Лопыдино р. Локчим вступает в область развития пермских отложений.

Если и имеется здесь незначительный наклон к востоку, то его легко объяснить естественным уклоном морского дна. Несколько иначе надо рассматривать Сысольский район, где, как мы видели выше, на протяжении 12 км имеем понижение не менее 30 м. Подобное явление можно объяснить только, допустив тектонические причины. Для мезозойских отложений 107-го листа Н. Г. Кассин (37, стр. 143) также указывает, что они подвергались тектоническим воздействиям. Были ли в Сысольском районе вертикальные перемещения мезозойских пород — сказать в настоящее время трудно. Но, однако, имеются примеры, как бы говорящие за возможность подобного рода явлений. Так, на вышеприведенном участке около рч. Рудникшор в двух шурфах, отстоящих друг от друга всего в 100 м, наблюдаем следующую картину: в шурфе на левом берегу речки имеем юрские отложения и на той же высоте, на правом берегу, мы имеем пермские отложения. Принимая во внимание указанное выше падение в  $16^\circ$ , мы вправе предполагать, что участок, расположенный на левом берегу, значительно опущен по сбросовой трещине, вследствие чего и образовалось падение слоев на запад под  $\angle 16^\circ$ .

Сравнивая гипсометрические данные относительно залегания ниже-меловых отложений около поч. Йирты и с. Палауз, также можно думать, что и здесь имеем налицо вертикальные перемещения.

### 3. ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Четвертичные отложения слагаются, главным образом, ледниковыми и аллювиальными образованиями; ничтожную роль играют делювиальные наносы и элювиальные образования. Ледниковые и аллювиальные отложения мощной толщей покрывают все более древние образования; эти последние весьма редко выступают свободно на земную поверхность вдоль речных обрывов. Однако и многие речные долины не обнажают пермских или мезозойских пород — такова р. Вычегда на всем протяжении в пределах западной половины листа. Несмотря на это, изучение четвертичных отложений весьма сильно затруднено отсутствием полных обнажений. Наиболее хорошо наблюдения над постплиоценом удалось произвести по р. Вычегде, затем по буровым скважинам в г. Сыктывкаре, по нижнему течению р. Сысолы, по буровым скважинам на рудниках Кажимского завода и в некоторых пунктах по р. Локчим. Весьма небольшой материал на основании мелкого бурения удалось получить по геологическому строению водораздельных пространств, сложенных почти всегда ледниковыми отложениями.

## 1. Ледниковые отложения

Если попытаемся представить все наблюдения над ледниковыми отложениями района в виде определенной стратиграфической колонки, то получим следующую картину, начиная снизу:

1. Толща валунной вскипающей с кислотой глины, темно-серого или красновато-бурого цвета, с большим количеством валунов, обычно окатанных и часто исштрихованных. Среди валунов наиболее часто встречаются: желтовато-серый известняк, окремненный известняк с фауной карбона, серый песчаник, гранит, гнейс и др. Наблюдавшаяся нами видимая мощность не превышает 8 м, но надо иметь в виду то обстоятельство, что нижними своими частями глина обычно уходит ниже уровня рек и ручьев, по берегам которых имеются естественные разрезы.

Достоверно к этому горизонту мы можем отнести глины, обнажающиеся в следующих пунктах: вдоль р. Вычегды, на правом ее берегу, вблизи уровня воды, начиная от с. Часово и кончая д. Слудой; вдоль р. Вычегды, на левом ее берегу против с. Зеленца; на левом берегу р. Сысолы, около г. Сыжтывкара; в нескольких пунктах по речкам Ыджыд-шор и Йонод-шор, около с. Вильгорт; по ручью, пересекающему с. Панегу; на левом берегу р. Сысолы, под д. Каргорт, в окрестностях д. Карвужем; около мельницы в с. Грива; в буровой скважине вблизи с. Ужги обнаружена перемежаемость суглинка и галечного песка; в Ивановском руднике Кажимского завода (по шурфам); в 10 км к северу от д. Ужгинской Пустоши на берегу рч. Рудник-шор; около поч. Мет-устье, расположенном вблизи устья р. Мет, впадающей в р. Лоп-ю; на правом берегу Лоп-ю, вблизи поч. Начерского; на левом берегу р. Лем-ю, в 4 км от ее устья; на берегу рч. Чемья-шор, вблизи д. Коншино (бассейн р. Локчим, буров. скв.); на старых рудниках вблизи с. Мордино (бур. скв.); на правом берегу р. Локчим, выше устья р. Вуктыл на 1,5 км и на том же берегу несколько ниже устья р. Улис Нюдзь; на правом берегу р. Локчим против поч. Теплогорского и на левом ее берегу на 1,5 км выше этого же почища. Нужно при этом заметить, что значительной мощности валунная глина этого горизонта встречается лишь в северной части листа, в южных же пунктах мощность ее редко, редко достигает 2 м, а большей частью и даже меньше. Кроме того, в южных участках в строении морены участвует много элементов местных, более древних пород. Таким образом, их отчасти можно назвать локальными. Таковы морены на Калининском руднике Кажимского завода, состав которых наряду с эратическими валунами входит и много битуминозного сланца из ниже-волжских отложений. Таковы также и морены по р. Локчим, которые содержат в себе очень много юрских и верхнепермских пород. Кроме того, имеется еще одна особенность описываемой нижней морены: из глинистой на севере она постепенно обогащается к югу песком и местами представлена исключительно сильно валунным песком. Такие валунные пески, отвечающие нижней морене, мы находим и в бассейне р. Сысолы и в бассейне р. Локчим. Можно указать следующие пункты: в нескольких обнажениях на правом берегу р. Сысолы между д. Гагшор и с. Пыедино; по берегам р. Малой Визинги, выше с. Чухлом (уже в пределах 87 листа); в ряде пунктов района Кажимского завода и с. Кайгородка, а также д. Карвужем (частично) были также обнаружены на древних породах песчано-валунные отложения; на левом берегу р. Локчим, против поч. Вознесенского; на том же берегу р. Локчим в 800 м ниже устья

рч. Ылис-мыс-йоль; у обрыва, названного местными жителями «Трипанов-вёв-йоль-дор»; на правом берегу р. Локчим в нескольких километрах выше предыдущего («Емоль-керос») и в другом месте, носящем название: «Юска-вомын-бож».

От этих валунных песков, представляющих собой несомненную морену, довольно трудно отделить мелко-галечные пески, также залегающие непосредственно на древних породах и местами подстилающие типичные моренные отложения, как, например, вблизи с. Кайгородка, местами же выступающие свободно на земную поверхность, что мы наблюдаем по р. Нювчим, в 10 км выше Нювчимского завода. Будет, пожалуй, удобнее считать их флювио-гляциальными отложениями ледника первого оледенения данной области.

2. Толща отсортированных, реже несортированных песков, часто косо-слоистых, иногда переслаивающихся с глинами, которые в редких случаях даже преобладают над песками. В песках по слоистости нередко встречаются тонкие прослойки гравия и мелкого галечника и в нижней и верхней части наблюдаются ленточные глины. Изредка встречаются также и окатанные, крупные валуны (левый берег р. Вычегды, около с. Слободы) и прослой валунов и галек непосредственно над моренной глиной. Растительные остатки встречаются, но не часто. Горф найден только в одном разрезе, на правом берегу р. Вычегды вблизи д. Вогвазино, уже в пределах 86-го листа. В мощности эти отложения достигают до 10 м, но чаще встречаются меньшие мощности.

Без всякого сомнения, к этому горизонту следует отнести пески и глины в следующих местах западной половины листа: на правом берегу р. Вычегды, около д. Б. Слуды и в окрестностях с. Часово; в колодцах д. Н. Парчег проходят толщу в 7 м, состоящую из песков и темных глин; в долине рч. Вичко-шор в с. Зеленце; на левом берегу р. Вычегды, против с. Слободы; на левом берегу р. Сысолы при впадении ее в р. Вычегду; в г. Сыктывкаре (по буровым скважинам); по речкам Йонод-шор и Ыджыд-шор в с. Вильгорт, на левом берегу р. Сысолы против д. Каргорт; по р. М. Визинге, в 6,5 км от с. Чухлом; на правом берегу р. Сысолы, ниже д. Гагшор; на водоразделе между рр. Сысолой и Локчим к западу от оз. Вад, в верховьях притоков р. Чед; на левом берегу р. Локчим, вблизи д. Бояркерос; на правом берегу рч. Мельнича-шор, вблизи д. Коншино.

3. Огромная толща валунной глины с многочисленными мелкими гальками и редкими валунами. Последние редко превышают 0,3 м в поперечнике. Среди валунов и галек встречаются: граниты, гнейсы, диабаз, пироксениты, нефелиновый сиенит, кварц, кварцит, серицитовый сланец, красный и серый песчаники, девонский, карбоновый и пермский известняки и мергеля, келловейский и ниже-волжский мергеля, битуминозный сланец (доманик), куски угля, неокомские песчаник и фосфорит, серный колчедан и куски юрских и верхне-пермских глин. Валуны почти всегда окатаны и нередко обнаруживают исштрихованность. Цвет описываемой моренной глины бывает чаще красноговатого оттенка, иногда почти красного, хотя бурые тона все же преобладают.

Лучшие разрезы этой толщи мы можем наблюдать в северной части половины листа по р. Вычегде, на всем ее протяжении в пределах исследованного района. На этих разрезах нам нередко удается видеть, как этой толще подчинены огромные линзы песка, достигающие в своем поперечнике нескольких десятков метров и в толщину до 6—7 м. Весьма часто пески эти хорошо отсортированы и обнару-

живают прекрасно выраженную косую слоистость. Валуну в песчаных линзах встречаются редко и то больше в периферических частях, иногда встречаются и гальки. В целом ряде пунктов наблюдаются песчаные слои значительного горизонтального протяжения. Они подчинены толще морены и иногда обогащены глиной. Очевидно, они соответствуют перерывам в образовании валунных глин, т. е. кратковременному отступанию ледника. По своей мощности эти песчаные горизонты достигают 2—3 м.

Мощность моренной толщи в северной части района достигает до 30 м и может быть более, так как полную толщу наблюдать нигде не удавалось. По р. Вычегде, начиная от д. Койтыбож и далее к востоку нижняя часть этой толщи обычно скрыта ниже уровня рек. К югу мощность валунной глины быстро уменьшается до 1—2 м и южнее д. Каргорт по р. Сыsole мы ее совсем не встречаем. По р. Локчим достоверно известна вторая морена в ее нижнем течении, приблизительно на 18 км южнее р. Вычегды. К югу от этих пунктов мы встречаем лишь валунные горизонты (р. М. Визинга, в 6,5 км от с. Чухлом) или галечно-валунные пески (правый берег р. Сыsole, вблизи д. Гагшор). На водоразделе же между рр. Сыsoleй и Локчим описываемую глинистую морену встречаем и в области оз. Вад, непосредственно под ней обнаружены пестрая глина, торф и песок, принадлежащие к горизонту № 2. Мощность валунной глины (горизонт № 3) здесь невелика и по имеющимся данным достигает максимум 2 м. К югу отсюда валунные глины сменяются песчано-галечными отложениями, представляющими уже собой флювио-гляциальные образования. На рассмотрении их мы остановимся ниже. Таким образом, мы имеем возможность наметить приблизительную границу описываемой моренной толщи: она идет к северу от д. Боякеросской, затем направляется к югу и южнее оз. Вад сворачивает на запад и приходит несколько южнее д. Каргортской. Нужно здесь же оговориться, что эта схема границы при более детальных исследованиях может измениться в некоторых своих частях.

4. Выше валунной глины № 3 на севере района в песчаных и глинистых более ранних отложениях на юге располагается покровом неравномерной мощности песчаная или песчано-галечная толща, достигающая в мощности до 12 м на юге и обладающая значительно меньшей мощностью, а иногда совершенно отсутствующая на севере района.

Естественно, что эти пески наиболее хорошо сохранились на водораздельных пространствах и большей частью размыты в долинах крупных рек и вблизи их. Так, на водоразделе между рр. Локчим и Сыsoleй почти во всех мелких буровых скважинах обнаружен небольшой покров песка с гальками и гравием, местами превышающий в мощности 1,5 м, а на песчаных грядах мощность песчаных отложений достигает и нескольких метров. Но и здесь нередко моренная глина обнаруживается непосредственно под моховым покровом. В обнажении в вершине р. Мет мощность описываемых песков свыше 5 м.

На водоразделе между средним и верхним течением р. Локчим обнаруживается почти такая же картина и песчаный покров отличается здесь большей постоянностью, имея мощность местами свыше 2,5 м. Валуну встречаются редко на поверхности плато. Любопытно отметить, что песчано-галечные отложения местами подстилаются типичным валунным суглинком, но местами лессовидной глиной, например, в 18 км к востоку от с. Мордино на высоте 201 м и на высоте в 142 м в 1 км от поч. Теплогорского к западу.

Хорошо выражены песчано-галечные отложения в южной части бассейна р. Локчим, но обнажаются они редко. Так, более или менее удовлетворительные разрезы мы имеем только в нескольких пунктах: мощные галечные пески около д. Четдын и с. Лопыдино и затем несколько выше по реке в двух обнажениях, называемых у местных жителей «Емоль керос» и «Юска-вомын-бож». Следует заметить, что по берегам реки описываемые пески бывает весьма трудно отличить от древне-аллювиальных отложений, описание которых следует ниже.

В южной части бассейна р. Сысолы песчано-галечные отложения значительной мощности известны в районе с. Кайгородка, к северу от д. Ужгинской Пустоши, и обнаружены буровыми скважинами в целом ряде пунктов в районе Кажимского завода.

В северных частях района покров песчано-глинистых отложений или выражен очень слабо или же совершенно отсутствует.

5. В северной части половины листа мы нередко встречаемся с новым типом отложений, несомненно связанных с деятельностью ледника. Я имею в виду лессовидные глины, суглинки и тонкие супеси, залегающие на водоразделах. Выше мне уже приходилось упоминать о двух местонахождениях подобных образований на водоразделе между средним и верхним течениями р. Локчим. Но наиболее часто встречаются лессовидные образования на второстепенных водоразделах к западу от с. Вильгорт и г. Сыктывкара. Здесь мощность их достигает местами до 4 м, но обычно и чаще менее 2 м. Подстилаются такие глины, суглинки и супеси всегда, когда это удавалось точно определить, моренной глиной и чаще всего непосредственно выступают на земную поверхность, реже покрыты небольшой мощностью горизонтом галечного песка. В ряде случаев удавалось наблюдать тесную связь между описываемыми породами и подстилающей валунной глиной и постепенный переход между ними. Это свидетельствует о том, что лессовидные образования генетически связаны с ледником. В двух-трех случаях можно было видеть, как горизонту описываемых пород подчинены незначительные галечные участки и прослойки песка. Следовательно, условия образования тонко-обломочных пород на некоторое, хотя и очень краткое, время изменялись. На основании того, что местами лессовидные породы покрываются флювио-гляциальными песками, мы вправе думать, что после образования тонко-обломочных отложений существовали условия для образования более грубых водных наносов.

Из серии ледниковых отложений следует еще охарактеризовать валунные поля. В условиях исследованного района «валунное поле» не следует понимать дословно, а лишь как участок, где на земной поверхности наблюдается скопление валунов больше обычного. Для того, чтобы это было понятно, нужно указать, что валуны более или менее часто встречаются в валунных глинах в северной части района и весьма редко в южных частях. Чуждые породы в морене обычно выражены мелкими, окатанными гальками. Поэтому скопление 4—5 валунов на небольшой площади уже является необычным явлением. От валунных полей водоразделов следует отличать валунные поля речных террас, о которых я буду говорить ниже. Самое большое валунное поле мы находим на левом берегу р. Локчим и к западу от нее, в 21 км от с. Корткерос. Здесь на плато, сложенном песками, имеется огромное скопление валунов, достигающих в поперечнике до 0,5 м. К югу от валунного поля наблюдается довольно крутой спуск в виде уступа, к северу наблюдается также спуск, но чрезвычайно

пологий. Другое валунное поле, более обширное, но не такое богатое валунами можно наблюдать к западу от с. Вильгорт, в верхнем течении р. Чев-ю. Затем небольшое валунное поле удалось нам видеть около р. Неб-ю, около д. Новой. Незначительные скопления валунов имеются также на водоразделе между верхним и средним течением р. Локчим, на водоразделе между рр. Локчим и Сысолой, к западу от д. Даньской и, наконец, на водоразделе между р. Сысолой и р. Ком-ю, вблизи Калининского рудника Кажимского завода. Несомненно, кроме перечисленных валунных полей имеется много других на обширных водоразделах, о существовании которых мы в настоящее время еще не знаем. Связывая нахождение валунов с морфологическими наблюдениями, мы можем наметить в южной части Сысольского района более или менее длительное стояние ледника. При интенсивном таянии его и в длительный промежуток времени образовались крупные песчаные поля с расположенными на них буграми и грядами. Затем подобного же рода явления мы можем наблюдать по линии, идущей примерно от с. Ыб (на р. Сыsole), через оз. Вад, далее на с. Мордино и отсюда сначала на восток, а затем на северо-восток. Следующую линию с запада на восток можно наметить в следующем виде: с. Вильгорт, нижнее течение р. Лем, нижнее течение р. Локчим. И, наконец, можно провести такую же линию от д. Новой к нижнему течению р. Неб-ю. Самая южная линия соответствует остановке ледника первого оледенения, остальные же три отвечают, по всей вероятности, остановкам ледника второго оледенения, при его окончательном отступании на север. К северу от границы половины листа мы можем отметить еще линию остановки ледника, располагающуюся почти на самой границе, к северу от с. Часово.

## 2. Аллювиальные отложения

Характеристику аллювиальных отложений я начну с рассмотрения самых древних из них. Таковыми являются тонкие супеси и суглинки, располагающиеся на широких плоских террасах, ограниченных обычно с севера или с северо-запада песчано-галечными грядами или холмами. Подобные террасы нигде не сохранились полностью, и мы можем наблюдать только их внутренние части. Наиболее хорошо они видны около сс. Панеги и Гарьи, где они с севера и с северо-запада ограничены рядом холмов. Затем подобную же террасу мы наблюдаем к северо-западу от с. Вильгорт, где она также ограничена высотами водораздела. Примерно, такие же террасы можно усмотреть в ровных площадках, располагающихся к северу от сс. Небдино и Маджа. Вблизи сс. Позыкерос и Коншино также развиты широкие площадки, превышающие 2—3 км. Мощности аллювиальных супесей и суглинков на этих террасах обычно небольшая и редко где превышает 1,5 м. Книзу эти отложения обычно подстилаются моренной глиной. Характер залегания отложений, ограниченность с севера грядами ледниковых образований указывают нам на то, что эти террасы соответствуют тем озерам, которые неизбежно должны были образовываться при запруживании вод во время любой остановки ледника. Запруживание это естественно происходило вследствие существовавшего уклона местности к северу и потому аллювиальные отложения различных террас не синхроничны: на южных террасах они наиболее древние и на севере наиболее молодые. Эти аллювиальные отложения предледниковых озер вместе с песчано-галечными образованиями и



валунными полями отмечают точно остановки уходящего ледника последнего оледенения.

Кроме этих аллювиальных отложений предледниковых озер, мы имеем еще аллювиальные отложения рек, располагающиеся на трех вышеописанных террасах (см. орографический очерк).

Остановимся вкратце теперь на истории исследованного района и смежных с ним областей в послетретичное время. Для характеристики условий в районе в течение третичного периода и в начале четвертичного периода (постплиоцен по классификации Ога) в настоящее время почти нет никакого материала. Можно только лишь утверждать, что, начиная с нижнего мела до наступания ледников шли процессы размыва. Вследствие этого образовались глубокие и широкие долины, далеко превосходящие по своим размерам долины современных рек. Во многих местах были нацело размыты нижне-меловые и верхне-юрские отложения и глубокие части долин врезались в пермские отложения. Одной из таких глубоких долин была долина современной р. Вычегды, но в то время она была гораздо больше. Глубокий древний разрыв обнаруживается также и по рр. Сыsole, Локчим, Вишере и Неб-ю. Достоверных осадков среднего и верхнего мела, третичного и начала послетретичного времени мы не имеем. Сильно известковистые глины и глинистые пески в основании донных морен и непосредственно над верхне-пермскими отложениями в окрестностях сс. Вильгорта и Панеги мною условно отнесены к верхней юре, хотя они могут оказаться и более молодыми или даже предледниковыми.

В последнем смысле их генезис можно представить себе в виде осаждения на дне бассейнов, образовавшихся подпруживанием ледником текущих на север и северо-запад рек.

Нужно думать, что задолго до появления ледника первого оледенения климат стал влажным и эрозионная деятельность рек к этому времени значительно усилилась. Направление главных рек в это время было приблизительно в основном то же, что и в настоящее время, т. е. главные реки текли на север, восток и северо-запад. Таким образом, наступание ледника первого оледенения привело к образованию огромных пресноводных бассейнов, занимавших все сколько-нибудь пониженные части района. На дне этих бассейнов и осаждались тонкие известковистые глины и пески, представляющие собой, главным образом, продукты размыва морены наступающего ледника. Но естественно, что бассейны эти не были продолжительными и потому много осадков образоваться не могло. При этом следует не упускать из виду, что процессы размыва по берегам предледниковых бассейнов, на незаметных массивах, были сильно замедлены вследствие повышения базиса эрозии. Этим, с одной стороны, а также возможными ледниковыми выпавиваниями, с другой стороны, можно объяснить отсутствие промежуточного члена между древними породами и моренной глиной первого оледенения в районах предледниковых низин (сс. Додзь и Визябож). Возможно также, что предледниковые бассейны производили и некоторую нивелирующую работу.

Наступание ледника первого оледенения, приуроченного, как увидим ниже, к началу плейстоцена (по классификации Ога) или рисскому времени, зашло далеко за пределы исследованного района. Так, к востоку от нашей половины листа, на Вочь-Лупьинском водоразделе и по р. Вочь очень хорошо выражены моренные глины и суглинки. По р. Лупье наблюдается на огромной площади покров песчано-галечных флювио-гляциальных отложений.

## IV. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Во всем исследованном районе мы имеем исключительно осадочные отложения, с которыми и связаны в своем генезисе или в последующих своих превращениях полезные ископаемые. Н. Г. Кассин<sup>1</sup> уже дал основные взаимоотношения между условиями образования верхне-пермских, мезозойских и послетретичных образований и полезными ископаемыми 107-го листа. В пределах западной половины 106-го листа, как мы видели выше, имеем те же отложения, сходные по своим фациям с соответствующими слоями 107-го листа. Поэтому мне нет надобности снова останавливаться на этом же вопросе, тем более, что при характеристике тех или иных полезных ископаемых и их месторождений неизбежно должна быть дана и краткая характеристика условий их образования.

### 1. СЕРНЫЙ КОЛЧЕДАН

Серный колчедан встречается как в пермских, так и в юрских и нижне-меловых отложениях. В пермских отложениях он бывает приурочен к зеленовато-серым глинам и представлен в виде мелких кристаллов, редко рассеянных по всей породе. Такие местонахождения серного колчедана встречены по р. Кажим по рч. Ыджыд-шор, около с. Вильгот. В значительно больших количествах серный колчедан связан с мезозойскими, главным образом с юрскими отложениями. Здесь он представлен: 1) в виде более или менее песчаных конкреций, образующих прослой или рассеянных по определенному пласту; 2) в виде губчатых образований конкреционного характера; 3) в виде мелких кристаллов, образующих в глинах сплошные пятна, или же мелко рассеянных в них; 4) в виде прожилок по трещинам в твердых породах (мергель, фосфориты), инкрустации и псевдоморфозов по остаткам ископаемых организмов и 5) в виде небольших, чисто микроскопических включений в фосфоритах и мергелях.

Конкреции (1) имеют разнообразную форму: шары, эллипсоиды, лепешки, неправильные тела с отростками, сложные тела, получившиеся вследствие слияния двух или нескольких конкреций. По наибольшим своим размерам они достигают до 20 см, но главная часть их обладает размерами не больше 5 см. С поверхности конкреции имеют обычно серый цвет, в изломе серые с металлическим блеском, обнаруживают радиально-лучистое (рч. Рудник-шор), или зернистое строение, нередко песчаниковое. В последних случаях колчеданное вещество является по существу только цементом. Все эти конкреции обычно приурочены к песчаным или к песчано-глинистым отложениям и сами большей частью сильно песчаные. Нередко они обнаруживают признаки сильного выветривания, превращения колчеданного вещества в сульфаты, с одной стороны, и в бурый железняк, с другой. Сульфаты обычно наблюдаются во всех тех случаях, когда конкреции подвергались воздействию внешних агентов. В песках нередко вблизи серного колчедана наблюдаются псевдоморфозы губчатого бурого железняка по колчеданным конкрециям.

Качество серного колчедана обычно невысокое. Так, химические анализы дают следующую картину:

<sup>1</sup> 37. 107 л., стр. 169—170.

	Нераств. ост.	Fe	S
1. С. Ужга (прав. бер. р. Сысола) <sup>1</sup> . . . . .	23,07 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	35,22 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	38 41 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
2. То же средняя проба . . . . .	62,10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	18,61 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	17,00 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
3. Рч. Рудник-шор (вблизи с. Ужги) . . . . .	7,15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	41,38 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	31,94 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
4. Р. Сысола близ устья р. Лез <sup>2</sup> около . . . . .	11,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	41,57 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	45,82 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
5. Р. Локчим („Юска-гора“) . . . . .	28,81 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	31,58 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	34,85 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
6. С. Вотча . . . . .	59,57 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	20,09 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	10,00 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Одним из главных месторождений серного колчедана этого типа является Ужгинское. Здесь конкреции рассеяны по всей толще песка мощностью в 17 м или же образуют небольшие скопления, не пригодные, однако, для разработки. Поэтому продуктивность месторождения ничтожна. Серного колчедана на 1 м<sup>3</sup> песка можно добыть не более 5—6 кг. Подобное же месторождение мы имеем и около д. Карвужем, исследованное, однако, менее тщательно, чем Ужгинское. Конкреции серного колчедана в средне-келловейских слоях вблизи с. Ужги образуют иногда линзочки, дающие до 30 кг ископаемого. Месторождения по рч. Рудник-шор, по р. Сысоле, выше устья р. Ныдыб, по р. Лупье, по р. Локчим, приуроченные к песчано-глинистым отложениям первой фации юрских отложений, также обладают малой продуктивностью. Серный колчедан здесь слабо рассеян или по породе, или же образует весьма небольшие скопления в виде линз и тонких прослоев. Так, в месторождении по рч. Рудник-шор был организован сбор конкреций серного колчедана в толще песчано-глинистых пород мощностью в 2,7 м, и на 1 м<sup>2</sup> площади оказалось 4,5 кг.

Губчатые образования (2) конкреционного характера встречаются в глинах ниже-волжского яруса. Они наблюдались нами лишь в трех пунктах — вблизи с. Кайгородка, вблизи с. Пыелдино и вблизи д. Каргорт, но несомненно имеют более широкое распространение. По форме они представляют собой образования весьма неправильные, обладают неплотным, часто, строением и обнаруживают слабую песчанность. С поверхности они всегда покрыты темно-серой, иногда темной корочкой, в изломе видна мелко кристаллически-зернистая структура. Полости всегда заполнены глинистым веществом.

Химические анализы показывают следующий состав конкреций:

	Нераств. ост.	Fe	S
1. д. Каргорт <sup>1</sup> . . . . .	1,70 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	45,09 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	51,30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
2. д. Шаньгинская (Проход-гора) <sup>1</sup> . . . . .	2,99 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	44,36 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	50,02 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
3. То же . . . . .	3,99 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	42,02 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	52,39 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
4. с. Кайгородок . . . . .	8,25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	41,70 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	46,57 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Продуктивность месторождений около с. Кайгородок и д. Каргорт ничтожная, продуктивность же серного колчедана (плотных конкреций) из слоя мощностью в 0,6 м около д. Шаньгинской (вблизи с. Пыелдино) составляет около 8 кг на 1 м<sup>2</sup> площади.

<sup>1</sup> По данным В. Г. Хименкова.

<sup>2</sup> По данным Н. Г. Кассина.

Мелко-кристаллический серный колчедан (3) очень часто встречается в глинах самых разных горизонтов юры и нижнего мела. В обнажениях он дает нередко пятна кристалликов сульфатов и даже самородной серы, как, например, в неокомских глинах на левом берегу р. Сысолы вблизи поч. Иирты. Н. Г. Кассин<sup>1</sup> этот процесс изображает в виде следующей реакции:  $Fe_2(SO_4)_3 + FeS_2 = 3FeSO_4 + 2S$ . Химизм же начальных стадий выветривания серного колчедана рассматривается в таком виде:  $FeS_2 + 6O = FeSO_4 + SO_2$ ;  $FeS_2 + 7O + H_2O = FeSO_4 + H_2SO_4$ ;  $2FeSO_4 + H_2SO_4 + O = Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$ ;  $2Fe_2(SO_4)_3 + 9H_2O = 2(Fe_2O_3)3H_2O + 6H_2SO_4$ . Весь этот процесс можно выразить еще и следующей формулой:  $6FeS_2 + 35O + 4H_2O = H_2SO_4 + 2FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + 4(Fe_2O_3)3H_2O$ . Таким образом, в условиях свободного доступа кислорода и воды в ходе процесса выветривания серного колчедана получают серную кислоту, железный купорос, квасцы и водные окиси железа.

Тонкие трещины в келловейских, киммериджских и нередко в нижне-волжских фосфоритах, а также и в келловейском мергеле часто заполнены серным колчеданом. Наблюдаются частичные заполнения раковин келловейских *Cadoceras* серным колчеданом. Имеем также случаи наращивания рогулек на рострах белемнитов и пропитывание серным колчеданом древесных остатков.

Микроскопические включения (4) серного колчедана в мергелях и фосфоритах, реже в сидеритах, имеют обычно весьма неправильные очертания. Лишь весьма редко наблюдаются в шлифах кристаллические, правильные формы включений. Еще реже мы имеем почковидные или натечные формы, заполнившие очевидно заранее подготовленные полости. Этот более поздний приход колчеданного вещества по сравнению с основной породой бросается в глаза и указывает на миграцию колчеданного вещества. О том же в сущности говорят и песчаные конкреции и их скопления в песчано-глинистых отложениях.

Миграция колчедана возможна очевидно только косвенным путем, при помощи переноса подземными водами продуктов выветривания серного колчедана и их последующего восстановления органическими веществами. Недостатка в последних в юрских отложениях не наблюдается, кроме того, очень часто растительные остатки, например, содержатся в песчано-глинистых породах в мелко раздробленном состоянии. Вследствие этого получается сравнительно большая поверхность соприкосновения этих остатков с циркулирующими растворами. Серная кислота, очевидно, способствует превращению углерода органических образований в активную угольную кислоту, последняя восстанавливает сульфаты железа до сульфида. Н. Г. Кассин<sup>2</sup> представляет весь этот процесс в виде следующих реакций:  $2FeSO_4 + H_2SO_4 + 5H_2O + 7C = 2FeS_2 + 7H_2CO_3$ ;  $3Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2SO_4 + C_{14}H_{26}O_2$  (окисленная нефть — условия, близкие к битуминозным сланцам)  $= 6FeS_2 + 16H_2CO_3 + 2H_2O$ ;  $4Fe_2(SO_4)_3 + 8H_2O + C_{16}H_{16}O_8$  (гуминовая кислота)  $= 4FeS_2 + 4CaCO_3 + 5H_2CO_3$ . Все эти реакции согласно Н. Г. Кассину протекают лучше в среде, свободной от O, и в присутствии H<sub>2</sub>S или CO<sub>2</sub>. Близкие условия несомненно имели место в серии юрских песчано-глинистых отложений, и концентрацию серного колчедана в нижних частях этих толщ мы и можем объяснить этим путем. Затем изменение режима грунтовых вод может нарушить создавшееся равновесие; в зоне окисления серный колчедан начнет новый

<sup>1</sup> 37. 107-й лист, стр. 175, 178.

<sup>2</sup> 37. 107-й лист, стр. 178.

цикл выветривания. Последнее мы и наблюдаем в юрских песках Сысольского района. В этих циклах серного колчедана мы наблюдаем односторонность миграции к более нижним горизонтам; этим процессам полностью может подвергаться серный колчедан в водопроницаемых породах. Выветривание, превращение в окислы железа и миграция весьма сильно затруднены для серного колчедана, заключенного в глинах. Поэтому, несмотря на рассеянность этого вещества в глинах, он остался почти неприкосновенным до настоящего времени. Но даже и в них мы можем подметить процесс концентрации серного колчедана по определенным горизонтам, причем можно проследить даже различные стадии его, вплоть до превращения в губчатые стяжения (2) через стадию сгруженных кристаллов (3) в определенные пункты. Очевидно, в этих горизонтах намечается зона цементации медленно передвигающихся в глинах подземных вод. Эти процессы превращения серного колчедана в  $H_2SO_4$ ,  $FeSO_4$ ,  $F_2(SO_4)_3$ ,  $Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$  и миграция их в более нижние горизонты отложений важны не только для понижения концентрации самого серного колчедана, но и для образования шпатовых руд. При этом могут происходить и другие реакции, не предвиденные нами вышеприведенными формулами. Так, серная кислота попутно будет действовать на глинистые частицы, разрушать их и переводить в растворимые соединения.

Наконец, мы не должны упускать из виду действие серной кислоты и на фосфориты:  $Ca_3(PO_4)_2 + H_2SO_4 = CaSO_4 + Ca_2H_2(PO_4)_2$ .

Это также способствует миграции фосфатов, о чем будет сказано ниже.

Что же касается генезиса серного колчедана, то мы должны признать, что в мезезойском бассейне, с многочисленными бухтами, временами совершенно лишенном морских течений или других более или менее сильных движений водных масс, быть может с отшнуровавшимися частями несомненно были в наличии условия образования сернистого железа. Нужно думать, что первоначально в данном иле сернистое железо образовалось в мелко-рассеянном, в аморфном состоянии. Впоследствии диагенетическими процессами эта форма претерпела изменение и образовалась мелко-кристаллический серный колчедан. Быть может нечто подобное и близкое к первоначальному состоянию мы видим в микроскопических пятнах сернистого железа, которые нередко встречаются в шлифах из темных, плотных фосфоритов. Очевидно при особой методике исследований в будущем найдут возможность находить такой тонко-рассеянный аморфный сульфид и в глинах и в других рыхлых породах.

Сысольские и Локчимские месторождения серного колчедана, в той или иной мере изученные до настоящего времени, практического значения не имеют вследствие малой продуктивности колчеданных горизонтов.

## 2. ЖЕЛЕЗНЫЕ РУДЫ

Исторические сведения о чугуно-плавильных заводах (Кажимском, Нючпасском и Нювчимском), имеющих в пределах исследованной области, мы находим в статьях А. Анисимова (40), В. И. Искюль (14, 15), К. И. Богдановича (17), В. Г. Хименкова (21) и А. Н. Замятина (43). В настоящее время Кажимской и Нючпасский заводы временно закрыты, и работает только Нювчимский завод и то главным образом на привозной руде, которая водным путем доставляется из района с. Гам, на правом берегу р. Вычегды.

Заводы эти питались рудами как из пермских, так и рудами из юрских отложений.

## Руды из пермских отложений

Мы можем наметить четыре обширные площади распространения этих руд: 1) в районе Кажимского завода, главным образом к югу и к востоку от него; 2) к востоку от с. Ужги, в верховьях рр. Мет-ю и Лупья; 3) вблизи с. Вильгорт и по р. Лем-ю и 4) вдоль среднего течения р. Локчим от с. Лопыдино и до д. Коншино. Рассматривая эти площади и сравнивая с геологической картой, нам нетрудно согласиться с мнением Н. Г. Кассина (37, стр. 179) о том, что железорудные площади эти разместились по окраинам юрского бассейна и главнейше в областях развития песчано-глинистой, т. е. первой фации юрских отложений.

Во всех этих участках геологические условия залегания рудоносных горизонтов чрезвычайно сходны. Обычно под покровом послетретичных песчано-галечных, реже глинистых образований залегает уже непосредственно рудоносная толща, реже толща серых и темно-серых песков юрского возраста, располагающаяся между рудоносными породами и новейшими образованиями. Мощность этой толщи различна и колеблется по нашим данным от долей метра и до 20 и быть может более метров, в зависимости от топографических условий местности. Нужно при этом указать, что наиболее высокие части рудоносных площадей в нашем районе при помощи бурения исследованы не были.

Рудоносная толща представляет собой более или менее песчанистую глину или глинистый песок. Реже в ней участвуют плавучие пески и плотные и даже пластичные мергелистые глины («вап»). Обычно всегда присутствует слюда, чаще биотит. Механический состав бурой рудной земли из Ньюльского рудника Кажимского завода характеризуется следующим анализом: 0,5—0,25 мм — 15,08%, 0,25—0,05 мм — 41,15%, 0,05—0,001 мм — 13,14%, 0,01 мм — 30,63%. Гигроскопической воды порода содержит 7,22%.

Цвет породы самый различный: темносерый до светлосерого, зеленовато-серый, темнобурый, буровато-желтый, желтый. Цвет рудоносной толщи зависит от места выхода ее и характера покрывающих слоев, а также мощности последних. Так, вблизи долин и по склонам холмов рудоносная толща всегда имеет различные оттенки бурого или желтого цветов. Бурый же или желтый цвет обычно имеет верхняя часть рудоносной толщи, в то время как нижняя часть толщи почти всегда имеет серовато-зеленый или синий цвет. В том случае если покрывающие рудоносную толщу пески обладают значительной мощностью и водоносны, то мы имеем синеватые и серые цвета. Таким образом, влияние внешних агентов окисления заметно сказалось на верхней части рудоносной толщи. В случаях выхода рудоносной толщи на земную поверхность мы всегда имеем выход бурой породы, но никогда не синеваато-зеленой. Это вполне согласуется с тем представлением, что бурый цвет является для рудоносной толщи вторичным, происшедшим благодаря окислению закисных солей железа, имеющихся в достаточном количестве в зеленовато-синей рудоносной толще.

Мощность рудоносной толщи в целом также различна, достигает до 14 м, но в большинстве случаев меньше. Любопытно отметить, что с приближением к пониженным участкам мощность рудоносной толщи уменьшается и вблизи речных долин нередки выходы типичной коричневой слюдистой глины, подстилающей рудоносную толщу. Необходимо также указать, что переход от зеленовато-синей

толщи к бурой и обратно весьма нерезкий и постепенный, причем в нижней части бурой породы часто попадаются участки зеленоватой-синей и обратно.

Одновременно с побурением толщи буреет и шпатовый железняк; побурение руды начинается с поверхности и постепенно проникает к внутренним частям рудного слоя. Превращение шпатового железняка в бурый железняк обуславливается превращением сидерита в бурые окислы железа, т. е. процессом окисления закисных соединений железа. Постепенность процесса очень хорошо и наглядно выступает как при рассматривании отдельных глыб буреющего шпатового железняка, так и при микроскопическом изучении шлифов.

Интересно отметить, что в редких линзах, где была встречена неизменная шпатовая руда, рудная линза является в то же время и водоносным горизонтом и почти никогда не бывает того, что по горизонту с бурой рудой протекают воды. Естественно предполагать, что интенсивный переход от шпатового железняка в бурый начинается с момента изменения режима подземных вод, а именно с момента усыхания рудоносного слоя или перехода его из зоны цементации в зону окисления.

Это явление, которое пока за недостаточностью материала невозможно обобщить, имеет важное практическое значение, так как вода, протекающая по рудным горизонтам, представляется весьма неблагоприятным фактором, влияющим на процветание рудничного дела в районе.

Рудоносная толща обычно подстилается красными мергелистыми и слюдистыми глинами, содержащими тонкие линзы и разводы зеленоватой-синей глины. В глине довольно часто встречаются плотные конкреции мергеля или довольно плотного известняка. Конкреции в редких случаях достигают до 12—13 см в поперечнике. Они расположены в виде линз и довольно плотно прилегают друг к другу. Реже встречаются неправильно рассеянные в красной глине конкреции мергеля. Мергельные конкреции часто пересекаются тонкими жилками, заполненными кальцитом. Под микроскопом мы имеем обычно мелкокристаллический кальцит, причем все поле зрения окрашено в красный цвет, благодаря примеси красной глины и окислов железа. Согласно механическому анализу мы имеем следующий состав красной глины: 0,25—0,05 мм — 22,38%, 0,05—0,01 мм — 28,6%, 0,01—48,97%. Мощность красной слюдистой глины нам неизвестна, так как в естественных обнажениях и в расчистках мы видим лишь 2—3 м, но при сравнении данных буровых скважин и нивелировок мы имеем мощность части толщи, возвышающейся над уровнем р. Сысолы, не менее 45 м.

Верхняя поверхность красной глины весьма неровная, а именно, на водоразделах глина встречается довольно высоко, а вблизи устьев рек понижается почти до границы воды. Так, верхняя поверхность красной глины вдоль р. Васильевки (Пешьинский рудник) находится на высоте 35 м над уровнем р. Пешьи (вблизи моста), а по нижнему течению р. Кажим всего лишь на 1,5—2 м выше уровня воды последней.

Для более полной характеристики приведу таблицу относительных высот для рудников рр. Нюль и Красной.

Из приведенных в таблице цифр видно, что и на небольших расстояниях верхняя поверхность глины представляется весьма неровной и возрастает по мере возрастания высоты устья скважины. Последнее положение в настоящее время проверить трудно, так как громадное

Рудник	№ № скважин	Относит. отметка устья скважины в метрах	Относит. отметка верхней поверхности красной глины в метрах	Непосредственная кровля красной глины	Примечание
Нюльский	1	106,40	101,73	Рудоносная толща	
"	2	107,11	102,81	" "	
"	3	110,89	103,19	" "	
"	4	112,27	104,38	" "	
"	5	116,12	104,66	" "	
"	6	120,77	107,78	" "	
"	7	116,94	108,94	" "	
"	8	119,30	110,17	" "	
По Красной речке	1	96,69	91,19	" "	
" " "	2	98,60	91,60	" "	
" " "	3	108,62	95,87	" "	
" " "	4	108,79	97,79	" "	
" " "	5	107,37	99,37	" "	

Относительные отметки не отвечают такому на Нюльском руднике.

большинство скважин не доходит до красной глины и, следовательно, невозможно установить верхнюю поверхность последней. Из приведенной же таблицы видно, что на неровной поверхности красной слюдяной и мергелистой глины почти всюду залегает рудоносная толща. Отсюда следует, что неровная поверхность красной глины ни в коем случае не может быть объяснена размывом, последовавшим за образованием рудоносной толщи.

Мощный песчано-галечный покров, нередко залегающий на рудных горизонтах в Кажимском районе, сильно водоносен в нижней своей части и нередко является пльвуном. Это обстоятельство имеет огромное значение для рудничных работ завода, так как значительно удорожает добычу железной руды.

В тех случаях, когда ледниковые отложения залегают непосредственно на рудоносной толще и выражены галечными песками, в их основании очень часто наблюдается прослой пластичных, тонко-отмученных глин светлого, желтого, серовато-синего цвета. Их механический состав иллюстрируется следующими двумя механическими анализами глины, добытой на Пешьинском руднике Кажимского завода.

№ № образцов	Размер фракций в м.м				Сумма	Количество гигроскопической воды (при 110° С)
	0,5—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01		
I	0,60	9,50	13,71	76,69	100	
II	0,44	9,58	15,85	74,13	100	

Из приведенных данных видно, что главная доля глины приходится на фракцию меньше 0,01 мм и только ничтожная часть на фракцию свыше 0,25 мм. Мощность прослой колеблется от 0 и до 1,5 м. Таким образом, залегание этой глины непостоянное и в целом ряде участков песчано-галечная толща ледниковых отложений непосред-



ственно покоится на рудоносной толще, или иначе, рудосодержащих породах. Положение этой глины на границе песчано-галечных ледниковых, часто пльвучих отложений и рудосодержащей толщи играет большую роль в рудничной практике, так как глина представляет собой водоупорный горизонт. Что же касается генезиса этой глины, так называемого плотика, то приведу по этому поводу мнение Н. Г. Кассина<sup>1</sup> для аналогичных образований на севере Вятской губ. «Этот прослой водоупорных глин надо рассматривать как образование, происшедшее в результате вековой циркуляции грунтовых вод среди песчаной свиты, вымывания мелко-зернистого материала и медленного отложения его в основании песчаной толщи в зоне застойных вод».

Среди руд Кажимского района, к настоящему времени наиболее изученного, можно различать: 1) шпатовый железняк, залегающий прослоями или линзами; 2) бурый железняк, залегающий также прослоями и линзами и представляющий собой измененный шпатовый железняк (1); 3) шпатовый железняк в виде конкреций (разборная руда) небольшого размера и погруженных в рудоносную породу, но довольно часто сконцентрированных и образующих линзообразные тела; 4) бурый железняк разборный, представляющий окисленную руду № 3, но сохраняющий тот же характер залегания; 5) корчажная руда, состоящая из конкреций до 0,5 м в поперечнике. Каждая конкреция с поверхности покрыта корой бурого железняка и в центре представляет собой плотный глинистый сидерит (шпатовый железняк). В совокупности конкреции залегают также в виде отдельных рудных линз.

### Пешьинский рудник

На Пешьинском руднике работами 1927 г. захвачена лишь небольшая часть так наз. Новой площади, непосредственно примыкающей к работам 1926 г. с востока и отчасти с запада. Ограничение площади было неизбежно по той простой причине, что, двигаясь к северо-востоку от разведанной площади, мы попадаем на сравнительно высокий плоский холм, одетый с поверхности мощной толщей песчано-галечных водоносных и пльвучих песков, затрудняющих мелкое бурение, а иногда и делающих невозможным продолжать работу. С юга разведанная площадь ограничивается р. Васильевкой, к югу от которой имеем площадь развития в рудоносной толще песчаных мергелей и рудные пятна встречаются в очень слабо развитом виде. С запада разведанная площадь ограничена пологим спуском к р. Пешье. В эту сторону рудные горизонты, как показали работы 1926 и 1927 гг., выклиниваются и пропадают. С севера район ограничивается выработками до 1924 г., а далее так называемой Старой площадью. К востоку от старой площади работами 1924, 1925, 1926 гг. выяснено, что продолжают мощные рудоносные горизонты, но здесь мы опять вступаем в область развития большого покрова пльвучих песчано-галечных отложений.

Летом 1927 г. на новой площади Пешьинского рудника поставлено всего 43 скважины и разведками охвачена площадь в 41 гектар (цифра округлена). Из 41 скважины до руды не дошли в 8 скв. из-за большого покрова пльвучего галечного песка, достигающего местами свыше 9 м в толщину. Участок развития мощного развития пльвуна составляет 8,1 гектара. Девять скважин, расположенных вдоль р. Ва-

<sup>1</sup> Краткий очерк геологии и полезных ископаемых севера Вятской губ. Мат. Краевой конференции по изучению производительных сил Вятско-Ветлужского края. Вып. II, Вятка, 1927 г., стр. 72.

сильевки и спуска к р. Пешье оказались безрудными. Безрудная площадь в общей сложности составляет 12 гектар. Кроме того, в эти же 41 гектар входят площади, наполовину выработанные в 1924—1927 г., составляющие в общей сложности 2,6 гектар. Следовательно, на долю разведанной действительно рудоносной площади падает 18,3 гектара. По продуктивности всю рудоносную площадь можно разбить на четыре категории:

1. На 1 м<sup>2</sup> рудных горизонтов можно получить в среднем 600 кг руды. На этой площади, составляющей в общем 4,9 гектара, расположено 13 скважин. Вычислив запас, исход из расчета 600 кг на 1 м<sup>2</sup>, мы получаем 29 400 тонн руды.

2. На 1 м<sup>2</sup> из всех рудных горизонтов можно получить в среднем 250 кг руды. На этой площади, составляющей в общем 6 гектар, расположено 7 скважин. Исходя из расчета 250 кг на 1 м<sup>2</sup>, мы получаем запас руды — 15 000 тонн.

3. На 1 м<sup>2</sup> можно ожидать получения 200 кг руды. На этой площади, составляющей в общем 2,8 гектара, расположены всего 3 скважины. Запас исчисляется в 5 600 тонн.

4. На 1 м<sup>2</sup> можно ожидать в среднем 150 кг. На этой площади, составляющей в общем 3,6 гектара, заложено 13 скважин. Запас исчисляется в 5 400 тонн. Таким образом, весь действительный запас на вновь разведанной площади, составляющей 18,3 гектара, исчисляется в 55 400 тонн. Здесь, кроме того, должна быть учтена площадь, занятая мощным покровом плавучих песков и составляющая на разведанной части, как выше было указано, 8,1 гектара. На основании того, что этот участок с трех сторон окаймлен рудоносным поясом, продуктивность которого мы выражаем в 600 кг на 1 м<sup>2</sup>, можно считать, что и эти 8,1 гектара также рудоносны и имеют не меньшую продуктивность, чем 600 кг. Исходя из этого, исчисляем запас руды на этом участке в 48 000 тонн. Следовательно, на всем разведанном участке, так называемой Новой площади, запас руды выразится цифрой 103 400 тонн. Что же касается вероятного запаса руды, то последний может быть исчисляем еще для площади, лежащей к востоку от разведанного участка, на площади приблизительно в 200 гектар. Исходя из возможной цифры 4000 тонн руды на 1 гектар, получаем 800 000 тонн руды. По имеющимся данным химических анализов мы можем заключить, что среднее содержание железа в руде составляет 33%.<sup>1</sup> Таким образом, для вышеприведенного запаса в 103 400 тонн исчисляем запас железа на разведанной площади 34 000 тонн (цифра округлена).

<sup>1</sup> По имеющимся в моем распоряжении данным мы имеем следующие результаты химических анализов:

	Сидерит	Частично окисл. сидерит	Бурый железняк
Fe {	в окисной форме . . . . .	19,61%	—
	закисной . . . . .	19,91%	—
	сумме . . . . .	32,52%	33,20%
	SiO <sub>2</sub> . . . . .	—	25,30%
	CaO . . . . .	1,6%	0,92%
			33,53%
			следы

Возрастанию количества железа по мере окисления и уменьшения количества окиси кальция не приходится придавать значения, так как пробы были взяты из различных участков.

Что касается условий залегания, то руды первой категории, т. е. с средней продуктивностью в 600 гк на 1 м<sup>2</sup>, лежат в виде нескольких линз, обычно разделенных небольшими прослоями пустой породы. Так например, в скважине № 1 (II) мы имеем до глубины 9,22 м шесть горизонтов руды; толщина горизонтов колеблется от 8 см до 22 см и суммарная их толщина равна 67 см, при глубине верхнего горизонта в 4,68 м. Толщина отдельных горизонтов пустой породы колеблется от 35 см до 1 м. Следовательно, в данном случае мы имеем на толщу мощностью 4,53 м шесть рудных горизонтов, с суммарной толщиной в 67 см, при отсутствии плавучего песка в покрове.

В пункте против скважины № 6 имеем всего 3 рудных горизонта, с суммарной толщиной в 63 см, при глубине верхнего горизонта в 8 м и нижнего горизонта в 9,92 м. Верхний горизонт отделен от среднего толщей пустой породы в 1,49 м и средний от нижнего всего лишь прослойкой в 27 см. В покрове имеет 1,87 м плавучего песка.

В третьем случае, против скв. № 8 мы имеем 4 рудных горизонта, с суммарной мощностью в 96 см; самый верхний горизонт на глубине 3,30 м от поверхности и самый нижний на глубине 7,66 м от поверхности. Слой пустой породы имеет в толщину от 0,36 м до 1,86 м. Плавучий песок отсутствует.

Эти три случая, приведенные из разных участков, вполне характеризуют залегания рудных горизонтов, и только в некоторых случаях в значительной степени увеличивается покров плавучего песка, как, например, в скв. № 7, где этот покров достигает 5 м.

Руды второй категории, т. е. со средней продуктивностью в 250 кг на 1 м<sup>2</sup>, отличаются большой глубиной залегания от 9 м (скв. № 17) и до 12,23 м (скв. № 4), большой плотностью руды и наличием большого покрова плавучего галечного песка, достигающего от 2,49 м (скв. № 5) до 4,10 м (скв. № 4). Исключение составляют участки, расположенные по краям массива. Так, в скв. № 14 мы совершенно не имеем песков и верхний горизонт руды залегает на глубине всего лишь в 1,5 м и нижний горизонт на глубине 7,15 м при наличии трех рудных горизонтов с суммарной толщиной в 37 см.

Почти сходную картину мы наблюдаем и в скважинах № 3 и 5 1926 г. Здесь уместно отметить, что три последние скважины находятся примерно на одной и той же высоте, 43,5—44,5 м над уровнем р. Пешьи, в то время как скв. №№ 4, 11 и 17 находятся на высоте 49—51,5 м над уровнем р. Пешьи. Кроме того, последние скважины полностью не прошли всю рудоносную толщу, и быть может занимаемые ими площади по количеству руды должны быть отнесены к первой категории.

На участках третьей категории, т. е. со средней продуктивностью руды в 200 кг на 1 м<sup>2</sup>, руды залегают на небольшой глубине от 2 м (скв. № 11) до 4,82 м (скв. № 7) и имеют только один или два прослоя. Здесь нет плавучего песка и только в случае сравнительно большой высоты участка, как, например, против скважины № 16 1926 г., мы имеем на поверхности мокрый, но не плавучий песок, небольшой мощности.

Наконец, участки, характеризующиеся малой продуктивностью руды, совершенно лишены плавучих песков и рудоносная толща почти непосредственно выходит на поверхность. Руды или один или два горизонта и глубина их залегания колеблется от 2,5 до 6,8 м. Таким образом, наиболее благонадежные участки в смысле продуктивности

месторождения и постоянства рудоносных горизонтов покрыты довольно мощным покровом плавучего песка. Об общих положениях, касающихся всех рудников Кажимского завода, я вкратце остановлюсь ниже.

Что же касается так называемой Старой площади, то в течение 16 лет большая и наиболее удобная для эксплуатации часть участками выработана. Однако, работами 1924—1925—1926 г. выяснено, что к востоку от выработанных площадей, почти против верхней части холма, залегают сильно рудоносный участок. В отдельных скважинах мы встречаем здесь сидерит, то с двумя горизонтами с общей толщиной 9—25 см и с глубиной залегания 6,5—10 м, то с тремя горизонтами руды с общей их толщиной 36—45 см и с глубиной залегания 6—9 м. Отличительным признаком этого участка, расположенного на высоте 40—48 м над уровнем р. Пешьи, служит сильное развитие покрова плавучего песка и большая водоносность рудных горизонтов, а также неизменное (неокисленное) состояние сидерита. Покров песка колеблется в своей мощности от 3 м до 4 м и сильно водоносным является в нижней части на 1,36—1,80 м. Рудоносная толща непосредственно покрыта обычно прослоем темной или светло-серой пластичной глиной, имеющей мощность 1—1,5 м.

Вся площадь, разведанная в 1924—1926 гг., исчисляется в 8 гектар. Исходя из продуктивности рудоносных горизонтов в 4000 тонн на 1 гектар, мы получим запас для рассматриваемого участка в 32 000 тонн руды.

Что же касается возможного и вероятного запасов руды для рассматриваемого участка, то развития руд можем ожидать еще на площади приблизительно в 300 гектар, а следовательно и огромные запасы руд — не менее 1 200 000 тонн. Но на всей площади этой несомненно сильно выражен покров плавучих песков. Вода циркулирует здесь также и по рудным горизонтам, вследствие чего эксплуатация месторождения значительно усложняется.

Таким образом, действительные запасы руды на Пешьинском руднике мы можем выразить цифрой 175 000 тонн.

### *Нюльский рудник*

Разведка была проведена на правом берегу р. Нюль, недалеко от впадения ее в заводской пруд. На этом участке, составляющем в общем 36 гектар, заложено 37 скважин и один шурф. Из этого количества всего лишь 2 скважины попали на безрудные участки и 7 скважин не дошли до руды. Последние были заложены на самых высоких пунктах, где весьма сильно развит покров плавучего песка мощностью от 6 до 11 м. На долю безрудной площади на разведанном участке приходится всего лишь 0,5 гектара, но на площадь, на которой расположены недобуренные скважины, приходится огромная доля — 8 гектар. Таким образом, при вычислении действительного запаса руды, нам необходимо исходить только из расчета на площадь 27,5 гектар.

Эту последнюю можно разбить на следующие четыре категории:

1. Участки со средней продуктивностью руды в 500 кг на 1 м<sup>2</sup>. Они составляют в общем 5,1 гектара. При указанной продуктивности действительный запас исчисляется в 25 500 тонн руды.

2. Участки со средней продуктивностью в 300 кг на 1 м<sup>2</sup>. Они составляют в общем 2,1 гектара и запас руды выразится цифрой 6 300 тонн.

3. Участки со средней продуктивностью в 170 кг на 1 м<sup>2</sup>. Они

составляют в общем 8,2 гектара и запас руды выразится цифрой 13 940 тонн.

4. Полоса с малой продуктивностью, выражающейся в среднем 80 кг на 1 м<sup>2</sup>, проходит вдоль речки Нюль и широким языком вдаётся в центр массива, захватывая довольно большой треугольный участок. Общая площадь этих участков составляет 12,1 гектара и запас руды выразится цифрой 10 480 тонн.

Таким образом, весь действительный запас руды на Нюльском руднике можно выразить цифрой 46 000 тонн (цифра округленная).

Химический анализ руд Нюльского рудника показывает:

Сидерит	Бурый железняк
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> —29,7 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	25,4 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
SiO <sub>2</sub> —29,10 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	44 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
CaO—1,60 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	следы

Что же касается возможного и вероятного запасов, то они могут быть чрезвычайно большими, так как разведками подошли вплотную к большому массиву, имеющему мощный покров галечного плавучего песка, причем по краям этого массива, на разведанной части, наблюдается довольно большая продуктивность рудоносных горизонтов. Площадь этого массива может быть исчислена приблизительно в 300 гектар, продуктивностью не менее 3 000 тонн на 1 гектар. Таким образом, вероятный запас выразится в 900 000 тонн руды.

Небольшие пробные буровые работы были произведены также в участке между рр. Северный Нюль и Выбранкой. Здесь было заложено шесть буровых скважин, причем оказалось, что весь участок представляет поле мощного развития четвертичных отложений — не менее 11 м. Последние выражены, главным образом, мелко-галечным неотсортированным песком буровато-желтого и серого цвета с подчиненными слоями бурого суглинка. Последний имеет мощность 0,25—3,5 м и залегает на различной глубине от 2 до 7,5 м (верхняя поверхность), причем подстилается всегда мелко-галечным неотсортированным песком. Уровень грунтовых вод лежит на глубине 2,5 м. До коренных пород в данном участке не дошли.

#### *Рудник по Красной речке*

Небольшая разведка производилась по обе стороны р. Красной, на участке, отстоящем от правого берега р. Кажим на 2 км вдоль дороги, соединяющей Кажимский и Нючласский заводы. Всего было поставлено 22 скважины. Из этих 22 скважин только четыре скважины расположены по правую сторону р. Красной и остальные 18 скважин по левую. Местность представляет собою почти ровную облесенную равнину, полого спускающуюся к востоку по направлению к р. Кажим.

Указанными работами по левую сторону р. Красной охвачена площадь, составляющая 20,7 гектара, и по правую сторону р. Красной 5,6 гектара. Из 20,7 гектара рудоносная площадь составляет лишь 11,7 гектара. Вся остальная площадь осталась или не вполне разведанной по причине развития мощного покрова четвертичных плавучих песков или же безрудной. Руда представляется в виде отдельных линз шпатового или бурого железняка, причем отдельные линзы мало сконцентрированы и чаще попадает всего лишь по одной линзе

для данного пункта, реже по две линзы и только в одном случае три линзы. Руды залегают на различных глубинах, колеблющихся от 2,5 м до 10,75 м. Плывучего песка в полосе развития руд почти нет.

Продуктивность рудного горизонта обычно небольшая и на разведанной рудоносной части мы можем принять в среднем за 2000 тонн на 1 гектар. Таким образом, разведанный запас шпатового и бурого железняка выразится всего лишь в 23 400 тонн.

Участок по правую сторону р. Красной, составляющий в разведанной части 5,6 гектара, почти безрудный, и только в одной скважине мы встречаем небольшой прослой сидерита, толщиной всего лишь в 5 см. Таким образом, этот участок при подсчете запасов приниматься не может.

Обращает внимание на себя в районе Красной речки довольно большое развитие песчанистого сидеритового серого мергеля. Линзы мергеля достигают в толщине до 35 см и местами скважина встречает даже три горизонта с общей мощностью линз в 59 см.

Про возможные запасы руды описываемого рудника сказать что-нибудь трудно, так как нет никаких данных утверждать или отрицать простирание рудоносных слоев на север и на запад.

Химический анализ показывает, что шпатовый железняк из участка по Красной речке имеет:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 37,50%,  $\text{CaO}$  — 2,3% и  $\text{SiO}_2$  — 14,4%.

#### *Татауровский рудник (Старая площадь)*

Рудник расположен в 3 км от завода по направлению к с. Кайгородок, вблизи дороги, к западу от нее на очень пологом склоне, падающем к р. Татаур. Вдоль старых выработок в 1926 г. были поставлены разведочные работы; на площади в 2,5 гектара расположено 17 скважин, из коих 2 скважины оказались безрудными. Таким образом, рудная разведанная площадь определяется в 2,3 гектара. Средняя продуктивность всех рудных горизонтов, встречающихся на данном участке, может быть определена в 3 300 тонн на 1 гектар. Следовательно, разведанный запас руды выразится в 7 600 тонн. Что же касается возможного запаса, то в данном участке он невелик, так как участок кругом уже окаймлен старыми выработками и только к северу можно наметить площадь, занимающую приблизительно 4 гектара. Приняв продуктивность рудных горизонтов за 3 000 тонн на 1 гектар, получаем запас — 12 000 тонн.

Руда здесь исключительно шпатовая и весьма плотная. Залегает в виде линз в одном, в двух и даже в трех горизонтах. Толщина линз колеблется от 5 до 25 см. Глубина залегания колеблется от 5 до 11 м, причем в пределах отдельных мелких участков колебание в глубине залегания разных линз значительно меньше и разница в глубине выражается от 0,1 до 2,4 м.

Гидрологические условия самых рудных горизонтов благоприятны для эксплуатации, так как только в небольшой части рудника, по его краям, наблюдаются водные течи по рудным горизонтам. Зато по всему разведанному участку мы имеем довольно большой покров песчаных четвертичных отложений, с линзами и пропластками бурого суглинка, подстилаемый обычно светлой, желтоватой или синевато-серой глиной. Мощность песчано-суглинистого покрова достигает от 2,4 до 6 м, причем нижняя часть покрова представлена плывучими песками. Толщина плывучих песков достигает до 4,2 м. Толщина плаща пластичной светлой или желтоватой и синевато-серой глины выражается от 0,5 до 2,4 м. Иногда глина распределена по двум

горизонтам, между которыми располагается пльвучий песок, мощностью до 1 м, и возможно, что эти горизонты являются измененными юрскими породами.

По другому, правому берегу р. Татаур небольшая разведка произвоидлась в 1927 г. Участок этот также находится в 3 км от завода и представляет склон очень широкого и плоского холма. Здесь было заложено всего четыре скважины и обнаружилось, что подрудная толща коричневых глин гипсометрически находится высоко и неглубоко от поверхности. Коричневые глины покрыты небольшой толщей рудной, бурой земли от 2 до 8 м, в которой изредка встречаются лишь линзы песчанистого сидеритового мергеля до 17 см толщиной. Выше рудной земли обычно располагается здесь бурый суглинок до 5 м мощностью.

### *Татауровский рудник (Новая площадь)*

Работами 1927 г. вдоль Кайгородской дороги к югу от нее ооконтурена значительная площадь, составляющая 35 гектар. Рудоносной площадью может считаться лишь часть участка, составляющая всего лишь 15 гектар. В отношении рудоносности последние 15 гектар могут быть разбиты на следующие группы:

1. Средняя продуктивность рудоносного горизонта равна 200 кг на 1 м<sup>2</sup> (2000 тонн на 1 гектар); площадь, занятая рудами такой продуктивности, составляет 4,6 гектар. Разведанный запас исчисляется в 9 200 тонн. Руда обычно залегает в виде одной линзы, реже двух на глубине от 5,5 до 11,5 м и представлена шпатовым железняком. Верхних пльвучих песков нет, по рудным слоям вода идет в незначительном количестве.

2. Средняя продуктивность рудоносного горизонта равна 350 кг на 1 м<sup>2</sup> (3500 тонн на 1 гектар); площадь, занятая подобными рудами, составляет 8,8 гектар. Разведанный запас исчисляется в 30 800 тонн. Руда обычно залегает в виде двух линз, реже одной и еще реже в виде трех линз. Между рудными линзами имеются значительные слои пустой породы от 1 до 4,7 м. По рудным линзам вода циркулирует в незначительном количестве верхнего пльвучего песка в большинстве случаев не наблюдается и только в двух скважинах мы имеем 1—1,9 м пльвуна.

3. Средняя продуктивность рудоносного горизонта составляет 800 кг на 1 м<sup>2</sup> (8000 тонн на 1 гектар); площадь, занятая рудами данной продуктивности, составляет всего лишь 1,6 гектара. Разведанный запас исчисляется в 12 800 тонн.

Таким образом, весь разведанный запас руды на новой площади Татауровского рудника исчисляется в 52 800 тонн.

К характеристике разведанной площади следует добавить, что рудные горизонты расположены отдельными пятнами, между которыми располагаются значительные безрудные пространства. Эти пятна в восточной и западной частях разведанной площади расположены довольно редко и несколько больше сконцентрированы в центральной части.

Что же касается возможного запаса, то последний мы можем предполагать на площади в 120 гектар к западу от разведанного участка вдоль Кайгородской дороги. Считая, что продуктивность рудных линз не менее 3 000 тонн на 1 гектар, мы получим огромный запас руды в 360 000 тонн.

Химический анализ показывает, что сидерит на новой площади рудника имеет: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 23,10%, SiO<sub>2</sub> — 32% и CaO — 1,60%.

Небольшие буровые работы (6 скв.) были поставлены по левому берегу р. Татаур, в 3,5 км от завода, против работ прежних лет. Участок представляет собой пологий склон широкого холма. Работы показали, что пермские породы здесь почти совершенно лишены покрова четвертичных пород и на поверхность земли под небольшим слоем делювия (0,5—0,8 м) выходят породы зоны разрыхления перми. Окисленная часть зоны разрыхления составляет здесь 2,5—8 м и местами непосредственно налегает на коричневую неизменную глину. Руды здесь не встречено и изредка наблюдаются лишь линзы песчанистого мергеля, толщиной в 12—17 см. Линзы мергеля залегают обычно в средней части зоны разрыхления и имеют очень небольшое горизонтальное протяжение.

### Семеновский рудник

Здесь было заложено 22 скважины и охвачена площадь около 20 гектар. Скважины окаймляют старые выработки со всех сторон. Оказалось, что к северу от старых выработок мы имеем сильное развитие четвертичных отложений. В ближайших скважинах мы имеем с поверхности бурый моренный суглинок от 1,11 и до 1,41 м, подстилаемый сильно водоносным, даже плавучим песком. Мощность песка колеблется от 3 до 5,1 м. Песок подстилается или плотиком (желтовато-бурая глина мощностью 0,22—0,6 м), или непосредственно покрывается на породах рудоносной толщи. Рудоносная толща только с поверхности обнаруживает следы побурения на глубину 0,4—2,3 м и книзу переходит в синевато-зеленую породу зоны разрыхления. Здесь мы имеем также и сильное развитие руды; средняя продуктивность рудных горизонтов может быть принята за 700 кг на 1 м<sup>2</sup> (700 тонн на гектар). Разведанная рудоносная площадь может быть исчислена в 2 гектара, отсюда и запас полосы вдоль северной границы старых выработок исчисляется в 14 000 тонн.

Рудные линзы от 1 до 4 залегают на глубине 4,3—10,4 м и между рудными линзами располагаются незначительной мощности слои густой породы. Мощность последних колеблется от 0,9 м до 1,2 м. По рудным линзам поступает незначительное количество воды.

К северу от этой полосы на 50—100 м, как уже было выше указано, в сторону повышения холма мы имеем мощное развитие четвертичных отложений, благодаря этому обстоятельству здесь не было возможности закончить буровые скважины и исследовать рудоносную толщу. Четвертичные отложения здесь представлены снизу: серый плавучий песок, мощностью не менее 7 м, включающий местами прослой или линзу темно-серой глины около 0,5 м толщиной; выше располагается бурый суглинок мощностью 2—5,3 м. Местами суглинок совершенно исчезает (скв. № 11) и в этом случае мы имеем мощную толщу песка не менее 11 м. Песок сухой с поверхности на 3 м и ниже становится сильно водоносным, даже плавучим. В этой полосе можно ожидать значительного развития рудных линз, но на значительной глубине, не менее 15—16 м от поверхности. При этом необходимо считаться с мощными четвертичными плавучими песками.

К югу от старых выработок мы имеем полосу, лишенную покрова четвертичных отложений, но не имеющую также и рудных линз. Здесь непосредственно на земную поверхность выходят пермские породы, причем побурение доходит до глубины 2,5—2,7 м; ниже зоны побурения залегают обычные слюдястые песчанистые глины зеленовато-синего цвета зоны разрыхления с линзами светло-серого



песчанистого мергеля. Слюдистые песчанистые глины имеют мощность (вместе с зоной побурения) 8—9 м и подстилаются коричневой слюдяной глиной.

Непосредственно к востоку от старых выработок также имеем полосу, лишенную руды, причем здесь над коричневой глиной залегает слой бурой песчанистой глины, имеющей мощность всего лишь 2,3 м. Еще далее к востоку протягивается участок слабого развития руды. Здесь опять же на земную поверхность непосредственно выходят измененные пермские породы, причем побурение доходит до глубины 6,5 м и бурая рудная земля в большинстве случаев покоится на коричневой слюдяной глине. Рудные линзы здесь достигают небольшой мощности и средняя продуктивность их может быть принята за 100 кг на 1 м<sup>2</sup> (1 000 тонн на 1 гектар). Площадь исчисляется в 4 гектара и, следовательно, разведанный запас выразится цифрой в 4 000 тонн. Руда залегает линзами от 1 до 3 и представлена, главным образом, частично окисленным шпатовым железняком. Глубина залегания линз колеблется от 3 до 8,6 м. Между рудными линзами располагается пустая порода, толщиной 0,11—1,9 м. По рудным линзам циркулирует вода, но в незначительном количестве.

Затем к западу мы имеем полосу с рудными линзами на площади в 4 гектара, причем средняя продуктивность рудных линз может быть принята за 2 000 тонн на 1 гектар. Отсюда разведанный запас руды выразится цифрой в 8 000 тонн. На этом участке рудоносная толща прикрыта четвертичными отложениями, выраженными мелкогалечными водоносными песками с подчиненным им бурым суглинком. Мощность песков составляет 5,5—7 м. Отсюда к северу мощность четвертичных песков быстро возрастает и имеет не менее 11 м в толщину. Глубина залегания руды колеблется от 7,7 до 11,7 м. По рудным линзам циркулирует вода в значительном количестве.

Далее к северо-западу прослеживается полоса, лишенная рудных линз. Здесь опять же на земную поверхность выступают измененные пермские породы, причем зона побурения доходит до 2 м глубины от поверхности. На этой полосе лишь спорадически встречается рудная линза, залегающая всего на глубине 3,7 м. На этом участке коричневая слюдяная глина залегает на глубине 2,9—7,9 м.

Таким образом, весь разведанный запас руды на Семеновском руднике выражается цифрой в 26 000 тонн. Что же касается возможного запаса, то говорить о нем, в виду спорадичности залегания рудных линз, не приходится. Однако, нужно указать, что все же в области развития четвертичных отложений, т. е. к северу от разведанного участка, мы вправе ожидать большого развития рудных линз, правда на значительной глубине, около 15—16 м, а может быть и больше.

Что же касается качества руды, то, несомненно, мы имеем здесь доброкачественные, плотные, главным образом «пластовые» руды, шпатовый железняк. Лишь в редких случаях, и то по нижним краям холмов, мы встречаем измененный шпатовый железняк, переходящий в бурый железняк.

### *Ломшорский рудник*

Рудник находится в 16 км от завода вверх по р. Кажим на берегу р. Ломшор. Здесь на площади около 24 гектар было заложено всего лишь шесть скважин. Прежде всего следует обратить внимание на очень сильное развитие четвертичных отложений, достигающих в мощности местами более 11 м. Наименьшая мощность четвертичных отложений составляет 3 м. Эти отложения представлены

мелко-галечными неотсортированными песками, с подчиненными им прослоями красного суглинка до 1 м мощности. Уровень грунтовых вод колеблется от 0 до 5 м от поверхности, в зависимости от глубины залегания водоупорных пермских пород. Большой мощности плавучие пески наблюдаются в восточной и западной частях участка.

В пермских отложениях рудоносная толща выражена породами синего оттенка и здесь развит шпатовый железняк, но в незначительном количестве. Удаётся выделить участки со средней продуктивностью в 60 кг, 200 кг и 350 кг на 1 м<sup>2</sup> и вычислить общий разведанный запас, который выразится цифрой в 23 000 тонн. Говорить о возможных запасах данного рудника затруднительно, так как руда расположена редкими, невыдерживающимися в горизонтальном направлении линзами. Кроме того, мощные плавучие пески не дают возможности дойти до рудоносных пород обычным ручным бурением.

Работы между рр. Северный Нюль и Выбранка показали, что мы здесь имеем участок развития мощного покрова сильно водоносных песчаных отложений, переслаивающихся со слоями или линзами бурого суглинка. Из шести поставленных здесь скважин ни одна не дошла до рудоносных горизонтов; глубина скважин 11—12,5 м. Мощность слоев бурового суглинка колеблется от 0,25 до 3,5 м. Подвигаясь отсюда к северу и к северо-западу, в сторону водораздела, несомненно попадаем в район весьма мощного развития четвертичных отложений. То же самое подтверждается при переходе от Нюльского рудника к северо-востоку, т. е. в сторону того же водораздела.

Небольшие буровые работы вблизи устья р. Черной и р. Комышевки (7 скважин) показали, что здесь, по склону холма мы имеем слабое развитие четвертичных отложений. Они непосредственно залегают здесь на рудоносной толще и покрывают только часть участка. Выражены они или небольшим покровом бурого суглинка, мощность которого едва достигает 0,5 м, или же покровом песчано-галечных отложений, имеющих в основании прослой бурого суглинка. Реже пески лишены этого суглинистого ложа. Довольно часто на земную поверхность выходят породы рудоносной толщи, мощность которой в данном участке составляет 4,3—9,5 м. Необходимо отметить, что наибольшей мощности рудоносная толща достигает в тех участках, где она непосредственно выходит на земную поверхность и наоборот — наименьшая мощность наблюдается в участках, покрытых четвертичными отложениями. Между этими отложениями и рудоносной толщей располагается «плотик», выраженный синевато-серой или бурой глиной и имеющей мощность от 0,5 м до 1 м. Рудоносная толща в значительной своей части подверглась процессам окисления и потому представлена частью «бурой рудной землей», но в основании толщи мы имеем «синюю рудную землю»; последняя иногда еще не успела подвергнуться указанным процессам и поэтому вся рудоносная толща представляет собой «синюю рудоносную землю». Это имеет место в местах более или менее сильного развития четвертичных отложений. Руда в данном участке отсутствует и, только в двух пунктах буровыми скважинами в нижней части толщи нащупаны линзы песчанистого мергеля. Линзы имеют в толщину всего лишь 10—12 см. Рудоносная толща подстилается толщей коричневой слюистой глины, которая местами непосредственно покрывается четвертичным суглинком и лишена покрывки рудоносной толщи. Необходимо отметить, что здесь, так же как и в участке по р. Шутокшор, мы имеем переслаивание прослоев или линз красной глины с «синей рудной землей».

Заложённые пробные 8 скважин показали, что в данном участке мы имеем сильное развитие ледниковых отложений, мощность которых местами свыше 9 м и только в редких случаях мы имеем 5,5 м толщю четвертичных отложений. Ледниковые отложения здесь выражены, главным образом, мелко-галечными песками с линзами и прослоями светлого и желто-бурого суглинка. Мощность линз достигает от 1 до 3,2 м. Пески в нижней части представляют собой плывуны. Уровень грунтовых вод в песках находится на глубине 2—5,5 м. Измененная пермская толща, в которой обычно развиты рудные горизонты, здесь развита слабо, причем непосредственной кровлей ей служит плотик, мощностью 0,70—1 м. Плотик выражен светлыми или серовато-синими глинами. «Рудоносная толща» выражена «синей рудной землей», но руды в ней не оказалось. К характеристике этой толщи следует добавить, что в ней изредка встречаются включения неизменной коричневой глины, достигающие в толщину 0,5 м.

На участке вблизи урочища «Макарьев Лужок» в 5 верстах от с. Кажим было также заложено 9 пробных скважин. Четвертичные отложения в данном участке имеют мощность от 1,8 до 3 м и выражены красным и буро-красным суглинком или мелко-галечным песком. При этом суглинок обычно залегает в основании этой серии, песчано-галечные же отложения располагаются в верхней части разреза, покрывают только незначительную часть исследованного участка и достигают в мощности до 1,5 м. Уровень грунтовых вод в песках лежит на глубине 0,50—1 м от поверхности. Так называемая «рудоносная толща» имеет в участке очень слабое развитие и прослеживается только местами, в редких случаях достигая в мощности до 2,5 м. Ниже «рудоносной толщи» и на глубине всего лишь 1,8—4 м залегает неизменная красная или коричневая пермская глина, покрытая местами непосредственно четвертичным красным суглинком. В толще пермской глины наблюдаются 1—2 линзы мергельных конкреций на глубине 4—6,5 м. Толщина линз в редких случаях достигает 26—30 см и чаще составляет всего лишь 9—11 см. В «рудоносной толще» руды не встречено, и лишь только в одном пункте наблюдается в основании толщи прослой песчанистого мергеля, толщиной в 11 см.

Руды, развитые в бассейне р. Локчим (около с. Мордино, вблизи д. Лопыдинской и к западу от д. Копшинской), а также в бассейне р. Лем-ю, в районе с. Вильгорт и по р. Лоп-ю Сысольской, по своему характеру и форме залегания не отличаются от описанных выше руд Кажимского района. Могут быть выделены только по продуктивности месторождений и составу пород, покрывающих рудоносную толщу. В разных месторождениях по рр. Локчим, Лем-ю, Лоп-ю Сысольской и около с. Вильгорт глинистые сидериты и окисленные руды добывались для Нювчимского завода. Месторождения эксплуатировались только отдельными небольшими пятнами вдоль речных долин в тех местах, где рудоносная толща непосредственно выходила на дневную поверхность или была покрыта небольшой толщей послетретичных образований, делювиальных, или ледниковых. Обычно в местах менее эродированных рудоносная толща покрывается мощной толщей моренной глины и даже толщей вышележащих песков и потому такие части месторождений эксплуатацией не затронуты.

Данных о количестве и качестве руд всех вышеуказанных месторождений в моем распоряжении не имеется, так как специальных исследований поставлено не было. Нет и точных данных о количестве

вывезенных руд из этих месторождений в Нювчимский завод. Судя по характеру и продолжительности эксплуатации, можно думать, что наиболее благоприятны условия добычи по р. Лем-ю и около д. Лопыдинской и менее благоприятны во всех остальных пунктах. Некоторые рудники, как, например, около с. Вильгорт и д. Коншино заброшены уже свыше 50 лет, в то время как Лемские эксплуатировались еще и 20 лет тому назад. Но тяжелые транспортные условия не дали развиваться добыче руды и на лучших рудниках.

### Мезозойские руды

Мезозойские руды известны нам в целом ряде пунктов, как Корчажинский, Гужевский, Ново-Осиновский рудники Кажимского завода, а также по р. Ныдыб, в местах выходов юрских отложений по речным берегам и по р. Сыsole и его притокам: Вотча, Пыелдино, Гыб-ю, Начерский рудник Нювчимского завода и др. Ниже приведу краткое описание некоторых месторождений железных руд, развитых среди мезозойских отложений.

#### *Осиновский рудник (Осиновик, Новая площадь)*

Работами 1927 г. охвачена небольшая площадь в 13 км от Кажимского завода по дороге к с. Кайгородку. Площадь эта представляет довольно ровное плато, с весьма небольшим уклоном к югу. Как и следовало ожидать, здесь встречены верхне-юрские отложения, описанные в стратиграфической части и относящиеся по всей вероятности к ниже-волжскому ярусу.

Буровыми скважинами околонтурен участок, составляющий 29,8 гектара; из этого участка рудоносным может считаться площадь в 23,8 гектара. Для подсчета разведанного запаса руд мы можем считать, что средняя продуктивность всех рудных линз составляет не менее 400 кг на 1 м<sup>2</sup> или 4 000 тонн на 1 гектар. Таким образом, разведанный запас руды выразится цифрой 95 200 тонн. Химический анализ средней пробы руды из пробного шурфа дает: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 40,25%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 2,90 — 1,25% S — 0,04%. Из этого видно, что руда имеет несколько повышенное содержание железа и фосфорной кислоты по сравнению с рудами из пестроцветной пермской толщи. Что же касается серы, то согласно анализу в руде имеется ее очень мало, но, однако, необходимо указать, что в некоторых рудных конкрециях даже невооруженным глазом замечаем редкие пиритовые кристаллики. Точно также мелкие зерна, но весьма редкие в шлифах, заметны и при микроскопическом исследовании руды.

К характеристике рудных горизонтов следует добавить, что в различных пунктах разведанного рудоносного участка руда встречается в виде линз, от 1 до 4 линз, на глубине от 1,4 до 10,7 м; рудные линзы заключены в плотную темно-синюю глину и состоят из отдельных конкреций глинистого шпатового железняка, побуревших с наружной поверхности и сохранивших зеленовато-серый цвет в центральных частях. Между рудными линзами помещаются значительные слои пустой глинистой породы, достигающей мощностью до 5 м, но чаще имеющей в толщину 2—3 м. Это обстоятельство и общая сильная разобоченность рудных линз значительно понижает ценность рудника.

Одновременно с рудами, чаще в верхних горизонтах рудоносной толщи, изредка встречаются линзы слабого серого мергеля. Мергель на разведанной площади прослежен на участке около 3 гектар. Едва

ли одному ему можно было бы приписать практическое значение, но совместно с рудой он может быть использован.

Как правило, рудоносная глинистая толща на Осиновском руднике подстилается песчано-глинистой водоносной и местами плавающей толщей. Мощность этой толщи неизвестна.

Что же касается гидрогеологических особенностей рудника, то кроме только-что указанного водоносного горизонта, подстилающего рудоносную толщу, мы имеем несколько водоносных горизонтов, соответствующих рудным горизонтам, с одной стороны, и горизонту битуминозных сланцев, развитых в верхней части юрских отложений, с другой. Количество воды, протекающей по этим горизонтам, в цифрах выразить в настоящее время затруднительно, но во всяком случае оно значительно.

Что же касается плавучих, мокрых песков и галечных песков четвертичных отложений, то они большим развитием на руднике не пользуются, но все же местами, на наиболее повышенных участках, достигают 2,8 м. Уровень грунтовых вод находится в песках на глубине 0,5—1,2 м от поверхности.

Возможные запасы юрских руд мы можем исчислять, только исходя из площади, занятой верхне-юрскими отложениями. Однако, оконтурировать последнюю нам не удалось, и, исходя из морфологических данных, мы можем принять, что эта площадь не менее 200 гектар. В таком случае, приняв за среднюю продуктивность рудных линз 3 000 тонн на 1 гектар, мы получаем для возможного запаса цифру 600 000 тонн.

На Гужевском и Корчажинском рудниках руда из юрских отложений добывалась открытыми выработками вдоль склонов.

В Гужевском руднике руда представляет собой слой сильно песчанистого бурого железняка до 0,6 м мощности, подчиненный серым слюдястым и сланцеватым песчанистым глинам, слагающим довольно высокий холм. По рудному слою и нижележащим горизонтам вытекает вода, действию которой следует приписать образование тонкой охристой массы до 10 см толщиной, подстилающей рудный горизонт. В руде невооруженным глазом можно различать зерна серного колчедана. Анализ обнаруживает в руде:  $Fe_2O_3$  — 29,51% и  $P_2O_5$  — 2,11%.

В средне-келловейских слоях Корчажинского рудника Кажимского завода добывался бурый железняк, содержащий согласно химическому анализу:  $Fe_2O_3$  — 36,12%,  $P_2O_5$  — 2,14% и нерастворимого остатка — 13,91%.

Сильно-песчанистый бурый железняк с примесью серного колчедана добывался на левом берегу р. Сысолы, против Калининских мергельных разработок. Здесь руда по своему литологическому характеру и по условиям залегания очень близко напоминает руду Корчажинского рудника.

Оруденелые горизонты тонкого глинистого песка мы встречаем в юрских отложениях и по берегам р. Ныдыб, едва ли имеющие какое-нибудь практическое значение в настоящее время.

Конкреции темного дымчато-серого сферосидерита подчинены темным глинам неокома по нижнему течению р. Тыб-ю. Они совершенно неисследованы с точки зрения выяснения их запасов.

Огромные конкреции плотного сферосидерита встречаются в оврагах с. Пыелдино во вторичном залегании. Их истинное, первичное положение не выяснено.

Из всех мезозойских руд несомненно наибольшим практическим значением обладают сферосидериты района с. Вотчи, подчиненные келловейским отложениям. Вотчинские сферосидериты обладают относительно высоким содержанием железа (до 50%  $Fe_2O_3$ ) и незначительным содержанием сернистых соединений. В последнее время здесь произведены Коми Облсовнархозом разведки, результаты которых мне остались неизвестны.

Тоже келловейские, но уже подчиненные нижним горизонтам келловей сферосидериты разрабатывались в Раковском руднике Нювчимского завода около с. Ыб. Рудник этот заброшен уже свыше 40 лет тому назад.

Стратиграфически выше залегают сферосидериты и сидеритовые песчаники Начерского рудника Нювчимского завода, на правом берегу р. Лоп-ю Сысольской. Однако точное стратиграфическое положения этих руд, так же как и запасы для нас в настоящее время неясны. Можно только с уверенностью сказать, что выработаны только края довольно большого массива, где можно предполагать развитие руд.

В мезозойских отложениях бассейна р. Локчим сферосидериты и бурые железняки встречаются весьма редко и то только в виде единичных разобщенных конкреций.

### Болотные руды

Болотные руды встречаются отдельными пятнами довольно часто среди аллювиальных и озерных отложений, выполняющих древние меандры, но вследствие незначительности месторождений практического значения они не имеют. Несколько большее значение имеют местами мощно развитые ортштейны среди песчано-галечных ледниковых или аллювиальных отложений. По мощности ортштейновые горизонты достигают иногда до 1 м. Кажимским заводом в последние годы его существования ортштейн нередко употреблялся в качестве смеси к сидеритовой руде для загрузки доменной печи. Состав ортштейна чрезвычайно варьирует в зависимости от величины цементируемых галек и степени цементации их окислами железа.

Нередко с ортштейнами и значительно реже с болотными рудами генетически связаны охристые и мумиеобразные краски; эти краски представляют собой продукты разрушения тонко-зернистых ортштейнов вследствие нарушения водного режима ортштейнового горизонта. При этом в разных условиях аэрации получают пылевидные образования, окрашенные с различной интенсивностью от светло-оранжевого цвета и до густо-коричневого. При этом следует заметить, что более темно окрашенные разности встречаются чаще и на поверхности, а светлые разности обычно погребены под незначительной мощности песчаным или глинисто-песчаным горизонтом. Краски этих оттенков встречаются в районе с. Чухлом, на правом берегу р. Сысолы выше д. Гагшор и в некоторых других пунктах.

### 3. МАРГАНЦЕВЫЕ РУДЫ

Марганцевые руды очень мало исследованы и поэтому их месторождения трудно охарактеризовать с достаточной полнотой.

Марганцево-алюминиевая руда представляет собой слой плотной и тяжелой породы в 43—45 см мощности, состоящей частью из окислов, частью же из солей угольной кислоты.

Слой этот мною наблюдается в естественных выходах среди черных глин неокома около поч. Йирты (на левом берегу р. Сысолы), вблизи поч. Зеленец (в 12 км от с. Палауз), на левом берегу р. Тыб-ю и к северо-востоку от с. Кайгородка, недалеко от д. Вениб.

Порода во всех направлениях разбита многочисленными трещинами, заполненными кальцитом. Жилки кальцита имеют от 15 до 0,5 мм в толщину, а под микроскопом обнаруживаются и более тонкие прожилки. Цвет породы темный, синевато-сизый, или дымчатый.

Кусок породы, лишенный макроскопических жилок кальцита, был подвергнут анализу (кислотная вытяжка):

Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> . . . . .	15,47%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3,87%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	14,96%
CaO . . . . .	17,01%
CO <sub>2</sub> . . . . .	19,06%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	1,06%

Таким образом, порода имеет несколько своеобразный состав. Кроме того, особенность горизонта проявляется еще и в том, что местами порода переходит в сильно фосфоритизированный участок, имеющий обыкновенно в поперечнике около 30—40 см, иногда и меньше. В таких участках петрографический характер породы резко меняется; окатанные мелкие кварцитовые гальки смешаны с такими же мелкими, а иногда и более крупными гальками плотного фосфорита, с кусками серного колчедана. Цементом для всего этого «конгломерата» служит песчаник с фосфатовым цементом. Кроме того, в этих же участках попадаются обломки устриц, похожих на следы многочисленных трубчатых червей и др. Гальки фосфорита очень сильно окатаны, имеют снаружи поливную поверхность и даже под микроскопом неотличимы от галек черного фосфорита в месторождениях фосфоритов валанжинского возраста (с. Кайгородок).

Химический анализ одной такой гальки обнаруживает: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 25,23%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 3,80%, нераств. ост. — 2,11% и по содержанию фосфорной кислоты несколько уступает плотным неокомским фосфоритам. Весь такой конгломерат пронизан тонкими жилками пирролизита, который и в основной массе породы образует многочисленные дендриты, причем начало веточек дендритов непременно совпадает с кальцитовыми жилками. В последних кристаллы кальцита ориентированы всегда нормально к поверхности жилок.

В цементе, кроме кусков кварцита, зерен кварца, кусков серного колчедана, наблюдаются довольно многочисленные зерна зернистого глауконита и очень много остатков радиолярий.

К алюминиево-марганцево-фосфатным образованиям мы должны также отнести линзы конкреций, возможно вторичного происхождения, встречающихся в самых верхах ниже-меловых отложений, в серовато-желтых глинах около поч. Йирты. Линзы эти имеют небольшие размеры 1—2 м в диаметре, отстоят друг от друга метров на 20 и целиком состоят из плотно прижатых друг к другу снаружи черных конкреций. В изломе они обнаруживают строение из желтоватых и черных концентрических колец и кроме того имеют радиальную лучистость. Черная наружная поверхность конкреций блестит, но не обнаруживает следов окатанности или выветривания.

Химический анализ показывает: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 6,23%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 1,35% и Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub> — 10,11%.

Практического значения эти скопления конкреций не имеют.

#### 4. МЕРГЕЛЯ И ИЗВЕСТНЯКИ

Мергеля и известняки довольно широко распространены и встречаются небольшими прослойками в породах пестроцветной толщи в келловейских и ниже-волжских отложениях. В пестроцветной толще мергеля представляются небольшими линзами, толщиной до 15 см. Линзы состоят из отдельных конкреций, лежащих плотно друг около друга; конкреции розоватого и красного цвета благодаря значительной примеси красных глинистых частиц. В изломе конкреции раковистые, с многочисленными небольшими желобками и жилками кальцита. Несомненно здесь мергель вторичного происхождения и едва ли имеются большие запасы, на которые бы можно было рассчитывать, как на пламень для заводов.

Из пробных выемок, произведенных в 1927 г., видно, что продуктивность мергельного горизонта колеблется от 250 до 450 кг на 1 м<sup>2</sup>. Анализ дает: CaO — 40%, MgO — 3,5%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 18,60%, SiO<sub>2</sub> — 12,40%, пот. при прок. — 28%. Имеются также прослой серого известково-сидеритового слабого песчаника с продуктивностью от 200 до 850 кг на 1 м<sup>2</sup> (серуга), дающего при химическом анализе: 1. CaO — 23,42%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 15,60%, SiO<sub>2</sub> — 34% пот. при прок. — 23,60%. 2. CaO — 22,93%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 15,80%, SiO<sub>2</sub> — 36,1 пот. при прок. — 23%.

Келловейский мергель приурочен, главным образом, к среднему келловью (с. Ыб) и к верхнему (с. с. Визинга, Вотча). Средне-келловейский мергель грязно-серого цвета, при ударе молотком дает осколки с острыми углами. Макроскопически можно заметить, что в мергеле имеется очень много мелких оолитов бурого железняка в диаметре не больше 1 мм.

В. Г. Хименков (18, стр. 191) приводит химический анализ одной из фосфоритизированных конкреций: 17,4%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 17,5% нераств. ост.

Микроскопическое исследование мергеля показывает, что вся основная масса состоит из тонкой смеси мелких кристаллов кальцита и глинистых частей. Последние часто затемняют настолько кристаллы кальцита, что плеохроизм едва заметен. Редкие кристаллы кальцита достигают до 0,03 мм и еще более редко встречающиеся крупные выделения кальцита в виде четырехугольных или округлых обломков с сетчатой структурой. Они достигают до 3 мм в поперечнике. Попадает кальцит еще в виде тоненьких иголочек длиной до 0,7 мм. Местами попадают довольно часто остроугольные кварцевые зерна от 0,3 до 0,5 мм в поперечнике, но некоторые участки мергеля совершенно лишены их. Разрушающиеся зерна глауконита зернистого строения разбросаны то кучками, то по одиночке. Размеры их весьма небольшие, очертание почти всегда овальное. Листоватый глауконит в некоторых шлифах попадает довольно часто, но свежих листовков этого минерала встречать не удавалось. По всей основной массе то в одиночку, то кучками имеются многочисленные оолиты бурого железняка овального очертания и различной величины; большой диаметр их колеблется от 0,17 мм до 0,5 мм. Оолиты имеют концентрически-скорлуповатое строение с перемежаемостью темно-бурых и буровато-желтых колец и с темным центром. Толщина отдельных колец колеблется от 0,004 до 0,07 мм. Часть оолитов почти желтого цвета и в таком случае не имеет концентрических колец. Изредка заметны переходы от зеленого цвета к бурому цвету железняка. Последнее обстоятельство и сходство оолитов по очертанию с глауконитовыми зернами наводит на мысль, что оолиты вторичного проис-



хождения и их образование тесно связано с разрушением глауконита, так что оолиты бурого железняка являются псевдоморфозами по глаукониту, как уже показал проф. Архангельский для оолитов лимонита в пензенских фосфоритах келловейского времени.

Наружная оболочка оолита большей частью является самым темным кольцом, плотно прикрепившимся к наружным стенкам, так что многие оолиты, выпавшие при приготовлении шлифа, оставили только это наружное кольцо. Кольцо это бывает почти всегда окружено щеткой кристаллов кальцита. Такая кальцитовая оболочка имеет ничтожную толщину, до 0,05 мм.

Исследованный образец при химическом анализе дает 4,23%,  $P_2O_5$ . Это ничтожное количество фосфорной кислоты не удается наблюдать в виде отдельных неделимых минерала. Повидимому, фосфат тонко рассеян среди глинистых и кальцитовых частей и элементарному микроскопическому анализу не поддается, тем более, что и глинистые частицы имеют желтоватый оттенок, сходный с цветом фосфата. Изредка появляются также зерна и тоненькие прожилки пирита.

В южной части района мы имеем своеобразные келловейские породы — железистый известняк, мощностью около 0,75 м, подстилаемый и покрываемый обычными сланцеватыми серыми глинами (Корчажинский рудник Кажимского завода). Химический анализ известняка дает:  $Fe_2O_3$  — 36,12%,  $P_2O_5$  — 2,14% и нераств. ост. — 13,91%.

Порода эта также была подвергнута микроскопическому исследованию и показала, что вся основная масса состоит из мелких кристалликов  $FeCO_3$  (?) величиной до 0,05 мм в поперечнике. Примесь глины и бурого железняка окрашивает весь основной фон в буроватый цвет. Довольно часто попадаются собранные в кучки небольшие зерна пирита от 0,03 до 0,1 мм в поперечнике. Гораздо реже встречаются также небольшие зерна кальцита. Встречаются довольно частые полые иголки радиоларий длиной до 0,12 мм. Стенки таких иголок состоят из кремня, а полости заполнены серовато-зеленым веществом. Зерна кварца в поперечнике около 0,1 мм встречаются редко и они всегда округлены.

Оолиты лимонита встречаются довольно часто, скопляясь кучками, но при приготовлении шлифа большей частью выпадают их центральные части концентрически-скорлуповатого строения. Особенностью этих оолитов является то, что в центре их довольно часто можно наблюдать мельчайшие кристаллы кальцита. Наибольший диаметр оолитов достигает до 0,2 мм. Снаружи оолиты также покрыты кальцитовою оболочкой, как и в Вотчинском мергеле; кристаллы кальцита ориентированы нормально к стенкам оолитов. Глауконита в этой породе наблюдать мне не удалось.

Совершенно незаметно средне-келловейские глины с мергельными конкрециями начинают переходить в верхне-келловейский мергель, имеющий уже более пластовый характер, но все же, повидимому, часто переходит в горизонтальном направлении в серые мергелистые глины. Даже фауна среднего келловей обновляется весьма постепенно: в нижней части мергеля довольно часто еще встречаются средне-келловейские формы, как *Cadoceras milaschervici* Nik., *Cad. tschekini* d'Orb., наряду с верхне-келловейскими формами — *Quenstedticeras leachi* Sow., *Cadioceras lamberi* Sow. и др. Любопытно то, что и петрографический состав мергельных конкреций среднего келловей одинаков с составом верхне-келловейского мергеля. Довольно часто попадаются сильно фосфоритизированные участки, совершенно черного цвета.

Наконец, наибольшее распространение имеют мергеля нижне-волжского яруса, зоны *Perisphinctes panderi* и *Per. dorsoplanus*. Такие мергеля мы встречаем в Калининском руднике Кажимского района, в окрестностях с. с. Кайгородок, Ужги, д. Мырпонаиб, Карвужем, с. с. Палауз, Пыелдино, Визинга, Ыб, т. е. почти на всей площади распространения пород нижне-волжского яруса.

Залегают мергель почти всегда под слоем нижнего горизонта битуминозных сланцев и подстилается плотной серой глиной. Слой мергеля обыкновенно не превышает 0,7 м в мощности. В некоторых местах мергель залегает в виде отдельных конкреций, заключенных в менее плотный мергель или глину. Конкреции достигают до 40 см в поперечнике и иногда больше. Такой мергель мы встречаем в Калининском руднике и около с. Пыелдино.

Цвет мергеля серый разных оттенков в зависимости от большего или меньшего содержания углекислого кальция.

Петрографический состав нижне-волжского мергеля весьма простой, но в различных месторождениях примесь глины количественно весьма различна, так как конкреции плотного мергеля из Калининского рудника содержат очень мало глинистых частиц, в то время как в обрыве около с. Кайгородок выходит сильно глинистый мергель, трудно отличимый от плотно слежавшейся глины.

В шлифе из Калининского мергеля находим также, наряду с кристаллами углекислой извести, остатки раковин, редкие зерна кварца и глауконита и круглые темные тела диаметром от 0,01 до 0,05 мм, условно считаемые мною органическими остатками, хотя никакой структуры они не обнаруживают.

Углекислый кальций выражен кристаллами двух порядков: крупными, достигающими в поперечнике до 0,5 мм, имеющими сетчатую структуру и неровные края; большая же часть шлифа состоит из множества мелких кристалликов, сечением в 0,02 мм и менее, расположенных без видимой правильности.

Кварц выражен обломками неправильной формы, реже овального очертания, также различного размера: от 0,1 до 0,25 мм. Часто зерна кварца прорезаны жилками или по краям имеют глубокие вырезы. Жилки и вырезы заполнены кристалликами углекислой извести.

Почковидные и округлые зерна глауконита встречаются довольно часто; они имеют зернисто-точечную структуру и по краям окаймлены светлой тонкой каемкой, состоящей, по видимому, из мелких чистых кристаллов  $\text{CaCO}_3$ , нормально ориентированных к поверхностям глауконитового тела. Большинство из глауконитовых зерен прорезано такими же жилками и несут углубления по краям, как и кварцевые зерна. Жилки и углубления заполнены также кристаллами кальцита.

Размеры зерен глауконита колеблются от 0,05 до 0,15 м. Можно заметить также различные переходы глауконита в лимонит.

Круглые темные тела, считаемые мною органическими остатками (микроорганизмов), часто группируются по несколько штук вместе. Многие из них разрушены и сохранились только частями. Часто также прорезаны жилками кальцита. Глинистые части, придающие шлифу буровато-серый оттенок, разбросаны чрезвычайно тонко среди зерен кальцита. Мергель Калининского рудника содержит 46,38%  $\text{CaO}$ , что соответствует 86,06%  $\text{CaCO}_3$ .

Несколько иной характер имеет мергель около с. Пыелдино (Прокор-гора). Залегает он здесь, как уже упоминалось выше, непосред-

ственно под прослоем фосфоритов в виде отдельных конкреций, размерами до 25 см в поперечнике. Интересен мергель тем, что содержит также в себе от 1,02% до 3,2%  $P_2O_5$ . Фосфорная кислота, повидимому, здесь вторичного происхождения.

Под микроскопом можно заметить отдельные участки довольно темного серовато-бурого цвета, где тонко перемешаны углекислый кальций и частицы глины. К этим же участкам, повидимому, приурочен и фосфат. Участки отделены друг от друга прожилками чистого кальцита и серного колчедана.

В шлифе также видно, что самым поздним из металлов является пирит, пронизавший основную массу и кальцит. Иногда пирит сконцентрировался большими участками и включает в себе обломки кальцита и бурого вещества; последние имеют неровные, изъеденные края. Местами кальцит имеет округлые очертания или овальные и тогда включает, в свою очередь, мелкие зерна пирита, часто кристаллического габитуса. По всей вероятности последние образования являются позднейшими. В самой основной массе также имеются круглые зерна кальцита окаймленные несплошными и неровными кольцами пирита.

Кальцит, вообще, часто окрашен в желтоватый тон, особенно вблизи бурых образований. В основной массе имеются большие скопления мелких зерен глауконита темно-зеленого цвета. Скопления эти с краев сильно изъедены и покрыты неровной оболочкой пирита, но первоначально они, повидимому, имели более правильные очертания. Пыелдинский мергель имеет 82%  $CaCO_3$ .

Наконец, мергеля в Кайгородке, Мырпонайбе, Палаузе и др. пунктах имеют пластовый характер и отличаются только по цвету и содержанию углекислого кальция, причем в горизонтальном направлении довольно быстро меняются в составе, так например: мергель, выходящий на поверхность около д. Вадор в с. Кайгородке, имеет почти белый цвет и содержит 49,3%  $CaO$ , что соответствует 91,44%  $CaCO_3$ , тогда как выходы на правом берегу р. Сысолы в нескольких километрах от села имеют грязно-серый цвет, содержат всего лишь 43,92%  $CaO$ , что соответствует 81,49%  $CaCO_3$ . Хорошие, светлые и плотные мергеля имеются также около д. д. Карвужем, Мырпонаиб, с. Палауз, с. Визинга. Высокое содержание углекислого кальция позволяет многие мергеля отнести к известнякам.

Во многих местах мергель находится весьма близко от поверхности, легко может быть добываем и служит не только хорошим плавленом на заводах, но с большим успехом может быть применен и в сельском хозяйстве в качестве минерального удобрения.

С месторождениями мергеля связаны также и месторождения известкового туфа, образуясь на пути источников, выходящих из нижневожских пород. Такие месторождения довольно часто наблюдаются по склонам пологих холмов около с. с. Пыелдино, Визинга и Ыб, имеются по всей вероятности и в других пунктах развития мергельных образований.

Из других полезных ископаемых нужно отметить глину и песок.

## 5. СВЕТЛЫЕ ГЛИНЫ

На белые и светлые глины я указывал уже в одной из своих заметок (20). Развита они довольно широко как по верхнему, так и по среднему течениям р. Сысолы и представляют повидимому продукт перемыва юрских и быть может неокомских глин. На рудниках Ка-

жимского завода и около Ньюпасского завода белые, желтоватые, светло-серые глины непосредственно подстилают ледниковые наносы и подстилаются, в свою очередь, глинами пестроцветной толщи и изредка темными юрскими глинами. Глина чрезвычайно пластична, жирна и в тонком слое имеет совершенно белый цвет.

При рассматривании под микроскопом глина представляется состоящей, главным образом, из каолина, бесцветного желтоватого и редко буроватого цвета. Сrostки листочков глины испещрены многочисленными мельчайшими темными точками, природа которых для меня неясна. Редкие скопления каолина местами покрыты хлопьями окислов железа буроватого цвета. Следующей составной частью является кварц в виде неокатанных осколков, совершенно чистый и водяно-прозрачный. Кварц далеко уступает по количеству каолину. По размеру осколки кварца чрезвычайно различны: от ничтожных и до 0,1 мм в поперечнике, причем последние являются большой редкостью. Преобладают зерна около 0,015—0,02 мм в поперечнике. Чрезвычайно редко встречаются зерна биотита в довольно свежем состоянии, размерами до 0,03 мм в поперечнике.

Еще реже встречаются продолговатые зерна полевого шпата с косо пересекающейся спайностью. Длинной они достигают до 0,06 мм.

Некоторые из этих глин, как, например, у Ньюпасского завода употребляются в качестве огнеупорных, но огромное большинство этих глин испробовано на огнеупорность до настоящего времени не было.

По нижнему течению встречаются глины желто-бурого цвета, но также чрезвычайно тонкие и чистые и употребляются на выделку кирпичей и глиняной посуды.

Несомненно, что и светлые глины должны быть пригодны для гончарного производства и быть может обладают огнеупорностью, для испытания чего необходимо, конечно, произвести соответствующие исследования.

## 6. КВАРЦЕВЫЕ ПЕСКИ

Встречены в двух пунктах по р. Малой Визинге и в одном месте вблизи с. Грива.

Рассматривание песка под микроскопом показывает, что мы имеем зерна кварца, более или менее округленные, редкие из них с острыми краями.

Зерна имеют различные размеры от 0,09 до 0,3 мм в поперечнике, но наиболее частые зерна имеют размеры от 0,2 до 0,25 мм в поперечнике. Форма зерен большей частью овальная с некоторым приближением к круглой. Редкие кварцевые зерна участками покрыты образованиями лимонита, зерна которого имеются совместно в песке. Слюда выражена небольшими листочками мусковита, имеющими в поперечнике 0,1 до 1 мм, причем наиболее часто попадают листочки размером 0,3—0,5 мм.

По краям мусковит приобретает буроватую окраску. Количественно слюда играет незначительную роль по сравнению с кварцевыми зернами. Листочки слюды имеют частые переломы и трещины. Из других минералов, развитых в песке, следует указать на зерна бурого железняка, играющие также небольшую роль, и совсем редкие округленные темные зерна темного вещества, повидимому, магнетита. Размером они до 0,075 мм. Зерна полевого шпата в песке наблюдаются чрезвычайно редко.

Описанный мною песок взят из небольшого обнажения около

Гривенской мельницы; он подстилает глинистую морену и имеет неровную верхнюю поверхность и косую слоистость.

Несколько иной характер носит песок из мощного слоя на левом берегу р. М. Визинги в 8,5 км выше д. Чухлом. Для полноты картины приведу описание этого обнажения (сверху вниз).

Длина обнажения: 6 м, высота 14,3 м.

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Песчаная почва с галькой и мелкими валунами.   |        |
| 2. Желтый чистый песок . . . . .  | 1 м    |
| 3. Пережеимость тонких прослоев серовато-зеленой слегка песчанистой глины и желтого песка . . . . .   | 0,30 м |
| 4. Белый тонко-зернистый песок с желтыми железистыми пятнами и с неровной верхней поверхностью, покрытой ортштейном . . . . .   | 0,92 м |
| 5. Ортштейн с прожилками бурого железняка . . . . .   | 0,15 м |
| 6. Пережеимость двух комплексов: 1) светло-серого песка и 2) тонкой пережеимости красноватого песка и зеленовато-серой глины. Эти тонкие прослои слегка изогнуты и часто косо расположены . . . . . | 1,20 м |
| 7. Белый среднезернистый песок . . . . .  | 0,65 м |
| 8. Тонкая пережеимость (см. сл. 6) . . . . .  | 1,00 м |
| 9. Белый кварцевый и слегка слюдястый песок, местами с косой слоистостью, иногда совершенно лишен слюеватости. Имеются редкие желтые прожилки . . . . .   | 9,00 м |

Песок из слоя 9 макроскопически отличается от только-что описанного гривенского несколько более сероватым тоном, большим количеством темных зерен и зерен мусковита. Последний своими размерами также превосходит мусковит Гривенского песка и отдельные зерна достигают в поперечнике до 2 мм.

Под микроскопом можно заметить, что зерна кварца обладают почти теми же размерами, что и Гривенский песок, но наиболее часто встречаются зерна размерами 0,18—0,2 мм.

Кроме того, кварцевые зерна отличаются тем, что чаще облекаются хлопьями бурого железняка, имеют большое количество трещин и бороздок. Зерен магнетита (?) здесь гораздо больше по количеству и по размерам они достигают до 0,3 мм. Зерна эти округлены, но имеют неровные края. Также более часто попадаются и зерна бурого железняка. Полевого шпата, как и в первом случае, опять же обнаружено небольшое количество.

Двигаясь вниз по течению р. М. Визинги, от только-что описанного обнажения, можно обнаружить переход чистых песков в пески со смесью глины. Здесь мы часто встречаемся с пережеимостью более светлых и серовато-зеленых глинистых песков и даже песчаных глин.

Приведу опять же описание одного обнажения.

Урочище Слуда, на правом берегу р. М. Визинги, в 7 км от с. Чухлом.

Длина обнажения 15 м, высота 12 м.

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. Почва.   |             |
| 2. Пережеимость тонких прослоев глинистых песков желто-бурого зеленовато-серого цвета, с косой слоистостью . . . . .  | 1,70 м      |
| 3. Слоистый, слегка глинистый песок желто-бурого цвета . . . . .  | 0,15 "      |
| 4. Слоистый, глинистый песок зеленовато-серого цвета . . . . .  | 0,05 "      |
| 5. Желто-бурый песок (см. слой 3) . . . . .   | 0,22 "      |
| 6. Зеленовато-серый песок (см. слой 4) . . . . .  | 0,17 "      |
| 7. Прослой мелких галек и валунов до 20 см в диаметре из кварцита, окремнелогоизвестняка и бурого железняка . . . . .   | 0,15—0,30 м |
| 8. Прослой желтоватого крупно-зернистого песка. Местами по слюеватости в песке расположены правильные ряды мелких (до 1 см в диаметре) галек. Имеются спорадические |             |

- редкие гальки до 5 см в диаметре. Весь прослой достигает толщины в 35 см., но часто совершенно выклинивается.
9. Светло-желтый, слегка буроватый крупно-зернистый песок . . . . . 0,15—0,18 м
  10. Желто-бурый песок с гальками и редкими небольшими валунами кварцита и кремневого известняка . . . . . 0,04 "
  11. Слоистый светло-серый крупно-зернистый песок с очень редкими мелкими гальками. Слоистость обусловлена небольшими прослоями слегка песчанистой тонкой глины . . . . . 0,25 "
  12. Галечник с песком и редкими включениями зеленовато-серой глины. Среди галек имеются редкие конкреции бурого железняка . . . . . 0,30 "
  13. Слой неотсортированного камня, гальки, валунов, крупно-зернистого песка и комков глины. Валуну достигают в диаметре до 40 см, и самые крупные из них помещаются в самом нижнем горизонте. Имеется много конкреций бурого железняка и редкие обломки *Belemnites puzosi* d'Orb.

Мощность слоя не везде выдерживается и достигает

- до . . . . . 1,6 "
14. Светло-серый, почти белый среднезернистый песок, с неровной верхней поверхностью и с косой слоистостью. Самый верхний горизонт часто пропитан окислами Fe, попадающими, по видимому, из 13-го слоя. В тех местах, где 13 слой уходит высоко, между ним и типичным песком 14 слоя расположен остаток пласта мелкого, глинистого серого песка. Последний имеет мощность до 2,2 м. Между этим промежуточным и 14 слоями имеется орштейн до 30 см толщины. Весь слой достигает мощности до . . . . . 6,00 "

Осыпь — 4 м. Здесь громадное скопление валунов кварцита, бурого железняка, синеватого кристаллического сланца, кремневого известняка, гнейса и других кристаллических пород. Валуну до 40 см в диаметре.

В описанном обнажении нас интересует только слой № 14, так как он является мощным отложением, имеющим практическое значение.

К сожалению, до настоящего времени нам неизвестно с достаточной ясностью залегание, а также и возраст песка. В одно время я пытался установить для них возраст — ниже-волжский ярус, приблизительно зона *Virgatites scythicus*, на том основании, что ниже по р. М. Визинге в нескольких километрах от описанных выше обнажений, выступают сланцы указанной зоны. Таким образом, я предположил, что пески являются образованиями краевой части бассейна во время образования битуминозных илов, давших впоследствии битуминозные сланцы. Однако, в настоящее время я должен признать, что вполне достоверных данных для утверждения этого в моем распоряжении не имеется.

Не лишено вероятия и то, что пески являются лишь обнажающимися частями линз, расположенных среди перемытых ледниковых наносов. Подобную картину мы довольно часто наблюдаем по р. Вычегде, в среднем ее течении. Если это действительно окажется так, то нет никакой надежды на большие запасы.

## 7. ФОСФОРИТЫ БАСЕЙНА Р. СЫСОЛЫ

Фосфориты встречаются исключительно в мезозойских отложениях бассейна р. Сысолы. Среди них по их стратиграфическому положению мы можем различать келловейские, киммериджские, ниже-волжские и неокомские фосфориты.

## Келловейские фосфориты.

Келловейские фосфориты, как полезное ископаемое, значения не имеют. Они рассеяны в глинистых отложениях в виде редких конкреций или в виде сильно фосфоритизированных участков в мергелях. Во многих случаях концентрация фосфатов произошла вокруг каких-нибудь ископаемых. Встречаются келловейские фосфориты по р. Б. Винтинге, на правом берегу р. Сысолы около с. Вотчи, на левом берегу р. Сысолы около д. Каргорт и вблизи Раковского рудника Ньючимского завода. Нередко келловейские фосфоритовые конкреции встречаются и во вторичном залегании среди послетретичных отложений. Наиболее часто фосфоритовые стяжения попадают в среднем келловее и затем в мергелях, переходных к верхнему келловее. Химический анализ одной из таких мергельно-фосфатных стяжений согласно по В. Г. Хименкову дает:  $P_2O_5$  — 17,4% и нераств. ост. — 17,5%.

Часть киммериджских фосфоритов образовалась в бассейне *Cardioceras alternans* В u c h. Отложения этого бассейна, за исключением фосфоритовых стяжений, нами обнаружены нигде не были и, очевидно, не сохранились. Фосфоритовые же конкреции претерпели некоторое воздействие со стороны внешних агентов, отчасти растворялись с поверхности и приобрели поливу. В таком виде они оказались на дне верхне-киммериджского бассейна (зона *Aulacostephanus eudoxus*), где снова происходило образование фосфатов, о чем свидетельствуют большие обломки аммонитов (*Aulacostephanus syssolae* K h u d. *Aul. subssysolae* K h u d. и др.), пропитанные фосфатом и покрытые поливой, но лишённые раковин. Очевидно сложные условия седиментации бассейна этого времени обуславливали возможность образования многофазных стяжений. Наконец, часть этих последних конкреций снова была размывта и теперь они залегают уже в основании глин ниже-волжского яруса. Залегание *in situ* в киммериджских глинах и во вторичном залегании в основании пород ниже-волжского яруса мы наблюдаем на левом берегу р. Сысолы, под д. Каргорт. Во вторичном залегании исключительно киммериджские фосфориты известны уже давно на правом берегу р. Сысолы, около д. Вотчи. Химический анализ отдельных кусков фосфорита обнаруживает:  $P_2O_5$  — 24,15% — 26,4%,  $Al_2O_3 + Fe_2O_3$  — 2,2% — 2,83%; нерастворимого остатка — 3,4% — 3,56%. До настоящего времени нам неизвестно ни одного месторождения киммериджских фосфоритов, имеющего практическое значение. Судя по расположению вымытых конкреций фосфоритов в районе с. Вотчи не выше середины II террасы, можно догадаться, что их коренное залегание находится примерно против средней части этой террасы. Нижний край этой террасы сложен верхне-келловейскими и оксфордскими рухляками, а верхний, как показали шурфы, глинами ниже-волжского яруса и фосфориты в коренном залегании быть может представляют базальный конгломерат в основании отложений ниже-волжского яруса.

Почти в подобных же условиях встречаются фосфориты на распаханных склонах широкого холма, расположенного позади д. Мырпонаиб (Ужгинская волость). Здесь фосфориты попадают в довольно большом количестве до известного уровня, выше которого найти их уже не удалось. Из неглубоких шурфов, заложенных в старых ямах для добычи ниже-волжского мергеля достоверно известно, что вершина холма сложена битуминозными сланцами, подстилаемыми мергелем, которые, в свою очередь, подстилаются глинами. Все эти породы, судя по окаменелостям, несомненно относятся к зоне *Perisphinctes*

*panderi*, а сланцы составляют горизонт с *Virgatites sarajskensis*. Следовательно, здесь верхняя граница распространения конкреций приурочена по всей вероятности к нижней границе ниже-волжских отложений.

Кроме приведенных участков, фосфориты этого типа во вторичном залегании в различных пунктах перечислены В. Г. Хименковым. Это заставляет думать о некотором постоянстве конгломерата в основании пород ниже-волжского возраста и позволяет предполагать местами значительные скопления, гораздо большие, чем то можно наблюдать под д. Каргорт.

Желваки фосфоритов киммериджского возраста представляют тела овального, круглого или почковидного очертания черного цвета, которые часто покрыты тонкими штрихами и бороздками, иногда поливой, довольно часто мутнобелой корочкой выветривания. При ударе конкреция разбивается обычно на мелкие кусочки неправильной формы, излом более или менее раковистый. При внимательном рассмотрении видно, что фосфоритовые желваки одной генерации покрыты шляпками, иногда сплошной оболочкой фосфата другой более поздней генерации. Эта оболочка фосфата второй генерации довольно легко отделяется от облекаемого ею желвака и тогда заметно, что и под покровом фосфата на более старом желваке сохранились штрихи. Невооруженным глазом в обломках почти невозможно отличить фосфаты двух генераций; цвет у обоих одинаково темный, посторонних минеральных включений незаметно. Однако, по поверхности желвака можно узнать, к которой генерации относится данный фосфат; фосфат второй генерации не имеет на себе штрихов, весь испрещен небольшими ямками и покрыт слегка поливой. Ямки эти, по всей вероятности, не являются следами выветривания и вообще разрушения фосфата, а образовались одновременно с нарастанием конкреции. Выше уже было упомянуто, что все ископаемые найдены в желваках более старых, и что фосфат второй генерации обязан своим происхождением процессам, шедшим уже на дне моря в начале ниже-волжского времени.

### Фосфориты ниже-волжского возраста

Эти фосфориты известны только в единственном месторождении по р. Бортом около с. Пьелдино. Залегают они в виде конгломерата в основании битуминозных сланцев горизонта *Virgatites sarajskensis* и отделяют их от нижележащего мергеля с *Perisphinctes panderi*, *Per. dorsoplanus*. В самих фосфоритах сохранились чрезвычайно редкие ауцеллы плохой сохранности в виде ядер. По общему габитусу они напоминают *Aucella fischeri* d'Orb.

Несколькими шурфами и 23 буровыми скважинами вблизи левого берега р. Бортом удалось выяснить, что там, где попадаются фосфориты, они всегда залегают в основании битуминозных сланцев. Но эти же работы показали, что фосфориты залегают не сплошным слоем, а лишь отдельными гнездами, линзами, снизу же подстилаются конкрециями слабо фосфоритизированного мергеля, переходящего иногда в сплошной слой. Благодаря такому гнездообразному залеганию многие скважины не обнаруживают присутствия фосфоритового прослоя.

Таким образом присутствие фосфоритового горизонта нащупано на площади около 0,6 км<sup>2</sup>, но несомненно, что он продолжается к северу и северо-западу от разведанной площади, разведать которые не было ни времени, ни средств. Замечено, что продуктивность горизонта в этом направлении, т. е. в сторону холма увеличивается, так



например: в одном шурфе сечением в 1 м<sup>2</sup> добыто было всего 38 кг. в следующем, рядом с ним лежащем, но ближе к холму уже 85 кг. Крайне неприятным является то, что вся местность покрыта мощным слоем ледниковых песков, а также то, что как по фосфоритовому горизонту, так и по покрывающим сланцам, идет в большом количестве вода.

Фосфоритовые конкреции невелики размерами, достигая в поперечнике максимум 10 см, сопровождается незначительным количеством ярко-зеленого глауконитового песка. С поверхности желваки покрыты сероватой корочкой выветривания, состоящей иногда из нескольких тонких темных и светло-серых (чередующихся) слоев; корочка достигает местами толщины до 2 мм. Кроме того, желваки несут на себе многочисленные следы точащих фоллад, неправильные ямки и рубцы. Все эти углубления заполнены глауконитовым песком. По-видимому, часть этих углублений является результатом разъедания фосфоритовых желваков, продуктами разрушения серного колчедана, постоянно сопутствующего фосфоритам. Кроме того, серный колчедан образует многочисленные жилки в самих фосфоритовых конкрециях и в подстилающих их мергелях. Тонкие многочисленные, незаметные невооруженным глазом трещины в желваках покрыты по стенкам желтовато-серыми пленками, на которых выделяются небольшие пятна ярко-синего вивианита. В свежем изломе желваки буровато-черного или почти черного цвета с бурыми пятнами.

Химический анализ обнаруживает высокое качество фосфоритов; так, по данным В. Г. Хименкова, фосфорит содержит: 29,9% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 0,7% нераств. остатка. Химический анализ, произведенный в 1926 г., дал следующие результаты:

CaO . . . . .	44,79%	SiO <sub>2</sub> . . . . .	0,14%
MgO . . . . .	1,19%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	29,72%
MnO . . . . .	0,12%	CO <sub>2</sub> . . . . .	2,92%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	2,88%	H <sub>2</sub> S . . . . .	0,26%
K <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> O . . . . .	1,40%	H <sub>2</sub> O . . . . .	1,67%

Потери при прокаливании 2,98%, углерод органический 0,75%, нерастворимый остаток 1,30, следы F.

### Фосфориты валанжинского возраста

Эти фосфориты в настоящее время известны из наибольшего количества месторождений, продуктивность и благонадежность которых, однако, теперь остается еще не вполне выясненной. Это будут следующие месторождения: Визинга, Пыелдино, Палауз, Карвужем, Кайгородок, В. Сысльская.

Приурочены они к островам неокомских образований, но распространение их также еще выяснено не полностью.

#### Визинга.

На левом берегу ручейка, носящего название Дав-шор, по склонам одной из балок обнаружены выходы темно-синих, тонкосланцеватых глин в оползших участках и вместе с ними обрывки слоя фосфоритовых конкреций. В конкрециях найдены валанжинские ауцеллы и неопределимые обломки аммонитов. Проследить слой *in situ*, однако, не удалось. Нужно думать, что этот слой сохранился только участками на самых возвышенных пунктах в окрестности с. Визинги. Фосфоритовые желваки представляют собою плотные черные тела, слабо пес-

чанистые и покрытые с поверхности коркой выветривания, состоящей из тонкой светлой оболочки снаружи и более толстой оболочкой темно-серого цвета под светлой оболочкой. Наружная поверхность желваков покрыта многочисленными ямками и морщинками неправильной формы. Между желваками в наблюдавшейся части горизонта имеется небольшое количество темно-зеленого глауконитового песка. Несколько ниже по той же реке Дав-шор около д. Колеговской обнаружены эти фосфориты в аллювиальных глинах, причем выше, на склоне холма, также имеются выходы темных сланцевых глин. Повидимому, фосфоритовый горизонт, расположенный несколько выше, сильно размыт и возможно, что от действия размыва сохранились уже только небольшие участки.

Химический анализ показывает высокое содержание фосфора.  $P_2O_5$ —29,13%;  $Fe_2O_3 + Al_2O_3$ —1,23% и 4,84% нераств. остатка. Высокое содержание  $P_2O_5$  и малое количество полуторных окислов обращают на себя внимание. Повторные исследования должны быть сосредоточены на поисках слоя в его первичном залегании на севере от р. Дав-шор, где на высоком платообразном холме можно ставить буровые работы. То же самое можно сказать относительно высоких пунктов по правому берегу р. Дав-шор. Что там можно ожидать валанжинские фосфориты — за это говорят многочисленные находки отдельных желваков по склонам высокого холма около д. Рай, занятого полями местных жителей.

В окрестностях с. Пьелдино были также в двух пунктах обнаружены темные тонко-сланцеватые глины, залегающие несомненно выше ниже-волжских осадков: 1) на склонах крутой балки, прорезывающей высокий уступ, расположенный позади д. Каргорт (Пьелдинский) и 2) по склонам левого высокого берега речки Кадзоль. И в том и в другом пунктах в осыпи найдены обломки фосфоритов того же типа, которые имеются и около с. Визинги. Однако, многочисленными буровыми скважинами по берегу р. Кадзоль фосфоритового слоя обнаружено не было.

Таким образом, относительно залегания и распространения фосфоритов валанжинского возраста в окрестности с. Пьелдино мы остаемся в полном неведении.

Валанжинские образования в с. Палауз были обнаружены в оползшем участке на склоне холма, носящего название Пойол-чой с обрывком слоя темных, плотных желваков фосфорита, покрытых с поверхности светло-серой корочкой, достигающей 2—3 мм в толщине. В фосфоритовых желваках имеются многочисленные ауцеллы и обломки аммонитов.

Присутствие этого же горизонта было обнаружено на противоположном склоне холма, где в выбросах недавно вырытого колодца обнаружены желваки такого же темного фосфорита с *Aucella borealis* Pavl. Ниже, у подножья холма, имеются выходы битуминозного сланца ниже-волжского яруса и оттуда же выбивается сильный источник.

Буровыми скважинами фосфоритовый горизонт обнаружен также около Палаузской церкви и по рч. Меглей, на высоком правом ее берегу, вблизи устья ручейка Изья-шор. В последнем пункте имеются также выходы темно-серой тонко-сланцевой глины, залегающей значительно выше обнажающихся вблизи слоев ниже-волжского яруса.

Глубина залегания фосфоритового слоя около церкви осталась невыясненной, так как буровая скважина была заложена в несомненно сползшей глыбе, где на глубине 3,1 м удалось вытащить фосфорито-

вые куски; скважинами же, заложенными на более высоких участках, пройти послетретичные наносы возможности не было.

Фосфоритовый горизонт около рч. Меглей был обнаружен несомненно в первичном его положении.

Недостаток времени не позволил вести дальнейшие буровые работы, вследствие чего установление точного горизонтального распространения фосфоритового слоя осталось невыясненным. Нужно предполагать, что возвышенные участки по обоим берегам р. Меглей и даже лесной массив в верхней своей части сложены неокомскими породами и снизу участвует также и фосфоритовый прослой.

Химический анализ дает следующие цифры:  $P_2O_5$ —27,68%, не-равст. остат. 4,84% и  $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ —1,23%.

Нарушенное залегание мезозойских отложений в Карвужемском месторождении было отмечено В. Г. Хименковым, причем он предполагал, что такая нарушенность залегания слоев происходит благодаря процессам оползания их, которые и сейчас наблюдаются во многих пунктах. Произведенными расчистками в обнажении удалось установить, что на протяжении нескольких десятков метров мы имеем несколько линий разломов, причем различно ориентированных.

Далее многочисленными буровыми скважинами к востоку от обнажения на протяжении около 700 м невозможно точно учесть положение фосфоритового горизонта, так как иногда на расстоянии в 20 м в одном из пунктов фосфоритовый слой выходит почти на поверхность, а в другом уходит на глубину в 15 м и более. Следовательно, весь холм на левом берегу Селы-шор на всем его протяжении разбит во многих направлениях. При построениях по данным буровых скважин получаются всевозможные складки, простые и косые, изломы и т. п. нарушения, причем наиболее крупные падения слоев получаются при направлении разрезов ССВ—ЮЮЗ.

На значительной площади, где рельеф не дает какого бы то ни было указания на существовавшие оползни, все эти изломы и складки не могут быть объяснены только одними оползнями. Сопоставляя данные по Карвужемскому месторождению с другими наблюдениями, я пришел к тому предположению, что напирющее действие ледника производило подобные изменения залегания и изломы и тем самым подготовило почву для оползней новейшего времени.

На этом явлении я остановился вследствие того, что оно является решающим отрицательным фактором для Карвужемского месторождения фосфоритов. При высоком качестве фосфорита (29,1%  $P_2O_5$ , 28% нер. ост. и 0,8%  $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ ) при значительной продуктивности слоя (50 п. на 1 кв. саж., там же, по моим данным в среднем 150 кг на 1 м<sup>2</sup>), а также при значительной площади развития фосфоритового горизонта (нащупан буровыми скважинами на площади около 30 000 м<sup>2</sup>) все значение месторождения теряется благодаря описанным выше изломам и сгибам. Несомненно, что выработка фосфорита должна быть сопряжена с значительными трудностями при добыче (глубина залегания, крепление и т. п.), а потому экономически себя не оправдывает.

Фосфорит залегает в слое сплошным рядом плотно прилегающих друг к другу конкреций, как то и было отмечено В. Г. Хименковым, причем поверхности взаимного соприкосновения отдельных кусков сглажены. Снаружи куски покрыты светло-серой корочкой, толщиной до 2—3 мм, состоящей из нескольких concentрических слоев то более темного, то более светлого оттенка. В изломе фосфоритовые куски почти совершенно черные, плотные, песчаных частиц не заметно. Име-

ются тонкие и иногда довольно длинные извилистые следы, заполненные зеленовато-серой пылью, и многочисленные мелкие кристаллы серного колчедана. Однако, местами выступает другая разновидность фосфоритовых конкреций, представляющих небольшие до 8 см в поперечнике гальки неправильной формы с раковистым изломом, совершенно черного цвета. Гальки эти лишены корочки на наружной поверхности и покрыты поливой, а также имеют многочисленные неправильные углубления и круглые следы точащих фоллад.

Эти ямочки заполнены мелким зеленоватым глауконитовым песком. Не заметно здесь также и зерен пирита.

Под микроскопом фосфат желтого цвета обнаруживает чрезвычайно слабую агрегатную поляризацию в сероватых тонах. На общем фоне имеется возможность различить многочисленные темные точки — зерна серного колчедана, причем они расположены, главным образом, по периферии остатков радиолярий, следы которых привычный глаз довольно легко различает. Из посторонних минеральных включений можно различать чрезвычайно мелкие кварцевые зерна с острыми краями и весьма редкие пятна зернистого глауконита. Попадают также тонкие кремневые иголочки.

Несомненно, следует продолжать изыскания в ближайших участках на восток, где также можно ожидать присутствия богатого фосфоритового горизонта.

В окрестностях с. Ужги во время разведки на серный колчедан в 1928 г. фосфоритовый горизонт мощностью в 0,20 м был установлен бурением на 31 м выше уровня реки в меженное время. Судя по его гипсометрическому положению и включающим фосфорит темным глауконитовым глинам, этот горизонт относится уже к валанжину. Судить о качестве фосфоритов и благонадежности месторождения мы в настоящее время не имеем возможности. Однако, если удастся доказать, что здесь мы имеем продолжение горизонта валанжинских фосфоритов с. Кайгородка, то этим самым нам удастся показать огромное площадное распространение этого горизонта.

Кайгородские фосфориты неокомского возраста были обнаружены В. Г. Хименковым в породах делювиального происхождения в неглубоких шурфах, причем в них не найдено было ископаемых. Работами 1926 г. в конце сезона полевых исследований неокомские фосфориты в окрестности с. Кайгородок были обнаружены во вторичном залегании в основании древних аллювиальных глин сразу в нескольких пунктах. В двух из них была произведена пробная выборка фосфоритов (Белько-шор) и оказалось, что на 1 м<sup>2</sup> приходится около 200 кг фосфорита, и около рч. Лопырихи по дороге в д. Вениб около 110 кг на 1 м<sup>2</sup>. Кроме того, те же фосфориты были обнаружены еще в нескольких пунктах по рч. Морт-начкан-шор.

В фосфоритовых конкрециях определены: *Aucella trigonoides* L a h u s., *A. bulloides* L a h u s., *A. uncitoides* P a v l., *A. cf. inflata* L a h u s., *A. sublaevis* K e y s., *A. volgensis* L a h u s., *A. crassicollis* K e y s., *A. terebratuloides* L a h u s., *A. subinflata* P a v l., *A. obliqua* T u l b., *A. nuciformis* P a v l., *Olcostephanus rectangulatus* B o g o s., *Olcostephanus* sp. indet., *Polyptichites* cf. *keyserlingi* N e u m.

Приведенные ископаемые указывают на разные горизонты неокома. Фосфоритовый горизонт состоит из кусков темного или темно-серого плотного фосфорита различной величины, от 10 см до нескольких мм в поперечнике, облекаемых песчаником темно-серого, местами зеленого цвета, цементированным также фосфатом.

Участками плотные ядра целиком заполняют слой, оставляя для

цемента только тонкие промежутки между плотными кусками, местами наоборот, цемент приобретает главную роль и тогда плотные гальки фосфорита или отсутствуют или имеются в небольшом количестве и меньшие по размерам. В тех случаях, когда куски плотного фосфорита преобладают, они чрезвычайно похожи на описанные выше Карвужемские фосфориты, отличаясь лишь только тем, что в них часто попадаются обломки ацелл. Не обнаруживают они различия и под микроскопом и только местами имеют большие скопления серного колчедана и глауконита. Те же куски, которые окружены цементом, отличаются по величине и почти не имеют корок выветривания. Анализ ядра показывает высокое содержание фосфорно-кислого ангидрида: 29,5% —  $P_2O_5$ , 4,4% нераств. ост. (по В. Г. Хименкову), а по анализам 1926 г.:

#### Венибская дорога

CaO . . . . .	44,37%	SiO <sub>2</sub> . . . . .	0,10%
MgO . . . . .	1,33%	SO <sub>2</sub> . . . . .	1,52%
MnO . . . . .	0,14%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	31,69%
K <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> O . . . . .	1,57%	N <sub>2</sub> S . . . . .	0,24%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	2,17%	CO <sub>2</sub> . . . . .	3,79%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,31%	H <sub>2</sub> O . . . . .	1,49%

Потери при прокаливании 4,28%, углерод органический 1,31%, следы F.

Белько-шор — 27,88% —  $P_2O_5$  4,33% нераств. ост., 4,23%,  $Fe_2O_3$  +  $Al_2O_3$ .

Преобладающая часть фосфата приходится на ядра плотного фосфорита и значительно меньшая часть на фосфат-цемент. Этот последний довольно резко отличается от плотного фосфорита присутствием довольно большого количества песчаных частиц несколько более светлым цветом, хотя местами цемент также совершенно черного цвета, и в таком случае только песчаные части, сильная обогащенность песком, выдает его присутствие. Очень часто цемент заполняет также округлые пустоты в плотных фосфоритовых ядрах. Местами фосфат-цемент образует самостоятельную прослойку в том случае, когда не имеется обломков плотного фосфорита. В таких местах эта прослойка представляется в виде слабо сцементированного фосфатом песчаника и толщина такого слоя не превышает 5—7 мм.

К характеристике цемента следует еще прибавить, что в нем довольно часто встречаются также фосфоритизированные куски дерева.

Богатство песчанистыми частицами резко сказывается и на химическом составе, так что по данным Хименкова мы имеем (15, стр. 195): 23,1% —  $P_2O_5$ , 18,5 — нераств. ост. и 4,4%  $Al_2O_3$  +  $Fe_2O_3$ , а по другому анализу, имеющемуся в моем распоряжении: 16,81% —  $P_2O_5$ , 17,26% — нераств. ост. и 3,72 —  $Al_2O_3$  +  $Fe_2O_3$ .

Различные количества фосфорной кислоты в двух анализах только говорят за то, что цемент-фосфат имеет различный состав в различных пунктах района.

Микроскопическое строение, на деталях которого я сейчас не останавливаюсь, приближает кайгородский фосфат-цемент к Визинским фосфоритам валанжинского возраста.

Фосфорит в первичном залегании залегают гипсометрически несколько выше фосфоритов во вторичном залегании. Этот горизонт

в первичном залегании в настоящее время обнаружен многими буровыми скважинами и пройден подземным ходом в 9 м длиной. Благодаря этим работам выяснилось, что фосфоритовый горизонт представляет сильно колеблющийся в толщине слой (от 10 до 40 см), лежит на размытой поверхности темных глин. В последних имеются лишь небольшие обломки белемнитов и точно их возраст установить трудно, но они несомненно лежат выше горизонта *Virgatites zarajskensis*. Часто они имеют илистый характер. Сам фосфоритовый слой представляет собой темную песчанистую глину с зеленоватым оттенком, с многочисленными конкрециями фосфорита неправильной формы. Многие конкреции срастаются и образуют монолитные участки, разбивать которые приходится уже кайлом. Выше залегает толща темных, также илистых глин, мощность которой осталась невыясненной, но, судя по гипсометрическим данным, достигающей 10—11 м и покрытой в свою очередь пестрыми тощими, иногда слюдистыми глинами, которые, по-видимому, уже нужно отнести к готерив-баррему, т. е. считать синхроничными светлым глинам с фосфатно-марганцевыми конкрециями и с *Nucula* около починка Йирты.

Еще выше залегают песчано-галечные слои, имеющие в наиболее верхних пунктах мощность не менее 2 м и представляющие, по-видимому, остатки размытого покрова ледниковых отложений.

Фосфоритовый горизонт в первичном залегании мало отличается от фосфоритового прослоя во вторичном положении, но однако пере-рывов в нем не наблюдалось и фосфорит-галька, так же как и фосфат-цемент имеют более свежий вид. В темных гальках фосфорита определены следующие формы: *Aucella* aff. *lahuseni* Pavl., *A. aff. gobbi* Pavl., *A. aff. andersoni* Pavl., *A. cf. andersoni* Pavl., *A. cf. robusta* Pavl., *A. cf. contorta* Pavl. Хотя не было возможности дать вполне точные определения, но все же можно сказать, что мы здесь имеем дело с формами самого нижнего валанжина и быть может даже верхне-волжского времени. Моим сотрудникам здесь не удалось найти средне-валанжинских ауцелл. Судя по тому, что темные фосфоритовые гальки сильно окатаны (также и ядра ауцелл), нужно думать, что цементация галек произошла значительно позже, быть может в средне- или даже верхне-валанжинское время.

Что касается продуктивности фосфоритового горизонта, то путем отбора фосфорита из нескольких шурфов и небольшой подземной галереи удалось выяснить, что на 1 м<sup>2</sup> приходится от 155 кг до 185 кг фосфорита. При этом не могло быть выяснено количество фосфорита, размельченного при добыче и уходящего в отбросы в количестве не менее 15% от всего фосфорита.

Но этой площадью не ограничивается, конечно их распространение, так как возможно распространение их и к северу от р. Лопырихи, в сторону р. Вениб, на восток к верховьям р. Лопырихи и по направлению дороги в с. Кажим. Таким образом, в настоящее время намечается площадь около 30 км<sup>2</sup>, на которой возможно нахождение указанного фосфоритового горизонта.

Что же касается фосфоритового горизонта, залегающего под глинами, перемытыми и переотложенными в четвертичное время, то продуктивность их выше уже была приведена.

В одном пункте, а именно около р. Мытилор, речная терраса была прорезана неглубокой канавой на протяжении 30 м и обнаружила, что под фосфоритовым горизонтом лежат глины, мергеля и сланцы нижне-волжского возраста (горизонты с *Perisphinctes dorsoplanus* и *Virgatites zarajskensis*). Из такого факта и из сказанного выше ясно, что под

светлыми, пестрыми пятнистыми глинами лежат ниже-волжские породы разных горизонтов и что размыв местами доходил до мергелей зоны *Perisphinctes dorsoplanus*.

### Сысольские фосфориты

Сысольские фосфориты, встречающиеся в виде желваков величиной в 15 см в поперечнике по петрографическому составу почти не отличаются от Кайгородского фосфат-цемента, а химический анализ дает следующие цифры: 19,78%  $P_2O_5$ , 24,92% нераств. остатка, 2,21%  $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ .

Желваки эти встречаются в довольно большом количестве в зеленовато-сером глинистом песке под д. Тупичево, однако продуктивность горизонта для меня остается неясной. Желваки имеют большей частью округленную, обточенную форму, и часто в них встречаются обломки ауцелл, аммонитов и куски дерева. Из ауцелл можно указать следующие формы: *Aucella terebratuloides* L a h u s., *A. subinflata* P a v l., *A. obliqua* T u l b., *A. nuciformis* P a v l., *A. uncitoides* P a v l. и др.

По своей микроструктуре В. Сысольский фосфорит почти неотличим от Кайгородского фосфат-цемента и имеет лишь только более светлый цвет.

Таким образом, мы можем констатировать весьма широкое распространение фосфоритов валанжинского возраста в Сысольском районе, но пока не имеем вполне достаточных данных говорить о продуктивности и запасах месторождений.

### V. ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Приступая к разбору гидрогеологических условий района, коснемся вкратце тех главных климатических факторов, которые так или иначе воздействуют на гидрогеологию местности.

Для двух участков района г. Сыктывкара и с. Межадор мы имеем данные о средних температурах: зимней, летней и годовой<sup>1</sup>. Для первого из указанных пунктов, средняя летняя температура (май—сентябрь) составляет плюс 12°, средняя зимняя (октябрь—апрель) минус 8,1° и средняя годовая плюс 0,3°. Для с. Межадор мы имеем соответственно следующие показания: плюс 12,5°, минус 8,1° и плюс 0,5°. По данным Н. Свинына<sup>2</sup>, в 1925 г. в г. Сыктывкаре максимальная температура приходилась на август (плюс 30,8°), а минимальная на февраль (минус 35°) и средняя температура за год составляет плюс 1,4.

Количество атмосферных осадков по данным М. Н. Городенского<sup>3</sup> для с. Межадора в 1908 г. равно 460 мм для г. Сыктывкара среднее за 4 года (1922, 1924, 1925 и 1926) составляет 575,4 мм, а по данным Латкина<sup>4</sup> количество осадков колеблется между 412,2 и 425,4 мм. Предыдущая цифра, приведенная по данным Н. Свинына, мне представляется для настоящего времени более правильной, так как данные были получены при лучшем оборудовании метеорологической станции и, что особенно важно, за последние годы.

Кроме климатических условий, должна быть учтена также и роль богатого растительного покрова и в частности мохового, а также более или менее спокойный характер рельефа описываемого района. Все это вместе взятое создает большое препятствие испарению и поверх-

<sup>1</sup> „Коми-область“, стр. 21. 1926.

<sup>2</sup> „Коми-Му“ № 8 (30), август 1926 г., стр. 41.

<sup>3</sup> Труды экспедиции по исследованию Печорского края, т. I, стр. 7.

<sup>4</sup> Латкин. Итоги экон. исслед. крестьянск. поселен. Устьсысольского уезда. Вологодской губ. т. I, стр. 1935.

ностному стоку и, в связи с литологическими особенностями верхнего покрова четвертичных отложений, мы имеем весьма благоприятные условия для просачивания атмосферных осадков в поверхностные песчаные слои, покрывающие большую часть Сысольского района.

Характеристику отдельных стратиграфических горизонтов в гидрогеологическом отношении удобнее вести, начиная с позднейших отложений. Сравнительно большое количество атмосферных осадков проникает в верхние покровы, состоящие в основном из ледниковых песчано-галечных и аллювиальных отложений.

Наиболее молодыми аллювиальными отложениями являются песчаные, супесчаные и реже глинистые и торфяные отложения, выполняющие самую нижнюю террасу. На поверхности этой террасы довольно часто наблюдаются озера, остатки бывших меандр. Уровень воды в этих озерах обычно на 2—2,5 м выше уровня воды в реках. Поэтому нужно ожидать, что воды озер медленно просачиваются сквозь слои, хотя и илистые, ложа. Просочившиеся атмосферные осадки и воды озер, часто не имеющие открытого стока, проходят по песчаным прослоям аллювиальных отложений и выходят обычно вблизи уровня крупных рек. Часть воды вытекает также и по торфяным прослоям, выполняющим продолговатые мульды, соответствующие недавним руслам рек.

Вторая терраса, сложенная в северной части района вдоль берегов крупных рек глинистыми отложениями, обычно сильно заболочена и водоносными здесь являются лишь торфяные прослои, подчиненные глинам. По ним наблюдаются незначительные выходы воды, выносящие в себе окислы железа. В южной части района вторая терраса сложена песчано-галечными отложениями, водоносными в нижней части. Уровень грунтовых вод вблизи речных берегов обычно находится на глубине 2—2,5 м, поднимаясь по направлению к внутренним частям террасы до 0,5 м от поверхности. Благодаря такому неглубокому залеганию грунтовых вод уже незначительная ложбина служит местом их выхода на поверхность. В таких ложбинах начинается слабое заболачивание и они быстро покрываются моховой растительностью. Грунтовые воды, циркулирующие в песках второй террасы, имеют довольно много выходов в южной части района, но нигде мне не удавалось наблюдать настоящих источников. Водоупорным горизонтом служит обычно или юрская или пермская глина. Практически населением эти воды не используются. Следующая терраса, лучше всего выраженная в северной части района вдоль р. Сысолы, сложена также песчаными или песчано-галечными отложениями, в которых иногда участвуют и глинистые прослои. В этих отложениях скопляется вода, широко используемая населением с. с. Лозым, Пажга, Ыб, Межадор, Вотча, Пыелдино, Палауз путем рытья неглубоких (до 6 м) колодцев. Колодцы эти обычно делаются для 1—3 семей и далеко не все дают воду в достаточном количестве. Вода в таких колодцах чаще всего стоит на глубине 1,5—2 м от поверхности, реже на глубине до 3—4 м и быстро убывает зимой и летом, в особенности в конце зимы. Это объясняется тем, что данный водоносный горизонт питается исключительно за счет атмосферных осадков и площадь питания его ограничена площадью самой террасы. Водоупорным горизонтом чаще всего служит в северной части района валунная глина, в средней же части обычно юрские, реже неокотские глины. Что касается качества воды, то нужно указать, что вода большей частью обладает неприятным запахом, иногда пахнет сероводородом. Она имеет желтоватый или буроватый цвет. Особенно неприятным запахом отличается вода в тех колодцах, кото-



ые расположены среди густо расставленных домов; этот запах зависит от сильного загрязнения воды. Вода из песчаных отложений третьей террасы нередко выходит вдоль уступа, но каких-нибудь более или менее сильных источников не имеется. Чаше вода растекается по склону уступа и по верхней части второй террасы, заболачивая ее.

В ледниковых отложениях в северной части района наблюдаются несколько водоносных горизонтов. Атмосферные воды проникают в верхний покров песчано-галечных отложений, представляющих продукты размыва валунно-галечного суглинка, или же флювио-гляциальные отложения. Их мощность различна и в зависимости от их мощности, а следовательно и глубины залегания водоупорного горизонта, колеблется количество накапливающейся в них воды и высота уровня грунтовой воды. Но весьма часто мощность этих отложений изменяется 1—2 м и глубина уровня грунтовых вод равна 0,5—1 м от поверхности. Поэтому здесь часто образуются небольшие заболоченные участки в плоских ложбинах. С такого рода заболоченными участками легко спутать подобные же заболоченные участки, образовавшиеся на поровых суглинках и лессовидных глинах водоразделов или даже на валунных суглинках.

Более нижним водоносным горизонтом является косослоистый песок, залегающий между двумя горизонтами валунных суглинков. Этот горизонт довольно часто выходит по склонам холмов около с. Вильгорт и к западу от него и дает целый ряд источников, а также около с. Ломзы. Довольно многочисленные источники этого горизонта выступают также по склонам холмов около рр. Вожа-йоль, Брага-шор (на карте нет) и др. Вода этого горизонта, насколько мне известно, используется только населением деревень, расположенных вокруг с. Вильгорт на высоких холмах, а также д. д. Чит и Кочпон. Вода очень светлая, без вкуса и без всякого запаха. Вытекая по склонам холмов, вода часто заболачивает их, что мы не редко видим около с. Вильгорт, по р. Ыджид-шор и Йенод-шор и Вожа-йоль. На этих заболоченных склонах иногда образуются зыбучие участки, опасные для скота.

Самым нижним водоносным горизонтом ледниковых отложений северной части района является незначительный песчано-галечный прослой в основании ниже-валунного суглинка; горизонт наблюдается редко, дает ничтожное количество воды и для целей водоснабжения не имеет никакого значения. Но, местами, как, например, по р. Ыджид-шор благодаря этому прослою водоносного галечного песка образуются мелкие, но многочисленные оползни, в которых моренный суглинок скользит по поверхности красной пермской глины.

Мощные ледниковые песчано-галечные отложения, развитые в южной части описываемого района в своих нижних частях сильно водоносны и нередко представляют собой пльвуны. Это обстоятельство играет очень крупную роль в рудничном деле Кажимского завода, так как сильно повышает стоимость выработки руды. Уровень грунтовых вод в песках, в зависимости от глубины залегания водоупорных горизонтов и современного рельефа, колеблется от 0 и до 3,5 м, но чаще всего водоносные пески встречаются уже на глубине 1—1,5 м. С приближением к склонам холмов или речным долинам мощность ледниковых отложений быстро уменьшается и одномерно уменьшается и толщина водоносного горизонта. Здесь, на границе сухого и водоносного горизонта песка, изредка наблюдается ортштейновый прослой, достигающий до 40 см. Обычно такой ортштейновый прослой приурочен к склонам холмов. При выходе на дневную по-

верхность вода из песчано-галечных ледниковых образований чаще всего просачивается в аллювиальные пески и не улавливается. Источник образуется редко. Такие источники наблюдаются около с. Межандор, на Ново-Нюльском руднике Кажимского завода, около поч. Йирты и в целом ряде других участков. Вода данного горизонта также широко используется местными жителями (с. с. Пыелдино, Палауз, Грива, Кажим и д. Карвужем). Вода обладает обычно прекрасными качествами, но в зависимости от количества выпадающих атмосферных осадков ее уровень в колодцах сильно колеблется. Из ледниковых песков вода попадает в нижележащие более древние горизонты, к характеристике которых приступлю ниже.

Заканчивая на этом краткий обзор вод из четвертичных отложений, должен подчеркнуть, что в условиях данного края эти воды играют наиболее крупную роль как в деле водоснабжения, так и в мелиорации.

Четвертичные отложения, как неоднократно указывалось выше, залегают на ниже-меловых (неокомских), верхне-юрских (келловейского и ниже-волжского ярусов) и пермских отложениях.

Неокомские глинистые отложения (по стратиграфической схеме слои 17, 18 и 19) водоносных горизонтов не содержат. Только залегающий в их основании фосфоритовый конгломерат (по схеме слои 16) местами (с. Кайгородок и окрестности его) очень слабо водоносен, причем эта водоносность даже при рытье шурфов и штолен никакого значения не имеет для добычи фосфоритов. Также очень слабой водоносностью обладает слой марганцево-железистых окислов или углекислых соединений. Таким образом, неокомские отложения представляют лишь водоупорный горизонт и в районе их развития, например, вблизи с. Кайгородок, по их поверхности вытекают источники из ледниковых отложений.

Ниже следует водоносный горизонт битуминозных сланцев и подлежащих им мергелей. К выходам этого горизонта на земную поверхность приурочены большинство крупнейших источников района. В большинстве случаев битуминозные сланцы покрываются мощной толщей песчано-галечных отложений четвертичного времени, также водоносных в нижней своей части.

Вода выбивается из битуминозных сланцев в обнажениях целыми каскадами по всему слою и местами дебит источников очень велик, как, например, в источнике вблизи с. Ужги. Здесь вода, вытекающая из источников, собирается в сильный ручей, и уже на расстоянии около 80 см от выхода источника силой воды пользуется небольшая мукомольная мельница.

Площадь питания водой горизонта битуминозных сланцев, покрытых четвертичными отложениями, обычно очень велика и исчисляется десятками квадратных километров. Так например, битуминозный сланец, выходящий вдоль северного края Калининского рудника Кажимского завода и дающий ряд источников, имеет площадь питания не менее 17 км<sup>2</sup>. Для более полной характеристики этого горизонта укажу лишь, что в тех случаях, когда битуминозные сланцы становятся более глинистыми и даже переходят в глинистые сланцы и в глину с песчаными прослойками, водоносность горизонта сильно падает. Такую картину мы имеем на Ново-Осиновском руднике Кажимского завода, где по данным бурения битуминозный сланец залегает в виде небольших линз, подчиненных глинистым сланцам и глинам; последние содержат также песчаные, мергельные и сидеритовые прослойки и линзы и вода в шурфы поступает по этим горизонтам. В одном

из шурфов, где была исключена возможность притока воды из четвертичных отложений, было измерено количество протекающей воды по породам ниже-волжского яруса и оказалось, что в шурфе сечением в  $1,5 \text{ м}^2$  за 8 часов накапливается  $2,2 \text{ м}^3$  воды. Более редко, но мы имеем случаи, когда битуминозные сланцы и мергельный горизонт покрыты толщей глинистых отложений неокома. Такую картину мы наблюдаем в окрестностях сс. Палауз и Кайгородок и д. Карвужем. В таких случаях водонепроницаемость горизонта сильно понижается и, если вся водораздельная площадь прикрыта глинистыми отложениями, то битуминозный сланец совершенно лишается воды. В пределах исследованного района мне достоверно известен лишь один пункт, вблизи д. Карвужем, подходящий к данному случаю. Чаше же, неокомский покров сохраняется лишь в виде незначительного острова и занимает только лишь часть водораздельной площади, а на остальной части водораздельного участка четвертичные пески непосредственно прикрывают битуминозные сланцы. Водоупорным горизонтом для битуминозных сланцев служат подлежащие глины и глинистые сланцы, перемежающиеся с прослоями битуминозных сланцев и относящиеся к нижней части зоны *Perisphinctes panderi*.

В ряде пунктов, как, например, на дне ложбины к югу от д. Вениб и между последней и р. Лопырихой, а также на второй террасе под д. Пустошь имеются выходы воды из горизонта битуминозных сланцев; эти выходы прикрыты аллювиальными или делювиальными отложениями, слагающими очень полого наклоненные площадки. Вода падает в нижние части этих отложений, поднимается по ним, размягчается и разжижает их. Стока воды благодаря малому уклону поверхности почти не происходит. В таких пунктах образуются большие «ванны», заполненные жидкой грязью. В середине летнего сезона, когда на этих покрытых площадках происходит быстрое испарение воды, верхняя поверхность грязи усыхает, причем на ней образуются соленые налеты. Кристаллы солей (хлористых) покрывают более или менее равномерно всю поверхность и более крупные из них прикрепляются ко всем неровностям.

Качество воды из пород ниже-волжского яруса химически мною не определялось, но вода совершенно светлая и весьма приятна на вкус. Эту воду, насколько мне известно, для питья используют только жители некоторых деревень, относящихся к селам Пыелдино, Ужга, Кайгородок и Палауз. При рытье колодцев жителями неоднократно отмечались выходы газов.

Из выносов вблизи источников, приуроченных к ниже-волжскому ярусу, нужно отметить окислы железа и углекислую известь. Окислы железа облекают все предметы, попадающие на пути воды, и образуют пленки охристого цвета. Углекислая известь откладывается на склонах холмов, ниже выходов источников в виде губчатого известкового туфа. Последний нередко инкрустирует растительные остатки и другие предметы. Отложения известкового туфа образуются в тех случаях, когда ниже места выходов источников располагается более или менее широкая площадка — терраса, полого покатая к речному руслу. Вода растекается по такой террасе и сильно заболачивает ее, вследствие этого обычно весь покров известкового туфа водоносен. Толщина покрова известкового туфа достигает до  $1,5 \text{ м}$ . Наиболее характерными участками, где интенсивно протекает процесс отложения углекислого кальция, является левый берег р. Кадзоль и на правом берегу склоном ручья Ключ-шор.

Ниже, в серии мезозойских отложений мы имеем пачку гли-

нистых отложений по схеме (№№ 10, 11, 13 и отчасти 14), лишённые водоносных горизонтов. Однако, уже выше мною указывалось на фациальные изменения этих слоев в горизонтальном направлении.

Далее мною указывалось, что в южной части района слои 12 и 13, а быть может и более нижележащие стратиграфические горизонты выражены водоносными песками. Это особенно хорошо выступает в Кажимском участке, где ниже типично-выраженного горизонта с *Perisphinctes panderi* залегают мощные водоносные пески; горизонт этот в Кажимском участке, однако, на земную поверхность нигде не выходит и прослежен мною только на материале по буровым скважинам. Истинная мощность этого горизонта мне неизвестна и если исходить из гипсометрических данных, то должны принять ее не менее 10 м. Буровыми скважинами удалось нащупать этот водоносный горизонт на Калининском и Ново-Осиновском рудниках. Что же касается выхода этого горизонта вблизи с. Ужги, с. Гривы и д. Карвужем, то здесь он дает ничтожное количество воды. Так в большом обнажении песков около с. Ужги мы имеем два водоносных горизонта. Первый из них в средней части разреза выделяется от всей остальной толщи более темным цветом благодаря воде, выступающей в ничтожном количестве. Горизонт этот подстилается более глинистым прослоем песка. Второй, нижний горизонт выступает уже вблизи уровня воды в р. Сыsole и по нему, на протяжении всего выхода, вытекает вода в нескольких пунктах в виде незначительных струй. Вода опять же выступает на поверхности более глинистого горизонта, уходящего под уровень р. Сыsole. Вытекающая вода отлагает окислы железа на камнях бичевника в виде охристо-желтого налета. Дебит всех указанных источников не замерялся, а один из них дает всего лишь около 1 л в минуту.

Выходы песка около с. Карвужем в главной своей части скрыты оползнями, а в той части, где можно наблюдать его выход на дневную поверхность, водоносность горизонта очень сходна с Ужгинским выходом.

Толща песка вблизи с. Гривы совершенно лишена воды. Точно также пески по р. Малой Визинге совершенно не обнаруживают выходов воды.

Ниже располагается желтовато-красный рухляк (по стратиграфической схеме № 2). В единственном выходе этого горизонта на земную поверхность около с. Вотчи по нему выступает вода, но в ничтожном количестве, не поддающемся измерению.

Ниже располагается серия глинистых отложений (по схеме №№ 8, 7 и 6), не содержащая сколько-нибудь значительных песчаных слоев и водоносных горизонтов.

Еще ниже, по стратиграфической колонке мы имеем незначительные по количеству выходы воды в горизонте келловейского песка (по схеме № 5). В одном из крупнейших обнажений этого горизонта вблизи с. Вотчи мы можем наблюдать два слегка мокрых прослоя: один на 2,5 м выше основания обнажения и другой по горизонту конкреций глинистого сидерита. Заметных выходов капельно-жидкой воды по этим мокрым прослоям не видно.

В обнажении вблизи д. Яковул песок этого горизонта покрыт оползшей сверху массой, благодаря чему характеристика песчаного слоя в отношении количества расходуемой воды невозможна.

В другом обнажении, ниже по р. Сыsole на 100 м от предыдущего и на левом ее берегу на границе песка и подлежащей темносерой сланцеватой глины также имеется небольшой водоносный гори-

зонт. Здесь вода выступает на границе глины и песка по всей длине обнажения, растекается по бичевнику и стекает в р. Сысолу. Песок мокрый на 0,6 м от поверхности глины. Количество вытекающей воды весьма незначительно и точно не определено.

Большую водоносность обнаруживает глинистый песок в Гужевском руднике Кажимского завода и здесь в береговом обрыве, открытыми работами Кажимского завода, вода выступает в виде источника. Площадь питания этого горизонта на северном склоне Гужевского холма незначительная, благодаря чему и дебит источников небольшой.

Еще ниже самым водоносным горизонтом в серии мезозойских отложений является прослой глауконитового песка (по схеме № 3). Выход данного горизонта до настоящего времени на земную поверхность неизвестен и некоторые сведения об этом горизонте мы можем узнать только лишь со слов граждан с. Бб. Водоносность, наблюдавшаяся в шурфах ныне заброшенного Раковского рудника, по словам местных жителей, весьма незначительна.

Заканчивая краткую гидрогеологическую характеристику мезозойских отложений, я могу лишь отметить один богатый водоносный горизонт. Это битуминозные сланцы и подлежащие им мергельные прослой. Это вполне понятно, так как в нижние горизонты благодаря горизонтальному или почти горизонтальному залеганию юрских глин, может попасть сравнительно небольшое количество воды. Главная часть атмосферных осадков за исключением воды, стекающей в виде ручьев по склонам и испаряющейся обратно, аккумулируется в четвертичных отложениях, из которых как мы видели выше, вытекает ряд источников. Ниже вода с большим трудом проникает в серию мезозойских отложений и выбивается по первому пласту, который может служить водопроводящим горизонтом. Таким горизонтом является серия битуминозных и глинистых сланцев ниже-волжского яруса. К выходам этого горизонта и приурочены главнейшие источники описываемого района.

Дальнейшее продвижение воды вглубь мезозойских отложений все более и более затрудняется и, таким образом, мощные пески келловей являются почти сухими, в то время как глинистые пески в основании ниже-волжского яруса большей частью более или менее водоносны.

Залегающая стратиграфически ниже юры красноцветная толща глин, относимая к верхней перми, чаще всего представляет собой водоупорный горизонт. Однако, как выше было указано, в верхней части толщи довольно часто встречаются небольшие линзы мелко-зернистого глинистого песка. Эти линзы, как правило, водоносны и в береговых разрезах из них вытекают источники, правда, ничтожные по количеству отдаваемой ими воды. При тех выемках, каковые приходилось проводить для добычи мергеля в Кажимском районе, указанные линзы доставляют много неудобств, так как требуют сплошного крепления. Главные выходы красной толщи глин и связанных с ними песчаных линз мы имеем по нижнему течению р. Кажим и вблизи с. Вильгорт, по рр. Ыджыд-шор и Йонод-шор. Благодаря плывучести песков обнажения или искусственные расчистки очень быстро заплывают. Для более полной характеристики приведу описание одной из расчисток на правом берегу р. Кажим на 100 м ниже устья р. Старчуж.

1. В верхней части обнажения располагаются древне-аллювиальные отложения, выражаемые буровато-желтым средне-зернистым песком, обнаруживающим довольно ясную косую слоистость. Отдель-

ными прослоями располагаются мелкие галечки кварцита, достигающие в поперечнике до 10 мм. Нижний горизонт на 0,6 м сильно водоносен и пльвет.

Вода поступает по всей нижней части песков и количество ее учесть трудно. Мощность этих аллювиальных отложений составляет 4,2 м.

2. Ниже залегает ярко-красная слабо-песчанистая и слюдистая глина с голубовато-серыми разводами; благодаря последним, весь слой приобретает пестрый, пятнистый вид. В нижней части слоя количество серых пятен значительно увеличивается, и слой постепенно переходит в следующий слой. Мощность — 0,25—0,30 м.

3. Пльвучий слабо-глинистый песок светлого-серого цвета. На 0,75 м ниже верхней границы слоя проходит тонкий прослой серого слабого песчаника с известково-железистым цементом. По всему слою в небольшом количестве поступает вода, делающая песок пльвучим. Мощность 1,1 м.

4. Ярко-голубая в сыром состоянии песчаная глина уходит под уровень воды в реке. Видимая мощность — 0,8 м.

Измерение дебита воды, выходящей из двух горизонтов, невозможно, так как невозможно получить определенной струи.

Выше красной толщи, как было указано в стратиграфической части, залегает зона измененных пермских глин, значительно обогащенная песком и на водоразделах прикрытая большей частью «плотиком», т. е. слоем тонкой пластичной глины. В этой зоне в подчиненном положении находятся рудные линзы и прослой и линзы песчанистого мергеля. Зона измененных пермских глин в типичном виде серовато-синевато-зеленого цвета, в верхней части принимает бурю окраску благодаря процессам окисления закисных солей железа. Рудные горизонты и прослой мергеля представляют обычно собой и водоносные горизонты и водоносность измененной зоны зависит от наличия того или иного количества рудных горизонтов. С другой стороны, нижняя часть измененной зоны местами в значительной степени обогащается песком, переходя в слабо-глинистый водоносный и пльвучий песок. В некоторых пониженных частях Кажимских рудников наблюдаются выходы источников, соответствующих выходам рудных горизонтов. Вода из пермских отложений вступает в делювиальные наносы и затем через небольшой промежуток выступает на поверхность. Чаще к этой же воде примешивается и вода из кровли пермских отложений, т. е. из водоносных песчано-галечных четвертичных отложений. Такие, большую частью, замаскированные выходы, мы встречаем по берегам р. Кажим, выше заводского пруда, по р. Пешье и по р. Татаур. Один из наиболее типичных источников мы встречаем на Пешьинском руднике и другой источник, выходящий из неработающей штольни Старо-Осиновского рудника.

Небезинтересно отметить, что в побуревшем горизонте по слоям бурого железняка, представляющего собой окисленный шпатовый железняк, или совсем нет воды или имеется лишь ничтожное количество. В этих случаях мы обычно имеем, сравнительно, небольшую толщину водоносных четвертичных песков или же они полностью размыты; таким образом, нужно думать, что для водоносности рудных горизонтов измененной зоны пермских отложений наличие мощной толщи четвертичных отложений играет немаловажную роль.

Никаких опробований на качество воды химическим путем мною не производилось. Что касается количества воды, то для разных участков одного и того же рудника и различных рудников, в зависи-

мости от величины площади питания и мощности водоносной четвертичной кровли, получается различная величина. Кроме того, здесь большую роль, по всей вероятности, может играть горизонтальная протяженность рудоносных горизонтов. Так, на Пешьинском руднике Кажимского завода в шурфе сечением в  $1,5 \text{ м}^2$  в течение 1 часа перерыва в работе по удалению воды на дне накопилось  $1,1 \text{ м}^3$  воды. Вода поступала по двум рудным горизонтам. Вода из четвертичного пlyingуна, мощностью в  $4,5 \text{ м}$ , была лишена возможности попасть в шурф; это производилось при помощи крепления шурфа шпунтовыми досками. К этому нужно добавить, что рудные линзы Пешьинского рудника обладают значительной горизонтальной протяженностью, достигающей  $300 \text{ м}$ .

В другом же шурфе, около Нюльского рудника, вблизи шурфа четвертичный песок имел мощность всего лишь в  $0,8 \text{ м}$  и был лишен воды, на дне шурфа в течение часа накопилось воды всего  $0,2 \text{ м}^3$ .

Заканчивая гидрогеологическую часть описания, я должен снова подчеркнуть, что имеющийся в моем распоряжении материал собран несистематически и для более полной характеристики водоносных горизонтов необходимо собрать дополнительный материал.

Ниже, в нескольких словах, приведу лишь краткое описание оползней, развитых в районе.

Небольшие оползни широко развиты в районе вдоль речных склонов, но они захватывают ничтожные по площади участки и большого значения в практической жизни не играют. Оползни приурочены чаще всего к выходам пермских глин и слоев ниже-волжского яруса. В первом случае воды из четвертичных отложений размягчают верхнюю поверхность пермских глин и стекают по ним, загромождая русла речек. К этому следует добавить, что чаще всего наблюдается и благоприятный для развития оползней наклон верхней поверхности пермских глин в сторону русла реки. Такие оползни чаще всего встречаются в северной части района, в окрестностях с. Вильгорт.

Что же касается оползаний пород ниже-волжского яруса, то они весьма многочисленны в силу того, что они в настоящее время обладают большой водоносностью и кроме того часто уже подготовлены к этому другими явлениями. К числу таких явлений следует отнести измятость и изломанность ниже-меловых и ниже-волжских отложений, отмеченную в целом ряде участков, как Карвужем, Яковул и др. Природа такой переломанности, как я уже указывал<sup>1</sup>, мне кажется лежит в деятельности ледника. Ниже-меловые и ниже-волжские отложения, выступавшие в виде возвышений в результате доледниковой эрозии, естественно наиболее сильно подвергались механическому воздействию ледника.

К таким разбитым участкам и приурочены оползни, что мы хорошо видим на примерах Карвужем и Яковул.

# Geological map of the European part of USSR Sheet 106, western part (Syktyvkar-Kazhim-Podjelsk)

By J. E. Khudiaev

## SUMMARY

The author gives a description of the western part of sheet 106 of the 10-verst map of the European part of USSR, founded on materials of the former literature and on his own observations made in 1926, 1927 and 1928. Unfortunately the work had been completed only in draft, and its final redaction was performed by V. N. Riabinin, the chief geologist of the Leningrad Geological, Hydrogeological and Geodetic Trust. Thus, a review of the latest literature (after 1932) as well as the newest contributions to the geology of sheet 106 (for the most part prospecting data of the adjacent districts) have been left untouched in order to preserve the original character of the text as it was written by J. E. Khudiaev, and to give most fully the author's opinions on the geology of the described region.

## ORO-HYDROGRAPHICAL OUTLINE

Nearly the whole investigated area belongs to the basin of the Vycheгда River and only its small south-western part is occupied by the head parts of rivers of the Luza River basin. The distribution of the chief rivers of the region already points on some orographical characteristics of the latter. In the region of the right tributaries of the Vycheгда River we meet with a plateau, smoothly sloping to the South, while there is another one sloping inversely in the region of the left tributaries. In the southern part there is a series of large watersheds. The largest of them is situated between the Sysola and Lokshim rivers, it extends from NNW to SSE and in the extreme south-eastern part of the described district joins the main watershed between the basins of the North Dvina and Volga rivers.

In the extreme south-western part of the sheet between the left tributaries of the Sysola River and the head parts of rivers discharging into the Luza River there is a watershed stretching from NW to SE. And finally, a large ridge extends from NNW to SE between the upper and the middle course of the Lokshim River in the eastern part of the region under consideration.

The central parts of these watersheds represent slightly hilly, nearly flat plateaux built up on their surface of either of areno-gravellous deposits or boulder loam. In these central parts of the watersheds there are depressions with a depth not less than 5 m. They are generally filled with water, surrounded by a belt of marshland and therefore in summer are quite inaccessible to investigation.



The morphologically similar, closed depressions are also met with in the southern part of the investigated area. The character of relief changes from the central parts of the plateau in the direction of the main water arteries and there appear hollows with running water as well as low hills with smooth outlines. The largest rivers are bordered by a strip of river terraces which on the large rivers of the region attain the number of four including the flood plain terrace. Numerous lakes (remnants of former streams) are found on the latter. Dislocations, which the author refers to the time from the Lower Trias to the Callovian, roused the formation of anticline with an axis of meridional direction. Orographically this uplift is shown fairly distinctly and forms a wide band with the highest elevations at the place of the Sysola-Lokshim watershed. This uplift reached a height of 150 m, increased considerably to the south and within the limits of sheet 107, after the data of N. G. Kassin, attained 400—450 m. The Mesozoic sea occupied the depression to the East and to the West from this ridge, gradually decreasing in dimensions and at the close of the Lower Cretaceous finally abandoned the investigated area. Evidently the lakes remained on the whole investigated territory after the regression of the Lower Cretaceous sea, rivers were formed and there prevailed processes of denudation and erosion. At last during the Quaternary the whole investigated area was covered with an ice sheet being a first glaciation (for the given country). The southern end of the second glaciated area did not attain the middle part of the sheet, covering only the northern part of the region.

The fluvio-glacial deposits were formed to the South of this second glaciated area while at the place of glaciation, as the ice retreated, ridges consisting of morainic materials and extending to NEE-SWW, were deposited.

The two above mentioned glaciations left thick series of clastic material and an undulated surface where later on the actual river beds began to sketch their course, preterminated by the morphology of the territory of the post-glacial period. The rivers flowing to the South in the southern part of the western half of the sheet were formed before the rivers of the northern part of the region at the time of the Würm glaciation; as to the rivers of the northern part of the region they were formed after the final retreat of the ice.

The ground waters also play a considerable part in the formation of relief especially in the part of territory adjacent to the rivers. The presence of water bearing strata is the cause of numerous slides. Such slides were apparently formed in the preglacial period, too, but at the present time their traces are concealed by the cover of Quaternary formations. The chemical activity of waters and that of the wind are quite insignificant in the formation of the present relief. A more important part is that of man who cuts forests down and thereby indirectly contributes to the formation of gullies.

Thus the main factors of the formation of the present relief are: the dislocation of the Permian deposits, which created the so called Viatka ridge, the reiterated advance of the ice, having left ridges of various directions and finally the activity of water.

#### STRATIGRAPHY

The Upper Permian, Upper Jurassic, Lower Cretaceous and Quaternary deposits participated in the geological formation of the western portion of sheet 106.

## I. Upper Permian deposits

1) The author considers the compact red marls with the subordinated interbeds of greenish-grey marls as the lowest horizon of the Upper Permian deposits of the region under discussion.

2) The next overlying series is a complex of red clays. The red clays are usually micaceous, less frequently arenaceous, often interbedded with a greenish-arenaceous clay. The thickness of this series is not less than 40 m. On the geological map both series are united in the same series of speckled rocks of the Tartarian stage ( $P_2^3a$ ).

3) The upper member of the Upper Permian deposits—the Permian ore bearing series ( $P_2^3b$ ) consisting of alternating arenaceous and micaceous clays and argillaceous and micaceous sands with subordinated horizons of arenaceous siderite, sphaeroiderite and ferruginous marls and also sandstone and conglomerate lies on a surface of red clay, that is not always distinct and is apparently very uneven. The colour of a typical ore bearing series varies from the brownish yellow to brown and from the light-grey to greyish green. Any faunistic data determining the age of the investigated Permian deposits are absent.

Therefore the author parallelises the beds of this series with the series of VII—XI of Kassin (38, pp. 49—56) only by correlating them with those of the more southern districts (sheet 107) and refers their age to the lower parts of the Tartarian stage, i. e. only to the Upper Permian.

## II. Jurassic deposits

Among the Jurassic deposits the author distinguishes two facies. The rocks of the first were formed in the coastal zone of the Jurassic basin and those of the second in its central parts. As regards the fauna the second facies is more fully characterised and the author distinguishes:

1) Eight successions of strata mostly of argillaceous rocks containing: *Cadoceras elatmae* Nik., *Cad. milashevici* Nik., *Cad. tscheikini* d'Orb., *Cad. sussolae* Khud., *Stephanoceras coronatus* Brug., *Cosmoceras dunkani* Sow., *Cardioceras lamberti* Sow. and other rocks the faunistic data of which refers them to the Lower, Middle and partly to the Upper Callovian;

2) Bed 9 with *Cardioceras anabarense* Pavl. and *Quenstedticeras* aff. *leachi* Sow. to the transitional deposits from the Upper Callovian to the Oxfordian;

3) Dark grey and yellowish clays (beds 10 and 11) with *Belemnites* aff. *explanatus* Phill., *Aulacostephanus eudoxus* d'Orb. and other referred to the Kimmeridgian;

4) Conglomerate with phosphate concretions and the grey clay with *Cardioceras alternans* Buch., *Aulacostephanus* cf. *cuneatus* Tr., *Aulacosteph. syssolae* Khud., *Aulacosteph. subsyssolae* Khud., *Cylindroteuthis obeliscoides* Pavl., *Aucella tenuistriata* Pavl., referred to the lower and middle parts of the Volga stage (beds 12 and 13);

5) Dark grey clays with *Perisphinctes panderi* d'Orb., *Per. dorsoplanus* Vischn., *Aucella pallasii* Keys., *Virgatites scythicus* Vischn., *Virg. sarajskensis* Mich., *Inoceramus* ex gr. *retrorsus* Keys., referred to the Upper parts of the Volga stage (beds 14 and 15) as to the deposits of the zone *Perisphinctes nikitini*, the problem of their presence remains unsolved. As to the first facies according to lithological peculiarities only two series can be distinguished: the lower one consisting mostly of yellow-grey calcareous and by places of micaceous sands and

the upper one in the form of a patch of argillaceous and micaceous sands and arenaceous and micaceous clays with a mass of minute carbonized (probably plant) remains. By the analogy of the corresponding deposits of sheet 107 (Kassin, 37, pp. 144—154) at least the lower part of this series can be parallelised with the Jurassic marine deposits.

### III. Lower Cretaceous deposits

The Lower Cretaceous deposits (Neocomian) lie transgressively on the eroded surface of the Upper Jurassic deposits and are subdivided by the author into beds (16, 17, 18 and 19 of a general Mesozoic section):

1) Phosphate conglomerate with *Aucella trigonoides* L a h u s., *Auc. stantoni* P a v l. and others (bed 16—Valanginian).

2) Dark, almost black clay with *Aucella keyserlingi* L a h u s., dark grey, greenish clay, dry, unplastic, slightly arenaceous clay with remains of *Aucella* cf. *sublaevis* K a y s, *Auc. aff. crassicolis* K e y s. and others (beds 17, 18 and 19—Valanginian, Hauterivian, Barremian).

The lower Cretaceous deposits lie almost exclusively on the Jurassic deposits of the second, i. e. marine facies.

### IV. Quaternary deposits

Quaternary deposits consist mostly of glacial and alluvial formations; deluvial drifts and eluvial formations play an unimportant part.

The author distinguishes four series among the glacial deposits: 1) the lower series of boulder clay of dark grey or reddish-brown colour with abundance of boulder. Among the latter are met: the yellowish-grey limestone, the silicified limestone with a Carboniferous fauna, the grey sandstone, granite, gneiss etc. A considerable thickness of this clay occurs only in the northern part of the explored region, in the southern part its thickness rarely attains 2 m.

2) The series of sorted sands, often stratified, at some places interbedded with clays;

3) Thick series of boulder clay with numerous small pebbles there also occur: granite, gneisses, diabase, pyroxenite, nepheline, syenite, quartzite, coricite, slate, red and grey sandstone, Devonian, Carboniferous and Permian limestones and marls, bituminous shale, fragments of coal, Neocomian sandstone and phosphate, pyrite and fragments of Jurassic and Upper Permian clays. Above the boulder clay (№ 3) in the North and above the argillaceous and arenaceous earlier deposits an arenaceous and areno-gravellous series (the fourth) is distinguished as a cover of irregular thickness, being the most fully represented in the south and possessing a lesser thickness or not occurring at all in the North of the district.

The alluvial deposits are found on the terraces of lands adjoining to rivers: the most ancient alluvial deposits being represented by fine sands and loams and are considered by the author to be lacustrine deposits having been formed by the damming of waters during the haltings of the ice. These deposits are asynchronous in the southern and in the northern parts of the region being more ancient in the former. Besides these most ancient alluvial deposits there are deposits of the now existing rivers flowing on the above mentioned terraces (see orographical outline).

In conclusion of the stratigraphical outline the author gives some data on physico-geographical conditions, mostly of the Mesozoic and some data on the tectonics of the region. In the Triassic and at the be-

ginning of the Jurassic there prevailed processes of erosion, caused by the uplifting of the Viatka ridge, and of sedimentation in the lowest parts on both sides of this ridge. However, the Triassic and the Lower Jurassic deposits had been unknown up to now in the region explored and the author's opinion is that their presence may be surprised in the deepest parts of the depressions. The transgression of the Upper Jurassic sea took place at the same time from the North and the South and as it was mentioned above—two facies of the Jurassic deposits can be traced—the arenaceous coastal facies containing plant remains only and the argillaceous one with a marine fauna. In analysing the Jurassic deposits the author pays much attention to the presence of pyrite which shows a stagnant medium, an extinction of organisms en masse and the decay of their remains for want of oxygen. The presence of pebbles in the Upper Permian deposits is explained by the author as a result of breaks of short duration in the deposits, some of the horizons being not represented or but partly developed, which is also confirmed by the faunistic data.

The sharpest hiatus is observed at the boundary of the Volga beds and the Lower Cretaceous, showing the fully shallowing and the drying out of the Jurassic sea and the second transgression of the sea, which took place in the Valanginian. Further the author mentions the specific conditions of the Mesozoic period, which gave rise to the formation of phosphates (organogenic origin) and of bituminous shales.

Tectonic phenomena in the explored region resulted in the formation of the Viatka ridge (anticlinal uplift of the Permian rocks with the corresponding synclinal depressions to the East and West of it) and the mould-like bendings in the Sysola district in the Mesozoic; the correlation data of the elevations for several horizons of the Jurassic in the different points of the investigated area being available.

#### MINERAL DEPOSITIS

The author gives a list of the useful minerals of the district dwelling on the descriptions of several deposits and indicating their stratigraphical horizons and their qualitative characteristics.

Deposits of *pyrite* occur in the Permian, Jurassic and Lower Cretaceous strata.

*Iron ores* are for the most part confined to the Permian and Jurassic deposits, these ores being exploited by the local plants. Besides the detailed description of these deposits of the above mentioned formations, the author points out the presence of a small amount of bed iron ores among the Quaternary (alluvial and lacustrine deposits) of the explored region.

*Manganese ores* have been little investigated and occur with phosphates in the Neocomian, being apparently of no industrial importance.

*Marls and limestones* are widely distributed, they occur in the Permian speckled series and in the Callovian and in the Lower Volga beds. The deposits of calcareous tuff being formed on the paths of springs flowing out of the Lower Volga rocks are apparently connected with these deposits.

*Clays and sands* are met with in all the described deposits but of course these are chiefly the Quaternary clays and sands that will be of industrial importance (for brick manufacturing).

*The phosphates* occur exclusively in Mesozoic strata, and in his paper the author pays much attention to the description of their deposits, both in analysing their stratigraphical position, mode of occurrence,

origin and in giving their qualitative characteristics. The Callovian, Kimmeridge, Lower Volga and Neocomian phosphates are successively described.

### HYDROGEOLOGY

A separate chapter has been devoted to the hydrogeology of the region and to the slide phenomena connected with the water-bearing strata and the deepening of river channels, which, owing to the lithological composition of rocks, is the cause of numerous slides along the river banks. The Quaternary deposits firstly give waters connected with sand and peat partings of the alluvial deposits. These waters are usually of little power, they often contain much impurities and have a disagreeable odour, which is easily accounted for as their flow region is confined to the corresponding river terrace and their pollution is always possible especially in much populated places.

In the glacial deposits several water-bearing horizons are observed. The first of them is that connected with the fluvioglacial deposits. An underlying stratum of boulder clay and a cover loam forms a watertight horizon.

The second horizon is represented by the diagonally bedded sand, lying between two moraines and yielding rather abundant water of good quality. The lowest water-bearing horizon is an insignificant bed of sand and pebble at the base of the lower moraine. It has no practical value, occurs rather seldom and yields a small quantity of water.

In the southern part of the investigated region, where glacial sands and pebbles have been developed, abundant waters are found in the lowest parts of this series. This water is of good quality and is used as drinking water in many villages. The Quaternary waters play the largest part both in water supply and in reclamation work.

The Neocomian strata nearly contain no water and only the phosphate conglomerate lying in their base, is slightly water-carrying at some places.

Among the Volga beds the bituminous shales and marls are water-carrying rocks and the largest springs of the region are confined to the outcrops of this horizon.

The beds 10, 11, 12, 13 of Mesozoic section (Kimmeridgian and Lower Volga beds) do not show any water-carrying capacity over the greatest part of the region and yield a small amount of water, often ferruginous only at places of facial replacement by sands.

Among the Callovian deposits two aquifers may be noted (beds 3 and 5), the aquifer from the bed 3 being the more considerable of them.

The Permian deposits represented mostly by clays possess a small water-carrying capacity. Water appears in them out of lenses of fine-grained clayey sand and is confined chiefly to the upper parts of the Permian deposits (ore bearing horizon).

## ОГЛАВЛЕНИЕ.

	Стр.
Предисловие . . . . .	3
I. Обзор литературы . . . . .	5
II. Оро-гидрографический очерк . . . . .	17
1. Орография . . . . .	—
2. Гидрография . . . . .	27
III. Стратиграфия . . . . .	31
1. Палеозойские отложения . . . . .	—
2. Мезозойские отложения . . . . .	37
3. Четвертичные отложения . . . . .	67
IV. Полезные ископаемые . . . . .	74
1. Серный колчедан . . . . .	—
2. Железные руды . . . . .	77
3. Марганцевые руды . . . . .	94
4. Мергеля и известняки . . . . .	96
5. Светлые глины . . . . .	99
6. Кварцевые пески . . . . .	100
7. Фосфориты бассейна р. Сысоля . . . . .	102
V. Гидрогеология . . . . .	111
Summary . . . . .	120

Огв. редактор *В. Н. Рябинин.*

Техн. редактор *Е. А. Максимова.*

Изд. № 52. Гираж 60 л. Сдано в набор 28/IX 1936 г. Подп. в печать 31/X 1936 г.  
Формат бумаги 72 × 105. Уч.-авт. л. 11,13. Бум. лист. 4. Печ. зн в бум. листе 140 000.

Заказ № 1670. Ленгорлит № 23792. Выход в свет декабрь 1936 г.

3-я тип. ОНТИ им. Бухарина. Ленинград, ул. Моисеенко, 10.

Опечатки

<i>Стр.</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Надо</i>	<i>По вине</i>
3	12 сверху	10 листа	16-го листа	коррект
7	14 "	под	над	автора
25	6 снизу	коренными	моренными	коррект
40	25 "	Disoina	Discina	автора
45	5 "	Chemnitzia	Chemnitzia	"
46	26 сверху	Panopala	Panopaea	коррект
46	30 снизу	Griphala	Griphasa	"
61	15 "	шлирах	шлифах	"

Худяев, О. Е. Общая геологическая карта  
европейской части СССР



ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ 106 ЛИСТА

СЫКТЫВКАР - КАЖИМ - ПОДЪЕЛЬСК

Составил И. Е. ХУДЯЕВ, 1929 г.

GEOLOGICAL MAP  
OF THE  
WESTERN PART OF SHEET 106

СЫКТЫВКАР - КАЖИМ - ПОДЪЕЛЬСК

Composed by J. KHUDIAEV, 1929.

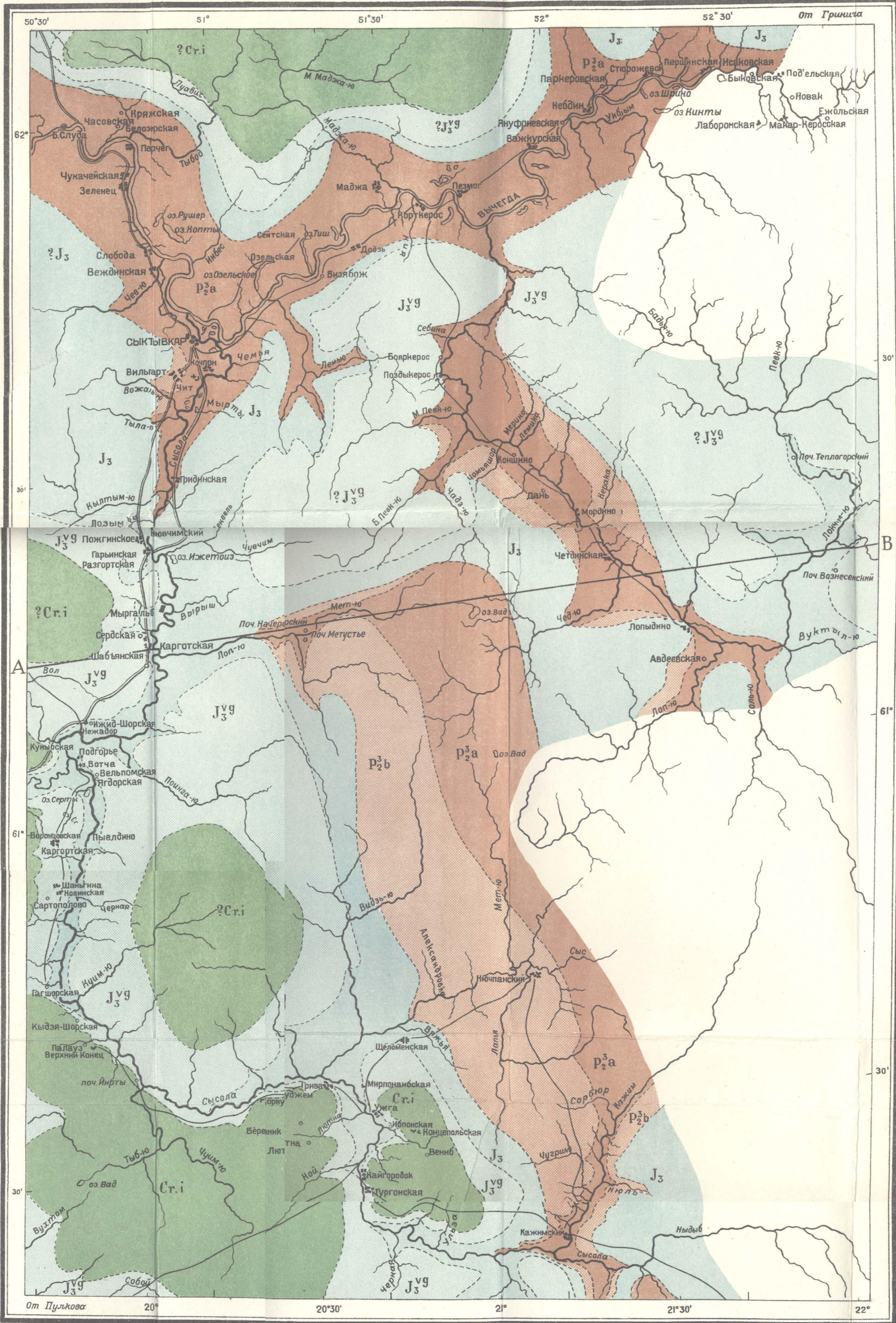
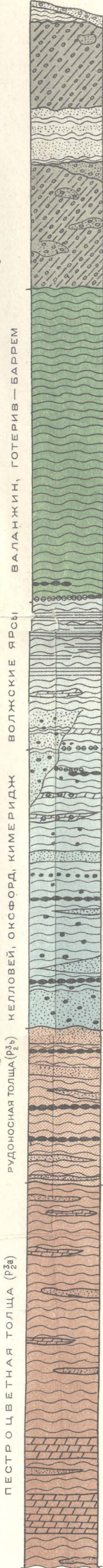
Масштаб - Scale 1:500,000  
км. 5 0 5 15 км.

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ  
QUATERNARY DEPOSITS

НИЖНИЙ МЕЛ  
LOWER CRETACEOUS

ВЕРХНЯЯ ЮРА  
UPPER JURASSIC

ПЕРМЬ  
PERMIAN



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ  
LEGEND

- Древнеаллювиальные отложения
- Межморенные отложения
- Морена
- Валанжин, готерия баррем
- Волжские ярусы
- Келловей, оксфорд, киммеридж
- Рудносная толща
- Пестроцветная толща
- Четвертичные песчаные отложения
- Валунная глина
- Битуминозные сланцы
- Глины и глинистые сланцы
- Мергеля
- Песчаники и пески
- Железные руды
- Фосфориты
- Серный колчедан
- Места не охваченные исследованиями

К трудам Л.Т. вып. 16

Разрез по линии А-В — Section along A-B

