

Труды Комиссии Московскаго Сельскохозяйственнаго Института
по изслѣдованію фосфоритовъ.

ОТЧЕТЪ
ПО ГЕОЛОГИЧЕСКОМУ ИЗСЛѢДОВАНИЮ
ФОСФОРИТОВЫХЪ ЗАЛЕЖЕЙ.

Подъ редакціей проф. Як. Самойлова.

ВЫПУСКЪ I.

Костромская губернія (р. Волга и Унжа).

Съ 10 рисунками въ текстѣ, 4 таблицами и картою.



МОСКВА.

Типо-литографія В. Рихгеръ, Тверская, Мамоновскій пер., свой домъ.
1909.

О Г Л А В Л Е Н И Е.

	<i>Стр.</i>
Я. В. Самойловъ. Первоначальная организаци работъ по изслѣдованію фосфоритовъ.	1
А. Д. Архангельскій, А. П. Ивановъ и Я. В. Самойловъ. Результаты работъ по геологическому изслѣдованію фосфоритовъ Костромской губ. въ 1908 году	5
А. Д. Архангельскій. Геологическое описаніе фосфоритоносныхъ отложений Костромской губ. по р. Волгѣ къ западу отъ г. Киешмы и по р. Мерѣ	17
А. П. Ивановъ. Геологическое описаніе фосфоритоносныхъ отложений Костромской губ. по р. Волгѣ къ востоку отъ г. Киешмы и по рр. Унжѣ и Неѣ	71
Я. В. Самойловъ. О нѣкоторыхъ минералахъ въ области фосфоритовыхъ залежей Костромской губ.	145

Первоначальная организація работъ по изслѣдованію фосфоритовъ.

Я. В. Самойловъ.

Отношеніемъ отъ 20-го апрѣля 1908 года Департаментъ Земледѣлія обратился въ Совѣтъ Московскаго Сельскохозяйственнаго Института съ предложеніемъ взять на себя руководство по всестороннему изслѣдованію залежей фосфоритовъ, колчедановъ и калийныхъ солей въ Россіи въ цѣляхъ использованія ихъ въ качествѣ удобренія.

Въ засѣданіи Совѣта Института отъ 7 мая 1908 года для разработки этого вопроса была избрана Комиссія въ составѣ членовъ Совѣта В. Р. Вильямса, В. Я. Демьянова, П. А. Каблукова, Д. Н. Прянишникова, Я. В. Самойлова и А. Ф. Фортунатова подъ предсѣдательствомъ Д. Н. Прянишникова.

Согласно мнѣшю Комиссии, Совѣтъ въ засѣданіи своемъ 3 іюня 1908 г. призналъ, что Институтъ могъ бы взять на себя изслѣдованіе фосфоритовъ. Эти изслѣдованія должны выяснить геологическіе вопросы о распространенности и запасахъ фосфоритовыхъ залежей, дать подробную характеристику фосфоритовъ путемъ химическихъ анализовъ и вегетационныхъ опытовъ и, на сколько это оказалось бы возможнымъ, освѣтить вопросы, связанные съ технической переработкой фосфоритовъ.

Изъ этихъ работъ на первую очередь, по мнѣшю Совѣта, слѣдовало поставить пробное геологическое изслѣдованіе какого-либо избраннаго района въ цѣляхъ опредѣленія запасовъ фосфоритовъ. Въ общихъ чертахъ была намѣчена и организація подобныхъ изслѣдованій, которая краткѣ сводилась къ слѣдующему.

Въ избранномъ районѣ возможно подробнѣе опредѣляется мощность залежей фосфоритовъ, практически полезныхъ по содержанию фосфорной кислоты, и размѣры площади распространения залежей. Опредѣленіе это ведется путемъ изученія естественныхъ обнаженій, а въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ это неизбѣжно, соотвѣтственными искусственными земляными работами и выемками. Подробная характеристика слоевъ, лежащихъ выше фосфоритовыхъ, дастъ достаточныя указанія для дальнѣйшихъ расчетовъ объ условіяхъ выработки имѣющихся запасовъ.—Карта распространения фосфоритовъ составляется въ 3-хъ верстномъ масштабѣ.

Для выполненія подобной работы необходимо привлечь нѣсколько лицъ, достаточно опытныхъ, которые будутъ вести изслѣдованія по одной общей, выработанной ими, схемѣ, такъ чтобы результаты ихъ изслѣдованій легко сводились въ одну общую и цѣльную картину.

Къ изслѣдованію запасовъ фосфоритовъ можно приступить уже лѣтомъ 1908 года. Задачею этой предварительной работы будетъ составленіе карты одного пробнаго участка.

Отчетъ по этой работѣ дастъ конкретный матеріалъ для сужденія о томъ, въ какой мѣрѣ организованныя по такому плану изслѣдованія удовлетворяютъ выставленнымъ запросамъ.

Съ слѣдующаго года къ изслѣдователямъ-руководителямъ должны быть прикомандированы помощники, которыми могутъ быть и значительно менѣе опытные люди. Помощники будутъ работать по готовой инструкціи и по указаніямъ руководителей. Они не будутъ участвовать ни въ составленіи плановъ изслѣдованія, ни въ обработкѣ матеріаловъ, что будетъ всецѣло лежать на обязанности руководителей.

Эти изслѣдованія потребуютъ нѣсколькихъ лѣтъ работы, и срокъ ихъ окончанія, какъ и естественно, будетъ зависѣть отъ тѣхъ средствъ, какія будутъ ассигнованы для этой цѣли.

Въ отвѣтъ на это представленіе Совѣта Института отъ 9 іюня 1908 г. Департаментъ Земледѣлія извѣстилъ бумагою отъ 18 іюля, что въ распоряженіе Института разрѣшено отпустить 3500 руб. на расходы по изслѣдованіямъ, согласно представленной Совѣтомъ программѣ.

Выполненіе означенной работы было поручено Совѣтомъ мнѣ, и по моему предложенію приглашены были А. Д. Архангельскій и А. П. Ивановъ, которые уже ранѣе были освѣдомлены относительно предполагающихся изслѣдованій и участвовали частнымъ образомъ въ выработкѣ общей схемы работъ по опредѣленію запасовъ фосфоритовъ.

Въ качествѣ пробпаго участка для изслѣдованій лѣтомъ истекшаго 1908 г. избрана была часть Костромской губ. по Волгѣ и р. Унжѣ, принадлежащая къ сѣверному району распространения фосфоритовъ въ Европейской Россіи.

Выборъ палъ на этотъ участокъ, потому что для послѣдняго имѣлись уже свѣдѣнія о залежахъ фосфоритовъ съ высокимъ содержаніемъ фосфорной кислоты. Въ прежние годы здѣсь производилась усиленная разработка фосфоритовъ, которая въ послѣднее время совершенно прекратилась. Представлялось важнымъ выяснить, не связана ли причина прекращенія выработки съ истощеніемъ экономически выгодныхъ запасовъ.

Съ другой стороны, почвенныя условія этой мѣстности позволили разсчитывать на возможность примѣненія здѣсь въ извѣстныхъ случаяхъ въ качествѣ удобрения не переработанной фосфорной муки. вмѣстѣ съ тѣмъ, отдаленность этого района отъ тѣхъ пунктовъ, гдѣ ведется переработка фосфоритовъ въ суперфосфатъ, значительно удорожаетъ этотъ послѣдній продуктъ.

Какъ извѣстно, правильной работѣ по исчисленію запасовъ полезнаго ископаемаго необходимо должна предшествовать геологическая съемка мѣстности, безъ чего безусловно невозможно приступать къ рѣшенію первой задачи.—Для избранной области, находящейся въ предѣлахъ 71-го листа 10-верстной карты Европейской Россіи, необходимая для подобнаго рода работъ геологическая основа уже составлена; геологическое описаніе этой мѣстности имѣется въ трудѣ С. П. Никитина: „Общая геологическая карта Россіи. Листъ 71-й. „Труды Геологическаго Комитета 1885 г. II, № 1“.

Однако, само собой разумѣется, что для болѣе детальнаго выясненія въ каждой избранной мѣстности различныхъ практическихъ вопросовъ по добычѣ фосфоритовъ требуется еще довольно серьезная работа. Давая общую характери-

стику здѣшнимъ фосфоритамъ, С. Никитинъ совершенно справедливо замѣчаетъ, „что большое разнообразіе состава фосфоритовъ, тѣсная связь фосфоритовъ опредѣленныхъ качествъ съ опредѣленнымъ геологическимъ горизонтомъ, легкость смѣшенія съ ними другихъ пластовыхъ породъ и стяженій, ничего общаго съ фосфоритами не имѣющихъ, — все это дѣлаетъ необходимымъ серьезное участіе науки при эксплуатаци этого богатства“.

Въ самомъ началѣ августа истекшаго года выѣхали въ Костромскую губ. А. Д. Архангельскій, А. П. Ивановъ и я. Совмѣстно нами были посѣщены нѣкоторыя наиболѣе важныя и характерныя для даннаго района мѣсторожденія фосфоритовъ, и на мѣстѣ были обсуждены различные вопросы, связанные съ предстоящими болѣе детальными изслѣдованіями. Затѣмъ, по взаимному соглашенію намѣченный районъ былъ раздѣленъ на двѣ неравныя части. Изслѣдованіе меньшей — западной части поручено А. Д. Архангельскому, а большей — восточной А. П. Иванову.

Геологическое описаніе фосфоритоносныхъ отложеній въ избранномъ районѣ и результаты работъ въ дѣлѣ выясненія имѣющихся запасовъ практически полезныхъ фосфоритовъ представлены въ настоящемъ „Отчетѣ“.

Этотъ отчетъ является I-ымъ выпускомъ работъ „Комиссіи по изслѣдованію фосфоритовъ“, состоящей при Московскомъ Сельскохозяйственномъ Институтѣ. Средства, потребовавшіяся для отпечатанія настоящаго Отчета, ассигнованы Департаментомъ Земледѣлія.

Собранный во время изслѣдованій истекшаго 1908 года геологическій и минералогическій матеріалъ хранится въ Минералогическомъ кабинетѣ Московскаго Сельскохозяйственнаго Института.

Результаты работ по геологическому изслѣдованію фосфоритовъ Костромской губ. въ 1908 году.

А. Д. Архангельскій, А. П. Ивановъ и Я. В. Самойловъ.

Районъ изслѣдованій лѣта 1908 года охватываетъ часть Костромской губ. по р. Волгѣ, отъ с. Красныхъ Пожней до г. Юрьевца, по рѣкѣ Унжѣ, отъ устья до г. Кологрива, и по р. Неѣ, отъ устья до д. Тыколово.

Геологическое описаніе этой мѣстности имѣется въ работѣ С. Н. Никитина. (Общая геологическая карта Россіи. Листъ 71-й. На основаніи наблюденій К. Милашевича и С. Никитина составилъ и объяснилъ С. Никитинъ. Труды Геолог. Ком. 1885 г. II, № 1). Въ указанномъ сочиненіи приводится также историческій очеркъ геологическихъ изслѣдованій въ области 71 листа 10-верстной карты Европейской Россіи, сравнительно весьма немногочисленныхъ и большею частью отрывочныхъ.

Согласно С. Никитину, самыми древними отложеніями въ области нашихъ изслѣдованій являются пестрые мергеля не точно установленнаго возраста—тріасоваго или пермскаго.

Обширное распространеніе имѣютъ болѣе молодыя отложенія—юрскія, представленныя верхнимъ отдѣломъ этой системы, а именно ярусами келловейскимъ, оксфордскимъ, нижнимъ и верхнимъ волжскимъ. Отложенія эти различны по своему петрографическому составу; господствуютъ среди нихъ глины сѣрыя и черныя, а также различныя песчаныя породы.

Юрскіе слои прикрываются нижнимъ отдѣломъ мѣловой системы—неокомскими черными глинами и песчаными породами.

Выше названныхъ образованій залегаютъ послѣдтретичныя отложенія ледниковыя (валунные пески и глины) и современныя образованія.

Нѣкоторые отдѣлы юрской и мѣловой системъ содержатъ въ себѣ залежи фосфоритовъ.

Наибольше важный горизонтъ фосфоритовъ приуроченъ къ ниже-волжскому ярусу. Эти известковые и частью глинистые фосфориты наибольше богаты содержаніемъ фосфорной кислоты: отъ 23 до 30,6%. Содержаніе нерастворимыхъ частей, окиси желѣза, глинозема и углекислаго кальция колеблется въ различныхъ образцахъ довольно значительно. Въ сѣверной и сѣверо-восточной части (въ области р. Унжи) фосфориты становятся болѣе песчанистыми и мѣстами бѣднѣютъ содержаніемъ фосфорной кислоты (18—19%).

Второй горизонтъ представляютъ фосфориты, заключенные въ некомской глины въ области р. Меры. Они близки по своему составу къ предыдущимъ фосфоритамъ, но нигдѣ не встрѣчены въ значительномъ количествѣ.

Третье мѣсто занимаютъ фосфориты верхняго волжскаго яруса — сильно песчанистые съ меньшимъ содержаніемъ фосфорной кислоты: 16,5 — 22%, и, наконецъ, фосфориты, приуроченные къ средней келловейской глины, богаты фосфорной кислотой (до 27%), но количество которыхъ также незначительно.

Общее заключеніе, къ которому приходитъ С. Никитинъ относительно костромскихъ фосфоритовъ, — таково „что на ихъ сторонѣ всѣ шансы будущаго успѣха“.

Въ концѣ восьмидесятыхъ и въ началѣ девяностыхъ годовъ появилось нѣсколько краткихъ замѣтокъ въ Земледѣльч. Газетѣ (1887 г. № 12, 1888 г. № 16, 1891 г. № 19), указывающихъ составъ или вѣрнѣе содержаніе фосфорной кислоты въ фосфоритной мукѣ изъ, имѣнія г.г. Куломзинскихъ.

Наконецъ, въ періодъ усиленной добычи фосфоритовъ въ Кинешемскомъ районѣ производился рядъ анализовъ „куломзинской фосфоритной муки“ и, согласно брошюрѣ, изданной Корниловской конторою г.г. Куломзинскихъ, С.-Пб. 1899, среднее количество фосфорной кислоты въ мукѣ, выведенное изъ 252 анализовъ, выполненныхъ за періодъ 1887—1899 г.г., равняется 27,57% (колебанія 25,01%—30,2%).

Значительно позднѣе работы С. Никитина появляется небольшая замѣтка Н. Н. Боголюбова (Ежег. по Геолог. и Минер. Россіи. 1903. VI, 53), въ которой авторъ уста-

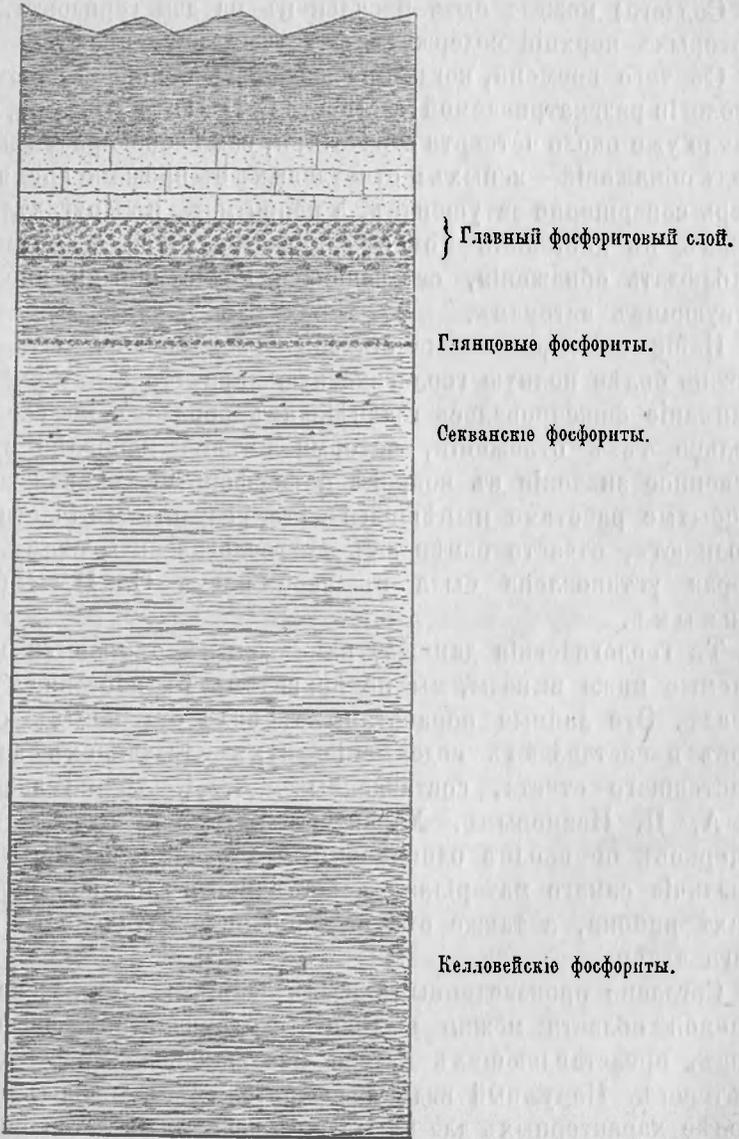
павливаетъ, что верхній волжскій ярусъ (близь г. Кинешмы и с. Соддоги) можетъ быть расчлененъ на два горизонта, изъ которыхъ верхній содержитъ фауну нижняго неокома.

Съ того времени, когда производилась основная работа по геологii разсматриваемой мѣстности С. П. Никитинымъ, протекло уже около четверти столѣтiя, и, само собою разумѣется, рядъ обнаженiй—ясныхъ и отчетливыхъ въ прежнее время, теперь совершенно затушеванъ, а напротивъ, въ другихъ случаяхъ въ настоящiи моментъ представлялась возможность наблюдать обнаженiя, остававшiяся недоступными предшествующимъ авторамъ.

Наши изслѣдованiя не ставили своей задачей дать возможно болѣе полную геологическую характеристику района; вниманiе фиксировалось главнѣйшимъ образомъ на геологii только тѣхъ отложений, которыя имѣютъ наиболѣе существенное значенiе въ вопросѣ о фосфоритовыхъ залежахъ. Добытые работами нынѣшняго лѣта результаты отчасти пополняютъ, отчасти измѣняютъ ту геологическую схему, которая установлена была въ свое время С. П. Никитинымъ.

Тѣ геологическiя данныя, на которыхъ опираются излагаемые ниже выводы, мы не приводимъ въ настоящемъ докладѣ. Эти данныя обработаны въ видѣ отдѣльныхъ очерковъ и составляютъ содержанiе двухъ слѣдующихъ частей настоящаго отчета, составленныхъ А. Д. Архангельскимъ и А. П. Иваповымъ. Характеръ изложенiя этихъ двухъ очерковъ не вполне одинаковый, что отчасти зависитъ отъ различiя самаго матеріала въ восточной и западной половинѣхъ района, а также отъ научной индивидуальности каждаго автора.

Согласно произведеннымъ изслѣдованiямъ, въ разсматриваемой области можно выдѣлить 5 горизонтовъ фосфоритовъ, представляющихъ далеко неодинаковый практическiй интересъ. Наружный видъ фосфоритовыхъ желваковъ, наиболѣе характерныхъ для каждаго горизонта, представленъ на прилагаемой таблицѣ. (Табл. I). Схема послѣдовательнаго расположенiя фосфоритовыхъ горизонтовъ представлена на фиг. 1.



Фиг. 1. Схема залегания фосфоритовъ по Волгѣ.

1. Приуроченные къ келловейскому ярусу юрской системы фосфориты не могутъ имѣть практическаго значенія, какъ по изолированности ихъ выходовъ, такъ и вслѣдствіе незначительности ихъ запасовъ.

Содержаніе фосфорной кислоты въ келловейскихъ фосфоритахъ — также незначительно (18,9%). Этотъ анализъ, равно какъ и ниже приведенные, выполнены В. И. Випоградовымъ въ Химической лабораторіи Московскаго Сельскохозяйственнаго Института.

2. Напротивъ, фосфориты слѣдующаго горизонта—секванскіе богаты содержаніемъ фосфорной кислоты (28,1%), но они такъ рѣдко разбѣяны въ породѣ мелкими сростками, что и на ихъ практическомъ значеніи нельзя останавливаться.

3. Относительно большій интересъ представляетъ третій горизонтъ фосфоритовъ, который А. П. Ивановъ относитъ къ основанію иортланда, а А. Д. Архангельскій—къ киммериджу.

Это различіе во взглядахъ названныхъ авторовъ, равно какъ и нѣкоторыя дальнѣйшія различія, имѣютъ только научное значеніе, относятся къ неодинаковому толкованію наблюдаемаго фактическаго матеріала, и, само-собою разумѣется, абсолютно никакого вліянія на исчисленія запасовъ фосфоритовъ не имѣютъ. На этотъ послѣдній основной вопросъ всѣ авторы настоящаго доклада держатся совершенно одинаковыхъ взглядовъ.

Фосфориты третьяго горизонта представляютъ собою плотные, черные, блестящіе, какъ бы лакированные желваки съ богатымъ содержаніемъ фосфорной кислоты (28,2%). Хотя запасъ этихъ глянцевыхъ фосфоритовъ не великъ: они залегаютъ тонкою прослойкой въ 3—7 сант., по близость этой прослойки къ главному горизонту фосфоритовъ (отдѣляющее разстояніе $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ арш.) въ цѣломъ рядѣ мѣсть дѣлаетъ возможнымъ попутную выработку ихъ при добычѣ главнаго фосфоритоваго горизонта.

4 и 5. Слѣдующіе два горизонта фосфоритовъ приурочены къ двумъ ярусамъ портланду и болѣе высокому горизонту (аквилону по А. П. Иванову или неокому по А. Д. Архангельскому).

Эти два фосфоритовыхъ горизонта такъ сближены между

собою, что практически они могут быть рассматриваемы, как одинъ слой фосфоритовъ. Этотъ слой имѣетъ самое важное значеніе въ вопросѣ о фосфоритовыхъ богатствахъ рассматриваемой мѣстности; мы называемъ его главнымъ фосфоритовымъ слоемъ.

Выходы именно этого главнаго фосфоритоваго слоя и представлены на прилагаемой картѣ 10-верстнаго масштаба, (сплошными красными линиями — наблюдавшіеся выходы и пунктирными — предполагаемые выходы). Сверхъ того, на картѣ обозначены выходы келловейскихъ (1-й горизонтъ) и глянцовыхъ (3-й горизонтъ) фосфоритовъ.

Первоначальное намѣреніе — представить карту распространія фосфоритовъ въ 3-хъ верстномъ масштабѣ — не могло быть осуществлено, такъ какъ 3-хъ верстной топографической карты Генеральнаго Штаба для Костромской губ. не имѣется, а земскія карты, которыми предполагено было воспользоваться, представляютъ слишкомъ несовершенную основу, страдающую очень многими неточностями.

Главный фосфоритовый слой состоитъ изъ глауконитоваго песка, связаннаго различнымъ цементомъ (то известковистымъ, то желѣзистымъ). Среди этой породы залегаютъ округлые темные сростки фосфоритовъ различной величины (обычно 5—15 сант. въ діаметрѣ). Фосфоритные желваки или встрѣчаются во всей толщѣ, заключающаго ихъ слоя, часто сгруженные кверху и книзу, или же приурочены только къ верхней или нижней части слоя.

Въ виду несплошнаго залеганія фосфоритовыхъ желваковъ, опредѣленіе мощности слоя, заключающаго фосфориты, не позволяло бы еще дѣлать заключеній о запасахъ полезнаго ископаемаго. Поэтому, содержаніе фосфоритовъ въ слое опредѣлялось взвѣшиваніемъ: въ обнаженіяхъ или шурфахъ отбирались всѣ фосфоритовые желваки, приходящіеся на опредѣленную площадь, именно 3 □ арш., тщательно освобождались отъ окружающей ихъ породы и взвѣшивались. Полученныя числа и положены въ основаніе приведенныхъ ниже расчетовъ.

Содержаніе фосфорной кислоты въ фосфоритахъ главнаго слоя въ различныхъ мѣстахъ изслѣдовавшаго области колеблется въ довольно значительныхъ предѣлахъ 12,9%—28,9%,

что будетъ отмѣчаться нами для каждаго фосфоритнаго участка, на которые для удобства обозрѣнія мы дѣлимъ изслѣдованную область.

Такъ какъ опредѣленіе фосфоритовыхъ запасовъ, которые могутъ быть пригодны въ настоящее время для разработки, требуетъ учета разнообразныхъ условій, то мы вкратцѣ приведемъ тѣ соображенія, какими мы руководствовались въ этомъ вопросѣ. Если бы какія-либо изъ разсматриваемыхъ условій измѣнились, то предлагаемый Отчетъ даетъ достаточный матеріалъ для необходимыхъ дополненій въ подсчетѣ.

Принимая во вниманіе сравнительную малоцѣнность такого продукта, какъ фосфоритъ, и невысокое количество его, приходящееся не единицу площади, нужно признать, что въ настоящій моментъ едва ли возможна добыча фосфоритовъ глубокими шахтами на водораздѣлахъ. Поэтому, нами выясняются запасы только тѣхъ фосфоритовъ, которые могутъ быть добыты (въ значительно меньшей степени) открытыми работами, а главнымъ образомъ, штольнями (горизонтальными подземными ходами) въ коренномъ залеганіи фосфоритовъ. Какъ тѣ, такъ и другія работы производились уже въ Костромской губ.

Дальнѣйшая разработка должна вестись достаточно рационально, чтобы выемка фосфоритовъ не сопровождалась порчей земли, пригодной для сельскаго хозяйства, что, къ сожалѣнію, имѣло мѣсто въ нѣкоторыхъ пунктахъ при прежней хищнической добычѣ.

Слѣдующимъ важнымъ для оцѣнки запасовъ вопросомъ является опредѣленіе длины, до которой можно вести работу въ штольняхъ. Исходя изъ той значительной длины (ок. 400 саж.), до какой доведены въ Подольской губ. штольни, которыми разрабатывается болѣе цѣнный подольскій фосфоритъ (ср. ниже Отчетъ А. П. Иванова), мы примемъ, что работа въ штольняхъ изслѣдованной нами области можетъ производиться въ длину до 150 саж.

Что касается техническихъ условій, въ которыхъ придется вести разработку фосфоритовъ, то ихъ надо признать въ общемъ въ достаточной мѣрѣ благоприятными.

Породы, лежащая выше фосфоритоваго слоя, которыя

будутъ служить потолкомъ штолень, въ большинствѣ случаевъ, за исключеніемъ бассейна р. Унжи, выражены или неокомскими плотными черными глинами, достигающими значительной мощности, или плотнымъ неокомскимъ желѣзистымъ песчаникомъ. Это обстоятельство должно въ большой степени понижать расходы по крѣпленію штолень.

Что касается вопроса о притокѣ воды, то во всѣхъ за исключеніемъ II и III участковъ (см. ниже) фосфоритовые слои и лежащая надъ ними породы—совершенно безводны или весьма слабо водоносны.

Напротивъ, неблагоприятнымъ условіемъ надо признать присутствіе здѣсь оползней неодинаковыхъ размѣровъ въ различныхъ районахъ. Въ этихъ оползняхъ разработка можетъ преимущественно вестись только въ разность, а закладка штолень можетъ представлять различныя трудности.

Мѣстами, гдѣ размѣры этихъ оползней достаточно велики, они могутъ очень затруднять закладку штолень и выработку коренныхъ залежей фосфоритовъ. Въ большинствѣ тѣхъ пунктовъ, гдѣ выработка фосфоритовъ уже производилась, придется серьезно считаться съ хпщическимъ характеромъ этихъ прежнихъ работъ, которыя на первыхъ порахъ будутъ въ различныхъ отношеніяхъ значительно усложнять дальнѣйшія правильныя горныя работы.

Для удобства разсмотрѣнія можно выдѣлить въ изслѣдованной области слѣдующіе участки (не принимается въ расчетъ небольшой выходъ фосфоритоваго слоя на р. Куекшѣ, уже выработанный).

I участокъ (А) обнимаетъ небольшое пространство по обомъ берегамъ Волги въ окрестностяхъ г. Плеса.

Это довольно бѣдный районъ. Количество фосфоритовъ, приходящихся на 1 □ саж., колеблется въ предѣлахъ 15—21 п.: содержаніе фосфорной кислоты 26,7%. Запасы въ полосѣ 150 саж. около 1 милл. пудовъ.

II участокъ (В) тянется по лѣвому берегу Волги отъ д. Хотѣнова до д. Тростникова, захватывая долины рѣчекъ—Солдожки, Кистеги и Хотѣновскаго ручья. Фосфоритовый горизонтъ продолжается, повидимому, и ниже Тростникова, но дальше онъ не учитывается, такъ какъ выработка его тамъ должна встрѣтиться съ различными затрудненіями.

Этот район должен быть признан наиболѣе богатым во всей области. Количество фосфоритовъ на 1 □ саж. колеблется здѣсь въ предѣлахъ отъ 30 до 60 пуд., а на земляхъ гг. Куломзинныхъ по р. Кистегѣ поднимается еще значительно выше (пробная выемка дала 93 пуда). Содержаніе фосфорной кислоты колеблется отъ 25,15 до 28,90%. Кроме того, здѣсь одновременно можетъ вестись добыча и глянцевого фосфорита, находящагося всего въ количествѣ 1—3 пуд. на 1 □ саж., но богатаго содержаніемъ фосфорной кислоты—28,8%. Принимая 40 пуд. въ среднемъ на 1 □ саж., запасы должны быть оцѣнены въ 45 милл. пуд.

Слѣдуетъ отмѣтить, что именно въ этой области разработки уже велись и наиболѣе легко доступные фосфориты въ нѣкоторыхъ пунктахъ уже отчасти выработаны.

III участокъ (С) на правомъ берегу Волги отъ с. Наволокъ до I. Богослова. Количество фосфоритовъ на 1 □ саж. колеблется отъ 18 до 36 пуд. съ содержаніемъ фосфорной кислоты 26,7—28,6% и здѣсь на ряду съ главнымъ фосфоритовымъ слоемъ можетъ разрабатываться глянцевый фосфоритъ.

При среднемъ количествѣ фосфоритовъ въ 27 пуд. на 1 □ саж. запасы выразятся въ количествѣ около 15 милл. пудовъ.

IV участокъ (D) ниже г. Кипешмы, по правому берегу Волги отъ д. Антропихи до устья р. Корбицы.

Фосфоритовый горизонтъ обнажается на протяженіи 3-хъ верстѣ. На 1 □ саж. приходится 40 пуд. фосфоритовъ. Запасы исчисляются въ 18 милл. пудовъ.

V участокъ (E) охватываетъ рѣчку Корбицу на протяженіи 3-хъ верстѣ и оврагъ д. Пospѣлихи. При такомъ же количествѣ фосфоритовъ на 1 □ саж., какъ и въ предыдущемъ участкѣ, запасы исчисляются въ 21 милл. пудовъ.

Va. Въ полосѣ волжскаго берега между IV и VI участкомъ отсутствуютъ естественныя обнаженія фосфоритоваго слоя, однако, залеганіе его здѣсь не можетъ подлежать сомнѣнію, и запасы его должны быть исчислены въ размѣрѣ около 9 милл. пуд.

VI участокъ (F) тянется по берегу р. Волги отъ оврага д. Власковой до оврага Мочалишка, захватываетъ оврагъ Власковой, оврагъ Долгій и еще 4 оврага ниже Долгаго.

При томъ же запасѣ фосфоритовъ на 1 □ саж. запасы исчисляются въ 22,8 милл. пуд.

VII участокъ (G) охватываетъ р. М. Решемку, отъ д. Плосковой до нижняго Мухортовскаго оврага, и два оврага на правомъ берегу. Принимается то же количество фосфоритовъ на 1 □ саж., и запасы оцѣниваются въ 24 милл. пуд.

Во всѣхъ четырехъ послѣднихъ районахъ IV—VII фосфориты уже добывались и перемалывались въ фосфоритную муку. Содержаніе фосфорной кислоты въ нихъ слѣдуетъ признать, поэтому, въ предѣлахъ 25—27%.

Количество фосфоритовъ, уже выработанныхъ въ этихъ четырехъ районахъ, совсѣмъ незначительно по сравнению съ имѣющимися здѣсь запасами, и оно покрывается не принятыми въ вышеприведенномъ расчетѣ запасами фосфоритовъ въ оползняхъ и бечевникѣ, а также не принятыми въ расчетъ гляncовыми фосфоритами.

VIII участокъ (H), простирающійся по р. Желвати, лѣвому притоку Волги, можетъ быть признанъ большимъ фосфоритовымъ райономъ, съ протяженіемъ выхода фосфоритоваго пласта больше, чѣмъ на 20 верстъ, однако чрезвычайная недостаточность обнаженій дѣлаетъ невозможнымъ произвести какіе-либо подсчеты запасовъ.

Слѣдующіе три участка, самые восточные, заключаютъ большіе запасы фосфоритовъ, но содержаніе въ нихъ фосфорной кислоты ниже и мѣстами значительно ниже, чѣмъ въ разсмотрѣнныхъ выше западныхъ участкахъ; соответственно возрастаетъ въ нихъ содержаніе нерастворимаго остатка.

IX участокъ (J)—по правому берегу р. Унжи (лѣваго притока Волги) отъ д. Огарково до устья р. Неи. Главнй фосфоритовый слой залегаетъ сплошнымъ пластомъ по р. Унжѣ и ея правымъ притокамъ на протяженіи болѣе 50 верстъ. Но содержаніе фосфорной кислоты въ этой огромной залежи колеблется всего въ предѣлахъ 12,8—18,6%, поэтому мы пока не вводимъ эти залежи въ подсчеты имѣющихся запасовъ.

X участокъ (K) охватываетъ р. Нею (правый притокъ р. Унжи) отъ с. Воскресенскаго до д. Власовой. На 1 □ саж. количество фосфоритовъ приходится въ размѣрѣ 50 пуд. Содержаніе фосфорной кислоты 20,8—22,6%. Протяженіе

фосфоритоваго слоя оцѣнивается въ 4 версты, и запасы исчисляются въ размѣрѣ 15 милл. пудовъ.

XI участокъ (L) заключаетъ правый берегъ р. Унжи отъ д. Ярцевой до г. Унжи. Въ части этого района отъ д. Ярцевой до д. Свиная нога протяженность фосфоритоваго слоя можетъ быть оцѣнена въ 16 верстѣ.

Количество фосфоритовъ на 1 □ саж. равняется 35 пуд.; процентное содержаніе фосфорной кислоты въ фосфоритѣ изъ д. Ярцевой 23,3%. Запасы исчисляются въ 42 милл. пудовъ.

Что касается окрестностей г. Унжи, то тамъ характеръ залеганія фосфоритовъ—пной. Протяженность слоя можно принять въ 5 верстѣ, а количество фосфоритовъ на 1 □ саж. оцѣнить въ 70 пуд. Содержаніе фосфорной кислоты 19,4—20,0%. Запасы можно исчислить въ размѣрѣ 26,2 милл. пуд.

Для большей наглядности вышеприведенные расчеты сведены въ таблицу:

Участки.	Протяжен. слоя въ верст.	Количество фосфор. на 1 □ саж. въ пуд.	Процентное со- держ. фосфори. кислоты.	Запасъ въ милл. пудовъ.
I (A) . . .	1	18	26,7%	1,0
II (B) . . .	14,5	40	25,1—28,9	45,0
III (C) . . .	7,5	27	26,7—28,6	15,0
IV (D) . . .	3	40	25—27	18,0
V (E) . . .	3,5	40	25—27	21,0
Va	3	40	25—27	9,0
VI (F) . . .	7,5	40	25—27	22,8
VII (G) . . .	8	40	25—27	24,0
VIII (H) . . .	20	—	—	—
IX (J) . . .	50	—	12,8—18,6	—
X (K) . . .	4	50	20,8—22,6	15,0
XI (L) . . .	16	35	23,3	42,0
XIa	5	70	19,4—20,0	26,2

Такимъ образомъ, запасы фосфоритовъ съ значительнымъ содержаніемъ фосфорной кислоты могутъ быть оцѣнены приблизительно въ 150 милл. пуд. и болѣе бѣдныхъ—около 80 милл. пудовъ.

По общему количеству запасы эти—весьма значительны, но залеганіе ихъ не особенно благоприятно: они разсѣяны

незначительной толщей на очень больших пространствах, нигдѣ не сгружены они большими массами, которые позволяли бы съ большой выгодой въ отдѣльных пунктахъ сосредоточить крупныя горныя предприятия.

Разработка этого полезнаго ископаемаго должна вестись сравнительно мелкими горными предприятиями, разсѣянными на большой площади.

Въ заключеніе считаемъ своимъ долгомъ выразить свою глубокую благодарность за оказанное намъ во время работъ на мѣстѣ любезное содѣйствіе члену Государственнаго Совета А. Н. Куломзипу, давшему цѣлый рядъ весьма цѣнныхъ указаній по самымъ разнообразнымъ вопросамъ, связаннымъ съ добычею фосфоритовъ въ Кинешемскомъ районѣ, а также приносимъ свою благодарность г. Костромскому губернатору, г. предсѣдателю и членамъ Костромской Губернской Земской Управы, гг. губернскому агроному А. Д. Смыслову и кинешемскому агроному А. В. Сорокину.

Геологическое описание фосфоритоносныхъ отложенийъ Костромской губ. по Волгѣ къ западу отъ г. Кинешмы и по р. Мерѣ.

А. Д. Архангельскій.

Правый берегъ Волги отъ г. Кинешмы до с. Красныя Пожни.

№ 1. Между Кинешмой и д. Алексѣихой, и даже нѣсколько выше послѣдней бичевникъ Волги при моемъ посѣщеніи былъ почти сплошь заставленъ штабелями дровъ и плотами, которые не позволяли видѣть слагающія его породы. Въ заросшемъ лѣсомъ корепномъ берегу во многихъ мѣстахъ наблюдались обрывы, сложенные изъ косвенно-слоистыхъ валунныхъ песковъ и конгломератовидныхъ валунныхъ скопленій. Особенно ясныя и большія обнаженія этихъ породъ находятся верстахъ въ 2-хъ ниже с. Богослова, гдѣ производится въ обширныхъ размѣрахъ добыча валуннаго щебня.

№ 2. Немного выше этого мѣста (по рѣкѣ) на бичевникѣ показываются сѣрыя юрскія глины, повидимому, оксфордскія, переполненные обломочками раковинъ моллюсковъ. Глины эти наклонены подъ угломъ около 20° въ сторону берега. Въ низкомъ обрывѣ коренного берега находится небольшое обнаженіе, въ которомъ надъ упомянутыми глинами залегаютъ валунные пески.

Выше по Волгѣ, до устья рѣчки, впадающей около с. Богослова, берегъ отлогій, покрытый отчасти заболоченнымъ лугомъ. Заболочиваніе указываетъ на присутствіе подъ почвою юрскихъ глинъ, видимыхъ въ предыдущемъ обнаженіи.

№ 3. По ручью, впадающему около с. Богослова, юрскія глины, видныя въ пясныхъ обнаженіяхъ, поднимаются весьма высоко надъ уровнемъ Волги. Надъ ними неясно проступаютъ черныя, сильно слюдистыя глины неокома. Рядомъ не-

большихъ шурфовъ удалось раскрыть границу юрскихъ и неокомскихъ породъ и фосфоритовый слой. Последовательность слоевъ въ этомъ мѣстѣ такова, начиная сверху:

№³. а) Черная неокомская глина.

№². б) Бурый желѣзистый оолитовый песчаникъ, переходящій внизъ въ бурую, весьма плотную желѣзистую глинистую породу; какъ въ первой, такъ и во второй породѣ содержатся мелкія фосфоритовыя зерна; 70 см.

№¹. с) Сѣрый мергель съ бурыми зернами и глауконитомъ, содержащій множество черныхъ, плотныхъ фосфоритовыхъ желваковъ неправильной эллипсоидальной формы; 25 см.

Prt. д) Черная и темно-сѣрая, пятнистая, богатая слюдою и гипсомъ глина; въ верхней части ея залегаютъ неправильной конкреціонной формы фосфориты, отличающіеся отъ фосфоритовъ слоя с сѣрымъ цвѣтомъ и меньшей плотностью; 60 см. ¹⁾.

Km. е) Прослоечекъ черныхъ глинистыхъ фосфоритовъ съ обломками аммонитовъ.

Seq. ф) Сѣрая глина съ отпечатками *Cardioceras* sp. и множествомъ обломковъ раковинъ двустворчатыхъ моллюсковъ.

№ 4. Немного выше богословскаго ручья на бичевникѣ Волги выходитъ горизонтальнымъ слоемъ желтоватый мергель оксфорда съ *Cardioceras cordatum* Sow., но затѣмъ онъ быстро исчезаетъ, и на смѣну ему появляются сильно наклоненныя въ сторону берега портландскія и неокомскія породы. Въ этомъ мѣстѣ была сдѣлана небольшая выемка съ цѣлью опредѣлить условія залеганія фосфоритовъ, которые въ изобиліи попадаютъ здѣсь на бичевникѣ. Выемкой обнаружены слѣдующія породы, начиная сверху:

№³. а) Черная, богатая слюдою глина съ мелкими сротками сѣрнаго колчедана.

№². б) Желѣзистый оолитовый песчаникъ, переходящій внизъ въ бурую желѣзистую, богатую гипсомъ глину, въ которой найденъ *Belemnites lateralis* Phil; около 1 м.

¹⁾ Съ 3-хъ квадратныхъ аршинъ изъ слоевъ с и d добыто 12 пудовъ фосфорита.

№¹. с) Не особенно плотный, разбитый на куски оолитовый мергель съ неправильными, преимущественно эллипсоидальными плотными фосфоритами черного цвѣта; около 30 см.

Prt. d) Темно-сѣрая богатая слюдою и гипсомъ глина; 70 см. Близъ верхней границы слоя залегаютъ крупные фосфориты, сѣроватаго цвѣта, гораздо менѣе плотные, нежели въ слоѣ с. Въ нихъ изрѣдка попадаются пустоты отъ растворившихся ростровъ *Belemnites absolutus* Fisch. и аммониты, опредѣленные А. Н. Розонымъ, какъ *Perisphinctes Panderi* d'Orb.

Km. е) Прослоечекъ черныхъ съ бѣлыми прожилками, гляцевитыхъ обломковъ фосфоритовъ, неправильной полиэдрической формы. Многие изъ этихъ обломковъ источены фолладами.

Seq. f) Сѣрая богатая органическими остатками глина съ отпечатками *Cardioceras alternans* Buch.

Коренной берегъ надъ этимъ обнаженіемъ совершенно заросъ, также какъ и впадающій близъ этого мѣста оврагъ. Около устья этого оврага на бичевникѣ вновь выходитъ оксфордскій мергель, но затѣмъ опять быстро опускается ниже уровня воды въ Волгѣ и смѣняется неокомскими глинами. Небольшой шурфъ, заложенный въ этомъ мѣстѣ, обнаружилъ подъ глинами присутствіе рыхлой глинисто-песчаной породы съ фосфоритами (№¹). Шурфъ, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, быстро наполнился водою, содержащейся въ фосфоритовомъ слоѣ. Въ нижнихъ горизонтахъ неокомскихъ глинъ здѣсь найдены были *Belemnites lateralis* Phil.

№ 5. Съ полверсты выше устья только что упомянутого оврага коренной берегъ Волги спускается нѣсколькими террасами, имѣющими оползневый характеръ. Строепіе бичевника и невысокаго обрыва послѣдней береговой террасы вполне доказываетъ оползневое происхождение этого рельефа и объясняетъ въ то же время описанные выше изгибы юрскихъ и нижнемѣловыхъ породъ.

Нижняя часть бичевника слагается здѣсь черной плотной плитчатой глиной безъ ископаемыхъ. Надъ нею залегаютъ

слой оксфордскаго мергеля съ *Cardioceras cordatum* Sow., *C. excavatum* Nik. и перисфинктами.

Верхняя часть бичевника состоитъ изъ темныхъ, богатыхъ органическими остатками глинъ секвана съ отпечатками *C. alternans* Buch. Всѣ эти породы лежатъ горизонтально. Въ невысокомъ обрывѣ, прилежающемъ къ бичевнику, обнажаются наоборотъ сильно наклоненныя въ сторону берега черныя неокомскія глины съ мелкими сростками сѣрнаго колчедана.

№ 6. Немного не доходя устья слѣдующаго выше по теченію Волги оврага, на бичевѣ обнажаются секванскія глины и покрывающіи ихъ прослоечекъ глянцевитыхъ фосфоритовъ. Тутъ же, въ небольшомъ оползнѣ, видны въ береговомъ обрывѣ черныя неокомскія глины (Nc³), желѣзистыя породы, подстилающія ихъ (Nc²), и рыхлыя глинисто-песчаныя породы съ зернами бураго оолита, переполненныя черными желваками фосфорита (Nc¹). Коренной берегъ здѣсь, какъ и ранѣе, совершенно заросъ густымъ лѣсомъ. На 9 метровъ выше урѣза воды въ Волгѣ и на 6 м. выше вершины бичевника въ лѣсу выходитъ рядъ обильныхъ желѣзистыхъ ключей, осаждающихъ въ своемъ руслѣ обильный бурый осадокъ. Расчистка, произведенная въ этомъ мѣстѣ, показала, что вода вытекаетъ изъ фосфоритоваго слоя и покрывающихъ его желѣзистыхъ породъ.

№ 7. Въ упомянутомъ выше оврагѣ, на 9 метровъ выше урѣза воды въ Волгѣ обнаружены выходы черной неокомской глины (Nc³). Оврагъ этотъ густо заросъ лѣсомъ и почти непроходимъ.

№ 8. Наилучшія обнаженія между Кинешмой и с. Наволоками находятся въ оврагѣ, впадающемъ въ Волгу противъ восточнаго конца Наволокскаго острова. Они уже были описаны П. Н. Боголюбовымъ.

У устья этого оврага обнажаются богатые органическими остатками сѣрыя плитчатые глины, повидимому, секванскаго возраста.

Въ нѣсколькихъ десяткахъ сажени отъ устья оврага произведена была большая расчистка и заложена неглубокая штольня для выясненія условій залеганія фосфоритоваго слоя, который обнажается здѣсь метровъ на 5 выше вер-

шины бичевника. Обнажены были слѣдующія породы, начинающая сверху:

№³. а) Сѣрая, сильно песчанистая глина съ выцвѣтами сульфатовъ; около 1 м.

б) Тонкозернистый желтовато-зеленоватый слюдистый кварцевый песокъ; 70 см.

№². с) Тяжелый трещиноватый желѣзистый песчаникъ съ зернами желтоватаго оолита и мелкими, до $\frac{1}{2}$ см. въ диаметръ, обломочками фосфорита; 30 см.

д) Сильно слюдистая песчано-глинистая, плотная богатая желѣзомъ бурая порода, содержащая мелкія зерна фосфорита; въ нѣкоторыхъ своихъ частяхъ эта „желѣзистая глина“ очень богата гипсомъ; 50 см.

№¹. е) Слой крупныхъ весьма твердыхъ желваковъ чернаго фосфорита, пересыпанныхъ глауконитовой глинисто-песчаной породой; около 10 см. ¹⁾.

Въ одномъ изъ желваковъ найдена умбональная часть аммонита, опредѣленнаго А. Н. Розонымъ, какъ *Per. cf. Stschurovskii Nik.*

ф) Зеленовато-сѣрая глинисто-песчаная порода, богатая гипсомъ и глауконитомъ. Въ ней заключается небольшое количество мелкихъ фосфоритовыхъ желваковъ и огромное количество мелкихъ обломковъ фосфорита, хорошо различаемыхъ только въ лупу. Мѣстами порода цементируется кальцитомъ въ плотный тяжелый мергель. Мощность около 20 см.

Prт. г) Черная весьма богатая гипсомъ глина; 50 см. Верхняя граница ея неровная.

Км. h) Прослоечекъ черныхъ глинистыхъ фосфоритовъ нерѣдко съ бѣлыми прожилками. Форма этихъ фосфоритовъ неправильная, угловатая. Весьма многие изъ нихъ изъѣдены ходами фоладъ.

Среди фосфоритовъ нерѣдко попадаются остатки аммонитовъ, обычно въ видѣ отдѣльныхъ камеръ, не допускающихъ даже и родового опредѣленія. Послѣ продолжительныхъ поисковъ найденъ былъ всего одинъ кусокъ фосфорита съ отпечаткомъ спинки *Hoplites* киммериджскаго типа.

¹⁾ На 3 кв. аршинахъ добыто здѣсь 6 пудовъ фосфоритовъ.

Seq. i) Сѣрая глина съ отпечатками *Cardioceras alternans* Buch.

№ 9. Выше устья оврага въ низкихъ оползшихъ береговыхъ обрывахъ неоднократно выступаютъ секванскія глины съ небольшими желвачками сѣраго фосфорита (i), прослой черныхъ фосфоритовъ, источепныхъ фоиладами (h), и нижняя часть портландскихъ глинъ (g). Мѣстами на секванскія глины непосредственно налегаютъ сползшія неокомскія глины.

Около полуверсты ниже устья рѣчки, впадающей въ Волгу около фабричнаго Наволоккаго поселка, въ бичевникѣ выступаетъ снова оксфордскій мергель, который можно прослѣдить почти вплоть до устья рѣчки.

У самого урѣза воды въ черныхъ глинахъ попадаются сростки сѣраго колчедана, переполненные ископаемыми. Колчедановыхъ аммонитовъ келловея, найденныхъ въ нижней части бичевника С. Н. Никитинымъ и Н. Н. Боголюбовымъ, мнѣ не удалось обнаружить вслѣдствіе высокаго стоянія воды въ рѣкѣ. Коренной берегъ на всемъ этомъ пространствѣ по прежнему густо поросъ лѣсомъ. На террасѣ, въ лѣсу находится множество желѣзистыхъ ключей, указывающихъ положеніе фосфоритовыхъ породъ.

№ 10. Рѣчка, впадающая въ Волгу ниже с. Наволокъ имѣетъ очень низкіе берега, покрытые непроходимыми зарослями кустарниковъ. Въ руслѣ рѣчки попадаются черные плотные фосфориты изъ нижнеокомскаго конгломерата, а вдали отъ устья въ низкихъ береговыхъ обрывахъ выступаютъ черныя неокомскія глины. Отъ устья этой рѣчки (Пырѣвка) и до излучины Волги у д. Горки правый берегъ Волги совершенно не имѣетъ обнаженій: нижняя часть его представляетъ лугъ, верхняя же заросла лѣсомъ.

№ 11. Между Наволоками и Горками въ Волгу впадаетъ длинный узкій и крутой оврагъ, нижняя часть котораго заросла лѣсомъ, въ верхнихъ же обнажается мощная толща валунной глины. На Волгѣ немного выше упомянутой излучины изъ-подъ морены выступаютъ валунные пески, слагающие берегъ почти во всю его высоту.

№ 12. Тотчасъ выше излучины валунные пески исчезаютъ изъ береговыхъ обрывовъ, и ихъ мѣсто занимаютъ юрскія и пермскія породы, имѣющія сильно нарушенное

напластование. Въ одномъ изъ обрывовъ я наблюдалъ слѣдующія породы, начиная сверху:

К1. а) Сѣрая гипсоносная глина съ очень дурно сохранными белемнитами; 4 м. Въ верхнихъ частяхъ глины проходитъ слой крупныхъ фосфоритовыхъ сростковъ, а въ нижнихъ частяхъ разсѣяны неправильно мелкіе фосфориты. Фосфориты эти рѣзко отличаются отъ ранѣе описанныхъ. Снаружи они имѣютъ свѣтло сѣрую корку, внутри же черные. Характерной особенностью ихъ является присутствие желтоватыхъ „оолитовыхъ“ зеренъ, весьма неравномерно распределенныхъ въ породѣ. Въ фосфоритахъ часто попадаются отпечатки двустворчатыхъ и брюхоногихъ моллюсковъ и изрѣдка отпечатки *Cadoceras Tschefkini* d'Orb.

Р. б) Полосатая—красная и бѣлая глины; 2 м.

На пространствѣ между описаннымъ обнаженіемъ и ручьемъ, впадающимъ въ Волгу ниже д. Пріѣзжевки, выступаютъ тѣ же породы, образующія рядъ ирпхотливыхъ и рѣзкихъ изгибовъ, являющихся результатомъ непрерывныхъ оползней.

Въ одномъ мѣстѣ на бичевникѣ выше келловейскихъ глинъ на короткое время появляется слой оксфордскаго мергеля съ *Cardioceras excavatum* Sow. и *Perisphinctes chlovolithicus* Guemb. Количество фосфоритовъ на этомъ пространствѣ весьма невелико.

№ 13. У устья выше упомянутого ручья, на бичевникѣ и въ низкихъ береговыхъ обрывахъ обнажаются красная и полосатая пермскія глины, до 5 метровъ мощностью. Самый ручей почти сплошь заросъ лѣсомъ. На высотѣ 11 метровъ надъ урѣзомъ воды въ Волгѣ наблюдаются выходы ключей пзъ-подъ желтоватой келловейской глины съ плохими отпечатками ископаемыхъ. На высотѣ 17 м. вновь былъ встрѣченъ небольшой выходъ глинъ съ дурно сохранившимися отпечатками аммонитовъ, и всего на 3 метра выше ихъ проступаютъ тонкіе желтоватые пески, подобные тѣмъ, которые покрываютъ неокомскія глины.

№ 14. Бичевникъ Волги у Пріѣзжевки весь сложенъ красными мергелистыми глинами. Въ низкомъ береговомъ обрывѣ также выступаютъ только пермскіе слои (сверху):

Р. а) Полосатая — красная и бѣлая, мергелистая глины, 70 см.

б) Красная глины съ прослоечками и сrostками известняка, 42 см.

с) Красноватый глинистый песокъ, 50 см.

Высокий коренной берегъ спускается съ Волгѣ террасами, повидимому, оползневаго происхожденія. Онъ покрытъ густымъ лѣсомъ, и лишь на высотѣ 30 м. подъ уровнемъ Волги удалось найти одно обнаженіе, состоящее изъ свѣтло-сѣрыхъ слоистыхъ топкихъ песковъ, повидимому, нижнемѣлового возраста.

Въ самой Приѣзжевкѣ, въ верхней части спуска къ Волгѣ обнажается моренная глина.

№ 15. На пространствѣ между Приѣзжевкой и д. Степанцево, равно какъ и выше по рѣкѣ, до д. Черный Врагъ высокий берегъ Волги сплошь покрытъ лѣсомъ; тамъ, гдѣ лѣсъ вырубленъ и можно наблюдать рельефъ берега, послѣдній имѣетъ явно оползневый характеръ.

Подъ д. Коростелевой въ невысокомъ береговомъ обрывѣ выступаютъ полосатая пермскія глины.

Наилучшее обнаженіе пермскихъ породъ находится у устья оврага, впадающаго въ Волгу между Коростелевымъ и Степанцевымъ; это одинъ изъ рѣдкихъ пунктовъ, гдѣ слои сохраняютъ свою горизонтальность. Здѣсь обнажаются слѣдующія породы:

а) Почва.

Р. б) Желтоватая свѣтлая глина съ красными пропластками; около 1 м.

с) Красная мергелистая глина съ бѣлыми полосами; вверху послѣдніе имѣютъ линзовидный характеръ; 1 м. 9 см.

д) Свѣтлый желтовато-сѣроватый мелко-зернистый песокъ съ совершенно плоскими галечками темной глины; 25 см.

е) Красная глина съ бѣлыми полосами; 2 м.

№ 16. Отъ Степанцева до Чернаго Врага пермскіе слои, выступающіе на бичевникѣ и въ низкихъ береговыхъ обрывахъ, дѣлаютъ непрерывно изгибы, что прекрасно видно благодаря присутствію въ нихъ бѣлыхъ прослоекъ. Изгибы

эти очевидно являются результатами оползней, о которых упоминалось выше.

№ 17. Въ д. Черный Врагъ, на высотѣ болѣе, нежели 50 м. надъ уровнемъ Волги, обнажаются ледниковые пески слагающіе вершину коренного берега. Спускъ отъ деревни къ Волгѣ идетъ по типичнымъ оползневымъ буграмъ и грядамъ. Въ глубокомъ оврагѣ у деревни я наблюдалъ только пермскія красныя и пестрыя глины, достигающія здѣсь 20 м. мощности. Пашластованіе этихъ глинъ благодаря оползнямъ иногда сильно нарушено.

№ 18. Отъ Чернаго Врага до Семигорья берегъ сохраняетъ такое же строеніе. Ближе къ первому выходовъ коренныхъ породъ совсѣмъ не наблюдается, но недалеко отъ второго какъ на бичевникѣ, такъ и въ небольшихъ обрывахъ въ лѣсу, покрывающемъ берегъ, проступаютъ красныя пермскія глины.

Выходовъ юры у Семигорья, упоминаемыхъ С. Н. Никитинымъ, я не нашелъ.

№ 19. Отъ Семигорья до д. Голынцево и еще далѣе, почти до поворота рѣки правый берегъ ея чрезвычайно отлогъ и не имѣетъ обнаженіи. Онъ частью покрытъ лугами и пашнями, частью же заросъ лѣсомъ. Лишь у д. Васильева мпѣ удалось наблюдать небольшіе выходы красныхъ пермскихъ породъ.

№ 20. Между Васильевой и поворотомъ рѣки у д. Б. Пеньки берегъ становится очень крутымъ, но совершенно заросъ лѣсомъ. На бичевникѣ здѣсь однако неоднократно проступаютъ красныя пермскія глины.

№ 21. На лѣвомъ берегу рѣчки, протекающей у д. Б. Пеньки, недалеко отъ ея устья находится превосходное обнаженіе полосатыхъ пермскихъ породъ, до 13 метровъ мощностью, покрытыхъ желтоватымъ лессовиднымъ суглинкомъ въ 1,5 метра толщиною. Верхняя граница пермскихъ глинъ лежитъ здѣсь на 17 м. выше уровня воды въ Волгѣ. Выше по рѣкѣ, на 25 метровъ надъ Волгой обнажается валунная глина.

№ 22. Выше устья пеньковской рѣчки бичевникъ Волги сложенъ желтоватыми песчанистыми глинами и слоистыми глинистыми песками аллювіального типа. Коренной берегъ здѣсь чрезвычайно отлогій.

№ 23. Противъ д. Сторожево въ устьѣ небольшого, совершенно заросшаго оврага, обнажаются красныя пермскія глины. Верхняя часть берега здѣсь сложена изъ морены; ниже онъ имѣетъ ясно оползневое, неправильно бугристое строеніе. Нижняя терраса оползня заболочена, и на ней наблюдаются выходы бѣлаго и сѣроватаго известковаго туфа. Эти туфы тянутся непрерывной полосой до устья большого оврага, впадающаго въ Волгу ниже г. Плеса. Мощность ихъ мѣстами доходитъ до 2 метровъ.

№ 24. Въ устьѣ упомянутаго оврага также обнажаются туфы, до 1,5 м. мощностью. Въ первомъ правомъ отвершкѣ его, на высотѣ 28 метровъ надъ Волгой обнажается валунная глина, имѣющая около 6 метровъ мощности. Ниже морены по оврагу выступаетъ мощная толща слопстыхъ песковъ, то желтоватыхъ, неренолнепныхъ валунами, то красныхъ, желѣзистыхъ, безъ валуновъ.

Между устьемъ оврага и г. Плесомъ наблюдаются небольшіе выходы полосатыхъ пермскихъ глинъ.

№ 25. По берегамъ рѣчки Шохонки, протекающей черезъ восточную часть Плеса, у ея устья обнажаются полосатыя пермскія глины, которыя продолжаются, какъ уже отмѣчено С. Н. Пикитнымъ до 3-й мельницы. Близъ нея я наблюдалъ и тѣ слюдистые пески, о которыхъ говоритъ этотъ изслѣдователь.

На лѣвомъ берегу Шохонки, подъ соборомъ въ искусственной выемкѣ обнажены слѣдующіе слои, начиная сверху:

Seq. а) Сѣрая глина, богатая органическими остатками, среди которыхъ найдены отпечатки *Cardioceras alternans* Buch; 75 см.

Ох. б) Желтая и сѣрая глина со сростками твердаго, частью оолитоваго мергеля: 40 см.

в) Сѣрая глина съ *Belemnites Panderi*.

№ 26. Въ оврагѣ, проходящемъ близъ тракта въ Перехту, мнѣ не удалось найти обнаженій—берега его заросли почти непроходимымъ кустарникомъ, — но на днѣ оврага была найдена глыба фосфоритоваго конгломерата.

№ 27. Немного не доходя до перваго выше города большого оврага, на бичевникѣ Волги появляется почти на голову поставленный, сползшій слой желѣзистаго оолитоваго

песчаника, въ которомъ найденъ плохо сохранившійся белемнитъ. Кромѣ того на бичевникѣ часто попадаются мергельныя септарии оксфорда и сростки глинистаго сѣраго фосфорита эллипсоидальной формы.

Упомянутый выше оврагъ въ нижнихъ своихъ частяхъ совершенно заросъ лѣсомъ; на высотѣ 16 метровъ надъ верхней границей бичевника въ немъ находится небольшое обнаженіе (сверху):

Ох. а) Сѣрая глина, очень богатая органическими остатками въ видѣ обломковъ раковинъ двустворчатыхъ моллюсковъ; попадаютъ также отпечатки *Cardioceras* sp.; 1 м. 40 см.

б) Плотный желтоватый, отчасти оолитовый мергель; 40 см.

На 7 метрахъ выше этого обнаженія находится небольшой выходъ черной слюдистой неокомской глины съ рѣдкими маленькими сростками сѣрнаго колчедана.

№ 28. Шурфъ, заложенный посрединѣ между двумя этими выходами, прошелъ слѣдующія породы, начиная сверху:

№3. а) Черная слюдистая неокомская глина; 3 м.

№2. б) Сѣрый и бурый довольно плотный оолитовый песчаникъ съ мелкими остроугольными обломками фосфорита; 30 см. Найденъ одинъ обломокъ *Polyptychites* sp.

№1. в) Черный плотный глауконитовый песчаникъ съ остроугольными и эллипсоидальными желваками фосфорита. Крупные, эллипсоидальные желваки фосфорита имѣютъ въ изломѣ сѣрый цвѣтъ, часто очень рыхлы и глинисты. Изъ ископаемыхъ найдены неопредѣлимые остатки двустворчатыхъ и *Perisphinctes* sp. Мощность—25 см.¹⁾.

Грт? д) Темная гипсоносная глина, бѣдная органическими остатками; 40 см.

№ 29. Тотчасъ выше устья описаннаго оврага на бичевникѣ Волги и на заросшей кустарникомъ и папоротниками нижней береговой террасѣ появляются выходы бѣлаго и желтоватаго известковаго туфа, которые продолжаютъ до усадьбы Миловки.

У Миловки изъ-подъ этихъ туфовъ на короткое время выхо-

¹⁾ Съ трехъ квадратныхъ аршинъ добыто здѣсь 5 пудовъ фосфорита.

дять и поднимаются на 8 метровъ надъ уровнемъ Волги пестрыя пермскія породы, имѣющія сильно нарушенное напластованіе.

№ 30. Большой оврагъ между Миловкой и д. Отрадой весь заросъ. На 12 метровъ выше уровня Волги наблюдались выходы известковаго туфа, а на 22-омъ метрѣ—выходы ключей. Въ руслѣ оврага и въ конусѣ его устьевого выноса находятся исключительно валунистый матеріаль.

№ 31. На пространствѣ между описаннымъ оврагомъ и д. Отрадой на бичевникѣ и въ низкихъ береговыхъ обрывахъ выходятъ аллювіальныя глины и морена. Темного ниже Отрады, на залитой во время моего посѣщенія части бичевника, нѣсколько лѣтъ тому назадъ добывали большое количество сѣрнаго колчедана.

№ 32. Между Отрадой и с. Красныя Пожни берегъ Волги чрезвычайно отлогій и покрытъ исключительно аллювіальными образованиями.

№ 33. Общая послѣдовательность напластованія юрскихъ и пермскихъ породъ наблюдавшихся мною у с. Красныя Пожни. согласуется съ описаніемъ, даннымъ С. Н. Никитинымъ. Въ келловейскихъ пластахъ находятся многочисленные сростки типичнаго для нихъ фосфорита съ желтоватыми и бурыми „оолитовыми“ зернами. Сростки эти частью разбросаны въ глинахъ совершенно безъ всякаго порядка, частью же образуютъ выклинивающіяся прослойки.

Немного выше по рѣкѣ отъ того обрыва, въ которомъ наилучше видны пермскія и юрскія породы, находится другой высокій обрывъ, сложенный изъ юрскихъ и ледниковыхъ образований. Взаимоотношеніе этихъ породъ представляетъ значительный интересъ. Толща келловейскихъ глинъ, слагающая нижнюю часть обрыва, достигаетъ 6 метровъ мощности. Она покрывается здѣсь непосредственно, безъ всякихъ промежуточныхъ пластовъ, красной валунистой глиной, которая въ одномъ мѣстѣ образуетъ большой въ 5 метровъ длины и 2 метра ширины кармапъ, врѣзающійся въ юрскую толщу подъ угломъ около 20°.

Рѣка Шача.

Ислѣдованіе р. Шачи не обнаружило присутствія на ней юрскихъ породъ, наблюдавшихся С. Н. Никитинымъ.

Такое несогласіе наблюденій необходимо, конечно, объяснить частью явлениями оползанія, которыя могли совершенно скрыть отъ глазъ наблюдателя юрскія породы, поднимающіяся, по наблюдениямъ С. Н. Никитина, на весьма небольшую высоту надъ рѣкою, частью же исключительно высокимъ стояніемъ уровня послѣдней во время моего посѣщенія. Насколько велика была прибыль воды, видно изъ того, что въ Волгѣ вода была поднята въ это время на 7 аршинъ выше меженн.

№ 34. Въ с. Сидоровскомъ въ промѣнахъ вдоль дороги я наблюдалъ красныя пермскія глины съ бѣлыми полосками.

№ 35. Берегъ Шачи у д. Худынской, равно какъ и стѣнки длиннаго, глубокаго и крутого оврага, проходящаго у этой деревни, состоятъ изъ весьма мощной и сложной по своему строенію толщи валунныхъ образованій.

№ 36. Въ вертикальныхъ стѣнкахъ огромнаго оврага у д. Васькинъ Врагъ, въ которомъ С. Н. Никитинъ открыты были юрскіе пласты, наблюдались только послѣтретичныя образованія. Они представлены частью валунными глинами и песками, частью же безвалунными слонстыми глинистыми и песчаными образованіями.

№ 37. Подобныя же послѣтретичныя образованія наблюдались мною и у с. Яковлевскаго на р. Тахѣ и Шачѣ.

Лѣвый берегъ Волги отъ Кинешмы до с. Краснаго.

№ 38. Отъ Кинешмы до д. Порозово лѣвый берегъ Волги почти сплошь заросъ лѣсомъ и не имѣетъ ясныхъ обнаженій. Противъ самой Кинешмы выступаютъ ледниковые пески, а въ оврагѣ у д. Жилина обнажаются мѣстами черныя неокмскія глины.

№ 39. Отъ д. Жилина до с. Воздвиженья по берегу Волги тянется обширный заливной лугъ, во многихъ мѣстахъ сильно заболоченный. Подъ усадьбой Хомутовыхъ въ основаніи кореннаго берега выступаютъ желтоватыя безвалунные пески, повидимому, сползшіе сверху нижнемѣловые. Изъ этихъ несковъ по подстилающей, очевидно, ихъ неокмской глинѣ вытекаютъ обильные ключи, заболачивающіе прилегающій сюда участокъ берега. Въ этомъ болотѣ идегъ

образование известковых туфовъ, содержащихъ раковины моллюсковъ. Толщина туфовъ достигаетъ болѣе 2-хъ аршинъ. Такіе же пески выступаютъ выше усадьбы между д. Тресниково и с. Воздвиженье. Два оврага, прорѣзывающіе берегъ Волги между Жилинымъ и Воздвиженьемъ, позволяютъ вполне ясно видѣть его строеніе.

№ 40. Въ оврагѣ у д. Порозова, у самаго устья его, наблюдаются выходы ржавыхъ ключей, указывающихъ на присутствіе здѣсь фосфоритоваго слоя. Далѣе ручей прорѣзываетъ мощную толщу черныхъ слюдистыхъ неокомскихъ глинъ и еще выше желтые слюдистые нижнефловые пески, служащіе здѣсь главнымъ водоноснымъ слоемъ.

№ 41. Въ оврагѣ у д. Тресниковой, невдалекѣ отъ его устья, находятся также выходы желѣзистыхъ ключей, на высотѣ нѣсколько большей, нежели въ предыдущемъ. Шурфъ, заложенный невдалекѣ отъ ключей, прошелъ 1,5 метра въ черной неокомской глинѣ и достигъ нижнеокомскаго желѣзистаго оолитоваго песчаника, покрывающаго фосфоритовый слой. Дальнѣйшее углубленіе шурфа оказалось невозможнымъ, такъ какъ онъ тотчасъ же наполнился водою, образовавшей довольно обильный родникъ.

Выше ключей оврагъ, какъ и предыдущій, прорѣзываетъ черныя слюдистыя глины со сростками сѣрнаго колчедана и наконецъ нижнефловые пески.

№ 42. Рѣчка Солдожка, впадающая въ Волгу у с. Воздвиженья, течетъ по довольно широкой долинѣ, въ берегахъ которой непрерывно видны слѣды огромныхъ оползней. До начала разработокъ фосфоритовъ г. Куломзиннымъ, по рассказамъ мѣстныхъ жителей, добывавшихъ фосфориты, въ берегахъ рѣчки на большомъ протяженіи былъ виденъ фосфоритовый слой и покрывавшія его желѣзистыя породы неокома. Въ настоящее время эти выходы совершенно уничтожены благодаря подкопамъ, и мнѣ удалось видѣть по рѣчкѣ только небольшія обнаженія секванскихъ и портландскихъ глинъ, и раздѣляющаго ихъ прослоечка фосфоритовъ киммериджа. Заложить шурфъ въ долину оказалось невозможнымъ, такъ какъ на всѣхъ неудобныхъ участкахъ земли фосфориты уже выработаны и сохранились лишь подъ заливнымъ лугомъ и пашней, которыми очень дорожатъ па-

селеніе. Въ коренныхъ берегахъ работали довольно долго штольнями, сажень въ 20 длинной. Непосредственно на секванскихъ и поргландскихъ глинахъ въ существующихъ обнаженіяхъ залегаютъ сползшія благодаря разработкамъ фосфоритовъ неокомскія глины.

Около версты отъ устья рѣчки находится превосходное обнаженіе неокомскихъ глинъ, до 10 м. мощностью, и покрывающихъ ихъ желтоватыхъ слойстыхъ песковъ.

Уровень залеганія фосфоритнаго слоя на Солдожкѣ гораздо выше, нежели въ оврагѣ у Тресникова.

№ 43. Между устьемъ Солдожки и р. Кистегой никакихъ обнаженій нѣтъ.

№ 44. Между р. Кистегой и д. Хотѣнова на бичевникѣ видны небольшіе выходы юрскихъ глинъ съ сильно нарушеннымъ напластованіемъ. Берегъ спускается здѣсь крѣпкѣ нѣсколькими террасами, имѣющими явно оползневый характеръ. На нижней террасѣ были попытки разработки фосфоритовъ, но мало удачныя; фосфоритовый слой, какъ и нужно было ожидать, часто прерывался и вообще залегалъ неправильно.

№ 45. Ручей между д. Хотѣновой и Белькашами протекаетъ въ узкой глубокой долинѣ, обставленной огромными оползнями. Въ небольшихъ обнаженіяхъ по берегамъ ручья неоднократно выходятъ сильно нарушенныя юрскія глины. Въ одномъ обнаженіи удалось наблюдать слой желѣзистаго неокомскаго песчаника, поставленные почти на голову. Шурфъ заложенный близъ этого пункта показалъ, что песчаникъ залегаеъ непосредственно на секванской глинѣ. Выходовъ фосфоритоваго слоя нигдѣ не удалось видѣть, хотя фосфориты попадаютъ въ руслѣ рѣчки.

№ 46. Немного выше (по Волгѣ) описаннаго оврага показываются красныя пермскія породы, которыя быстро поднимаются надъ рѣкой. Передъ устьемъ р. Локши берега дѣлаются отлогими и совершенно заростаюгъ лѣсомъ. На пространствахъ между устьемъ Локши и д. Баричева берегъ чрезвычайно отлогий и покрытъ пашнями. Бичевникъ Волги сложенъ здѣсь изъ аллювиальныхъ породъ, и лишь подъ Баричевымъ наблюдается небольшой выступъ красныхъ пермскихъ породъ.

47. Тогдашъ за поворотомъ Волги выше Баричева берегъ становится крутымъ, и на немъ появляются обнаженія, до 8 метровъ высотой, полосатыхъ пермскихъ глинъ. Выходы послѣднихъ продолжаются вплоть до слѣдующаго поворота рѣки у д. Савитова ¹⁾).

№ 48. Между Савитовой и Пазаровымъ берегъ вновь дѣлается отлогимъ, и на немъ расположены пашни; тѣмъ не менѣе пермскія породы въ небольшихъ обнаженіяхъ видны высоко надъ рѣкой. Онѣ обнажаются, между прочимъ, довольно хорошо въ небольшомъ овражкѣ выше Савитова.

№ 49. Невдалекѣ отъ поворота рѣки выше деревни Назарово до самаго уровня Волги спускаются мощной толщей ледниковые пески, переполненные валунами, которые дѣятельно разрабатываются здѣсь для отправки въ Кпнешму. На самомъ поворотѣ изъ-подъ этихъ песковъ выступаютъ красныя пермскія глины.

№ 50. Отпошенія между пермскими и ледниковыми пластами съ наибольшей ясностью видны между д. Ведернова (немного выше д. Русиновой) и д. Сторожево.

Въ оврагѣ у д. Ведернова, близъ его устья, обнажаются на короткое время пермскія породы. Немного выше нихъ, въ руслѣ ручейка, выступаетъ типичная краснобурая, переполненная валунами моренная глина, покрываемая валунными перекрестно-слоистыми песками, которые имѣютъ до 10 метровъ мощности. Обнаженія заканчиваются желтоватыми лесовидными суглинками до 2-хъ метровъ толщиной.

На бичевникѣ, у устья ручья обнажаются известковые туфы, которые съ перерывами тянутся отсюда вверхъ по рѣкѣ до с. Антоновскаго. Немного выше устья оврага по бичевнику и въ низкихъ береговыхъ обрывахъ долгое время видны нестрыя пермскія породы, которыя непосредственно покрываются мореной. Передъ Сторожевымъ берегъ дѣлается очень отлогимъ и совершенно лишенъ обнаженій. Между Сторожевымъ и Антоновскимъ несмотря на продолжающуюся отлогость берега, въ нижней части его неоднократно проступаютъ пермскіе пласты; подъ Антоновскимъ они достигаютъ 2 м. мощности.

¹⁾ Выхода юрскихъ глинъ съ *B. Panderi*, указываемаго здѣсь Мпашевичемъ, я не видѣлъ.

№ 51. На берегу Волги противъ Плеса неожиданно вновь появляются юрскія породы, имѣющія сильно нарушенное напластованіе, что указываетъ на оползаніе этихъ породъ сверху. Небольшіе обрывы состоятъ здѣсь изъ слѣдующихъ слоевъ, начиная сверху:

K1. а) Желтоватая и сѣрая глина съ очень дурно сохранившимися обломками *Cadoceras* sp и *Belemnites Panderi*.

б) Желтоватый мергель; 40 см.

Въ большомъ, совершенно заросшемъ оврагѣ, впадающемъ въ Волгу немного выше этого обнаженія, найденъ кусокъ фосфорита, но юрскія породы нигдѣ не выступаютъ въ обнаженіяхъ. На 10 метровъ выше вершины волжскаго бичевника въ оврагѣ обнажаются уже валунныя глины.

Обнаженія глинъ и мергелей, описанныхъ выше, тянутся по берегу Волги непрерывно до устья оврага, впадающаго въ рѣку противъ послѣдней, отдѣльно стоящей церкви Плеса.

№ 52. Въ верховьяхъ этого оврага выступаютъ валунныя глины, а въ нижнихъ частяхъ находится нѣсколько небольшихъ выходовъ юрскихъ породъ. Шурфъ, заложенный здѣсь пропелъ слѣдующіе слои, начиная сверху:

С₁. а) Желтоватый тонкій слюдистый песокъ, повидому паходящійся не in situ, 40 см.

Нс₃. б) Черная слюдистая глина съ небольшими сростками сѣрнаго колчедана и иголочками гипса; 50 см.

Нс₁. в) Рыхлая глинисто-песчаная желѣзистая, богатая гипсомъ порода съ фосфоритовыми сростками; 20 см.

Prt.? д) Черная, богатая гипсомъ глина, безъ ископаемыхъ; 45 см.

Фосфориты, лежащіе въ слоѣ с имѣютъ въ большинствѣ случаевъ неправильно эллипсоидальную форму; цвѣтъ ихъ въ изломѣ сѣрый или слегка буроватый. Нѣкоторые изъ сростковъ содержатъ въ себѣ неопредѣлимые остатки аммонитовъ.

№ 53. Въ слѣдующемъ выше по теченію рѣки оврагѣ, въ нѣсколькихъ десяткахъ сажень отъ его устья находится хорошее обнаженіе юрскихъ породъ, въ которомъ видны слѣдующіе пласты, начиная сверху:

Нс₃. а) Черная песчаная глина, богатая гипсомъ; 30 см.

- №₁. б) Глауконитовый песокъ съ фосфоритовыми желваками, въ которыхъ попадаются обломки перисфинктовъ; 15 см. ¹⁾.
- Prt.? с) Темно-сѣрая и черная, весьма богатая гипсомъ глина, безъ ископаемыхъ; 70 см.
- Seq. д) Прослой сrostковъ твердаго сѣроватаго мергеля.
е) Сѣрая плотная глина, богатая плохо сохранившимися остатками моллюсковъ; 1,5 м.

Выше по ручью неоднократно выходятъ черныя слюдистыя неокомскія глины.

№ 54. Выше устья описаннаго оврага на довольно большомъ протяженіи нѣтъ никакихъ обнаженій, а невдалекѣ отъ д. Русиновой, гдѣ имѣются довольно хорошіе разрѣзы. вышеописанные пласты замѣщаются ледниковыми образованиями. До большого оврага передъ деревней въ берегу Волги видны только пески съ валунами, которые здѣсь добываются въ большомъ количествѣ. Въ оврагѣ передъ Русиновой находятся превосходныя обнаженія, которыя представляютъ выдающійся интересъ для уясненія строенія ледниковыхъ образований въ рассматриваемомъ районѣ.

Низовья оврага прорѣзываютъ толщу моренной глины, которая подымается метра на 4 надъ его дномъ. Надъ этой глиной въ ясныхъ вертикальныхъ разрѣзахъ залегаетъ мощная толща слоистыхъ, переполненныхъ валунами песковъ, которые служатъ водоноснымъ горизонтомъ. Мощность этихъ песковъ доходитъ до 15 метровъ. Верхняя часть стѣнокъ оврага слагается вновь валунной глиной, которая налегаетъ на пески по весьма перовпой поверхности.

Выходы ледниковыхъ песковъ продолжаются до д. Сухары, но затѣмъ берегъ понижается, и обнаженія исчезаютъ.

№ 55. Около с. Суѣгурова въ ямахъ обнажаются черныя неокомскія (?) глины.

№ 56. Отъ Сунгурова до с. Красное Волга течетъ въ отлогихъ аллювиальныхъ берегахъ, и выходовъ коренныхъ породъ не наблюдается.

¹⁾ На двѣ ручья встрѣчены также куски плотнаго глауконитоваго песчаника съ фосфоритами. Съ трехъ квадратныхъ аршинъ здѣсь собрано 7 пудовъ фосфорита.

Рѣка Мера и ея притокъ Сендега.

Указанія С. Н. Никитина на присутствіе фосфоритовъ высокаго качества въ неокомскихъ глинахъ по среднему теченію Меры и слухи о разработкахъ ихъ на р. Куекшѣ заставили меня внимательно изслѣдовать эту область. Къ сожалѣнію, необычайно высокое стояніе воды въ рѣчкахъ не позволяло нигдѣ видѣть наиболѣе низкіе горизонты существующихъ обнаженій.

№ 57. У д. М. Займище на Мерѣ находятся небольшія выходы темныхъ неокомскихъ глинъ со сростками сѣрнаго колчедана. Глины эти прикрыты желтоватымъ мелкозернистымъ кварцевымъ пескомъ, значительной мощности. Ниже Займища берега Меры густо поросли лѣсомъ почти до устья р. Сендеги.

№ 58. Немного выше устья этой рѣчки у д. Бобры на правомъ берегу Меры вновь показываются тѣ же пласты, что и у Займища, но только въ гораздо лучшихъ обнаженіяхъ; здѣсь выступаютъ, пачиная сверху:

Ст₁. а) Желтоватый топкозернистый кварцевый песокъ, около 4 м. мощностью.

№с₃. б) Черная слюдястая глина съ пропластками желѣзистаго песку въ верхнихъ своихъ частяхъ; около 4 м.

№ 59. У д. Высоковой и д. Ананьиной обнажаются тѣ же породы, какъ это было уже отмѣчено С. Н. Никитинымъ¹⁾.

№ 60. Обнаженія на р. Сендегѣ, около села Адисева были уже описаны С. Н. Никитинымъ, и мои наблюденія вполне согласуются съ наблюденіями этого изслѣдователя; здѣсь обнажаются:

Q. „а) Валунный песокъ.

б) Валунная глина съ большими валунами, толщею до 4 м.; за глиной слѣдуетъ осыпь, скрывающая нижнюю границу.

¹⁾ Низовья р. Меры, гдѣ давно уже извѣстны юрскіе пласты, и гдѣ производилась энергичная разработка юрскихъ фосфоритовъ, за недостаткомъ времени мнѣ осмотрѣть не удалось.

Ст₁. с) Бѣлый слюдястый песокъ, сверху нѣсколько сѣроватый, до 8 м.

Хс₃. d) Темно-сѣрая глина съ колчеданомъ и кристаллами гипса до уровня воды“.

Видимая мощность этой глины во время моего посѣщенія не превышала 5 метровъ.

№ 61. Берега Сендеги между Адищевымъ и Покровскимъ очень отлоги, но все же на нихъ во многихъ мѣстахъ проступаютъ черныя глины неокома.

№ 62. У д. Лобанова и у д. Тимина на лѣвомъ берегу рѣчки находятся выходы черныхъ глинъ, переполненныхъ сѣрнымъ колчеданомъ. Видимая мощность ихъ не превышаетъ 2 метровъ. Любопытной особенностью этихъ глинъ является присутствіе крупныхъ обломковъ древесины, превращенныхъ въ колчеданъ.

№ 63. У с. Угольского на лѣвомъ берегу Сендеги находится огромный обрывъ, состоящій изъ сѣрыхъ, желтыхъ и бѣлыхъ сильно слюдястыхъ песковъ; вершина обрыва состоитъ изъ красноватаго грубаго песку.

№ 64. У д. Родова, ниже устья р. Куекши верхняя часть высокихъ обрывовъ лѣваго берега Сендеги слагается такими же песками до 10 м. мощностью, а нижняя—черной слюдястой глиной съ бурыми пятнами; верхняя граница ея поднимается надъ водою не болѣе, чѣмъ на два метра.

№ 65. Наибольшій интересъ представляетъ для геолога правый притокъ Сендеги—Куекша, на которомъ неожиданно появляются юрскіе пласты, лежащіе па значительно болѣе высокомъ уровнѣ, нежели неокомскія породы на сосѣднихъ рѣчкахъ. Выяснить причину появленія юры на Куекшѣ и опредѣлить характеръ напластованія, къ сожалѣнію, совершенно невозможно за полнымъ отсутствіемъ обнаженій.

Отъ устья и до Чельховской мельницы Куекша течетъ въ широкой аллювіальной долинѣ, окруженной отлогими, совершенно заросшими лѣсомъ берегами. Немного ниже мельницы, на лугу по правую сторону рѣчки находится обильный родникъ, называемый „Святымъ ключемъ“. Вода съ силой вырывается изъ тонкозернистыхъ песковъ и издаетъ сильный запахъ сѣрнистаго ангидрида. Это обстоятельство даетъ поводъ думать, что водоупорнымъ слоемъ

здѣсь служить неокомская глина, такъ какъ воды, текущія по ней въ бассейнѣ Меры обычно пахнутъ сѣрнистымъ ангидридомъ. У Челыховской мельницы на правомъ же берегу рѣчки проступаютъ свѣтлые глинистые пески. По рассказамъ, весной, когда плотина бываетъ спущена, на отмеляхъ находятъ огромное количество белемнитовъ. Мнѣ удалось извлечь со дна рѣки нѣсколько экземпляровъ *B. absolutus*, *B. Panderi* и *B. russiensis*, которые указываютъ на присутствіе по близости цѣлаго ряда юрскихъ горизонтовъ.

Выше мельницы берега рѣчки высоки и круты, но совершенно заросли лѣсомъ. Подъ с. Николо-Бережки въ руслѣ рѣчки проступаютъ юрскія глины съ отпечатками *Cardioceras* и со множествомъ обломковъ раковинъ другихъ моллюсковъ.

Здѣсь же были найдены куски желѣзистаго оолитоваго нижнеоокомскаго песчаника и кусокъ фосфорита. Въ основаніи крутого заросшаго лѣсомъ берега раиѣ въ теченіи 2-хъ лѣтъ добывали фосфориты, но затѣмъ разработка была прекращена, такъ какъ, по рассказамъ крестьянъ, фосфоритовый слой лежалъ наклонно и работа была сопряжена съ большими затрудненіями. Развѣдки, пропзведенныя крестьянами во всѣхъ сосѣднихъ оврагахъ, нигдѣ еще не обнаружили фосфоритовъ.

Приведенныя данныя ясно показываютъ, что въ бассейнѣ Меры мы имѣемъ дѣло съ тѣмъ же фосфоритовымъ горизонтомъ, который развитъ на Волгѣ, а не съ болѣе молодыми фосфоритами, какъ полагалъ С. П. Никитинъ.

Въ верхнихъ частяхъ берега подъ Николо-Бережками проступаютъ пески, а еще выше валунная глина.

Расчистки въ нижней части берега обнаружили только секванскія глины, прикрытыя ссыпавшимися сверху песками.

Нѣсколько выше по рѣчкѣ, противъ деревни Дорофѣевой въ естественныхъ и искусственныхъ обнаженіяхъ выступаютъ только желтые неравнозернистые пески съ прослоями тонкихъ желтоватыхъ суглинковъ.

Выше Дорофѣевой Куекша течетъ въ низкихъ совершенно заросшихъ берегахъ, не имѣющихъ разрѣзовъ. Между д. Коломинской и Б. Куликовкой у воды появляются уже выходы валунистыхъ глинъ, залегающихъ *in situ*.

Рѣчка Кистега.

№ 66. Въ небольшомъ шурфѣ, заложенномъ въ усадьбѣ гг. Куломзинныхъ, Корнилово, обнаружены тонкіе желтоватые слюдистые нижнемѣловые пески. Спускъ изъ усадьбы къ рѣчкѣ и берегъ послѣдней у деревень Вьюшкова и Чупріянова совершенно не даютъ обнаженій. Въ шурфѣ около д. Вьюшково пройдено 3 аршина черныхъ слюдистыхъ неокомскихъ глинъ, въ которыхъ изрѣдка попадаются небольшіе сростки сѣрнаго колчедана. Дно этого шурфа находилось на аршинъ ниже уровня воды въ Кистегѣ.

№ 67. У д. Вострова правый берегъ Кистеги на довольно большую высоту сложенъ изъ черныхъ слюдистыхъ неокомскихъ глинъ, содержащихъ большое количество сростковъ сѣрнаго колчедана.

Ниже Вострова до д. Горокъ по берегамъ неоднократно выступаютъ въ плохихъ обнаженіяхъ тѣ же глины.

№ 68. Приблизительно въ верстѣ выше Линатинской мельницы, въ урочищѣ — Пустошь Горки, на лѣвомъ берегу Кистеги имѣется обнаженіе, выясняющее отношеніе неокомскихъ глинъ къ юрскимъ пластамъ; здѣсь выступаютъ, начиная сверху:

- Q. а) Грубый слоистый желтоватый песокъ; 82 см.
 б) Неправильный выклинивающийся прослой валуновъ; 16 см.
 в) Песокъ съ мелкими валунчиками; 73 см.

№с₃. д) Черная слюдистая глина съ гипсомъ; 1 м. 27 см. Въ нижней половинѣ глинъ найденъ одинъ экземпляръ *Belemnites lateralis* Phl.

 е) Краснобурая слюдистая желѣзистая порода; 24 см.

№с₂. ф) Рыхлый желѣзистый оолитовый несчаникъ съ гипсомъ и съ рѣдкими черными фосфоритовыми сростками; 72 см.

 г) Плотный глинисто-песчаный оолитовый мергель съ мелкими зернами фосфорита; 20 см.

№с₁. х) Фосфоритовый конгломератъ, сцементированный тою же породой, лежащій на уровнѣ воды.

Немного ниже по рѣчкѣ въ низкихъ береговыхъ обры-

вахъ появляются черныя, богатая органическими остатками глины съ отпечатками *Cardioceras alternans*, которыя можно прослѣдить вплоть до мельницы. Мѣстами опѣ замѣщаются въ разрѣзахъ черными неокомскими глинами съ сильно нарушеннымъ напластованіемъ.

№ 69. Невдалекѣ отъ описаннаго разрѣза въ той же пустоши, гдѣ производилась главная разработка фосфорита на земляхъ гг. Куломзинныхъ, былъ заложенъ шурфъ съ цѣлью выяснитъ отношеніе фосфоритоваго конгломерата къ подлежащимъ породамъ. Пройдены слѣдующія породы, начиная сверху:

Q. а) Желтый и бѣлый слоистый песокъ съ валунами, около 3 метр.

б) Прослой валуновъ; 35 см.

№с₂. с) Плотная желѣзистая оолитовая порода съ мелкими блестящими фосфоритовыми зернами и съ очень плохо сохранившимися остатками белемнитовъ и древесиной; 52 см.

д) Плотная темная глинисто-мергелистая порода съ зернами фосфорита того же характера, что и въ предыдущемъ слое; изъ органическихъ остатковъ попадаютъ только мелкіе кусочки древесины; 40 см.

е) Весьма плотная темная глинисто-мергелистая порода съ желтоватыми оолитовыми зернами и съ мелкими блестящими черными зернами фосфорита; 15 см.

№с₁. ф) Фосфоритовый конгломератъ, въ которомъ фосфоритовые желваки сцементированы той же породой, которая образуетъ слой е. Въ верхней части слоя залегаютъ особенно крупныя фосфоритовыя сростки до полупуда вѣсомъ; 25 см.

г) Рыхлая глинисто-песчаная порода, состоящая изъ глинистаго цемента, мелкихъ желтоватыхъ округлыхъ желѣзистыхъ зеренъ и блестящихъ черныхъ фосфоритовыхъ зеренъ. Въ этой массѣ вкраплено значительное количество фосфоритовыхъ желваковъ небольшого размѣра. Изъ ископаемыхъ нерѣдко попадаютъ распавшіеся на части роостры белемнитовъ, принадлежащіе по всемъ признакамъ *B. absolutus*; 15 см.

Prt. h) Темно-сѣрая слюдястая плотная глина, около 40 см. мощностью. Въ верхней части она содержитъ ходы, выполненные вышележащей породой, и большіе, совершенно неправильной формы конкреціи сѣраго фосфорита ¹⁾).

Km. i) Прослоечекъ черныхъ глянцевитыхъ киммериджскихъ фосфоритовъ.

Seq. k) Сѣкванскія глины, переполненныя органическими остатками.

Въ портландскихъ фосфоритахъ на пустоши найдены слѣдующіе виды аммонитовъ, опредѣленные А. Н. Розановымъ:

- Perisphinctes Panderi* d'Orb.
" cf. *Panderi* d'Orb.
" aff. *Panderi* d'Orb.
" *dorsoplanus* Mich.
" cf. *dorsoplanus* Mich.
" aff. *Pavlowi* Mich.
" *Virgatites scythycus* Mich.
" sp.

№ 70. Ниже Липатинской мельницы въ берегахъ Кистеги неоднократно выходятъ сѣкванскія глины и глины неокома. Мощный обрывъ послѣднихъ находится у д. Еремина. Фосфориты, которые можно было добыть открытыми разработками, здѣсь, повидимому, цѣликомъ выработаны. Штольни, которыми добывали фосфориты въ коренныхъ берегахъ, имѣли длину до 35—40 сажень.

Рѣчки Локша, Шехонна и Колдома.

№ 71. Сообразно съ измѣненіями геологическаго строения берега Волги выше устья Кистеги, именно поднятію пермскихъ слоевъ и одновременному утолщенію ледниковыхъ образованій, на Локшѣ, Шехонкѣ и Колдомѣ развиты

¹⁾ Количество фосфоритовъ въ слояхъ f—h на 3-хъ квадр. аршинахъ достигаетъ 31 пуда. Въ другихъ мѣстахъ по р. Кистегѣ и р. Солдожкѣ, по рассказамъ рабочихъ, фосфоритовъ меньше; съ кв. сажени добывали здѣсь отъ 30 до 60 пудовъ.

исключительно пермскія и послѣтретичныя отложения. Пестрыя пермскія глины по Локшѣ заходятъ немного выше устья Шехонки, проникая на небольшое разстояніе также и въ длину этой послѣдней, а по Колдомѣ выходы ихъ продолжаютъ почти до с. Георгіевскаго.

Подраздѣленія и возрастъ породъ.

Въ изслѣдованномъ мною участкѣ Костромской губерніи развиты отложения пермской, юрской, мѣловой и послѣтретичной системъ. Порядокъ напластованія этихъ породъ представленъ на рис. 2 (см. стр. 42).

Осадки пермской системы (Р) представлены однообразной толщей пестрыхъ — красныхъ и свѣтлыхъ глинъ и мергелей, содержащихъ нерѣдко прослойки песковъ и сродки известняка. Ископаемыми эта толща крайне бѣдна, и мнѣ не удалось добыть никакихъ данныхъ для болѣе точнаго опредѣленія возраста этихъ пестроцвѣтныхъ породъ, относимыхъ многими геологами къ триасу.

Пестроцвѣтныя породы впервые появляются на берегу Волги выше Кинешмы близъ д. Пріѣзжевки (№ 12), а на лѣвомъ — немного выше д. Хотѣновой (№ 46) и быстро поднимаются затѣмъ надъ рѣкой по мѣрѣ движенія къ западу. Максимумъ ихъ поднятія находится, повидимому, близъ устья р. Сунжи (№ 17, 48); здѣсь въ обнаженіяхъ у д. Черный Врагъ пестрые мергеля поднимаются не менѣе, какъ на 25—30 м. надъ меженнымъ уровнемъ Волги. Съ приближеніемъ къ Плесу верхняя граница пестроцвѣтныхъ породъ снова значительно понижается, и въ окрестностяхъ этого города они слагаютъ только бичевникъ (№ 21—29, 49—50). Выше Плеса пермскія породы вытѣсняются послѣтретичными и появляются вновь только у с. Красныя Пожни (№ 33).

Кромѣ береговъ Волги пестроцвѣтныя породы выступаютъ въ низовьяхъ рѣкъ Локши, Шехонки, Сунжи, Колдомы (№ 71) и Шачи (№ 34).

Осадки юрской системы выступаютъ на дневную поверхность въ четырехъ районахъ. Первый, наибольшій районъ обнимаетъ собой берега Волги отъ с. Богослова и д. Порозово до деревень Пріѣзжевки и Хотѣнова, а также рѣчки



Фиг. 2.

Схема пачластанія коренныхъ породъ въ западной части Костромского Поволжья.

Солдожку и Кистегу (№№ 2—12, 40—45, 66—70), а второй — берега Волги въ окрестностях Плеса (№ 25—28; 51—53); третій выходъ юрскихъ пластовъ находится на правомъ берегу Волги у с. Красныя Пожни (№ 33) и четвертый — на р. Кукшѣ (№ 64). Этотъ послѣдній выходъ юры не былъ отмѣченъ ранѣе.

Тѣхъ изолированныхъ острововъ юрскихъ породъ, которыя указаны Милашевичемъ и Никитинымъ на берегахъ Волги у Чернаго Врага, Семигорья и Шевелевки, а также на берегахъ р. Шачи, я, несмотря на усиленные поиски, не нашелъ. Нисколько не сомнѣваясь въ правильности этихъ указаний, я объясняю мои неудачи, частью измѣненіями, происшедшими въ обнаженіяхъ за послѣдніе 20 лѣтъ, частью же — тѣмъ небывало высокимъ стояніемъ воды въ рѣкахъ, которое имѣло мѣсто въ текущемъ году.

Мои наблюденія позволяютъ разбить юрскіе осадки на 5 горизонтовъ, но отсутствіе обнаженій, въ которыхъ можно было бы прослѣдить полностью взаимоотношенія этихъ горизонтовъ, позволяетъ думать, что такое дѣленіе не является исчерпывающимъ. Мнѣ ни разу не удавалось видѣть обнаженія, въ которомъ можно было бы прослѣдить переходъ отъ горизонта *Cadoceras Tschefkini* къ горизонту *Cardioceras excavatum*, и вполне возможно, что они раздѣлены какими-нибудь промежуточными слоями. Что касается до трехъ верхнихъ горизонтовъ, то ихъ отношенія пришлось выяснять главнымъ образомъ путемъ искусственныхъ разрѣзовъ, такъ какъ почти всѣ существовавшія ранѣе обнаженія этихъ слоевъ были уничтожены при разработкахъ фосфоритовъ.

Нижній горизонтъ юрскихъ породъ представленъ сѣрыми и желтоватыми, переполненными гипсомъ глинами, въ которыхъ заключены характерные для этихъ слоевъ фосфориты съ бурыми зернами (K1). Ископаемые въ глинахъ рѣдки и чрезвычайно дурно сохранены. Въ фосфоритахъ изрѣдка попадаются пустоты отъ аммонитовъ, именно *Cadoceras Tschefkini* d'Orb., заставляющія приписывать разсматриваемому горизонту средне-или верхпекелловейскій возрастъ. Область распространенія келловейскихъ глинъ очень ограничена: я наблюдалъ ихъ у д. Приѣзжевки (№ 12), въ окрестностяхъ г. Плеса (№ 51—53), гдѣ однако

фосфоритовъ найдено не было, и на берегу Волги у с. Красныя Пожни (№ 33). Эквивалентны ли рассматриваемому горизонту тѣ келловейскія глины съ колчедановыми аммонитами, которые, по С. Н. Пикитину и И. Н. Боголюбову, выступаютъ въ меженное время на нижней части волжскаго бичевника ниже с. Наволокъ, я не имѣлъ возможности выяснитъ.

Слѣдующій хорошо различимый горизонтъ представляютъ сѣрыя, богатая хрупкими раковинками моллюсковъ и фораминиферами глины оксфорда (Ох.). Въ нихъ проходитъ прослой желтоватаго, отчасти оолитоваго мергеля, содержащаго мѣстами большое количество ядеръ *Cardioceras cordatum*, *C. excavatum* и др. Оксфордскіе слои развиты въ кипешемскомъ (№ 2—12) и плесскомъ районахъ (№ 25—28, № 51—53).

Сѣрыя глины, залегающія выше кордатоваго мергеля содержатъ отпечатки *Cardioceras altenrans* и принадлежать уже къ секвану (Seq.). Петрографической особенностью этого горизонта является присутствіе мелкихъ сростковъ сѣраго снаружи и темнаго внутри фосфорита. Секванскія глины обнаружены въ тѣхъ же двухъ районахъ, что и оксфордскія и кромѣ того на р. Куекшѣ (№ 64).

На границѣ секванскихъ и портландскихъ слоевъ въ кипешемскомъ районѣ всегда залегаютъ тонкій прослой небольшихъ, угловатыхъ, черныхъ, какъ бы лакированныхъ съ поверхности желваковъ фосфорита. Среди нихъ довольно часто попадаются обломки отдѣльныхъ камеръ различныхъ аммонитовъ, не допускающихъ обычно даже родового опредѣленія; въ одномъ изъ кусковъ этого фосфорита въ шурфѣ ниже с. Паволокъ мнѣ удалось найти однако отпечатокъ спинки *Hoplites* sp. (№ 8). Положеніе рассматриваемаго слоя между секванскими и портландскими породами и присутствіе въ немъ гоплитовъ киммериджскаго типа (по мнѣнію А. П. Павлова) заставляетъ признать данный слой за остатокъ киммериджскаго яруса (Km.).

Портландскіе слои (Prt.) выражены въ кипешемскомъ районѣ темными, весьма богатыми гипсомъ и слюдою глинами, которыя имѣютъ всего отъ 40 до 80 см. мощности. Въ этихъ глинахъ, преимущественно близъ верхней ихъ грани-

цы, иногда соприкасаясь съ вышележащимъ слоемъ, залегаютъ крупныя, неправильной формы желваки сѣраго фосфорита, которые содержатъ въ себѣ *Belemnites absolutus* и аммониты, любезно опредѣленные А. П. Розановымъ. Аммониты эти принадлежать къ слѣдующимъ видамъ:

- Perisphinctes Panderi* d'Orb.
" cf. *Panderi* d'Orb.
" aff. *Panderi* d'Orb.
" *dorsoplanus* Mich.
" cf. *dorsoplanus* Mich.
" aff. *Pavlowi* Mich.
Virgatites scythicus Mich.
" sp.

Ископаемыя эти, — говоритъ А. Н. Розановъ, представляютъ фауну зоны *Per. Panderi* и *Virg. scythicus* окрестностей Москвы. Нѣсколько отличный характеръ ея получается вслѣдствіе преобладающа группы бипликатовъ, представленныхъ тремя видами, изъ которыхъ *Per. Panderi* d'Orb. даетъ нѣсколько варіететовъ. Напротивъ, виргаты представлены лишь однимъ опредѣлимымъ видомъ. Отличіе это, можетъ быть, стоитъ въ связи съ болѣе сѣвернымъ положеніемъ мѣстности, но можетъ быть, объясняется и просто недостаточностью палеонтологическаго матеріала“.

Судя по остаткомъ *B. absolutus*, найденнымъ въ руслѣ Кукши, портландъ выходитъ¹⁾ и по теченію этой рѣчки. Въ окрестностяхъ Плеса между секванскими слоями и фосфоритовымъ конгломератомъ неокома залегаетъ черная гипсоносная и слюдистая глина, не отличимая отъ портландской глины Кистеги или Богослова, но не содержащая фосфоритовъ. Это послѣднее обстоятельство не мѣшаетъ разсматривать слюдистую глину за портландскую, т. к. фосфориты и въ кпншемскомъ районѣ часто въ пей отсутствуютъ. Нахождение обломковъ портландскихъ перисфинктовъ въ фосфоритахъ неокомскаго конгломерата подъ Плесомъ подтверждаетъ этотъ взглядъ.

¹⁾ Или точнѣе, выходилъ, т. к. въ настоящее время эти выходы уничтожены разработками.

Границу юрскихъ и мѣловыхъ пластовъ за крайней бѣдностью пзслѣдованныхъ выходовъ ископаемыми трудно установить съ достаточной точностью. Спорнымъ въ данномъ случаѣ является вопросъ о возрастѣ того фосфоритоваго конгломерата, въ 25—40 см. толщиною, который налегаетъ на портландскія глины и представляетъ главный фосфоритоносный слой изслѣдованнаго района.

Въ породѣ, цементирующей верхнюю часть фосфоритоваго конгломерата на р. Кистегѣ найденъ былъ *Belemnites lateralis Phil.*, указывающій на нижнеэокомскій возрастъ этой породы, а въ нижней рыхлой части того же слоя попадаетъ здѣсь такая типичная портландская форма, какъ *B. absolutus*. Кромѣ того, въ одномъ изъ фосфоритовыхъ желваковъ въ шурфѣ ниже Наволокъ найдена была умбональная часть аммонита, не отличимаго, по мнѣнiю А. Н. Розанова, при данной сохранности отъ *Per. Stschurovskii*¹⁾, а въ окрестностяхъ Плеса въ фосфоритовыхъ желвакахъ того же горизонта попадаютъ неопредѣлимые ближе обломки перисфинктовъ портландскаго типа. Такимъ образомъ, мы встрѣчаемъ въ разсматриваемомъ слоѣ сочетанiе ископаемыхъ, распределенныхъ нормально по различнымъ горизонтамъ мощной толщи осадковъ.

Съ петрографической точки зрѣнiя фосфоритовый конгломератъ также слагается изъ элементовъ различнаго возраста. Микроскопическое изученiе фосфоритовъ показываетъ, что большинство ихъ по основнымъ чертамъ своего строенiя ничѣмъ не отличается отъ фосфоритовъ и глинъ португала²⁾ и не имѣютъ ничего общаго съ окружающей ихъ породой. Последняя, наоборотъ, оказывается тождественной съ породой выше слѣдующаго слоя, содержащаго остатки полиптихитовъ.

Такое совмѣщенiе въ одномъ слоѣ элементовъ различнаго возраста часто объясняютъ рѣзкими колебанiями уровня моря—отступанемъ его пзъ даннаго пункта по отложенiю породъ, лежащихъ ниже разсматриваемаго слоя и послѣ-

¹⁾ Форма верхняго фосфоритоваго горизонта Москвы.

²⁾ Существенное отличiе фосфоритовъ разсматриваемаго слоя отъ португалацкихъ заключается въ крайней рѣдкости ископаемыхъ и въ нахожденiи въ нихъ представителей зоны *V. virgatus*.

дующей трансгрессией, которая размыла подстилающие пласты, образовавъ изъ ихъ обломковъ основной конгломератъ. Объясненіе это, вполне закономѣрное во многихъ другихъ случаяхъ, совершенно не приложимо къ рассматриваемому, т. к. въ конгломератѣ отсутствуютъ всякіе слѣды пребыванія его въ прибрежной полосѣ бассейна. Если бы фосфориты портланда, находящіеся въ конгломератѣ, подвергались дѣйствию волнъ наступавшаго моря, они должны бы были окатываться, превращаться въ гальки, а таковыхъ мнѣ ни разу видѣть не приходилось — поверхность фосфоритовъ всегда болѣе или менѣе неровная, форма — часто полиэдрическая. Такія свойства фосфориты могли сохранить только въ томъ случаѣ, если они все время находились внѣ полосы прибой, на глубинѣ, гдѣ сила волненія была недостаточна для передвиженія даже небольшихъ обломковъ.

Другое мыслимое объясненіе сочетанія въ одномъ слоѣ элементовъ различнаго геологически возраста заключается въ крайней медленности его образованія. Всѣ указанныя выше особенности рассматриваемаго нами фосфоритоваго конгломерата станутъ понятными, если мы допустимъ, что конгломератъ этотъ накоплялся въ теченіе огромнаго промежутка времени, обнимающаго конецъ портландской, всю аквилонскую и начало нижнеэокомской эпохи. Элементы его начали отлагаться на днѣ бассейна еще въ концѣ портланда, и этотъ процессъ закончился лишь въ началѣ эокома. Чтобы такое явленіе могло имѣть мѣсто въ области терригенныхъ осадковъ, необходимо сочетаніе условій, которыя бы препятствовали накопленію мелкаго обломочнаго матеріала, вызывали бы частичное перемываніе ранѣе отложившихся осадковъ и позволяли накопляться на днѣ лишь тяжелымъ сросткамъ фосфорита, массивнымъ раковинамъ и т. д.

Такія условія, препятствующія накопленію осадковъ, хорошо извѣстны въ современной океанографіи и начинаютъ уже привлекать къ себѣ вниманіе геологовъ, особенно нѣмецкихъ и французскихъ; это морскія теченія ¹⁾. Мнѣ ка-

¹⁾ Относящіеся къ разбираемому вопросу факты собраны въ интересной статьѣ К. Andree—Ueber stetige und unterbrochene Meeressedimentation etc. Neues Jahrb. Beilage—Bd. XXV, Heft II. 1908.

жется, что для объясненія явленій, наблюдающихся въ фосфоритовомъ конгломератѣ, достаточно допустить существованіе въ концѣ юрской и началѣ мѣловой эпохи въ данной области течения, или ряда смѣнявшихъ другъ друга теченій, которыя возникали и прекращались въ силу общихъ измѣненій конфигураціи мезойскаго бассейна восточной Россіи.

Противъ предлагаемой мною гипотезы сторонники трансгрессій могутъ возразить, что въ конгломератѣ разсматриваемой области отсутствуютъ всякіе слѣды аквилонской эпохи. Это однако не вѣрно. Кромѣ господствующихъ въ конгломератѣ фосфоритовъ портландскаго типа въ немъ попадаются частью очень мелкія зерна, частью же и довольно крупныя желваки фосфорита, весьма богатаго глауконитомъ и кварцемъ и по своему составу одинаково рѣзко отличающагося, какъ отъ портландскихъ, такъ и отъ неокомскихъ породъ. Эти песчанистые фосфориты весьма напоминаютъ тѣ песчанистые фосфориты аквилона, которые указываются С. Н. Никитинымъ къ востоку отъ Кинешмы. Кромѣ того въ непосредственной близости отъ Кинешмы, въ Ивановѣ, встрѣчается уже богатая фауна аквилона и самаго нижняго неокома ¹⁾.

Въ современной геологій еще не выработаны принципы классификаціи слоевъ, которые, подобно выше описанному, фиксируютъ эпохи перерыва въ отложеніи осадковъ на днѣ моря. Основываясь на томъ, что послѣдній

¹⁾ Если бы мы захотѣли объяснить отступаніями и наступаніями моря тѣ соотношенія пластовъ, которыя наблюдаются у Кинешмы, то были бы принуждены допустить по меньшей мѣрѣ двоекратную трансгрессию— послѣ портланда и послѣ аквилона. Это должно было бы конечно рѣзко отразиться на сохранности аммонитовъ и формъ фосфоритовъ, а ни тѣ, ни другіе, какъ я самъ могъ убѣдиться, въ дѣйствительности совсѣмъ не окаташы. Окончательное рѣшеніе вопроса о причинахъ многообразныхъ перерывовъ на границѣ мѣловыхъ и юрскихъ отложеній невозможно безъ специальныхъ обширныхъ изслѣдованій; однако уже многочисленность и разнообразіе этихъ перерывовъ заставляеть сомнѣваться, чтобы они были обязаны трансгрессіямъ. С. Н. Никитинымъ уже 20 лѣтъ тому назадъ („Слѣды мѣловаго периода“, стр. 156 и сл.) достаточно ярко было доказано, что причины этого явленія слѣдуетъ прежде всего искать въ неравномѣрности распредѣленія осадковъ на днѣ моря и только въ крайнемъ случаѣ прибѣгать къ регрессіямъ и трансгрессіямъ.

элементъ, слагающій разсматриваемый конгломератъ, именно облекающая фосфоритовые желваки порода, образовалась въ неокомскую эпоху. я здѣсь условно причисляю его къ мѣловой системѣ, именно къ нижнему неокому. Въ текстѣ этотъ горизонтъ обозначенъ Nc¹.

Вторымъ горизонтомъ нижняго неокома (Nc²) являются плотныя, бурья и темныя глинисто-песчанья и мергелистыя породы съ зернами бураго оолита и фосфорита, содержащія рѣдкіе остатки полиптихитовъ и *B. lateralis*. Мощность этихъ породъ доходить до одного метра.

Надъ нижне-неокомскими оолитовыми породами залегаетъ мощная толща темныхъ слюдястыхъ глинъ, содержащихъ сростки сѣрнаго колчедана (Nc³). Возрастъ этихъ глинъ не можетъ быть опредѣленъ съ точностью за отсутствіемъ ископаемыхъ, если не считать остатковъ древесины, встрѣчающихся въ колчедановыхъ сросткахъ на р. Мерѣ и Сендегѣ. Присутствіе *B. lateralis* въ самыхъ нижнихъ слояхъ этой толщи (р. Кистега, с. Богословъ на Волгѣ) указываетъ, что формироваіе ея началось еще въ нижне-неокомскую эпоху.

Оолитовыя породы покрываютъ португальскіе осадки въ Кипешемскомъ и плесскомъ районахъ и на р. Куекпѣ. Область распространенія темныхъ глинъ несравненно обширнѣе; кромѣ указанныхъ пунктовъ онѣ обнаружены на лѣвомъ берегу Волги у с. Сунгурова и по всему бассейну р. Меры.

Последнимъ членомъ мезозойскихъ образованій изслѣдованнаго района являются желтоватые пески, частью слюдястые, частью же чистые кварцевые (Cr₁). Къ какому ярусу нижняго мѣла—неокому, апту или гольту относятся эти пески, съ достовѣрностью рѣшить нельзя. По своему положенію и составу породы эти болѣе всего напоминаютъ аптскіе пески московской губерніи.

Послѣдтретичныя образованія западной части костромскаго Поволжья отличаются большою мощностью и, повидимому, сложнымъ строеніемъ, какъ это видно изъ разрѣзовъ по берегамъ Шачи и ея притоковъ. Изслѣдованіе этихъ образованій не могло входить въ планъ моихъ работъ, и потому я останавлиюсь здѣсь лишь на валунныхъ толщахъ

берега Волги, которыя мнѣ удалось осмотрѣть довольно подробно.

Во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ мнѣ приходилось видѣть въ хорошихъ, ясныхъ обнаженіяхъ налеганіе валунныхъ образованій на коренныя породы, именно на значительномъ протяженіи лѣваго берега Волги противъ Плеса (№ 50—54) и на правомъ ея берегу у с. Красныхъ Пожней (№ 33), нижнимъ членомъ этихъ образованій является типичная красно-бурая неслоистая моренная глина съ валунами. Песчаныхъ образованій, подстилающихъ эту нижнюю морену, мнѣ нигдѣ видѣть не приходилось.

Надъ мореной, покрывающей непосредственно коренныя породы, въ обнаженіяхъ у д. Русинова, Сторожева и у д. Сухары, на лѣвомъ берегу Волги, залегаетъ мощная, до 15 метровъ, толща слоистыхъ песковъ, переполненныхъ валунами, которые залегаютъ въ видѣ неправильныхъ выклинивающихся прослоевъ и пакетовъ. Эти слоистые валунные пески, развиты во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ ледниковые пласты выходятъ на берегу Волги. За исключеніемъ указанныхъ пунктовъ морены подъ песками не обнаружено, но необходимо отмѣтить, что нигдѣ кромѣ этихъ пунктовъ не удалось видѣть и контакта ледниковыхъ породъ съ коренными.

Подъ д. Сухарой, гдѣ находится наиболѣе ясный разрѣзъ ледниковыхъ образованій, валунные пески покрываются по неровной линіи вторымъ слоємъ морены, весьма близкой по своимъ свойствамъ къ нижней валунной глинѣ, видной въ томъ же обнаженіи. Эта вторая, залегающая выше валунныхъ песковъ морена, пользуется почти повсемѣстнымъ распространеніемъ въ рассматриваемой области.

Слоистые валунные пески кинешемскаго, костромскаго и нерехскаго берега Волги получили отъ С. Н. Никитина названіе нижевалунныхъ песковъ, при чемъ подъ этимъ терминомъ подразумѣвались пески, лежащіе ниже морены. Послѣ открытія морепѣ, подстилающихъ слоистые пески съ валунами, терминъ этотъ едва ли можно для нихъ удерживать. „Верхневалунныхъ“, неслоистыхъ песковъ мнѣ не удалось наблюдать; они залегаютъ, вѣроятно, настолько высоко, что не прорѣзываются существующими разрѣзами.

Изъ прочихъ послѣднихъ образованій заслуживаютъ упоминанія желтоватые лессовидные суглинки, прикрывающіе въ окрестностяхъ Плеса пермскіе и ледниковые пласты, и известковые болотные туфы, широко развитые на обоихъ берегахъ Волги.

Залеганіе и структура фосфоритовъ.

Фосфориты представляютъ одинъ изъ интереснѣйшихъ объектовъ изученія въ той молодой отрасли геологіи, которая получила названіе палеоокеанографіи. Въ западноевропейской литературѣ за послѣднее время накопился довольно длинный рядъ работъ, посвященныхъ условіямъ залеганія, строенію и генезису фосфоритовъ, въ то время какъ въ русской не имѣется, насколько мнѣ извѣстно, ни одного аналогичнаго изслѣдованія. Настоящая глава отчета заключаетъ въ себѣ попытку характеристики фосфоритовъ изъ различныхъ горизонтовъ западной части костромскаго Поволжья съ точки зрѣнія ихъ структуры и отношенія къ окружающимъ породамъ. Надѣясь со временемъ разработать этотъ вопросъ болѣе подробно я ограничусь здѣсь лишь самымъ краткимъ обзоромъ фактическаго матеріала.

Вся микроскопическая работа выполнена мною въ лабораторіи Геологическаго Кабинета Московскаго Университета.

Келловейскіе фосфориты (табл. I, рис. 1, 2; табл. II, рис. 1).

Сростки то разбросаны въ глинахъ по одиночкѣ, то образуютъ выклинивающіеся прослои. Форма ихъ совершенно неправильная, иногда сложная лопастная, иногда лепешкообразная. Поверхность шероховатая. Цвѣтъ снаружи сѣрый, но на изломѣ главная масса фосфорита имѣетъ черную окраску; толщина сѣрой, менѣе плотной корки не превышаетъ 0,5 см.

Характернѣйшей особенностью келловейскихъ фосфоритовъ является присутствіе многочисленныхъ желтыхъ и буроватыхъ „оолитовыхъ“ зеренъ, которыя позволяютъ легко отличать эти фосфориты отъ всѣхъ остальныхъ, встречающихся въ разсматриваемомъ районѣ. Зернышки эти рас-

предѣлены весьма неравномѣрно. Пѣкоторые небольшіе участки фосфорита совершенно лишены ихъ, въ другихъ они разбросаны по одиночкѣ на болѣе или менѣе значительныхъ разстояніяхъ другъ отъ друга; наконецъ, въ третьихъ бурья зерна скопляются въ такомъ количествѣ, что почти совсѣмъ вытѣсняють основную массу фосфорита и придаютъ ему бурю окраску. Форма зеренъ паичае эллипсоидальная или шаровидная; значительно рѣже встрѣчаются удлинненныя формы, а также зерна, довольно точно передающія форму раковинъ фораминоферъ, преимущественно *Textularia* и *Discorbina*.

При увеличеніи въ 20 — 50 разъ¹⁾ легко обнаружить, что большинство зеренъ состоитъ изъ центрального ядра и тонкой наружной оболочки, которая легко скалывается. Обычно никакой структуры ядра овальныхъ и круглыхъ зеренъ не имѣють, но въ удлинненныхъ замѣтна ясная волокнистость. Кромѣ „оолитовыхъ“ зеренъ бинокуляръ открываетъ на свѣжихъ изломахъ фосфоритовъ мелкіе кристаллики сѣрнаго колчедана.

На шлифахъ основная масса фосфорита имѣетъ желтоватый цвѣтъ и однородное строеніе. Въ ней вкраплены какъ вышеописанныя бурья зерна, имѣющія въ поперечникѣ отъ 0,16 до 0,8 мм., такъ и прозрачныя зерна различныхъ обломочныхъ минераловъ. Большую часть послѣднихъ составляютъ угловатыя зерна кварца отъ 0,08 до 0,16 мм. въ діаметрѣ; рѣже встрѣчаются обломочки полевыхъ шпатовъ и листочки бѣлой слюды.

Изученіе разрѣзовъ бурыхъ зеренъ, показываетъ, что они являются продуктами измѣненія глауконита; во многихъ еще сохранился глауконитъ въ различныхъ стадіяхъ разложенія. Такое происхожденіе зеренъ прекрасно объясняетъ всѣ особенности ихъ строения.

При скрещенныхъ николяхъ основная масса фосфорита имѣетъ слабую сѣрую окраску.

Микроскопическіе организмы представлены на шлифахъ лишь упомянутыми выше желѣзистыми ядрами фораминоферъ.

¹⁾ Для изучения деталей строения породъ на штуфахъ я пользовался исключительно бинокулярнымъ микроскопомъ Цейсса.

Сравненіе шпифовъ фосфорита со шлифами, приготовленными изъ келловейской глины, ихъ окружающей, показываетъ, что первые отличаются значительно меньшимъ содержаніемъ зеренъ обломочныхъ минераловъ; форма и размѣры этихъ зеренъ однако и въ тѣхъ и въ другихъ одинаковы. Въ глинахъ часто также встрѣчаются крупныя глауконитовыя зерна, переходящія въ бурья желѣзистыя. Фосфорной кислоты въ анализированныхъ образцахъ фосфорита изъ Красныхъ Пожней содержится 18,95%, а нерастворимаго остатка 12,07%.

Севанскіе фосфориты (табл. I, рис. 3, 4; табл. II, рис. 2).

Эллипсоидальные, шаровидные или неправильной формы небольшіе желваки, безъ всякой правильности разбросанные въ породѣ. Поверхность шероховатая; цвѣтъ снаружи свѣтлосѣрый, — внутри темно-сѣрый или черный.

На шлифахъ изслѣдованные образцы представляютъ однородную буровато-желтую основную массу, въ которой вкраплены въ большомъ числѣ скелеты родіоларій. Обломочныхъ частицъ весьма мало; зерна ихъ ничтожной величины. Сравненіе фосфорита съ окружающей его породой не могло быть произведено, за отсутствіемъ образца послѣдней, взятаго въ непосредственной близости отъ сростковъ.

Киммериджскіе фосфориты (табл. I, рис. 5, 6, 7; табл. II, рис. 3).

Фосфориты этого горизонта образуютъ одну тонкую прослойку, сантиметровъ не болѣе пяти толщиной, въ основаніи португальскихъ глинъ. Форма желваковъ обычно неправильно — поліедрическая, часто съ почти острыми углами и ребрами. Эти желваки производятъ впечатлѣніе обломковъ какъ-то большихъ кусковъ фосфорита. Значительно рѣже встрѣчаются округлые, почти шарообразныя фосфориты, но мнѣ ни разу не приходилось видѣть желваки, имѣющіе форму галекъ. Многіе фосфориты представляютъ отдѣльныя камеры аммонитовъ.

Характерной особенностью киммериджскихъ фосфоритовъ является блестящая черная, какъ-бы лакированная поверх-

пость и присутствіе многочисленныхъ ямокъ, выточенныхъ сверлящими моллюсками. Весьма часто, кромѣ того на поверхности этихъ фосфоритовъ наблюдаются бѣлыя прожилки, не замѣченные мною на остальныхъ. На изломѣ желваки представляютъ плотную однородную темно-сѣрую массу, которая подѣ бинокуляромъ имѣетъ видъ очень мелкокристаллической. Въ ней мѣстами вкраплены мелкіе кристаллики кальцита и сѣрнаго колчедана.

Шлифы обнаруживаютъ, что структура фосфорита довольно сложная. При разсматриваніи ихъ въ простомъ свѣтѣ сразу бросаются въ глаза множество свѣтлыхъ пятенъ расплывчатого очертанія, особенно рѣзко выступающихъ однако при скрещенныхъ пиколяхъ. Пятна эти принадлежатъ кальциту. Строеніе самага фосфорита также не однородное. Въ немъ можно различить основную свѣтло-желтоватую массу и вкрапленные въ нее мелкія неправильно — округлыя и эллиптическія стяженія болѣе темной окраски. Діаметръ этихъ пятенъ въ большинствѣ случаевъ не превышаетъ 0,048 мм., но изрѣдка достигаетъ 0,32—0,48 мм.; обычно пятна не рѣзко отграничиваются отъ окружающей массы; рѣзкое отграниченіе наблюдается только у крупныхъ зеренъ. Никакой связи между этими стяженіями и какими-либо организмами установить не удалось. Вообще микроскопическихъ организмовъ въ киммериджскихъ фосфоритахъ не найдено.

Обломочныхъ частицъ фосфориты содержатъ чрезвычайно мало, и зерна ихъ ничтожной величины. Это обстоятельство рѣзко отличаетъ фосфориты отъ подстилающихъ и покрывающихъ ихъ глинъ, которыя пореполнены обломочными минералами. Глауконитъ встрѣчается въ фосфоритахъ изрѣдко; зерна его достигаютъ 0,7 мм. Они всегда переполнены включениями пирита, который нерѣдко замѣщаетъ глауконитъ почти нацѣло; мельчайшіе кристаллики пирита разбросаны кромѣ того въ большомъ количествѣ и въ основной массѣ фосфорита. Фосфорной кислоты въ анализированныхъ желвакахъ фосфорита (Кистега) содержится 28,8%, и нерастворимаго остатка—2,46%.

Портландскіе фосфориты (табл. I, рис. 8; табл. II, рис. 4—5).

Сростки залегаютъ прерывающимся слоемъ въ верхней части портландскихъ глинъ; нѣкоторые изъ нихъ соприкасаются своей верхней частью съ выше лежащимъ фосфоритовымъ когломератомъ. Форма желваковъ чрезвычайно разнообразна—встрѣчаются лепешкообразные, бисквитообразные, эллипсоидальные, неправильно лопастные и пр.; поверхность сростковъ неровная, покрытая бороздами, углубленіями и т. д.; нерѣдко сростокъ бываетъ насквозь пронизанъ ходами, выполненными глиной. Размѣры большей частью значительны; многие изъ нихъ имѣютъ 15—20 фунтовъ вѣсу. Снаружи фосфориты всегда сѣрые, внутри же сѣрые или буровато-сѣрые. Периферическая корка, отъ 1 до 4 см. толщиною, обычно имѣетъ болѣе темную окраску и большую плотность, нежели центральная часть фосфорита. Послѣдняя иногда бываетъ настолько мало уплотнена, что легко чертится ногтемъ и размокаетъ въ водѣ.

Уже невооруженный глазъ легко различаетъ въ фосфоритахъ слюду; расколы черезъ сростки, параллельно напластованію глинъ, въ которыхъ они залегаютъ, иногда такъ же сильно блестятъ отъ множества листочковъ слюды, какъ и самыя глины. Бинокляръ открываетъ кромѣ того мелкія зерна кварца и глауконита. Нѣкоторые изъ фосфоритовъ довольно энергично вскипаютъ со слабой соляной кислотой, другіе же не обнаруживаютъ вскипанія.

Шлифы этихъ двухъ родовъ фосфоритовъ обнаруживаютъ довольно значительныя различія.

Если не принимать во вниманіе фосфорно-кислаго кальція, то шлифы фосфоритовъ, не вскипающихъ съ кислотой, ничѣмъ почти не отличаются отъ шлифовъ глинъ, въ которыхъ они залегаютъ. Они такъ же переполнены мелкими остроугольными зернами кварца и листочками слюды, какъ и глины; преобладающій діаметръ кварцевыхъ зеренъ какъ въ тѣхъ, такъ и въ другихъ—0,08 мм., а максимальный—0,16 мм. Какъ въ глинахъ, такъ и въ фосфоритахъ много мелкихъ, отъ 0,048 до 0,08 мм. въ діаметрѣ, зеренъ глауконита, частью безструктурныхъ, частью же волокнистыхъ; кромѣ того весьма часто глауконитъ образуетъ прожилки

по спайнымъ трещинамъ полевыхъ шпатовъ и другихъ минераловъ. Кромѣ этихъ минераловъ въ фосфоритахъ разсѣяны микроскопическіе кристаллики сѣрнаго колчедана.

Основная масса фосфорита никогда не бываетъ однородна. Въ простѣйшемъ случаѣ она распадается на совершенно неправильные участки желтаго и грязно-желтаго цвѣта; большинство этихъ пятенъ распадается еще на болѣе мелкія зерна, частью шаровидныя; размѣры послѣднихъ зеренъ колеблются отъ 0,007 до 0,015 мм. На этомъ грязномъ пятнистомъ фонѣ нерѣдко попадаются разрѣзы шарообразныхъ и конусовидныхъ тѣлъ; въ пѣкоторыхъ изъ нихъ легко узнать родіолярій, сохранившихъ всѣ детали структуры своихъ раковинокъ. Въ другихъ случаяхъ строеніе фосфорита бываетъ весьма своеобразно и на первый взглядъ довольно загадочно. Шлифъ почти цѣликомъ состоитъ изъ шариковъ, эллипсовъ и конусовъ, которые обычно имѣютъ отъ 0,08 до 0,16 мм. въ поперечникѣ; значительно рѣже встрѣчаются и болѣе крупныя эллипсы и шарики до 0,24 мм. діаметромъ. Почти въ каждомъ изъ этихъ тѣлецъ можно различить среднюю часть, которая при большихъ увеличеніяхъ является мелкозернистой, и тонкую оболочку, состоящую на первый взглядъ изъ мелкихъ короткихъ призмочекъ. Изрѣдка средняя часть шарика бываетъ образована глаукоцитомъ. Болѣе внимательное изученіе оболочекъ показываетъ, что онѣ состоятъ изъ двухъ капсулъ, соединенныхъ между собою лучами. Въ тѣхъ случаяхъ, когда шлифъ только касается поверхности шарика или конуса, она имѣетъ ячеистый характеръ. Иногда оболочка является не двойной, а тройной или четверной. Нерѣдко на шарикахъ кромѣ указанныхъ особенностей можно различить лучи, отходящіе въ окружающую его массу— словомъ всѣ детали структуры раковинокъ родіолярій. Отъ такихъ прекрасно сохранившихся формъ можно прослѣдить всѣ переходы къ почти недифференцированнымъ тѣламъ.

Все это говоритъ, что рассматриваемыя тѣла, или во всякомъ случаѣ большинство изъ нихъ, являются панцырями радіолярій, у которыхъ не только полость выполнена фосфоритомъ, но и кремнеземъ скелета замѣщенъ имъ же.

Въ фосфоритахъ второго рода, вскипающихъ съ кислотою, наблюдаются тѣ же мелкія зернышки кварца, слюды,

глауконита и сѣрнаго колчедана, что и въ описанныхъ, и та же основная масса, но кромѣ того все поле зрѣнія микроскопа обычно бываетъ густо покрыто совершенно неправильными свѣтлыми кристаллическими включениями, въ которыхъ не трудно узнать кальцитъ.

Портландскіе фосфориты съ р. Кистегн (Пустошь-Горки) содержатъ 28,9% фосфорной кислоты и 2,96% нерастворимаго остатка, а тѣ же фосфориты съ берега Волги у с. Богослова—26,72% фосфорной кислоты и 10,44% нерастворимыхъ частицъ.

Неономскіе фосфориты (табл. I, рис. 9, 10; табл. II, рис. 6, 7, 8, 9).

Главная масса фосфоритовъ западной части костромского Поволжья залегаетъ въ основаніи нижне-неокомскихъ пластовъ и образуетъ здѣсь настоящій фосфоритовый конгломератъ, въ которомъ желваки фосфорита сближены нерѣдко до соприкосновенія. Мощность этого слоя, какъ указано выше, колеблется отъ 25 до 40 см.

Въ однихъ случаяхъ фосфоритоносная порода является сплошь твердой, въ другихъ — верхняя или нижняя часть слоя не уплотнена. Не уплотненная порода представляетъ рыхлую брекчьевидную глину, содержащую множество бурыхъ и желтыхъ зеренъ, крупныя зерна глауконита, кварца и мелкія зерна фосфорита. Порода содержитъ до 2,47% фосфорной кислоты, происходящей изъ такихъ мелкихъ фосфоритовыхъ зеренъ. Въ тѣхъ случаяхъ, когда эта брекчя цементируется, связующимъ веществомъ является кальцитъ; цѣлыя участки породы подъ бинокляромъ кажутся при этомъ кристаллическими. Въ такихъ плотныхъ разностяхъ нерѣдко встрѣчаются скопленія мелкихъ кристалликовъ пирита. На шлифахъ прекрасно видно, что бурья зерна, какъ это указано было еще С. П. Никитинымъ, являются продуктомъ измѣненія глауконита. Діаметръ зеренъ глауконита колеблется отъ 0,4 до 0,8 мм., а зеренъ кварца отъ 0,24 до 0,64 мм., при чемъ рѣзко преобладаютъ зерна болѣе 0,48 мм.

Размѣры желваковъ фосфорита, заключающихся въ описанной породѣ, весьма разнообразны — они колеблются отъ долей сантиметра до 30 см.; особенно крупныя желваки

сосредоточиваются въ верхней части слоя. Форма сростковъ въ большинствѣ случаевъ неправильно-эллипсоидальная или округло-полиэдрическая; лопатныхъ сростковъ, свойственныхъ келловейскимъ и портландскимъ слоямъ, я не встрѣчалъ, никогда, не видѣлъ также окатанныхъ сростковъ. Поверхность фосфоритовъ, часто глянцевитая, всегда болѣе или менѣе шероховата, часто съ довольно глубокими впадинами и никогда не отшлифована. Цвѣтъ желваковъ снаружи или глубоко черпый или же буроватый; на расколѣ они также черные. Твердость ихъ значительно превышаетъ твердость портландскихъ фосфоритовъ. Большинство крупныхъ сростковъ на расколѣ имѣютъ кристаллическій видъ; мѣстами въ нихъ замѣтны довольно крупныя вкрапленія кальцита и мелкіе кристаллики сѣрнаго колчедана.

На шлифахъ типичные фосфориты разсматриваемаго горизонта отличаются отъ портландскихъ фосфоритовъ только значительно большимъ содержаніемъ кальцита, который и обуславливаетъ кажущуюся кристалличность сростковъ па расколѣ. При изученіи тѣхъ участковъ фосфорита, которые не проникнуты кальцитомъ, или шлифовъ, обработанныхъ слабой соляной кислотой, неоконские фосфориты являются почти тождественными съ портландскими. Основная масса фосфорита имѣетъ такое же неоднородное пятнистое сложеніе и заключаетъ въ себѣ такіе же шарики, эллипсы и копусы, какъ и основное вещество фосфоритовъ предыдущаго горизонта, а прочіе минералы представлены такими же мелкими угловатыми зернами кварца, глауконита, листочками слюды и кристалликами пирита, какъ и въ портландскихъ глинахъ и фосфоритахъ. Будучи столь сходными по своимъ минеральнымъ включениямъ съ породой подлежащаго слоя, фосфориты не имѣютъ ничего общаго съ породой, ихъ окружающей; въ нихъ совершенно отсутствуютъ тѣ крупныя зерна кварца и крупныя округлыя и эллипсоидальныя зерна глауконита, которыя характеризуютъ нежнеоконскую породу.

Кромѣ описанныхъ фосфоритовъ въ разсматриваемомъ горизонтѣ встрѣчаются и другіе, рѣзко отличающіеся по своей структурѣ отъ первыхъ; эти фосфориты образуютъ преимущественно мелкія зерна, по пзрѣдка попадаются и желваки ихъ до 2—3 см. въ поперечникѣ. (Табл. II, рис. 9).

Фосфоритъ этотъ переполненъ глауконитовыми зернами, отъ 0,24 до 0,4 мм. въ поперечникѣ, и содержитъ весьма значительное количество угловатыхъ зеренъ кварца, отъ 0,16 до 0,24 мм. въ діаметрѣ. Фосфорнокислая известь, цементирующая эти песчанья частицы, располагается между ними лишь тонкими прожилками. Иногда въ такихъ зернахъ обособляются участки, почти лишенные минеральныхъ частицъ и переполненные взаимнѣ этого хорошо сохранившимися радіоляріями. Песчаные фосфориты ближе стоятъ по своимъ признакамъ къ окружающей ихъ породѣ, нежели фосфориты портландскаго типа, но все же рѣзко разнятся отъ нея какъ по богатству глауконитомъ и кварцемъ, такъ и по размѣрамъ зеренъ этихъ минераловъ; породу, заключенную въ нихъ, можно разсматривать какъ переходную между портландской и неокомской.

Количество фосфорной кислоты и нерастворимыхъ частицъ въ неокомскихъ фосфоритахъ колеблется въ небольшихъ предѣлахъ. На р. Кистегѣ они содержатъ 25,15% фосфорной кислоты и 0,78% нерастворимаго остатка, на Хотѣповской рѣчкѣ 28,32% первой и 2,59% второго; фосфориты взятые въ шурфѣ ниже с. Наволокъ на правомъ берегу Волги, дали 28,64% фосфорной кислоты и 1,13% нерастворимыхъ частицъ; наконецъ фосфориты окрестностей плеса содержатъ 26,7% фосфорной кислоты.

Фосфориты западной части Костромскаго Поволжья могутъ быть раздѣлены по условіямъ ихъ залеганія на двѣ группы.

Къ первой группѣ принадлежатъ келловейскіе, портландскіе и секванскіе фосфориты, залегающіе въ породѣ частью отдѣльными сростками, частью же короткими, выклипывающимися прослоями и имѣющие часто весьма прихотливыя внѣшнія очертанія. По своему внутреннему строенію такіе фосфориты тѣсно связаны съ окружающей ихъ породой¹⁾. Въ однихъ случаяхъ (портландѣ) обломочные минералы и глауконитъ въ фосфоритахъ имѣютъ такую же форму, размѣры и расположеніе какъ и въ окружающей ихъ породѣ, и фосфоритовые сростки представляютъ просто участки

¹⁾ Отношеніе между секванскими фосфоритами и окружающей ихъ породой не изучено.

породы, сцементированные фосфорнокислой известью. Въ другихъ (келловей)—обломочныхъ минераловъ въ фосфоритахъ значительно меньше, нежели въ породѣ, но форма ихъ и размѣры въ тѣхъ и другихъ одинаковы. Получается впечатлѣніе, что минеральныя частицы при образованіи фосфорита были раздвинуты одна отъ другой.

Вторую группу образуютъ неокомскіе и киммериджскіе фосфориты, залегающіе непрерывными слоями, въ которыхъ фосфориты нерѣдко преобладаютъ надъ окружающей ихъ породой. Въ этомъ случаѣ фосфориты и порода совершенно не связаны другъ съ другомъ. Фосфориты здѣсь по своимъ минеральнымъ включеніямъ частью представляютъ ниже лежащую породу, какъ большинство фосфоритовъ неокомскаго конгломерата, частью же заключаютъ въ себѣ такія породы, которыя совершенно отсутствуютъ въ данной мѣстности; таковы фосфориты киммериджа и глауконитовые фосфориты неокома.

Представляя одинаковыя особенности со стороны своего строенія, киммериджскій и неокомскіи фосфоритовые конгломераты обладаютъ одинаковыми же стратиграфическими особенностями, которыя выдѣляютъ ихъ изъ остальной серіи мезозойскихъ образованій: какъ къ тому, такъ и къ другому конгломерату приуроченъ перерывъ въ серіи осадковъ. Наконецъ изъ вѣдѣнныхъ признаковъ общимъ для киммериджскихъ и неокомскихъ фосфоритовъ является черный цвѣтъ и глянцевитость.

Связь между указанными явленіями конечно не можетъ быть случайной; напротивъ, есть основанія думать, что они связаны причинной зависимостью¹⁾.

Выше мы видѣли, что массовое скопленіе фосфоритовъ въ неокомскомъ конгломератѣ и взаимныя отношенія слагающихъ его элементовъ можно объяснить замедленіемъ въ формированіи осадковъ, которое является слѣдствіемъ предполагаемыхъ нами морскихъ теченій. Что касается до киммериджскихъ фосфоритовъ, то причина ихъ накопленія можетъ быть и иная.

1) Сравнить *Sauvign* — Bull. Soc. Geol., France, 1905, № 6. p. 750—753.

По вопросу о происхождении фосфоритовъ микроскопическое изученіе ихъ доставило очень цѣнныя данныя. Какъ извѣстно, по воззрѣніямъ Меррея¹⁾, образование современныхъ фосфоритовъ находится въ зависимости отъ массовой гибели планктонныхъ организмовъ. Исключительное богатство портландскихъ и неокомскихъ фосфоритовъ родіоляриями, представляющее ненормальное явленіе для терригенныхъ осадковъ, показываетъ, что такая же массовая гибель планктона имѣла мѣсто и при ихъ образовании и при томъ въ условіяхъ, аналогичныхъ современнымъ (теченію).

Фосфориты, какъ полезное ископаемое.

Практически полезными изъ пяти описанныхъ выше горизонтовъ фосфоритовъ можно считать лишь три верхнихъ—нпжпенеокомскіи, портландскіи и кпммериджскіи.

Келловейскіе фосфориты не могутъ имѣть практическаго значенія какъ по изолированности ихъ выходовъ, такъ и по незначительности количества ихъ и наконецъ по низкому, сравнительно, содержанію фосфорной кислоты. Прибавка ихъ къ другимъ фосфоритамъ могло бы отозваться только вредно на качествѣ продукта. Что касается до секвапскихъ фосфоритовъ, то они, какъ указано выше, встрѣчаются лишь отдѣльными сростками, и количество ихъ совершенно ничтожно.

Неокомскіе и портландскіе фосфориты въ практическомъ отношеніи представляютъ одинъ слой (главный слой), въ которомъ однако можно различить три горизонта, хорошо извѣстные рабочимъ, добывавшимъ фосфориты. Фосфоритовые сростки, заключенные въ верхней части главнаго слоя и отличающіеся наиболѣе крупными размѣрами, получили отъ рабочихъ названіе „вершниковъ“, фосфориты средней его части—„среднпковъ“²⁾ и наконецъ сѣрые, неправильной

¹⁾ *Murray and Renard*, Deep Sea Deposits, p. 391—400; *Collet et Lee*. Les concrétions phosphatées de l'Agulhas Bank (Cap of Good Hope). Proceed. of the R. Soc. of Edinburgh, vol. XXV, 1905.

²⁾ Чаще однако верхніе и средніе фосфориты не различались другъ отъ друга, и названіе вершниковъ прилагалось ко всемъ чернымъ фосфоритамъ; такъ же понимается это слово и ниже.

формы желваки, залегающие въ основаніи слоя (портландскіе), извѣстны были подъ именемъ „нижниковъ“.

Наименѣе устойчивымъ членомъ главнаго слоя являются нижники, которые весьма часто отсутствуют; въ тѣхъ пунктахъ, гдѣ они имѣются, нижники всегда уступаютъ по количеству верхникамъ и составляютъ лишь около $\frac{2}{10}$ всего слоя. Количество фосфорита на единицу площади слоя сильно колеблется въ различныхъ пунктахъ въ зависимости какъ отъ присутствія или отсутствія нижниковъ, такъ, главнымъ образомъ, и отъ степени сближенности и размѣровъ верхниковъ.

Киммериджскіе фосфориты (глянцовые), образующіе только тонкую прослоечку, въ отдѣльности не могли бы разрабатываться, но въ виду ничтожнаго разстоянія ихъ отъ главнаго слоя и высокаго содержанія фосфорной кислоты, глянцовые фосфориты должны выбираться при разработкѣ главнаго слоя, что и имѣло мѣсто въ свое время.

Сообразно съ распространеніемъ породъ, къ которымъ приуроченъ главный фосфоритовый слой, намѣчается четыре района возможныхъ разработокъ фосфоритовъ въ изученной мною области.

Первый, наименьшій районъ лежитъ на р. Куекшѣ, притокѣ Сендеги, у с. Николо-Бережки. Въ этомъ пунктѣ фосфориты въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ разрабатывались крестьянами во время производства фосфоритной муки г.г. Куломзиными, но затѣмъ мѣсторожденіе было оставлено, такъ какъ продуктивный слой, залегая наклонно, слишкомъ углубился и не могъ быть добываемъ при крайне примитивномъ оборудованіи штоленъ, имѣвшемъ здѣсь мѣсто. Всѣ легко доступные фосфориты были выбраны, а усиленные поиски другихъ выходовъ слоя кончились неудачей. Изъ геологическаго строенія береговъ р. Куекши видно, что фосфоритовый слой здѣсь дѣйствительно не можетъ выходить на большомъ протяженіи, но все же существованіе другихъ выходовъ, кромѣ николо-бережковскаго, является вѣроятнымъ. Обнаруженіе этихъ выходовъ возможно лишь при правильной шурфовкѣ мѣстности на довольно значительномъ разстояніи. Что касается до разрабатывавшихся уже выходовъ фосфоритовъ, то для достиженія слоя необходимо итти, хотя и неиродол-

жптельное время, по пустой породѣ, а это можетъ сдѣлать добычу при незначительности выходовъ невыгодной.

Второй фосфоритовый районъ находится на обоихъ берегахъ Волги въ окрестностяхъ г. Плеса. Насколько возможно было установить безъ обширныхъ земляныхъ работъ, выходы фосфоритоваго слоя тянутся въ этомъ районѣ не болѣе, чѣмъ на версту. Я считаю однако несомнѣннымъ, по геологическому характеру мѣстности, что правильной шурфовой возможно открыть слой на протяженіи отъ р. Шехопки до усадьбы Миловки на правомъ берегу Волги и на такомъ же протяженіи на лѣвомъ, всего на разстояніи около 4 версты.

Фосфориты въ плесскомъ районѣ залегаютъ однимъ главнымъ слоемъ; пропластки глинцовыхъ фосфоритовъ подъ нимъ нѣтъ. Покрывается слой или черной пеокомской глиной, на лѣвомъ берегу Волги, или же желѣзистымъ песчанникомъ, выше котораго слѣдуютъ тѣ же глины, на правомъ берегу.

Количество фосфоритовъ на 1 кв. саж. въ пробныхъ выемкахъ колеблется отъ 15 до 21 пуда; принимая въ среднемъ 18 иуд. на кв. саж., запасъ фосфорита на полосѣ берега въ 1 одну версту длиною и въ 150 саж. шириною, выразится цифрой около 1,000,000 пудовъ, въ томъ случаѣ, если выходы фосфоритовъ, согласно сказанному выше, тянутся не на 1, а на 4 версты, запасъ соотвѣтственно повышается до 4 м. пудовъ.

Почти вся эта масса фосфорита залегаетъ въ коренныхъ берегахъ Волги и впадающихъ въ нее ручьевъ и можетъ добываться только штольями. Открытыя разработки возможны, повидимому, лишь на ничтожныхъ площадяхъ по долинамъ ручьевъ, особенно въ ручьѣ, описанномъ подъ № 53.

Потолкомъ штолень должна быть на обѣихъ берегахъ пеокомская глина; воды въ фосфоритовомъ слоѣ, насколько онъ виденъ, не содержитя.

Существеннымъ препятствіемъ къ проведенію штоленъ являются оползни, особенно сильно развитые на правомъ берегу Волги. Выработокъ фосфорита въ плесскомъ районѣ не производилось.

Третій районъ возможныхъ разработокъ находится на пра-

вомъ берегу Волги между с. Наволоками и с. Богословомъ. Западной границей его является рѣчка, впадающая въ Волгу ниже с. Паволокъ, восточная же находится нѣсколько ниже Богослова. Съ точностью опредѣлить положеше этой границы трудно, такъ какъ этому мѣшаютъ оползни и осыпи ледниковыхъ песковъ, спускающихся ниже Богослова къ Волгѣ. Можно однако думать, что фосфориты не доходятъ до Кинешмы и вытѣсняются здѣсь совершенно ледниковыми пластами. Разстояніе, на которомъ можно прослѣдить выходы фосфоритовъ, около $7\frac{1}{2}$ верстъ. Составъ продуктивнаго слоя здѣсь сложнѣе, нежели въ плесскомъ районѣ. Кромѣ вершниковъ здѣсь мѣстами присутствуютъ, напр. у Богослова, и нижники; кромѣ того всюду, на разстояніи, около аршина подъ главнымъ фосфоритовымъ слоемъ располагается прослоечекъ остроугольныхъ обломковъ глянцовыхъ фосфоритовъ.

Количество фосфоритовъ на единицу площади довольно сильно колеблется въ зависимости отъ указанныхъ выше причинъ. Въ оврагѣ противъ с. Солдога пробная выемка дала всего 18 пудовъ на 1 кв. сажень, а у Богослова—36 пудовъ. Последняя цифра, однако ближе стоитъ къ средней, такъ какъ въ первомъ случаѣ слои бѣднѣе нежели въ большинствѣ другихъ выходовъ; что касается до глянцовыхъ фосфоритовъ, то ихъ количество не превышаетъ 1—3 пудовъ на кв. саж. Принимая въ среднемъ 27—30 пудовъ на кв. саж. мы получаемъ для разсматриваемаго района запасъ фосфоритовъ въ полосѣ берега Волги въ 150 саж. шириною — около 15.000.000 пудовъ.

Какъ нижники, такъ и глянцовые фосфориты залегаютъ въ мягкой глинистой породѣ; вершники также иногда бываютъ вкраплены въ рыхлую глинисто-песчаную породу, но весьма часто залегаютъ въ плотной глинисто-мергелистой массѣ, которая впрочемъ легко отдѣляется отъ фосфоритовъ ударами кирки.

Породы, которыя прикрываютъ главный фосфоритовый слой, и которыя должны служить при разработкахъ потолкомъ штоленъ, представлены плотными желѣзистыми глинисто-песчаными образованиями; самыя штольни могутъ быть почти цѣликомъ ведены въ глинистыхъ породахъ, которыя также будутъ служить и поломъ.

Проведеніе штоленъ можетъ встрѣтиться въ наволоцкомъ районѣ съ двумя существенными затрудненіями. Въ геологической части отчета подробно указано на чрезвычайное развитіе оползневыхъ явленій на правомъ берегу Волги, которыя придаютъ берегу характерный рельефъ и обуславливаютъ рѣзкіе изгибы и смѣщенія пластовъ, наблюдаемые въ обнаженіяхъ. Только близъ устьевъ овраговъ можно найти здѣсь несмѣщенные пласты. Размѣры и характеръ оползней вслѣдствіе заросшаго состоянія берега крайне трудно выяснитъ безъ соотвѣтственной топографической съемки. Необходимо имѣть въ виду, что, если эти явленія имѣютъ такой же грандіозный характеръ, какой нерѣдко свойствененъ имъ на нижней Волгѣ, они при сравнительной малоцѣнности продукта могутъ сдѣлать коренной пластъ фосфоритовъ совершенно недоступнымъ для разработокъ. Въ этихъ случаяхъ эксплуатироваться могутъ только смѣщенные пласты, которые обычно имѣютъ крайне неправильное, прерывчатое залеганіе, что сильно затруднитъ добычу.

Вторымъ факторомъ, затрудняющимъ добычу фосфорита штольнями, является присутствіе въ фосфоритоносномъ слоѣ воды, которая въ нѣкоторыхъ пунктахъ довольно обильна. На точное выясненіе водоносности слоя при помощи необходимыхъ земляныхъ работъ должно быть обращено въ будущемъ серьезное вниманіе.

Открытія разработки коренного, не смѣщеннаго фосфоритоваго слоя въ сколько-нибудь крупномъ масштабѣ почти невозможны въ наволоцкомъ районѣ; какъ на единственное мѣсто, гдѣ онѣ, можетъ быть, будутъ имѣть мѣсто, можно указать на долину паволоцкой рѣчки. Въ широкихъ размѣрахъ этотъ способъ можетъ примѣняться на оползневыхъ террасахъ, которыхъ такъ много по берегу Волги въ разсматриваемомъ районѣ. При наличности крупныхъ оползней добыча фосфорита въ нихъ возможна и штольнями, какъ показываетъ практика на р. Солдожкѣ въ четвертомъ районѣ. При закладкѣ штоленъ въ этихъ мѣстахъ необходимо однако имѣть въ виду, что продуктивный слой можетъ имѣть здѣсь крайне сложное, нарушенное залеганіе, прерываться и перемѣнять уровень на самыхъ короткихъ разстояніяхъ.

Сколько-нибудь крупных разработок фосфоритовъ въ наволокомскомъ районѣ до сихъ поръ не производили; собирались лишь фосфориты, лежавшіе на берегу, и закладывались неглубокія ямы для добычи слоя изъ оползней.

Наиболѣе богатымъ является четвертый фосфоритоносный районъ, служившій мѣстомъ энергичной добычи фосфоритовъ въ эпоху ихъ разработки г.г. Куломзинными.

Западная граница этого района лежитъ между ручьемъ у д. Хотѣново и р. Локшей. Въ долину р. Локши юрскія, и нижнемѣловыя породы, содержація фосфориты, повидимому, совершенно уже вытѣсняются ледниковыми пластами. Восточная граница этого района можетъ быть проведена только условно. Къ востоку отъ р. Солдожки фосфоритовый слой довольно быстро опускается внизъ по теченію Волги и у Трестникова выходитъ уже на уровнѣ протекающаго здѣсь ручья, близъ самого его устья. Еще далѣе къ востоку, у д. Порозова слѣды этого слоя обнаружены уже на уровнѣ волжской поймы. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что слой продолжается далѣе къ востоку вплоть до Кинешмы, находясь ниже волжской поймы, но въ практическомъ отношеніи, площадь, занятая имъ къ востоку отъ Трестникова, едва ли можетъ быть использована. Представляя изъ себя легко проницаемый для воды пластъ, продуктивный слой, спустившись до уровня рѣчекъ, долженъ принимать въ себя большое количество воды, и дѣйствительно въ шурфѣ, заложенномъ у Трестникова, воды оказалось много и кромѣ того вода эта, находясь въ условіяхъ артезианской, быстро наполнила шурфъ до верху. Восточнѣе Трестникова количество воды и ея напоръ должны еще увеличиться.

Такимъ образомъ восточную границу четвертаго района правильно проводить близъ Трестникова, но не восточнѣе.

Въ составъ этого района входитъ берегъ Волги между указанными пунктами, а также долины рѣчекъ Солдожки, Кистеги и Хотѣновскаго ручья. Общее протяженіе выходъ слоя составляетъ около 14 верстъ.

Составъ продуктивнаго слоя здѣсь полный—присутствуютъ вершники, нижники и глянцевые фосфориты, залегающіе на разстояніи около $\frac{1}{2}$ аршина отъ главнаго слоя. Породы, подстилающія и покрывающія продуктивный слой, тѣ же, что

и въ третьемъ районѣ. Количество фосфоритовъ на единицу площади въ четвертомъ районѣ выше, нежели на правомъ берегу Волги. Во время разработокъ въ долинахъ рѣчекъ Солдожки и Кистеги съ квадратной сажени получали отъ 30 до 60 пудовъ; пробная выемка на земляхъ Куломзиныхъ дала 93 пуда. Принимая въ среднемъ 60 пудовъ на квадратную сажень, мы получимъ запасъ фосфоритовъ въ полосѣ берега Волги и указанныхъ рѣчекъ въ 150 саж. шириною—45.000.000 пудовъ.

Условія залеганія фосфоритоваго слоя на берегу Волги весьма сходны съ тѣми, которыя имѣются на правомъ берегу. Здѣсь мы имѣемъ случайные выходы слоя въ оползняхъ, доступные для открытыхъ разработокъ. коренной же пласть почти всюду скрыта подъ опустившимся массаами. Добыча его возможна только штольнями, которыя должны пройти предварительно черезъ болѣе или менѣе мощный слой пустой породы.

Для рациональнаго использования этихъ нетронутыхъ богатствъ необходима глубокая шурфовка, которая позволила бы намѣтить точно уровень залеганія слоя, и соответственная топографическая съемка оползшей части берега. Эти необходимыя предварительныя изысканія здѣсь облегчаются отсутствіемъ лѣса. Разработокъ по берегу Волги не было, если не считать нѣсколькихъ ямъ, заложенныхъ въ оползняхъ.

Въ долинахъ рѣчекъ Кистеги и Солдожки до начала производства фосфоритной муки г.г. Куломзиными существовали богатыя залежи фосфоритовъ на ничтожной глубинѣ, которыя могли быть эксплуатируемы открытыми разработками; въ настоящее время та часть этихъ залежей, которая находилась подъ неудобными для сельскаго хозяйства мѣстами, уже почти цѣликомъ выработана, мѣстами же благодаря несистематической, хищнической разработкѣ крестьянами, совершенно испорчена. Исключеніе представляетъ чрезвычайно богатая залежь фосфоритовъ на земляхъ Куломзиныхъ, которая использована, повидимому, менѣе нежели наполовину.

Неумѣлая постановка дѣла, отсутствие правильнаго крѣпленія штоленъ и подрывы береговъ мѣстами уничтожили

даже участки удобной для сельскаго хозяйства земли. Въ настоящее время фосфориты, лежащие на небольшой глубинѣ, остались въ большомъ количествѣ лишь подъ пашнями и лугами и отчасти не могутъ совсѣмъ разрабатываться, отчасти же должны быть выбираемы только при вполне рациональной постановкѣ дѣла штольнями, дабы въ результатѣ работъ не получилась гибель земель. Необходимо отмѣтить, что нераціональная постановка дѣла здѣсь особенно опасна, такъ какъ мѣстами надъ неглубоко заложеными штольнями на Кистегѣ и Солдожкѣ уже наблюдались длинные провалы, уничтожившіе небольшіе участки пашни. Въ виду трудности подсчета нетронутыхъ еще фосфоритовъ въ долинахъ рѣчекъ, они не приняты въ расчетъ при опредѣленіи запаса фосфоритовъ въ четвертомъ районѣ.

Разработки фосфоритовъ штольнями также имѣли мѣсто на Кистегѣ и Солдожкѣ, при чемъ максимальная длина штоленъ не превышала 33 саж. Точное опредѣленіе площади, которая захвачена этими разработками, едва ли возможно теперь, но можно думать, что ими использовано не болѣе $\frac{1}{2}$ общаго протяженія слоя. Принимая во вниманіе, что при ничтожной сравнительно длинѣ существовавшихъ штоленъ могло быть взято всего $\frac{1}{5}$ возможнаго количества, можно думать, что выработано лишь $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{10}$ вычисленнаго запаса.

Если однако существовавшія разработки едва только затронули общее количество полезнаго ископаемаго, тѣмъ не менѣе онѣ сдѣлали очень затруднительнымъ доступъ къ невыработаннымъ пластамъ. Возможность возобновленія брошенныхъ теперь штоленъ въ значительной мѣрѣ зависитъ отъ мѣстныхъ экономическихъ условій.

Относительно не затронутыхъ разработками частей берега Солдожки и Кистеги, а равно и Хотѣновскаго оврага, необходимо отмѣтить большее или меньшее развитіе оползней. почему къ нимъ приложимо все, сказанное по этому поводу о берегахъ Волги.

Фосфоритовый слой четвертаго района содержитъ въ себѣ обычно воду, но въ большинствѣ случаевъ количество ея не настолько велико, чтобы существенно затруднять разработку.

Изъ другихъ полезныхъ ископаемыхъ посѣщеннаго мною района слѣдуетъ отмѣтить сѣрный колчеданъ, заключающійся въ неокомскихъ глинахъ, и известковые туфы, широко развитые по обоимъ берегамъ Волги.

Залежи сѣрнаго колчедана, какъ уже было указано С. Н. Никитинымъ, не имѣютъ нигдѣ пластового характера. По Волгѣ и ея мелкимъ притокамъ вездѣ, гдѣ только имѣются выходы неокомскихъ глинъ, легко обнаружить присутствіе сѣрнаго колчедана, но количество его всегда настолько мало, что правильныхъ разработокъ его быть не можетъ. Сѣрный колчеданъ, поставлявшійся крестьянами этого района на химическіе заводы, собирался почти исключительно въ руслахъ рѣчекъ и ручьевъ. Несравненно большее количество его находится на р. Мерѣ и ея притокахъ, гдѣ имѣли мѣсто довольно большія разработки корепныхъ залежей; чисто гнѣздовой характеръ послѣднихъ дѣлаетъ однако невозможнымъ какіе-либо подсчеты залежей колчедана и въ этой области.

Залежи известковыхъ туфовъ имѣютъ во многихъ мѣстахъ до сажени и болѣе толщины и тянутся на версты: при отсутствіи другихъ источниковъ извести на нихъ должно быть обращено серьезное вниманіе, тѣмъ болѣе, что попытки получения извести и цемента произведенныя г. Хомутовымъ, дали вполнѣ удовлетворительные результаты.

Второй раздел посвящен описанию... в настоящее время...

Важнейшим из них является... в настоящее время...

Выводы

Из вышесказанного следует... в настоящее время...

Таким образом, можно сделать вывод... в настоящее время...

Геологическое описание фосфоритоносныхъ отложений Костромской губ. по р. Волгѣ къ востоку отъ г. Кинешмы и по рр. Унжѣ и Неѣ.

А. П. Ивановъ.

Согласно выработанной программѣ на мою долю пришлось изслѣдованіе залежей фосфоритовъ въ восточной части Костр. губ., а именно: по правому берегу р. Волги въ юго-восточной части Кинешемскаго уѣзда, начиная отъ г. Кинешмы и въ сѣверо-западной части Юрьевецкаго уѣзда; по лѣвому берегу р. Волги — нижнее течение р. Желвати (Кинеш. у.), по рр. Унжѣ и Неѣ въ Макарьевскомъ и Кологривскомъ уѣздахъ.

Для удобства обозрѣнія въ описаніи я раздѣлилъ всю подлежащую моимъ изслѣдованіямъ мѣстность на одиннадцать районовъ, приурочивъ ихъ къ бассейнамъ важнѣйшихъ рѣкъ.

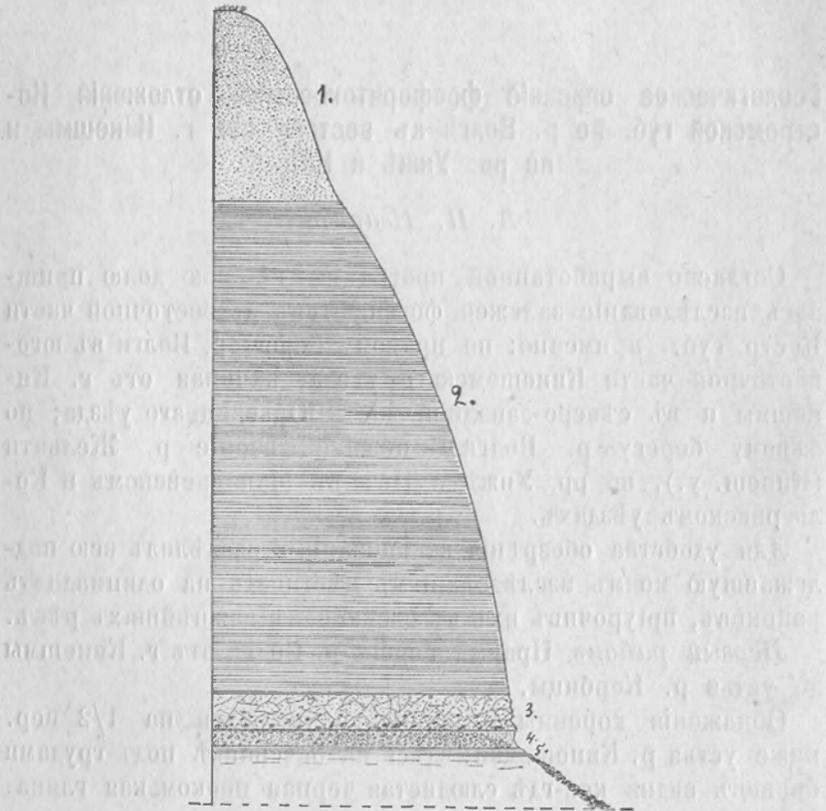
Первый районъ. Правый берегъ р. Волги отъ г. Кинешмы до устья р. Корбицы.

Обнаженія коренныхъ породъ начинаются на $1/2$ вер. ниже устья р. Кинешемки; здѣсь на бичевникѣ подъ грудями бревенъ видна кое-гдѣ слюдистая черная неокомская глина. Не доходя около 150 шаговъ до устья безымяннаго ручья, на уровнѣ воды обнажается изъ подъ неокомской глины ржавый глинисто-известковистый песчаникъ, который внизъ по теченію Волги явно подымается, залегая въ I-мъ обнаженіи уже на высотѣ около 2,5 метр. надъ ур. рѣки. У устья ручья, въ крутомъ волжскомъ обрывѣ видно такое очень хорошее обнаженіе.

Обн. I.

0. Верхъ обрыва (21 метръ надъ Волгой) почвенный слой.

- Ст? 1. Пески желтые безъ валуновъ; неясное обнаженіе въ травянистомъ уступѣ ок. 5 м.
Нс. 2. Черныя слюдястыя глины безъ ископаемыхъ, обнажены почти вертикальнымъ обрывомъ. . . 13 м.



Фиг. 3. Профиль праваго берега р. Волги на 1 вер. ниже г. Клушмы.
(Обн. I, маш. $\frac{1}{200}$).

- Нс + Аq. 3. Песчаникъ ржавый глинисто-известковистый съ *Belemnites lateralis*, въ основаніи съ рѣдкими темными неправильными конкреціями фосфоритоваго песчаника съ *Craspedites podiger*, *Oxypoticeras catenulatum* и др. Этотъ слой обнажень уже на бичевникѣ. 1 м.
Аq. 4. Ржавый грязно-зеленый глауконитовый песокъ съ очень рѣдкими окатанными фосфоритовыми жел-

ваками средней ¹⁾ величины; въ фосфоритахъ изрѣдка *Perisphinctes Panderi*, *Virgatites schukinensis*, *Aucella mosquensis* 0,3—0,4 м.

Prt. 5. Черный глинистый сланецъ съ отпечатками *Aucella mosquensis*, мощность не видна; ниже скрыто подъ рѣчнымъ галечникомъ до ур. Волги. ок. 1,5 м.

По другую сторону ручья фосфоритовый слой I—4 обнажается въ видѣ крѣпкаго, переполненнаго фосфоритовыми сростками, глауконитоваго песчаника, выступающаго полуразрушенными глыбами по бичевнику. Такія же глыбы глауконитоваго песчаника лежатъ въ руслѣ ручья, но уже на разстоянн 25—30 шаговъ отъ устья ручья внизъ по Волгѣ песчаникъ замѣняется рыхлымъ глауконитовымъ пескомъ, весьма бѣднымъ снаружи фосфоритами.

Дальше по берегу р. Волги начинаются строенія фабр. Томпа; сейчасъ, ниже фабрики, надъ бичевникомъ Волги тянется низкое непрерывное обнаженіе, въ которомъ видно:

Обн. II-ое.

Нс. 1. Глина черная слюдистая безъ ископаемыхъ.
ок. 4 м.

Нс + Аq. 2. Песчаникъ ржавый мягкій глинисто-известковистый съ *Belemnites lateralis*. 1 м.

Аq. 3. Глауконитовый рыхлый песокъ, въ обнаженн безъ фосфоритовъ ок. 0,3—0,2 м.

Prt. 4. Сланецъ черный глинистый съ небольшими включениями зеленаго глауконитоваго песку; въ основанн почти сплошная прослойка, мощ. 0,05 м, черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ; куски фосфоритовъ чаще полукатанные обломки, рѣже округло-лешковидныя конкреціи, большею частью источенныя мелкими фолладами. Часты обломки фосфоритовыхъ выполнений камерныхъ полостей крупныхъ аммонитовъ; изрѣдка встрѣчаются также обломки оборотовъ аммонитовъ съ треугольнымъ сѣченіемъ и плоскими боками, на-

¹⁾ Мелкіе фосфориты 0,03—0,05 м. діам., *средне*—0,05—0,1 м., *крупные*—0,1—0,15 м.

поминающие *Olcostephanus cuneatus*; найденъ обломокъ *Hoplites* sp. 0,5 м.

Seq. 5. Глина свѣтло-сѣрая вязкая съ обильными аммонитами группы *Cardioceras alternans* и другими ископаемыми секванскаго яруса; въ верхней части слоя спорадически залегаютъ крупныя линзовидныя конкреции, иногда до 2 м. діам. сѣраго крѣпкаго мергеля ¹⁾, заключающія изрѣдка *Cardioceras alternans*.

Въ толщѣ породы рѣдко разсыяны мелкіе округлые фосфориты, сѣрые снаружи и темнобурые внутри. Видно надъ водой. ок. 2 метр.

Въ этомъ обнаженіи была произведена небольшая раскопка, такъ какъ по объясненію одного опытнаго кошалщика фосфоритовъ въ 90-хъ год. отсутствіе фосфоритовъ въ II-3 слой происходитъ отъ того, что изъ обнаженія глауконитоваго песка фосфориты выбирались нерѣдко безъ сноса верхней породы (плиты, ржаваго песчаника 2-го горизонта), причемъ нерѣдко удавалось опустошить слой на глубину 1/2—1 арш. отъ поверхности. Произведенная въ двухъ мѣстахъ раскопка подтвердила, что уже на глубинѣ 1 арш. 3-ій слой имѣетъ мощность 0,5—0,6 м. и переполненъ фосфоритами; видимая же мощность 3-го слоя 0,2—0,3 м. происходитъ отъ осѣданія „плиты“ послѣ выемки фосфоритовъ.

Нужно думать, что рѣдкость фосфоритовъ въ I-3, принимая во вниманіе присутствіе фосфоритоноснаго песчаника, мощн. 0,6 метра по другую сторону ручья, объясняется также подконкой фосфоритовъ въ 90-хъ годахъ.

Нужно имѣть въ виду, что на всемъ протяженіи волжскаго берега, начиная отъ лѣсныхъ складовъ и до владѣній г. Кошевича, т. е. на протяженіи около 3-хъ верстъ производилась усердная добыча фосфоритовъ крестьянами деревень Иванихи, Крючихи, Антропихи и Шеронихи; добыча производилась въ коренномъ берегу съ бичевника разносами, со съемкой породы до 3 арш. Въ нѣкоторыхъ пунктахъ, по тѣмъ или инымъ обстоятельствамъ, какъ уже ска-

¹⁾ Порода легко растворяется въ слабой HCl, давая обильный темно-сѣрый глинистый осадокъ.

запо, добыча фосфоритовъ производилась по естественному обнаженію пластовъ подкопкою. Въ настоящее время никакихъ слѣдовъ раскопокъ не видно, и если бы мнѣ самому не пришлось видѣть лѣтомъ 1895 г. подъ д. Иванихой обширные вытянутые по теченію Волги разномы глубиною до 4-хъ арш., то трудно было бы повѣрить рассказамъ о добычѣ здѣсь фосфоритовъ.

Отъ II го обнаженія и до будки бакалщика, на землѣ д. Иванихи, въ береговыхъ обнаженіяхъ большею частью выступаютъ только черныя слюдистыя глины и ржавые песчаники, глыбы и осыпи которыхъ часто спускаются до самой воды; только мѣстами видны изъ подъ наносовъ бичевника сѣрая секванскія глины. Широкая осыпь ржавыхъ песчаниковъ покрываетъ здѣсь, большею частью, мѣсто бывшихъ фосфоритовыхъ раскопокъ, почему наблюдать глауконитовый песокъ здѣсь не удастся, — онъ скрытъ здѣсь на глубинѣ 1,5—2 м. По рассказамъ копальщика фосфоритовъ П. Смирнова фосфоритовый слой на всемъ протяженіи отъ фабрики Томна до влад. г. Кошевича былъ толщиною $1/2$ — $3/4$ арш.

За оврагомъ д. Крючихи видно въ низкомъ коренномъ берегу обнаженіе тѣхъ же слоевъ, что и во II-мъ обнаженіи.

Обн. III-е.

- Nc. 1. Глина черная слюдистая безъ ископаемыхъ. ок. 5 м.
- Nc + Aq. 2. Песчаникъ ржавый глинисто-известковистый съ *Belemnites lateralis* 1 м.
- Aq. 3. Глауконитовый песокъ, очень бѣдный въ обнаженіи фосфоритами; мѣстами опустившійся ржавый песчаникъ лежитъ прямо на черныхъ сланцахъ . . . 0,3 м.
- Prt. 4. Сланцы черныя глинистыя съ *Aucella mosquensis* и прослойкой черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ въ основаніи. ок. 1,4 м.
- Seq. 5. Глина свѣтло-сѣрая вязкая съ *Cardioceras alternans* и линзами твердаго мергеля, до воды. . . 3 м.

На земляхъ д. Шеронихи въ береговыхъ обнаженіяхъ, по увѣренію П. Смирнова, „совсѣмъ не было фосфоритовъ, даже плиты (ржаваго песчаника) не было“. Къ сожалѣнію

условія береговыхъ обнаженій земель д. Шероники не позволили вполне выяснитъ причины этого отсутствія фосфоритоваго слоя. Однако характеръ рельефа берега и его заболоченность, происходящая отъ нѣсколькихъ ручейковъ сбѣгающихъ съ террасы, сложенной черными слюдистыми глинами берега, указываютъ, что, черныя слюдистыя глины спускаются, благодаря слабому циркуобразному оползню, по видимому (на бичевникѣ глины не обнажены) подъ уровень Волги, и слѣдовательно фосфоритовый слой скрытъ здѣсь подъ водой. Это подтверждается и тѣмъ, что дальше у сторожки баканщика, стоящей уже на землѣ кр. дер. Бол. Иваники, фосфоритовый слой скрытъ сейчасъ подъ водой—благодаря очень высокому стоянію ур. Волги—почти на 2 арш. Въ 90-хъ же годахъ, по рассказамъ И. Смирнова, слой здѣсь лежалъ на уровнѣ около $1/2$ арш. надъ водою. Считаю необходимымъ отмѣтить, что, по словамъ И. Смирнова, фосфоритовый слой ниже и выше сторожки баканщика лежалъ горизонтально, „какъ по ватерпасу“.

Въ настоящее время въ обнаженіяхъ волжскаго берега на земляхъ д. Иваники почти до самыхъ владѣній г. Кошевича, во всѣхъ пунктахъ *горизонтальнаго* залеганія фосфоритовъ опъ выработаны и въ обнаженіяхъ берега видны только черная глина и ржавый песчаникъ. Ни глауконитоваго песка, ни черныхъ сланцевъ, ни, наконецъ, сѣрой секванской глины на $1/2$ протяженіи земель д. Иваники не видно; вся полоса бичевника, лежащая ниже ржаваго песчаника—полоса бывшихъ выработокъ, засыпана обломками песчаника и рѣчнымъ галечникомъ.

На нижнемъ концѣ береговой полосы владѣній деревни Бол. Иваники кое-гдѣ выступаютъ коренныя породы, лежащія ниже ржаваго песчаника, но въ явно смѣщенномъ, оползневомъ положеніи: нерѣдко ржавый песчаникъ, фосфоритовый слой и подстилающіе его черныя сланцы надаютъ отъ Волги подъ угломъ 30° — 40° , а въ нѣкоторыхъ случаяхъ стоятъ вертикально. Поверхностью оползневаго скольженія является, большею частью, поверхность сѣрыхъ секванскихъ глинъ, но иногда и болѣе низкіе горизонты.

Всѣ оползни описываемой береговой полосы владѣній деревни Бол. Иваники относятся къ старымъ оползнямъ—ни-

гдѣ не приходилось видѣть характерныхъ оползневыхъ террасъ, наклоненныхъ къ коренному берегу; никакого нарушения въ рельефѣ берега, сформированнаго дѣятельностью весенней эрозии, незамѣтно, хотя почти половина (по длинѣ) площади заливной части берега сложена изъ отдѣльныхъ различно, иногда весьма прихотливо, смѣщенныхъ оползней — то въ формѣ полукруглыхъ антиклиналей, то въ формѣ сбросовъ или, наконецъ, почти опрокинутыхъ слоевъ. Въ двухъ случаяхъ не только фосфоритовый слой, но даже и ржавый песчаникъ въ оползняхъ уходятъ подъ уровень рѣки.

Такъ какъ наивысшее залеганіе подошвы фосфоритоваго слоя въ описываемой полосѣ находится на уровнѣ максимум (на нижнемъ концѣ) 5 метр. надъ Волгой (въ августѣ 1908 г.), что соответствуетъ почти 6,5 метра надъ меженнымъ уровнемъ, то слѣдовательно коренное залеганіе фосфоритоваго слоя находится здѣсь ниже уровня высокихъ весеннихъ водъ, почему изслѣдованіе густо заросшихъ мелкимъ лѣсомъ склоновъ коренного берега не представлялось необходимымъ. Попутное обследованіе нѣсколькихъ овраговъ подтвердило, впрочемъ, нахожденіе черной слюдистой глины во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ овражныхъ руслъ, гдѣ можно было добыть образцы коренныхъ породъ.

Начиная приблизительно отъ оврага, раздѣляющаго владѣнія дер. Иванихи отъ владѣній г. Кошевича, продолжающихся почти до устья р. Корбицы, рельефъ заливной береговой полосы нѣсколько отличается отъ только что описаннаго. Въ конфигураціи его замѣтную роль играютъ оползшія массы коренныхъ породъ сравнительно недавняго происхожденія. Однако, только въ этомъ и заключается все отличіе въ геологическомъ строеніи этой части береговой полосы отъ предыдущей.

Значительно большее развитіе оползней этой полосы объясняется тѣмъ обстоятельствомъ, что, вслѣдствіе продолжающагося подъема фосфоритопоснаго пласта, подошва его залегаетъ въ верхнемъ концѣ этой части береговой полосы выше 7 метр. надъ меженнымъ уровнемъ Волги, а на нижнемъ концѣ (обнаженіе у дороги на старообрядческое кладбище) — на высотѣ 11,0 метр. надъ меженнымъ уровнемъ, такъ что весеннее размываніе дѣйствуетъ только на верх-

ніе слои секванскихъ глинъ, чѣмъ значительно облегчается сползаше вышележащихъ корепныхъ породъ. По этой же причинѣ мы наблюдаемъ здѣсь кромѣ оползней также и обвалы, съ характернымъ для нихъ наклономъ поверхности отъ коренного берега къ рѣкѣ.

Соотвѣтственно съ высотой коренного залеганія фосфоритоноснаго пласта, здѣсь увеличиваются какъ высота вертикальнаго смѣщенія оползней, такъ и ширина оползневой полосы. Тогда какъ въ предыдущей части берега оползневые участки зачастую однимъ концомъ еще соединены съ корепнымъ залеганіемъ, или же оторванная часть находится въ самомъ ближайшемъ сосѣдствѣ съ корепными пластами, здѣсь мы имѣемъ двѣ вполне обособленныя полосы залеганія фосфоритоноснаго пласта — 1) коренную, залегающую непрерывнымъ пластомъ медленно повышающимся съ 7 до 11,0 метр. (на разстояніи 3 вер.) легко отыскиваемую изъ подъ незначительныхъ (обыкновенно) осыпей, руководствуясь только высотой уровня залеганія и 2) оползневую, отдѣленную отъ коренной почти на всемъ протяженіи узкой болотистой низиной. Дно низины состоитъ то изъ черной пекомской (Nc) глины, то изъ сѣрыхъ секванскихъ глинъ — въ зависимости отъ того, какъ велико горизонтальное смѣщеніе оползня. Если оползшая часть фосфоритоваго слоя видна близко отъ воды, напр. на ур. 1—2 мет., то между оползевымъ и корепнымъ обнаженіемъ выступает секванская глина, нерѣдко сухая, незаболоченная; если же фосфоритовый слой оползня залегаетъ на высотѣ 4—6 мет., то большею частью хорошо видно, какъ прикрывающая ржавый песчаникъ черная слюдистая глина оползня уходитъ подъ поверхность болотистой низины.

Не описывая многочисленныхъ обнаженій оползневой полосы, мы отмѣтимъ только, что послѣдовательность и мощность пластовъ въ нихъ вполне ипдетичны какъ съ рагѣе описанными, такъ и съ нижеописаннымъ IV-мъ обнаженіемъ коренного берега.

Въ густо поросшихъ лѣсомъ склонахъ коренного берега находится цѣлый рядъ обнаженій фосфоритоваго горизонта и сопровождающихъ его сверху и снизу породъ, съ полной очевидностью демонстрирующихъ какъ непрерывность, такъ

и тождественность состава всего комплекса юрских и мѣловыхъ отложенийъ этой мѣстности.

Я опишу только одно обнаженіе корепного берега, наиболѣе полное, въ которомъ мною сдѣлана раскопка и пробная выемка фосфоритовъ для опредѣленія количества на квадратную единицу площади фосфоритопоснаго пласта.

Обн. IV. (Табл. III).

- | | | |
|------|--|---------|
| Ст? | 1. Песокъ желтый мелкій | 0,8 м. |
| Нс. | 2. Глина черная слюдистая | 3,5 м. |
| Нс. | 3. Песчаникъ ржавый глинисто-известковистый, рассыпающійся, мягкій съ <i>Belemnites lateralis</i> и <i>Belemnites russiensis</i> | 0,7 м. |
| Ақ. | 4. Песчаникъ сѣрый твердый съ оолитовыми зернами съ <i>Craspedites nodiger</i> | 0,25 м. |
| Ақ. | 5. Глауконитовый сѣрый песчаникъ, въ нижней части (0,05—0,1 м.) переходящій въ рыхлый зеленый глауконитовый песокъ; въ песчаникъ включены буровато-черные окатанные средней величины фосфоритовые сростки, заключающіе: <i>Perisphinctes Panderi</i> , <i>Aucella mosquensis</i> , найденъ также обломокъ почти 1/2 оборота крупнаго неопредѣлимаго аммонита, состоящаго изъ чернаго глянцевитаго съ гладкимъ изломомъ фосфорита | 0,4 м. |
| Prт. | 6. Глинистый черный сланецъ съ отпечатками <i>Virgatites aff. virgatus</i> , <i>Aucella mosquensis</i> , <i>Virgatites sp.</i> (молодые экземпляры), чешуями и костями рыбъ, иглами ежей и др. Въ основаніи горизонта лежитъ прослойка мощ. 0,05 мет. мелкихъ черныхъ глянцевитыхъ съ гладкимъ изломомъ фосфоритовъ, болѣею частью обломковъ, рѣже лепешковидныхъ сростковъ, источенныхъ мелкими фоладами | 0,6 м. |
| Seq. | 7. Сѣрая вязкая глина съ <i>Cardioceras alternans</i> видно ок. 3 мет. Подошва фосфоритоваго (5-го) слоя находится на уровнѣ 6,5 м. надъ уровнемъ Волги (8 м. надъ межепнымъ уровнемъ) ¹⁾ . Ниже подошвы | |

¹⁾ По словамъ проводника прибылой воды въ Волгѣ 10—15 авг. было ок. 2 арш. или ок. 1,5 метр.; эту величину прибылой воды я условно принимаю для всѣхъ обнаженій отъ Кинешмы до Решмы.

этого обнаженія, отдѣляясь отъ него плоской болотиной находится оползень-обвалъ породъ 4, 5 и 6-го горизонтовъ IV-го обнаженія, а ниже оползня, основаніе котораго заросло ивнякомъ, на бичевникѣ видна въ небольшомъ обнаженіи сѣрая глина оксфордскаго яруса съ отпечатками *Perisphinctes Martelli*.

Въ IV-мъ обнаженіи была произведена расчистка, которой снято ок. 1 арш. поверхностнаго слоя породъ отъ 2-го до 7-го горизонта, и затѣмъ произведена выемка фосфоритоноснаго пласта на 3 арш. въ длину и 1 арш. въ ширину. Пласть фосфоритоноснаго песчаника приходилось ломать киркой, хотя и безъ особыхъ усилій. Выпутые изъ песчаника и подстилающаго его глауконитоваго песка фосфоритовые сростки были тщательно отсортированы отъ пустой породы и взвѣшены небольшими порціями (до 1 пуда) въ мѣшкахъ. Количество фосфоритовъ въ 3-хъ квадр. арш. выемки оказалось 13 пуд. 20 фун., т. е. ок. 40 пуд. на 1 квадр. сажень при толщинѣ пласта въ 0,4 метр. (ок. 16"), мощности при несплошномъ залеганіи фосфоритовыхъ сростковъ въ породѣ.

Этотъ опытъ пробной выработки фосфоритовъ, производившійся отъ начала до конца въ моемъ присутствіи, далъ мнѣ основаніе опредѣлять на глазъ производительность фосфоритоноснаго слоя въ тѣхъ случаяхъ, когда пробной выемки и взвѣшивания не дѣлалось.

Вверхъ и внизъ (по теченію Волги) отъ обнаженія IV-го, какъ уже выше сказано находится нѣсколько идентичныхъ обнаженій; особенно же отчетливы обнаженія, находящіяся въ нѣсколькихъ десяткахъ шаговъ ниже, по лѣвому берегу небольшого оврага, прорѣзающаго коренной берегъ.

Слѣдя съ anerоидомъ¹⁾ въ рукахъ за уровнемъ залеганія фосфоритоноснаго пласта внизъ по теченію Волги, мы уви-

¹⁾ Высотныя опредѣленія точекъ, а иногда и мощность вертикальныхъ обнаженій, при невозможности непосредственнаго измѣренія рулеткой, производились помощью anerоида O. Voigne, сдѣланнаго въ Берлинѣ по специальному заказу съ дѣвленіями до 0,1 мм. давления ртутнаго столба, такъ что съ помощью этого барометра непосредственно отсчитывается разниця высотъ въ 1,1 м. (для средней Россіи), а при благоприятныхъ условіяхъ и 0,5 мет. превышенія.

димъ, что медленный подъемъ его продолжается, достигая въ обнаженіи (Обн. V-ое) на подъемѣ дороги съ бичевника Волги къ старообрядческому кладбищу 9,5 метр. высоты надъ ур. Волги (11 метр. надъ меженью).

Начиная отъ сигнализационнаго водомѣрнаго столба въ 100—150 шагахъ до дороги па кладбище, характеръ волжскаго берега значительно измѣняется — высоты коренного берега довольно быстро отступаютъ отъ рѣки, образуя отъ этого пункта до устья р. Корбицы и дальше обширные луга, поверхность которыхъ находится на уровнѣ ок. 6 м. надъ Волгой (7,5 м. надъ меженью).

Некрутые склоны коренного берега, окаймляющіе луга, сплошь почти задернованы и поросли лѣсомъ и только въ одномъ пунктѣ благодаря искусственной раскопкѣ при проведеніи дороги на кладбище, по правую сторону дороги видно такое обнаженіе:

Обн. V-ое.

0. Почва песчаная.

Нс. 1. Сѣрый глинистый и слюдистый песокъ ок. 0,5 м.

Нс. 2. Темный песокъ, какъ № 1, но еще болѣе глинистый. ок. 0,5 м.

Нс. 3. Глина темно-сѣрая песчанистая ок. 0,5 м.

Нс. 4. Глина темно-сѣрая, переходящая постепенно внизъ въ обычную черную слюдистую (неокомскую)... ок. 9,5 м.

Нс + Аq. 5. Песчаникъ ржавый глинисто-известковистый. Этотъ песчаникъ и два нижележащія слоя обнажаются въ полотноѣ дороги, почему точныхъ измѣреній нельзя было сдѣлать. ок. 1 м.

Аq. 6. Фосфоритоносный ржавый песчаникъ; подошва на уровнѣ 9,5 мет. надъ Волгой ок. 0,3—0,6 м.

Prt. 7. Глинистый черный сланецъ, обнаженный только въ отдѣльныхъ раздробленныхъ кускахъ, среди которыхъ найдены нѣсколько черныхъ гляцевитыхъ фосфоритовъ. Сплошное обнаженіе кончается этимъ слоемъ, но за поворотомъ дороги на 2 метра ниже виденъ небольшой вертикальный срѣзь сѣрыхъ севанскихъ глинъ.

Въ этомъ обнаженіи отмѣтимъ постепенный переходъ въ верхней части черной слюдистой некокомской глины въ песчанистую и сѣрые слюдистые пески. Хотя здѣсь и не видно вышележащихъ желтыхъ песковъ, но постепенное обогащеніе глины пескомъ повидимому указываетъ, что здѣсь мы имѣемъ дѣло съ полной толщей черной глины. Сравнивая мощность черной глины V-го обнаженія съ мощностью той же глины I-го обнаженія, мы должны признать, что эта глина имѣетъ непостоянную мощность: въ V-мъ обнаженіи уже съ признаками песковъ она имѣетъ мощность только 11 мет., тогда какъ въ I-мъ обнаженіи эта мощность безъ признаковъ песчаности имѣетъ 13 мет.

Отъ г. Кинешмы до устья р. Корбицы описанная береговая полоса Волги прорѣзается безымяннымъ ручьемъ (отъ д. Юрьево) и р. Томной. Такъ какъ въ устьяхъ этихъ рѣчекъ фосфоритовый слой лежитъ всего на уровнѣ 2—2,5 мет. надъ Волгой, то его обнаженій можно ожидать только въ самыхъ нижнихъ частяхъ этихъ рѣчекъ, находящихся во владѣннн фабрики и бол. частью застроенныхъ; рѣка Томна кромѣ того и запружена.

Второй районъ. Рѣчка Корбица.

Первые выходы фосфоритоваго слоя па дневную поверхность по р. Корбицѣ находятся у д. Валгосихи, по правому берегу р. Корбицы у самой воды—на уровнѣ ок. 13 мет. надъ Волгой. Естественныхъ обнаженій фосфоритоваго слоя здѣсь нигдѣ не видно, и урсвень залеганія опредѣленъ по уровню потолка (сохранилась перекладина крѣпи) бывшей штольни и отваловъ бывшихъ ямъ. Въ отвалахъ найдены фосфориты аквилонскаго яруса, обломки „плиты“—ржаваго глинисто-известковистаго песчаника и черныхъ глинистыхъ портландскихъ сланцевъ. Полю штольни находился во время осмотра ниже уровня воды въ р. Корбицѣ, по рассказамъ же полю этой штольни, прошедшей горизонтально ок. 10 саж.. былъ совершенно сухой—что понятно, такъ какъ во время наблюденія вода въ р. Корбицѣ была почти на 2 арш. выше обычнаго лѣтняго уровня.

Уровень залегания отваловъ старыхъ фосфоритовыхъ ямъ, глубиною, по рассказамъ, въ $2-2\frac{1}{2}$ арш., также указываетъ что около д. Валгосихи находится почти крайній пунктъ обнаженія фосфоритоваго пласта, уходящаго не далѣе $\frac{1}{4}-\frac{1}{2}$ версты выше по рѣкѣ уже подъ уровень лѣтней воды р. Корбицы.

Такъ какъ никакихъ геологическихъ наблюденій безъ раскопокъ здѣсь нельзя было произвести, то считаю нужнымъ передать нижеслѣдующія свѣдѣнія объ условіяхъ залеганія фосфоритовъ изъ распросовъ крестьянъ, ковавшихъ здѣсь фосфориты.

Фосфориты залегаютъ въ рыхломъ зеленомъ пескѣ; толщина слоя песку ок. $\frac{1}{2}$ арш., но фосфориты есть также и въ нижней части „плиты“ иногда на 4 вершка, такъ что общая толщина фосфоритнаго слоя доходитъ до $\frac{3}{4}$ арш.; подъ штольни—крѣпкая черная глина, отдѣляющаяся плитками, „какъ дощечками“. Въ нолу на глубинѣ 4—5 верш. всегда попадаются мелкіе черные фосфориты, но ихъ не копали. По выемкѣ фосфоритовъ изъ песку и плиты, верхнюю часть плиты ломали киркой,—плита обваливалась большими глыбами. Потолокъ штольни состоялъ изъ твердой, черной „земли“ (черной неокомской глины). Ширина штольни была ок. 2 арш., высота ок. $2\frac{1}{2}$ арш., такъ что работали согнувшись. Крѣпили штольню стойками $2-2\frac{1}{2}$ верш. толщины на разстояніи 1-го арш., подъ потолокъ клали тѣже стойки, расколотыя вдоль, на разстояніи $\frac{1}{2}$ арш.

Обваловъ потолка не было, работа производилась и со свѣчами; работали въ штольнѣ двое—одинъ копалъ другой возилъ на тачкѣ. Выработывали двое $2-2\frac{1}{2}$ куб. арш. въ день (60—75 пуд.). Подкапывали фосфоритъ изъ рыхлаго песку и изъ подъ стѣнъ штольни на $\frac{1}{2}$ арш., такъ что при углубленіи штольни на 3 арш. выработывали пластъ площадью 9 кв. арш. Образцы породъ изъ отваловъ и распросныя дапныя устанавливаютъ подъ д. Валгосихой слѣдовательно ту же послѣдовательность породъ, что и въ предыдущемъ районѣ: 1) черная слюдистая неокомская глина, 2) ржавый глинисто-известковистый песчаникъ, 3) глауконитовый песокъ съ фосфоритами, 4) черный глинистый сланецъ съ мелкими черными глянцевитыми фосфоритами.

Д. Старое село.

Слѣдующая впизь по р. Корбицѣ мѣстность, гдѣ производилась въ 90-хъ г. добыча фосфоритовъ, находится близъ д. Старое село. Дер. Старое село находится на разстояніи ок. $1\frac{1}{2}$ вер. отъ р. Корбицы; на спускѣ къ рѣкѣ, въ плохомъ полузаросшемъ обнаженіи видны сверху оползни и на теки валунной глины, а ниже песчаная осыпь, въ нижней части которой кое-гдѣ видны пятна темно-сѣрой песчанистой глины, перемѣшанной съ желтыми песками и валунной глиной.

Рельефъ спуска носить явно оползневый характеръ, причѣмъ въ одномъ мѣстѣ бурая валунная глина спускается почти до ур. рѣки.

Въ отвалахъ длинной открытой выработки найдены только обломки ржаваго песчаника—ни черныхъ глинъ, ни глаукитоваго песку не найдено.

Изъ сложенной небольшой кучи взяты образцы фосфоритовъ аквилонскаго яруса, залегающіе въ крѣпкомъ сѣрозеленомъ песчаникѣ. Начало полузасыпанной выработки находится на высотѣ ок. 5,5 мет. надъ ур. р. Корбицы; скинувъ 1,5 мет. на осыпаніе выработки и прибавивъ 1,5 мет. на пониженіе необычнаго уровня воды, получимъ дѣйствительный уровень залеганія фосфоритоноснаго пласта ок. 5,5 м. надъ лѣтнимъ ур. р. Корбицы.

Эта выработка была введена въ направленіи отъ р. Корбицы въ коренной берегъ, но судя по отваламъ и распросамъ она и на разстояніи 10 саж. не вошла въ коренныя породы, несмотря на то, что глубина ея на забойномъ концѣ достигала 6 арш. Кромѣ длинной, до 10 саж., выработки копаніе фосфоритовъ производилось въ этой мѣстности и ямами, многочисленныя заросшія углубленія которыхъ сохранились по правому берегу р. Корбицы, ниже начала длинной выработки.

Распросныя данныя крестьянъ-копальщиковъ сводятся къ слѣдующему:

Полю выработки состоялъ всегда изъ черной твердой глины, на ней фосфоритовый слой ок. 3 верш. въ рыхломъ пескѣ и около 3-хъ верш. въ плитѣ. Фосфорита было мало,

было много браку— „опоки“ и „залежи“¹⁾). Плиты сплошной надъ фосфоритомъ не было вовсе—надъ плитой, или вообще надъ фосфоритомъ, лежала разная „супесь“, „мусоръ разный“, въ которомъ нерѣдко попадались крупные дикари (валуны гранита).

Въ ямахъ тоже былъ малъ фосфоритный слой и ненадежный, — „то есть, то нѣтъ“.

Воды ни въ ямахъ, ни въ длинной выработкѣ не было. Добыча была очень убыточная, иногда приходилось выработывать всего 7—8 коп. на человѣка. При работѣ длинной выработки случился обвалъ—одного человѣка задавило на смерть, другой (разсказчикъ) выжилъ, хотя долго хворалъ. Работы прекратили сейчасъ же послѣ несчастья. Добыто всего 10—15 куб. арш.

Копали также въ оврагѣ Жалунѣ, впадающемъ въ р. Корбицу, выше д. Старое село, и тамъ добыча была малая— „никакъ не найдемъ настоящаго слоя, какъ на примѣръ на Валгосихѣ“.

Распросивъ данныя и осмотрѣвъ мѣстности вполне убѣждаютъ, что раскопки фосфоритовъ на землѣ д. Старое село велись въ осыпяхъ и обвалахъ, не обнаруживъ нигдѣ коренного залеганія фосфоритовъ. Этимъ объясняется повидимому и необычно большое содержаніе „опоки“, „залежи“ и вообще браку, такъ какъ несомнѣнно къ фосфоритамъ относились и тѣ ледниковые валуны, которые не носили явнаго вида „дикаря“ (гранита). На это съ несомнѣнностью указываетъ и то, что найденный въ отвалахъ однимъ крестьяниномъ окатанный валунъ древняго глинистаго сланца (филлита) былъ отнесенъ нѣкоторыми къ „опокѣ“ фосфоритоваго слоя. Тамъ не менѣе остается открытымъ вопросъ—имѣется ли здѣсь дѣйствительно бѣдный фосфоритовый пластъ—всего 6 верш., или же эта незначительная мощность должна быть объяснена разрушеніемъ слоя.

Д. Старая Пospѣлиха.

Изъ д. Старой Пospѣлихи идетъ глубокой водоносный

¹⁾ Подъ названіемъ „опоки“ и „залежи“ разумѣютъ въ районахъ прежней добычи фосфоритовъ различные минеральные сростки, бол. ч. конкреции сидерита и мергеля, попадающіеся иногда въ фосфоритоносномъ пластѣ.

оврагъ, длиною ок. 1 версты, впадающій слѣва въ р. Корбицу. Верхняя часть берега оврага состоитъ изъ валунной глины, подъ которой лежатъ мелкіе сыпучіе бѣлые и желтые пески, а ниже песковъ въ обѣихъ берегахъ обнажается черная слюдистая неокомская глина.

На разстояніи ок. 1/2 вер. отъ спуска изъ деревни въ оврагъ, по правому берегу видно такое, нѣсколько смѣщенное, обнаженіе:

Обн. VI-ое.

- №с. 1. Глина черная слюдистая 3 м.
№с + Аq. 2. Песчаникъ ржавый глинисто-известковистый, сильно трещиноватый, почти рыхлый ок. 1 м.
Аq. 3. Песчаникъ зелено-сѣрый глауконитовый слабый переполненный не крупными фосфоритами 0,7 м.
Подшва фосфоритоваго слоя, нѣсколько смѣщенного, находится на уровнѣ ок. 12 мет. надъ Волгой и содержитъ на глазъ не менѣе 80 пуд. фосфоритовъ на 1 кв. саж.
Prt. 4. Глинистый черный сланецъ съ рѣдкими включениями крупныхъ бурыхъ неокатанныхъ фосфоритовыхъ конкрецій. Слой обнаженъ надъ уровнемъ воды всего на 0,3 м.

Въ нѣсколькихъ шагахъ ниже по ручью въ томъ же правомъ берегу видно залеганіе фосфоритоваго слоя почти на цѣлый метръ выше, а ниже на лѣвомъ берегу фосфоритовый слой находится въ водѣ. Всѣ эти оползневые смѣщенія, какъ овражныя, имѣютъ, однако, ничтожные размѣры въ горизонтальномъ и вертикальномъ направленіи. Уже въ области описанныхъ обнаженій дно ручья составляетъ вязкая свѣтло-сѣрая секванская глина, переполненная обломками двустворокъ и содержащая отпечатки *Cardiocreras alternans*; на нѣсколько десятковъ шаговъ ниже сѣрая секванская глина обнажается въ берегахъ на 2—2,5 метр. выше уровня воды.

Еще ниже по оврагу ложе его расширяется, берега становятся сплошь заросшими и до впаденія въ р. Корбицу въ 1/2 вер. отъ ея устья не даютъ хорошихъ обнаженій.

Отъ устья р. Корбицы до старообрядческаго кладбища, какъ уже сказано выше, между Волгой и пологимъ заросшимъ кореннымъ берегомъ лежатъ обширные луга.

Въ д. Пospьлихъ фосфоритовъ не копали, и мое указаніе фосфоритовъ въ оврагѣ было для крестьянъ д. Пospьлихи неожиданнымъ, такъ какъ изъ опыта разработки въ 90-хъ год. сложилось убѣжденіе, что по р. Корбицѣ фосфориты есть только около д. Валгосихи, а уже около д. Старое село слой былъ „пустышный“, а еще ниже д. Старое село, въ д. Федоровской хотъ и взяли задатки, но не нашли фосфоритовъ.

Относительно д. Федоровское можно сказать слѣдующее: деревня расположена на лѣвомъ крутомъ берегу р. Корбицы, въ 1/2 вер. ниже д. Старое Село. Характеръ рельефа поросшаго травой крутого склона д. Федоровской указываетъ на коренной, не осложненный оползнями берегъ, безъ всякихъ слѣдовъ обнаженій, съ мягкими округлыми контурами. Имѣя въ виду, что фосфоритовый слой на противоположномъ берегу р. Корбицы, у д. Старое Село оказался, во первыхъ, бѣднымъ фосфоритами, и во вторыхъ, „непостоящимъ“, какъ у д. Валгосихи, естественно, что неглубокія раскопки, заложенныя въ поверхностныхъ делювиальныхъ слояхъ не могли обнаружить коренныхъ фосфоритовъ, твердыхъ же основаній (постоянства уровня фосфоритоваго пласта, присутствіе плиты и проч.), на основаніи которыхъ можно было заложить развѣдочную дудку, глубиною 3—5 саж., у мѣстныхъ крестьянъ еще не было.

Третій районъ. Берегъ Волги между устьемъ р. Корбицы и д. Салтанхой.

Между устьемъ р. Корбицы и большимъ ручьевымъ оврагомъ д. Власковой, впадающимъ въ р. Волгу, коренной волжскій берегъ весьма пологимъ склономъ незамѣтно переходитъ въ заливной, составляющій продолженіе того же берега выше р. Корбицы. Склоны коренного берега прорѣзаны нѣсколькими сполна задернованными и заросшими лѣсомъ старыми оврагами, нигдѣ не обнажающими коренныхъ породъ.

Дорога изъ д. Старое село, черезъ д. Власково въ д. Березники пересѣкаетъ между послѣдними деревнями очень глубокой (болѣе 15 саж.) оврагъ, длиною около 2-хъ верстъ, съ большимъ ручьемъ. Въ нѣсколькихъ десяткахъ шаговъ выше моста въ руслѣ ручья найдено нѣсколько окатанныхъ кусковъ фосфоритовъ главнаго слоя (аквилонскаго яруса) и черныхъ глянцевитыхъ (портландскаго яруса), однако обнаженія коренныхъ породъ вблизи моста при поверхностномъ обзорѣ не найдено. Нахожденіе фосфоритовъ въ руслѣ оврага во всякомъ случаѣ указываетъ, что районъ залеганія фосфоритоваго слоя выше уровня воды въ этомъ ручьѣ простирается выше моста.

На протяженіи отъ устья оврага д. Власково и до Тихонова оврага, за д. Салтанихой, какъ по обрыву волжскаго берега, такъ и въ многочисленныхъ оврагахъ (Дубковъ, Долгий, Келейный, Золинскій, Мочалинка), спускающихся къ Волгѣ, находится цѣлый рядъ обнаженій юрскихъ и мѣловыхъ породъ, по обнаженіи фосфоритоваго слоя въ коренномъ залеганіи нигдѣ не видно, такъ что уровень залеганія фосфоритоваго слоя былъ опредѣленъ въ нѣсколькихъ пунктахъ по сохранившимся отваламъ и устьямъ штоленъ, какъ въ коренномъ берегу, такъ и въ многочисленныхъ оползняхъ, въ которыхъ фосфоритовый слой спускается нерѣдко до высоты 1,5—2 мет. надъ ур. Волги.

Высокій (ок. 24 саж.) берегъ отъ д. Совки спускается къ Волгѣ нѣсколькими, большею частью, двумя террасами, частью онолзпевого происхожденія, частью обусловленныхъ различіемъ петрографическаго состава коренныхъ породъ.

На пространствѣ между оврагомъ д. Власково и Долгимъ строеніе Волжскаго берега изъ наблюдений въ различныхъ пунктахъ можетъ быть представлено въ слѣдующемъ видѣ:

Обн. VII-ое.

- Q—b. 1. Валунная глина съ обильными крупными валунами 8—12 м.
- Q—a. 2. Пески желто-бурые различной крупности и неопредѣленной точно мощности, но не болѣе 4—5 м.
- Нс. 3. Глина черная слюдистая; въ пунктѣ фосфоритовыхъ ямъ и штоленъ у „Ключь-колодець“ обна-

жена всего на 2—2,5 м., а въ 1/4 верс. ниже на 6 м.

№с + Аq. 4. Песчаникъ ржавый глинисто-известковистый, виденъ въ осыпи у Ключь-колодець и въ плохомъ коренномъ обнаженіи на 1/4 вер. выше.

Аq. 5. Фосфоритовый слой въ рыхломъ глауконитовомъ пескѣ, раскопанъ у Ключь-колодець; мощ.....
0,5—0,6 м.

Подшва фосфоритоваго слоя лежитъ на уровнѣ 13—15 м. надъ Волгой (№В благодаря дождливой и вѣтряной погодѣ какъ эти, такъ и остальные барометрическія данныя высотъ этого района не достаточно точны).

Prт. 6. Глинистый черный сланецъ, обнаруженный при раскопкѣ фосфоритоваго слоя, неизвѣстной мощности.

Значительно ниже на бичевникѣ, у самой воды обнажаются сѣрая глины келловейскаго яруса.

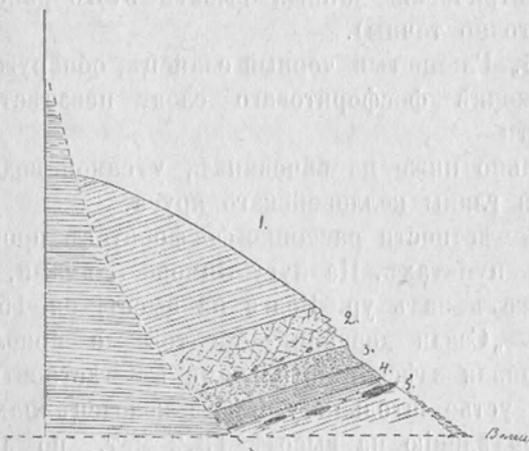
Въ этой мѣстности раскопки фосфоритовъ производились во многихъ пунктахъ. На лугу Зимовье—ямами, устья которыхъ лежатъ надъ ур. Волги на высотѣ ок. 15—18 мет. и на лугу „Сзади деревни“—на той же приблизительно высотѣ. Копали здѣсь и штольнями въ мѣстности „Ключь-колодець“; устье штольни у Ключь-колодець находится по одному опредѣленію на высотѣ 13,2 мет., по другому на высотѣ 15,6 мет. надъ ур. Волги. Воды въ штольняхъ, по словамъ проводника, почти не было; это показаніе заслуживаетъ вниманія, такъ какъ источникъ „Ключь-колодець“ выходитъ повидимому изъ подошвы фосфоритоваго слоя. На это мною было обращено вниманіе рассказчика, но онъ продолжалъ увѣрять, что въ штольняхъ воды не было, или была „самая малость“.

Кромѣ указанныхъ пунктовъ, эксплуатировавшихъ коренной пластъ, гдѣ онъ залегаетъ, по рассказамъ, строго горизонтально, копали въ нѣсколькихъ пунктахъ въ оползневой полосѣ, гдѣ фосфоритовый пластъ, по рассказамъ, сильно наклоненъ къ коренному берегу.

Любопытно, что, несмотря на то, что проводникъ самъ копалъ наклонный пластъ въ оползпѣ и, по его словамъ,

слой былъ очень хорошій ок. $\frac{3}{4}$ арш., на указанномъ имъ мѣстѣ никакихъ слѣдовъ раскопокъ не сохранилось— былъ ровный заливной дугъ; таково нивелирующее дѣйствіе весенняго разлива, уже отмѣченное мною у д. Иванхи.

Въ нижней части берегового обрыва—на бичевникѣ и нѣсколько выше находится нѣсколько обнаженій въ оползняхъ, въ которыхъ можно сдѣлать совершенно точныя измѣренія мощности пластовъ. Такъ, на разстояніи ок. $\frac{1}{2}$ вер. вверхъ отъ Долгаго оврага обнаженъ на бичевникѣ оползень, длиною ск. 150 саж., въ которомъ видно:



Фиг. 4. Профиль оползня подъ с. Никола-Юсѣ (Обн. VIII-с, масштаб. $\frac{1}{200}$).

Обн. VIII-ое.

№с. 1. Глина черная слюдистая 5 мет.

№с+Ақ. 2. Песчаникъ ржавый глинисто-известковистый, въ нижней части (0,25 м.) болѣе плотный сѣрый и съ рѣдкими некрупными фосфоритами.... 1,2 м.

Ақ. 3. Песокъ зеленый глауконитовый, переполненный (на глуб. $\frac{1}{2}$ ар.) крупными и средней величины фосфоритами 0,55 м.

Рт. 4. Сланецъ черный глинистый, сильно изломанный, наклоненный мѣстами до 60° къ коренному берегу, въ нижней части сланца прослойка мелкихъ черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ, нерѣдко спаян-

ныхъ колчеданомъ или землистымъ фосфоритомъ въ крупные до 0,15 діам. линзовидные сростки. Толща сланца. ок. 0,5 м.

Seq. 5. Глина сѣрая вязкая съ *Cardioceras alternans* и большими (до 1 м.) линзовидными мергелистыми конкреціями, съ трещинами, выполненными кальци- томъ и включающими куски черного фосфорита; до воды 1,5 мет.

Въ этомъ обнаженіи важно отмѣтить, что скольжение всѣхъ описанныхъ 5-ти горизонтовъ несомнѣнно произошло по какой то нижележащей поверхности, можетъ быть по одной изъ известковыхъ прослоекъ оксфордскаго яруса. Что самая верхняя часть сѣрыхъ секванскихъ глинъ сохранилась въ этомъ оползнѣ, на это указываетъ присутствіе большихъ мергелистыхъ конкрецій, всегда залегающихъ только въ самой верхней части (0,3—1,0 м.) секванскаго яруса. Отмѣтимъ также, что здѣсь, какъ и въ нѣкоторыхъ другихъ случаяхъ, внутри этихъ мергелистыхъ конкрецій находятся включения черныхъ фосфоритовъ.

Въ глубокомъ оврагѣ Долгомъ, отдѣляющемъ погостъ Никола-Юсь отъ деревни Совки, копали фосфориты на обоихъ берегахъ—на лѣвомъ крестьянскомъ, недалеко отъ устья, и на правомъ церковномъ—начиная отъ середины длины оврага. Пологая заросшая площадка старыхъ фосфоритовыхъ ямъ на лѣвомъ берегу вся изрыта ямами и продолговатыми выработками, лежащими на уровнѣ между 14—21 метр. высоты надъ р. Волгой; такое различіе въ уровняхъ копаней объясняется несомнѣнно оползневыми смѣщеніями фосфоритоваго слоя. Существованіе устьевъ ямъ на высотѣ ок. 21 метр. надъ Волгой указываетъ на залеганіе здѣсь фосфоритоваго слоя на высотѣ не менѣе 19 метр. надъ Волгой, откуда видно весьма значительное повышение фосфоритоваго слоя, равное на разстояніи ок. 2 верстѣ (отъ штольни Ключь-колодецъ до Долгаго оврага) 4—5 метр. По показаніямъ крестьянъ, копавшихъ здѣсь фосфориты, слой былъ отъ $\frac{1}{2}$ до $\frac{3}{4}$ арш.

Ниже Долгаго оврага въ коренномъ берегу копали фосфориты въ нѣсколькихъ пунктахъ вплоть до оврага Мочалинка: въ коренномъ берегу, сейчасъ ниже Долгаго оврага,

подъ училищемъ, въ оврагъ Келейномъ, на урочищѣ Золиха, въ оврагъ Золинскомъ.

Во всѣхъ этихъ пунктахъ, благодаря сильной заболоченности террасы секванскихъ и оксфордскихъ глинъ, большею частью не сохранилось даже ясныхъ слѣдовъ бывшихъ копаней. Однако все же можно констатировать продолжающійся правильный подъемъ фосфоритоваго пласта, достигающаго въ Золинскомъ оврагѣ высоты ок. 24—26 мет. надъ Волгой (см. ниже обнаженіе у Золинскаго оврага).

Въ нижней части берегового обрыва по бичевнику, начиная отъ Долгаго оврага, мы видимъ постепенное появленіе изъ подъ уровня воды породъ, подстилающихъ секванскія сѣрыя глины. Въ нѣсколькихъ десяткахъ шаговъ ниже Долгаго оврага, на высотѣ 1—1, 5 мет. надъ ур. Волги выступаютъ прослойки оксфордскихъ зеленовато-бѣлыхъ известняковъ съ *Perisphinctes Martelli*, а на $\frac{1}{2}$ вер. ниже появляются темныя песчанистыя келловейскія глины, изъ подъ подошвы которыхъ на разстояніи ок. $\frac{1}{2}$ вер. отъ Долгаго оврага появляются впервые синія породы пермской системы, достигающія въ обнаженіи лѣваго берега Золинскаго оврага высоты 5,5 мет. Оползень фосфоритоваго слоя на всемъ протяженіи отъ Долгаго оврага до овра. Мочалинка находится только въ одномъ пунктѣ—въ нѣсколькихъ десяткахъ шаговъ отъ Долгаго оврага, гдѣ въ небольшомъ изломанномъ оползнѣ полуразрушенный фосфоритовый слой лежитъ на высотѣ ок. 3 мет. надъ Волгой. Ниже, ни по бичевнику, ни надъ нимъ, оползшихъ породъ, включающихъ фосфоритовый слой, не видно.

Въ нижней части темпо-сѣрыхъ песчанистыхъ келловейскихъ глинъ съ *Sad. Milashevici* встрѣчаются разсѣяныя крупныя (до 0,2 м.) удлинено плоскія бурныя конкреціи, съ слабымъ фосфоритовымъ запахомъ и обильныя некрупныя сростки пирита, иногда съ хорошими кристаллами (кубооктаэдры). По обѣ стороны Золинскаго оврага, въ волжскомъ берегу, обнажаются пермскія и юрскія породы; на лѣвой сторонѣ видно, начиная *снизу*:

Обн. IX-ое.

Р. 1. Пермскіе слон; внизу прослойки красныхъ,

бѣлыхъ и зеленыхъ глинъ и мергелей, а верхніе 1,5 м. зеленая глина; видны надъ Волгой.....5,5 м.

- К1. 2. Глина темно-сѣрая песчанистая съ *Cadoceras Milaschevici* и обильными бурыми конкреціями въ нижней части, а на высотѣ 1,5—2 метр. встрѣчаются желѣзисто-оолитовыя известковистыя конкреціи, переполненныя ископаемыми. Выше идутъ въ недо-ступномъ вертикальномъ обнаженіи болѣе свѣтлыя глины до верха обнаженія этого обрыва, лежащаго на уровнѣ 16,5 мет. надъ Волгой. Такимъ образомъ видимая здѣсь толща юрскихъ (келловейскихъ и вѣро-ятно оксфордскихъ) глинъ 2-го горизонта.....
ок. 11 м.

Поднявшись по обходной тропѣ на верхъ обрыва, можно видѣть, что отъ карниза его идетъ широкая площадка, слабо поднимающаяся къ подножію второго крутого заросша-го обрыва, у основанія котораго находится заболоченная низина на ур. 24. мет. надъ Волгой.

Поднявшись по тропѣ на этотъ второй обрывъ, въ отко-сахъ, въ промоинахъ и на самой тропѣ можно видѣть, что второй обрывъ, или по крайней мѣрѣ верхняя половина его, состоитъ изъ черныхъ слюдистыхъ неокомскихъ глинъ, сверху тощихъ, почти песчанистыхъ, сѣроватыхъ. Верхъ площадки неокомскихъ глинъ находится на высотѣ 31,5 метр. надъ Волгой.

Такимъ образомъ болотистая площадка у подножія обры-ва неокомскихъ глинъ, лежащихъ на ур. 24 метр. надъ Волгой, есть почти несомнѣнно уровень выхода фосфорито-ваго слоя.

Отъ площадки на верху неокомской глины идетъ на кар-пизъ коренного волжскаго берега (третій обрывъ) крутая тропа по толщѣ валунныхъ отложеніи, главнымъ образомъ валунной глины, до ур. 44 метр. надъ Волгой. Однако от-нюдь нельзя считать, что всѣ 12,5 метр. послѣдняго подъе-ма должны быть отнесены къ мощности валунной глины; возможно, что подъ оползнями валунной глины скрываются и песчаныя ледниковыя породы того же возраста. Должно замѣтить, что во всемъ описываемомъ районѣ мнѣ ни-гдѣ не пришлось видѣть слѣдовъ тѣхъ мелкозернистыхъ

бѣлыхъ и желтыхъ песковъ (Сг?), которые съ такимъ постоянствомъ залегаютъ на черныхъ пермскихъ глинахъ предыдущихъ районовъ.

Отъ Золинскаго оврага того же состава (пермскіе и келловейскіе слои) береговья обнаженія продолжаются до широкаго заросшаго оврага Мочалипка, у д. Мысы, за которымъ на протяженіи ок. $\frac{1}{2}$ вер. обнаженія отсутствуютъ. Дальше, между д. Салтанихой и д. Сергѣевой опять появляются крутые обрывы пермскихъ, келловейскихъ и оксфордскихъ глинъ, выше которыхъ вѣроятно лежатъ и секванскія сѣрыя глины и фосфоритовый слой, на что указываютъ встрѣченные мною въ руслѣ одного болотистаго овражка большіе куски зеленаго глаукопитоваго песчаника съ фосфоритами. Толща пермскихъ породъ за д. Салтанихой достигаетъ 10 мет.

Относительно пзслѣдованнаго района добыты, кромѣ вышеприведенныхъ, еще слѣдующія распросныя данныя. Во всѣхъ пунктахъ, гдѣ производились раскопки, слой фосфорита нигдѣ не былъ меньше $\frac{1}{2}$ арш., увеличиваясь мѣстами до $\frac{3}{4}$ арш., но нигдѣ больше. Неглубокими штольнями, до 10 арш. копали только въ мѣстности Ключь-колодець; крѣпили такъ же, какъ въ Валгосихѣ, но еловыя стойки были толщиною 3 верш., подъ потолокъ стойки колоди пополамъ; работали въ штольняхъ безъ огня. Работа, по словамъ рассказчиковъ, оплачивалась довольно хорошо—напр. рассказчикъ, кр. дер. Совки, Ник. Еф. Смирновъ, заработалъ на копкѣ фосфоритовъ отъ Покрова (1-го окт.) до Николы (6-го декаб.) 50 руб., „не тужась особеннo“, всего же онъ добылъ за зиму около 100 куб. арш. на сумму ок. 180 руб. Крест. д. Совки, Сер. Ив. Рословъ пробовалъ толочь фосфоритъ и насыпать плохое глинистое поле—„хорошо помогло“ (сообщ. Ник. Еф. Смирновъ).

Четвертый районъ. Рѣчка Малая Рѣшемка (Каменка).

Отъ д. Совки къ д. Юрьево (Дьячево) на р. Мал. Рѣшемкѣ мѣстность сначала слабо повышается:—д. Совки у дома А. Сухарева 50 метр. надъ Волгой, а на пересѣченіи большой дороги 55 метр., затѣмъ къ деревнѣ Юрьево мѣст-

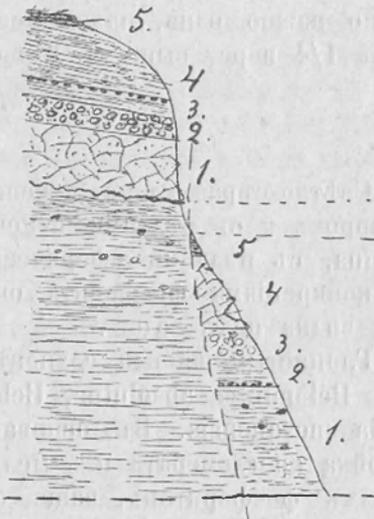
ность понижается, достигая въ д. Юрьево у дома А. Н. Голоушева 34,5 метр. падъ Волгой.

Въ долину р. Малой Рѣшмки (Каменки) производилась значительная добыча фосфоритовъ па земляхъ дд. Мухортово, Юрьево (Дьячево), Взглядово (Корсаково). Выше д. Плосково долина р. Каменки очень неглубокая, плоская и обычно во время лѣта почти безводная; никакихъ обнаженій коренныхъ породъ выше д. Плосково не видно. Ниже д. Плосково до д. Мухортово и почти на двѣ версты ниже встрѣчаются по берегамъ р. Каменки большею частью неполныя обнаженія юрскихъ и мѣловыхъ породъ, изъ которыхъ особенно важно одно, находящееся по правому берегу рѣчки въ 1/4 верс. выше д. Юрьево; здѣсь, начиная *снизу* видно:

Обн. X-ое.

- Seq. 1. Свѣтло-сѣрая глина, переполненная обломками двустворокъ и съ рѣдкими отпечатками *Cardioceras alternaus*, съ рѣдкими сферическими и продолговатыми конкреціями фосфорита очень плотнаго сложенія; видна надъ водой 1,5 м.
- Prt. 2. Глинистый черный сланецъ съ *Virgatites virgatus*, *Belemnites absolutus*, *Belemnites troslayanus*, *Aucella mosquensis*. Въ основаніи сланца лежигъ прослойка конгломерата изъ мелкихъ черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ, чаще обломковъ, нерѣдко окатанныхъ выполненій камерныхъ полостей крупныхъ аммопитовъ, рѣже плоскихъ линзовидныхъ конкрецій, проточенныхъ фаладами найдены два обломка *Hoplites pseudomutabilis*; мелкіе обломки фосфоритовъ встрѣчаются въ толщѣ сланцевъ и выше прослойки конгломерата; мощность прослойки конгломерата 0,05 метр. а всего 2-го слоя 0,35 м.
- Aq. 3. Песокъ глауконитовый зеленый съ очень рѣдкими сростками черно-бурыхъ фосфоритовъ 0,4 м.
- Nc + Aq. 4. Песчаникъ ржавый глинисто - известковистый полуразрушенный ок. 1 м.
- Nc. 5. Глина черная слюдястая, сохранилась мѣстами на 4-мъ горизонтѣ небольшими клочками мощностью до 0,2 м.

Какъ показало изслѣдованіе вышележащихъ горизонтовъ этого обрыва, все описанное обнаженіе есть оползень, смѣстившійся безъ всякаго нарушенія горизонтальности слоевъ. Еще любопытнѣе, что надъ описаннымъ обнаженіемъ находится въ томъ же обрывѣ, — составляя по внѣшности непосредственное его продолженіе вверхъ, вся свита слоевъ X-го обнаженія въ *перевернутомъ* (обратномъ) порядкѣ. Выше 5-го горизонта, подъ нетолстымъ слоемъ осыпи раскопана сѣрая секванская глина ок. 0,5 мет., выше ея лежатъ, считая *снизу вверхъ*:



Фиг. 5. Профиль оползня и перевернутаго обвала у. д. Юрьво (Обп. X и Ха, масштаб. $\frac{1}{100}$).

Обн. X-а.

Nc + Aq.	1. Песчаникъ ржавый полуразрушенный	0,7—1 м.
Aq.	2. Песокъ зеленый глауконитовый съ довольно обильными фосфоритами	0,4 м.
Prt.	3. Глинистый черный сланецъ полуразрушенный <i>вверху</i> съ черными глянцевитыми фосфоритами	0,2 м.
Seq.	4. Глина сѣрая секванская	1,0 м.
	5. Почвенный слой	0,1 м.

Такъ какъ общая высота обрыва обнаженій X+X-а равна 6,5 метр., то, принимая во вниманіе, что на этой высотѣ лежитъ перевернутая толща въ 1,6 метр. секванской сѣрой глины, нужно думать, что коренное залеганіе фосфоритоваго пласта должно находиться здѣсь во всякомъ случаѣ выше 8 метр. надъ ур. р. Каменки.

Въ обн. X-мъ сдѣлана пробная выемка глянцевитыхъ фосфоритовъ изъ слоя 2-го. Оказалось, во нервыхъ, что кромѣ подошвенной прослойки мелкіе обломочки этихъ фосфоритовъ встрѣчаются, постепенно убывая почти до верхней поверхности 2-го слоя, но при ихъ эксплуатаціи, попутно при добычѣ фосфоритовъ главнаго слоя, конечно, возможно пользоваться только подошвенной прослойкой, гдѣ они достаточно крупны для выборки. На 3-хъ кв. арш. выемки оказалось 1 пуд. 34 фун., т. е. около $5\frac{1}{2}$ пуд. на 1 кв. сажень. По анализу произведенному въ лабораторіи Петровско-Разумовскаго сельско-хозяйств. института В. И. Виноградовымъ въ черныхъ глянцевитыхъ фосфоритахъ оказалось фосфорной кислоты 28,18%, нерастворимаго остатка 2,49%, а въ секванскихъ фосфоритахъ (X—1)— фосф. кисл. 28,13% и нерастворимаго остатка 1,96%.

Выше и ниже этого обнаженія до д. Мухортово, въ берегахъ рѣчки обнажаются только сѣрыя секванскія глины, достигающія мѣстами высоты 6 метр., какъ напр. въ устьѣ ручья, впадающаго справа въ р. Каменку подъ д. Мухортовой.

Въ обоихъ берегахъ долины находятся отдѣльные небольшіе выходы различныхъ коренныхъ и ледниковыхъ отложений, которыя мы отмѣтимъ, имѣя въ виду главнымъ образомъ высотныя данныя, такъ какъ находящіяся въ долинѣ р. Каменки многочисленныя копи и штольни занимаютъ весьма различное положеніе относительно горизонтальной плоскости.

Отмѣтимъ прежде всего, что вся мѣстность влѣво отъ долины р. Каменки до дороги на с. Рѣшму, т. е. въ послѣ ширину ок. 1/2 верс. представляетъ довольно ровную поверхность, лежащую на высотѣ 18—20 метр. надъ ур. р. Каменки (у д. Юрьево; ок. 35—37 метр. надъ Волгой у Ник.-Госъ). Нѣсколько меньшую высоту имѣетъ плоскій

водораздѣль между р. Каменкой и Бол. Рѣшемкой. Мѣстность отъ дороги къ долинь Каменки слабо понижается, такъ что напр. на краю монастырскаго лѣса, противъ д. Мухортовой, находящагося на разстояніи ок. 50 саж., отъ обрыва кореннаго берега, отмѣтки высотъ оказались 16—17,5 метр., у дома А. Голоушева въ д. Юрьево (въ 100 саж. отъ рѣки)—18 метр.

Въ оврагѣ, идущемъ отъ верхняго конца д. Юрьево въ р. Каменку, видно обнаженіе валунной глины ок. 1—2 метр. и подстилающаго ее крупно-зернистаго глинистаго песку. Судя по тому, что на уровнѣ 15 метр. изъ подъ ледниковыхъ песковъ струятся ключи, общая мощность ледниковыхъ отложений не превышаетъ здѣсь 3—4 метр.

На 1 версту ниже д. Юрьево въ верхней части кореннаго лѣваго берега р. Каменки видно сверху:

Обн. XI-ое.

- | | | |
|------|--|--------|
| Q—b. | 1. Валунная глина | 1—2 м. |
| Q—a. | 2. Грубо зернистые ржавые глинистые пески съ крупными валунами „ | 2,5 м. |
| Nc. | 3. Глина черная слюдистая, мощность не видна, но не болѣе | 3 м. |

Уровень выхода подошвы этого слоя 15,5 метр. надъ р. Каменкой; противъ этого обнаженія (NB паденіе р. Каменки отъ д. Юрьево до этого пункта ск. 4 м.

- | | |
|--------|--|
| Nc+Aq. | 4. Ниже, въ нѣсколько смѣщенномъ, повидимому, положеніи на ур. 11 мет. видны глыбы ржаваго песчаника съ сохранившейся кое-гдѣ черпой слюдистой глиной. |
|--------|--|

Штольни и фосфоритныя ямы по лѣвому берегу р. Каменки расположены по всей длинѣ кореннаго берега, начиная на 1/2 верс. выше д. Юрьево и до 2-хъ верс. ниже. Уровни залеганія этихъ выработокъ весьма различны. Штольни и ямы, находящіяся выше д. Юрьево, расположены у подножія крутаго берега, на ур. всего 1—2 метр. надъ р. Каменкой, и заложены, очевидно, въ оползшемъ фосфоритовомъ пластѣ. Но здѣсь же нѣсколько выше по теченію есть ямы, расположенныя на высотѣ 6 и 8 метр. надъ р. Каменкой. Многочисленныя ямы и штольни ниже д. Юрьево до

монастырскаго лѣса и дальше лежатъ частью на уровнѣ 2—3 метр., частью на высотѣ 9—9,5 метр. надъ Каменкой. Вблизи обнаженія XI-го находится устье штольни, лежащей на высотѣ 10 метр. надъ Каменкой.

Гораздо однороднѣе уровни штолень и ямъ по правому берегу р. Каменки подъ д. Мухортовой, выше и ниже ея. Здѣсь многочисленныя штольни и ямы заложены на ур. 11 метр., причѣмъ кровля штолень, включая почву, имѣетъ всего 3—5 метр. толщины, такъ какъ мѣстность по правую сторону р. Каменки, какъ сказано, нѣсколько ниже, чѣмъ по лѣвому. Валунныхъ отложеній по правому берегу, ниже д. Юрьево, не наблюдалось.

По правому берегу въ большомъ оврагѣ, ниже д. Мухортовой, въ различныхъ частяхъ наблюдаются выходы всѣхъ членовъ коренныхъ отложеній—отъ черной слюдистой неомской глины до сѣрыхъ секванскихъ глинъ.

Такимъ образомъ, принимая во вниманіе, что поверхность ближащей къ рѣкѣ полосы кореннаго берега, шириною 50—100 саж. находится на уровнѣ по лѣвому берегу р. Каменки, на высотѣ 15—17 метр., а по правому—на высотѣ 14—16 метр., уровень же кореннаго залеганія фосфоритоваго слоя 10—11 метр., видно, что кровлей штолень служить толща породъ, включая и почву, не болѣе 6 метр.; часто же всего 3 метр.

Въ составъ толщи кровли входятъ, начиная снизу: 1) глина черная слюдистая, очень плотная, 2) песокъ крупнозернистый глинистый, нерѣдко съ крупными валунами, 3) глина песчанистая съ валунами и 4) делювій и почвенный слой. Для каждаго слоя отдѣльно не представляется возможнымъ установить даже приблизительныя цифры, имѣя въ виду непостоянство мощности слоевъ 2, 3 и 4-го, обусловленной генезисомъ этихъ породъ.

Уровень залеганія фосфоритоваго слоя по р. Каменкѣ ок. 11 метр. соотвѣтствуетъ 27 метр. надъ Волгой. Въ с. Рѣщмѣ па Волгѣ, въ 5 верс. отъ д. Юрьево, береговой обрывъ на одну версту ниже села имѣетъ высоту 32 метр., изъ которыхъ нижніе 23—25 м. состоятъ изъ красныхъ, бѣлыхъ и зеленоватыхъ мергелей и глинъ пермской системы, а верхніе 7—9 метр. сложены валунной глиной съ под-

стилающими ее грубыми ржавыми песками. Так как мощность обнажающейся по р. Каменкѣ толщи юрскихъ породъ, лежащихъ ниже фосфоритоваго слоя равна 11 метр. (общая толща юрскихъ породъ до фосфоритоваго слоя у Ник.-Юсь — ок. 18 метр.), то отсюда виденъ явный, хоть и незначительный уклонъ фосфоритоваго пласта и другихъ юрскихъ слоевъ отъ с. Рѣшма къ д. Юрьево, или вообще на западъ, что уже было констатировано при описаніи обнаженій третьяго района.

Разспросныя свѣдѣнія по этому району сводятся къ слѣдующему: фосфоритовый слой въ выработкахъ былъ $1/2$ — $3/4$ арш. толщины, богатый фосфоритами. Выработка производилась вертикальными ямами до 2—3 арш. глубины; — такія ямы закладывались главнымъ образомъ въ долинѣ, причѣмъ фосфоритовый слой лежалъ подъ „наносомъ“. Нерѣдко изъ ямы велась открытая канава къ коренному берегу, гдѣ переходила въ подземную выработку-штольню. Въ штольняхъ не всегда была въ кровлѣ плита и черная глина—часто вся порода надъ слоемъ была рыхлая, бралась съ лопаты, безъ кирки. Во всѣхъ штольняхъ поломъ были черныя глинистыя сланцы; ширина штольни 2 арш., высота 2— $2\frac{1}{2}$ арш.; глиницевитые фосфориты изъ сланцевъ *всегда тщательно выбирались*, такъ какъ они давали „большой процентъ“.

Штольни крѣпились стойками, 2,5 верш. толщины, а подъ потолокъ кололи ионаламъ 3,5 верш. бревна. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ было трудно крѣпить, такъ какъ земля обваливалась—одного крестьянина д. Корсакова задавило на смерть въ выработкѣ праваго берега, другого засыпало въ выработкѣ лѣваго берега, но его удалось спасти. Наибольшая длина штолень была 25 саж., воды въ выработкахъ не было. Слой фосфорита въ штольняхъ иногда лежитъ горизонтально, иногда уходитъ вверхъ, иногда внизъ, иногда пропадаетъ вовсе. На правомъ берегу (мухортовскія выработки) фосфоритовый слой всегда залегалъ горизонтально и въ кровлѣ всегда была „плита“ и черная глина. На челоуѣкѣ вырабатывали въ день всегда не менѣе 1 куб. арш. даже при глубинѣ штольни въ 15 саж., а вначалѣ $1\frac{1}{2}$ и даже 2 куб. арш. Весною 1908 г. купецъ Кокушкинъ за-

арендоваль земли крестьянъ д. Юревой, Мухортовой и Ширшевки по обѣ стороны р. Каменки на протяженіи ок. 2 верстѣ съ платою по 20 коп. аренды за 1 куб. арш. добытаго фосфорита и по 2 руб. за добычу 1 куб. арш.

Дѣлали пробы удобренія фосфоритовой мукой—крест. д. Юрево В. С. Голоушинъ и Аб. П. Павловъ (разсказчикъ), посыпавшій 8 пуд. на 3 загона — „хорошее дѣйствіе фосфорита было замѣтно въ теченіе 3-хъ лѣтъ безъ навоза“.

Въ началѣ работъ клали вмѣстѣ съ фосфоритомъ „опоку“, „залежь“ и твердую глину изъ пола штолень [NB черные глинистые сланцы, подстилающие фосфоритовый слой мѣстами уплотнены въ небольшіе плоскіе сrostки] и на фосфоритной мельницѣ въ д. Сергѣевкѣ сначала брали, потомъ оказалось, что „процентъ не выходитъ“ и стали сильно браковать. Теперь опытные копальщики довольно хорошо отличаютъ фосфориты отъ сопровождающихъ ихъ нефосфоритовъ.

Пятый районъ. Рѣка Елнать.

Хотя изъ геологической карты С. П. Никитина и текста къ ней видно, что въ районѣ р. Елнать фосфоритовый слой отсутствуетъ, но принимая во вниманіе присутствіе фосфоритовъ по р. Мал. Рѣшемкѣ (Каменкѣ), я счелъ полезнымъ посѣтить нѣкоторые пункты на р. Елнати. Мое изслѣдованіе подтвердило отсутствіе главнаго фосфоритоваго горизонта (акв. яр.) въ этихъ пунктахъ по р. Елнати.

Начальнымъ пунктомъ я избралъ с. Махлово, на одномъ изъ правыхъ притоковъ р. Елнать.

Деревни Ручей и Талица. Дорога изъ с. Махлово въ д. Ручей на р. Ручей, впадающей въ р. Талицу (правый притокъ р. Елнать) идетъ по ровной лѣсной болотистой мѣстности. На спускѣ къ мосту черезъ р. Ручей по обѣимъ сторонамъ дороги видно обнаженіе сѣрыхъ секванскихъ глинъ съ крупными до 0,5 метр. конкреціями твердаго бѣлаго мергеля; уровень мѣстности (поля) поднимается надъ этимъ обнаженіемъ всего на 1—1,5 метр.

Въ руслѣ р. Ручей найдено много черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ, мѣстами образующихъ небольшія отмели въ рѣчкѣ. Въ берегахъ рѣчки видны только сѣрыя секванскія глины.

Въ верховьѣ овражка, впадающаго въ р. Ручей, у д. Ручей видна въ вертикальномъ обнаженіи сѣрая секванская глина, мощностью 2 мет., а надъ ней толща до 0,7 мет. наноса, въ основаніи котораго найдены, кромѣ многочисленныхъ черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ, также 3 средней величины, окатанныхъ куска фосфоритовъ главнаго слоя (аквилонскаго яруса). Поднимаясь отъ мостика этого овражка въ д. Ручей, справа въ промоинѣ обнажена сѣрая секванская глина съ большой глыбой—конкреціей твердаго бѣлаго мергеля, лежащей всего на 0,4 мет. отъ поверхности земли.

Перейдя изъ д. Ручей черезъ р. Ручей по направленію къ запрудѣ на р. Талицѣ на пространствѣ между р. Ручей и р. Талицей на поверхности пахотныхъ полей отчетливо видна на очень слабомъ склонѣ полоса розсыпи черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ, шириною 2—3 метр. и длиною до 20 метр.; полоса имѣетъ явно выдержанный уровень и несомнѣнно образовалась отъ распадаенія слоя черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ на мѣстѣ выхода пласта. Высота мѣстности максимум 1 метр. надъ розсыпью, исключаетъ возможность здѣсь *in situ* главнаго фосфоритоваго слоя. Уровень розсыпи фосфоритовъ надъ р. Талицей—6,5 метр.

На этихъ поляхъ видны кое-гдѣ крупныя, до 1 арш., ледниковыя валуны. Другихъ слѣдовъ ледниковыхъ отложений здѣсь не видно, но на поляхъ въ канавахъ къ западу отъ д. Ручей видна желто-бурая, сильно песчанистая глина. Принимая во вниманіе ничтожную (0,3—0,5 метр.) мощность черныхъ глинистыхъ сланцевъ на р. Рѣшемкѣ и р. Желвати (см. ниже) и то, что лѣсистая мѣстность между с. Махловымъ и др. Ручей, а также высокія пункты полей къ Н отъ д. Ручей находятся на абсолютной высотѣ, превышающей уровень розсыпи черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ на 8—10 метр. не исключается возможность нахождения здѣсь кореннаго залеганія главнаго фосфоритоваго слоя. Это тѣмъ болѣе вѣроятно, что ледниковыя отложенія имѣютъ здѣсь несомнѣнно весьма незначительную мощность. По рассказамъ мѣстнаго сторожила, лѣсника Штанина, песковъ нигдѣ въ окрестностяхъ д. Ручей нѣтъ, нигдѣ нѣтъ также и ключей, но перѣдки „мочажинъ“. Весьма вѣроятно, что плос-

кая мочажина, переходящая въ овражекъ, въ обнаженіи котораго въ канавѣ найдены куски фосфоритовъ главнаго слоя. обязана своимъ происхожденіемъ и водоустойчивостью присутствію главнаго фосфоритоваго слоя, чему нѣкоторымъ подтвержденіемъ могутъ служить также и ржавые натеки на стѣнкахъ овражка отъ сочащейся изъ мочажины воды.

Въ береговомъ обрывѣ р. Талицы видна свѣтло-сѣрая секванская глина, на высоту ок. 5 метр.

Въ с. Жарки, въ руслѣ небольшой рѣчки, обнажаются пермскія породы на высоту ок. 4,5 метр., а надъ ними лежатъ сѣрая песчанистая глины келловейскаго и оксфордскаго ярусовъ до уровня 12 метр. надъ рѣчкой. Судя по высотѣ мѣстности—31 метр. надъ рѣчкой, въ с. Жарки можно бы ожидать, особенно по оврагу передъ селомъ. присутствія и фосфоритоваго слоя, но по отсутствію обнаженій провѣрить это нельзя.

Подъ д. Копнево, на р. Елнати, близъ с. Мордовиново ¹⁾ видно такое обнаженіе, начиная сверху:

Обн. XII-ое.

- Seq+Oxf. 1. Онолзшій и полуразрушенный слой сѣрыхъ глинъ; въ осыни изрѣдка попадаются обломки бѣлыхъ мергелистыхъ копкредій съ *Cardioceras alternans*, а въ нижней части видны прослойки черныхъ сланцевъ съ *Cardioceras cordatum* ок. 13 м.
- Kl. 2. Темно сѣрая грубо песчанистая глина съ *Velemnites Beaumonti* 1,5 м.
- Kl. 3. Песокъ мелкій глинистый 1 м.
- P. 4. Прослойки красныхъ, зеленыхъ и бѣлыхъ мергелей и глинъ. На уровнѣ 4,5 метр. над. р. Елнать залегаетъ тонкая прослойка (0,03—0,05 метр.) известковистаго конгломерата съ зубами и обломками чешуй лабиринтодонтвъ. Выше этой прослойки лежатъ, повидимому, только глинистыя и мергелистыя прослойки различнаго цвѣта, тогда какъ ниже часты прослойки песчаниковъ сѣрыхъ и красныхъ; мощ. до ур. воды 22 м.

¹⁾ На картѣ С. Н. Никитина с. Мордовиново и с. Елнать показаны на лѣвомъ берегу р. Елнати, тогда какъ они находятся на правомъ берегу р. Елнати.

Зданіе Мордвиновскаго волостного правленія стоитъ на пермской красной глинѣ, хотя высота мѣстности у правленія на 6—7 метр. выше верхней поверхности пермскихъ породъ XII-го обнаженія.

Шестой районъ. Милюшинскіи оврагъ и оврагъ у д. Потеряй-Кошки.

По большой дорогѣ изъ с. Мордвиново въ д. Юрьевецъ на 6-ой верстѣ находится большой описанный у С. Н. Никитина „Милюшинскій“ оврагъ, гдѣ обнажены пермскія и юрскія породы.

Вся толща обнаженныхъ здѣсь юрскихъ породъ келловейскаго и оксфордскаго ярусовъ равна 11 метр. Подошва юрскихъ отложений и верхняя поверхность яруса нестрыхъ мергелей въ этомъ оврагѣ лежатъ на 3 метр. выше Мордвиновскаго правленія. Въ оксфордскихъ слояхъ встрѣчаются изрѣдка обычные фосфоритовые сростки,—мелкіе округлые сверху бѣлые, внутри черно-бурые, не заслуживающіе разработки, хотя по руслу и въ осыняхъ можетъ быть собрано нѣсколько десятковъ пудовъ. Не только черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ, но даже и большихъ бѣлыхъ мергелистыхъ конкрецій секвапскаго яруса здѣсь не видно, что подтверждается и незначительной здѣсь мощностью (11 м.) юрскихъ отложений. Мѣстами юрскіе слои лежатъ прямо подъ почвой, мѣстами прикрываются незначительной толщей, до 2 метр. песчанистыхъ ледниковыхъ отложений.

Оврагъ у д. Потеряй-Кошки, находящійся по той же дорогѣ на 3 версты дальше, также описанъ у С. Н. Никитина; мощность юры имѣетъ здѣсь всего 2 метр.; на пестрыхъ пермскихъ глинахъ лежитъ слой мелкаго глинистаго песку съ развѣденными белемнитами 1 метр., а выше темносѣрая песчанистая глина съ белемнитами мощ. 1,5 метр. Выше этихъ юрскихъ слоевъ здѣсь лежитъ вездѣ бурая валунистая глина. Въ этомъ оврагѣ верхняя поверхность пермскихъ породъ находится на 6,5 метр. выше, чѣмъ въ Милюшинскомъ оврагѣ, т. е. обнаруживается ясный подъемъ пермскихъ породъ, которымъ и объясняется постепенное исчезновеніе юрскихъ слоевъ въ направленіи на востокъ.

Седьмой районъ. Нижнее течение р. Желвати и р. Нодоги.

Въ глубокомъ оврагѣ, идущемъ изъ села Ведрово въ р. Желвать, въ верхней части его видны желтые ледниковые слоистые пески, ниже которыхъ на ур. ок. 9 метр., ниже дома кр. Ар. Андреева ¹⁾ появляются темно-сѣрые слюдистыя тонко песчанистыя неокомскія глины, обнажающіяся въ нѣсколькихъ мѣстахъ и ниже по оврагу. Въ послѣднѣи разѣ обнаженіе черной плотной слюдистой глины видно въ оврагѣ на ур. 18 метр. ниже дома Андреева. Ниже оврагъ значительно расширяется и заболачивается, не обнажая коренныхъ породъ. Ок. 1 версты ниже впаденія ручья ведровскаго оврага въ р. Желвать, на землѣ крест. д. Ожгинець, на лѣвомъ берегу р. Желвати въ невысокомъ крутомъ обнаженіи видно слѣдующее.



Фиг. 6. Профиль берега р. Желвати подѣ д. Ожгинець (Обн. XIII, маш. $\frac{1}{100}$).

Обн. XIII-ое.

- | | | |
|-----|--|------------|
| | 1. Почвенный слой съ глыбами рыхлаго разрушеннаго ржаваго глинистаго песчаника. | ок. 0,2 м. |
| Ақ. | 2. Песчаникъ зеленый мягкій съ <i>Craspedites podiger</i> | 0,3 м. |
| Ақ. | 3. Песокъ глауконитовый, переполненный фосфоритами (на глазъ около 40 пуд. на 1 кв. саж.). . . | 0,35 м. |

¹⁾ Въ виду того, что показанія барометра при выходѣ изъ дома Андреева и возвращеніи черезъ 6 час. разнятся на 1 мм. (752,9 и 753,9) я не даю высоты дома Андреева надъ р. Желвать, ограничиваясь опредѣленіемъ относительныхъ высотъ ближайшихъ точекъ.

- Аq. 4. Песокъ глауконитовый безъ фосфоритовъ... 0,3 м.
Prt. 5. Глинистый черный сланецъ съ *Virgatites virgatus*, (отпечатки), *Belemnites absolutus*, *Belemnites trozlayanus*, *Belemnites Rouillieri*, *Aucella mosquensis*; въ основаніи лежитъ прослойка, мощ. 0,05 м., черныхъ глиницевитыхъ фосфоритовъ обычнаго состава, перемежанныхъ съ *Belemnites absolutus* и *Bel. trozlayanus*. 0,5 м.
Seq. 6. Глина свѣтло-сѣрая плотная, вязкая съ массою обломковъ ископаемыхъ, часты *Cardioceras alternans*, до уровня воды 2,2 м.

По лѣвому берегу р. Нодоги, подъ д. Матвѣевское (въ 3—4 верс. отъ впаденія р. Нодоги въ р. Желвать) видно крутое обнаженіе сѣрыхъ глинъ съ *Belemnites Beaumonti*. Отъ брода слѣва отъ дороги въ д. Матвѣевское находится длинный оврагъ, въ верхней части котораго видны издали обнаженія черныхъ глинъ, находящіяся приблизительно на уровнѣ между 25—28 метр. надъ Нодогой (нижній конецъ д. Матвѣевское находится на ур. ок. 36 метр. надъ Нодогой).

На $\frac{1}{2}$ версты выше обнаженія сѣрыхъ глинъ у брода видны крутыя высокія обнаженія темныхъ глинъ, оставшіяся необслѣдованными. Едва ли можно сомнѣваться, что черныя глины Матвѣевского оврага есть черныя слюдистыя неоконскія глины, и слѣдовательно въ этой мѣстности необходимо присутствіе фосфоритоваго слоя въ очень удобныхъ условіяхъ разработки.

По свидѣтельству моего проводника въ первомъ районѣ П. Е. Смирнова, по нижшему теченію р. Желвати имъ обнаруженъ и заарендованъ (въ авг. 1908 г.) фосфоритовый слой на земляхъ д. Дорошковой. Фосфоритовый слой подъ д. Дорошковой залегаетъ, по рассказамъ П. Смирнова, на высотѣ ок. 4 арш. надъ р. Желватью; очевидно этотъ уровень оползневый, такъ какъ коренной даже на р. Нодогѣ должны лежать значительно выше 5 метр. надъ рѣкой.

Восьмой районъ. Нижнее теченіе р. Унжи до впаденія р. Неи.

Первыя обнаженія коренныхъ породъ по правому берегу р. Унжи появляются въ устьѣ оврага, впадающаго въ

р. Унжу, нѣсколько выше д. Козловой; здѣсь свѣтло-сѣрая секванскія глины выступаютъ на 1—2 метр. надъ ур. Унжи. На секванскихъ глинахъ лежатъ здѣсь слоистые бѣлые пески съ рѣдкими прослойками галечекъ, мощностью до 8 метр.; надъ песками лежитъ бурая валунная глина мощ. 2—5 метр. Мощность песковъ убываетъ вверхъ по рѣкѣ и подъ д. Ивановой изъ подъ нихъ въ коренномъ берегу появляются черныя слюдистыя неокомскія глины, но фосфоритовый слой здѣсь не обнаженъ.

Впервые въ обнаженіи фосфоритовый горизонтъ отчетливо виденъ въ глубокомъ оврагѣ между д. Ивановой и Огарковой, здѣсь въ лѣвомъ берегу оврага видно:

Обн. XIV-ое.

Осыпь темныхъ глинистыхъ породъ.

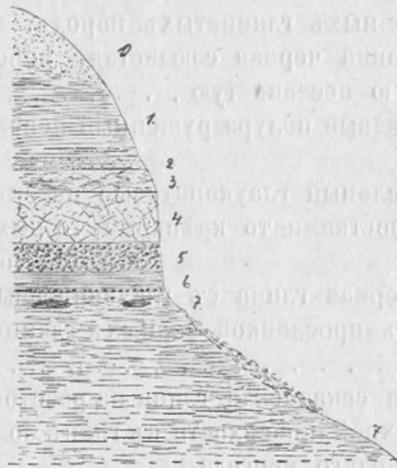
- Нс. 1. Глина черная слюдистая, переходящая внизъ въ сѣрую песчанистую ок. 3 м.
Нс+Аq 2. Ржавый полуразрушенный песчаникъ ок. 2 м.
Аq. 3. Зеленый глауконитовый песокъ съ фосфоритовыми сростками то крѣпкими, то рыхлыми. ок. 0,6—0,8 м.
Prt. 4. Черная глина съ глауконитовыми прожилками, внизу съ прослойкой черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ ок. 0,5 м.
Seq. Сѣрая секванская глина на разстояніи 0,5 м. отъ верхней поверхности въ глиниѣ большая линза бѣлаго твердаго мергеля 0,5 м.

Подъ д. Огарковой въ коренномъ берегу расчишено нижеслѣдующее обнаженіе:

Обнаж. XV-ое.

- Осыпи бѣлыхъ песковъ ок. 2 м.
Нс. 1. Глина черная слюдистая 2 м.
Нс. 2. Глина сѣрая тонко песчанистая 0,3 м.
Нс. 3. Песчаникъ ржавый мягкій глинистый съ *Velemnites lateralis* 0,6 м.
Аq. 4. Песчаникъ ржавый глыбоватый съ оолитовыми зернами, переходящій внизъ въ зеленовато-бурый,

- переполненный *Craspedites nodiger*, *Oxynoticeras catenulatum*, *Belemnites russiensis*, *Bel. absolutus* (окатанные) 1,3 м.
- Аг. 5. Песокъ темно-зеленый глауконитовый, переполненный сростками то плотныхъ округлыхъ фосфоритовъ, то рыхлыхъ песчанистыхъ глыбоватыхъ, переполненныхъ *Belemnites absolutus*, *Bel. Rouilleri*, *Aucella mosquensis* 0,7 м.
- Рт. 6. Глина черная съ глауконитовыми прожилками; въ основаніи залегаетъ сплошная прослойка мощ. 0,05 м. черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ 0,5 м.
- Seq. 7. Глина сѣрая вязкая съ *Cardioceras alternans* до ур. р. Унжи 4,5 м.



Фиг. 7. Профиль берегового обнаженія подъ д. Огарковой (Оби. XV, масштаб. 1/300).

Въ этомъ обнаженіи сдѣлана пробная выемка фосфоритовъ изъ 5-го слоя на пространствѣ 3-хъ кв. арш. Общій вѣсъ вынутыхъ сростковъ оказался 38 пуд. 20 фун., т. е. ок. 115 пуд. на 1 кв. сажень. Однако нужно имѣть въ виду, что на ряду съ крѣпкими, хоть и явно песчанистыми сростками, дающими явно фосфоритовый запахъ при трепаніи, въ той же взвѣшенной массѣ было много сильно песчанистыхъ болѣе мягкихъ сростковъ, переполненныхъ белемнитами и другими ископаемыми, которые по весьма

слабому запаху и другимъ вѣшнимъ признакамъ содержать весьма немного фосфорной кислоты. По приблизительному подсчету такихъ сильно песчанистыхъ фосфоритовъ ок. 30—40%. По анализу В. И. Виноградова въ песчанистыхъ мягкихъ фосфоритахъ этого слоя оказалось всего 12,86% фосф. кисл., при 31,5% нераств. осадка, а въ крѣпкихъ— 18,62% фосф. кисл. при 28,70% нераств. остатка и 18,14% фосф. кисл. при 29,12% нераств. остатка.

Отъ обнаженія XIV-го до с. Коршунское геологическое строеніе коренного берега р. Унжи совершенно идентично съ обн. XIV и XV, какъ то видно изъ многочисленныхъ обнаженій, описывать которыхъ считаю излишнимъ.

Отъ оврага XIV-го обнаженія до с. Коршунское коренной берегъ р. Унжи отдѣленъ отъ рѣки террасою оползней, въ составъ которой входятъ нерѣдко всѣ коренные слои XIV обнаженія, включая и слой черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ. Чаще же на бичевникѣ видны только оползшая массы ржавыхъ песчаниковъ и фосфоритоваго слоя.

Важно отмѣтить, что встрѣчавшіяся въ оползняхъ бичевника прослойки черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ часто имѣли до 0,07 метр. мощности; отдѣльные участки прослойки часто оказывались спаянными въ линзовидные сростки, имѣющія до 3—5 фуп. вѣсу. Въ такихъ случаяхъ количество этихъ фосфоритовъ по сравненію съ пробной выемкой у д. Юрьево (въ четвертомъ районѣ на р. Каменкѣ) нужно считать никакъ не меньше 8—9 пуд. на 1 кв. сажень. Часты на бичевникѣ и мелкіе секванскіе фосфориты, бѣлые снаружи, черно-бурые внутри.

Слѣдующее вверхъ по Унжѣ обнаженіе изслѣдовано по лѣвому берегу, въ мѣстности Колдышевъ-яръ, противъ д. Новоселки.

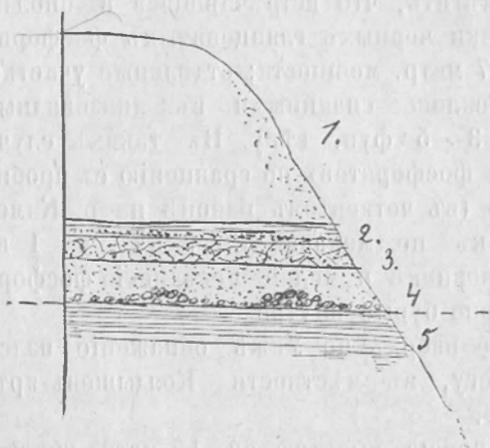
Коренной берегъ высотой ок. 15 метр. круто спускается здѣсь къ рѣкѣ на протяженіи ок. 1 версты, но только на верхнемъ концѣ имѣются открытыя обнаженія, остальное же пространство сплошь заросло лѣсомъ.

Нижеописанныя обнаженія XVI и XVII, нѣсколько отличающіяся другъ отъ друга, находятся противъ песчанаго мыса на правомъ берегу въ верхнемъ концѣ яра; здѣсь видно:

Обн. XVI-ое.

- | | | | |
|------|--|---|----------|
| Q. | | 1. Пески мелкие бѣлые | 1,5 м. |
| | | 2. Глина грязно-сѣрая песчанистая. | 0,8 м. |
| | | 3. Песокъ бѣлый крупнозернистый, линзами до 0,1 × 0,3 м. на разстояніи 0,5—1 метр. одна отъ другой. Линзы образуютъ правильный горизонтъ. | 0,1 м. |
| Prt. | | 4. Глина черная, внизу съ прослойкой, мощ. 0,05 м. черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ. | 0,8 м. |
| Seq. | | 5. Глина темно-сѣрая, съ большими конкреціями крѣпкаго мергеля, верхняя поверхность на высотѣ ок. 12 метр. надъ ур. р. Унжи. Обнажена. | ок. 3 м. |

На бичевникѣ видны выходы черныхъ глинистыхъ сланцевъ съ *Cardioseras cordatum*. На 30 саж. ниже обнаженія XVI-го находится обнаженіе слѣдующаго состава:



Фиг. 8. Профиль лѣваго берега р. Унжи подл. Колдышевымъ яромъ. (Обн. XVII, масшт. 1/100).

Обн. XVII-ое.

- | | | | |
|----|--|--|------------|
| Q. | | 1. Пески бѣлые, внизу сѣрые | 2,5 м. |
| | | 2. Глина грязно-сѣрая, внизу съ тонкими прослойками сѣраго песку | 0,1—0,2 м. |

- Аq. 3. Ржавый рыхлый песчаникъ 0,3 м.
Аq. 4. Песокъ зеленый глауконитовый, внизу съ прослойкой фосфоритовъ, мощ. 0,1 м. мѣстами лпзювидно вздувшейся до 0,3 метр. (на ур. ок. 13 м. надъ р. Унжей) 0,6 м.
Prt. 5. Глина черная съ глауконитовыми прожилками видна ок. 0,5 м.

Изъ описанныхъ обнаженій видно, что подошва фосфоритоваго слоя лежитъ здѣсь уже на высотѣ ок. 13 мет. надъ ур. р. Унжи (у д. Огарковой всего на 5,0 мет. надъ ур. Унжи). Высокимъ положеніемъ фосфоритоваго слоя объясняется его отсутствіе въ обнаженіи XVI — благодаря размыванію въ послѣтретичную эпоху.

Десятый районъ. Рѣка Нея отъ устья до д. Тыколово.

Первые обнаженія коренныхъ породъ находятся по р. Неѣ подь с. Воскресенскимъ (Усть-Шейское). Здѣсь въ прекрасныхъ коренныхъ обнаженіяхъ верховьевъ оврага, впадающаго въ р. Нею подь самымъ селомъ, видно:

Обн. XVIII-ое.

- Q—1 1. Глина бурая песчанистая съ валунами... 1 м.
Ns. 2. Глина сѣрая песчанистая, сильно слюдистая, постепенно переходящая внизъ (на глубинѣ до 3 метр.) въ черную плотную слюдистую 14 м.
Ns. 3. Глина темно сѣрая, очень обильная топкими прослойками и плоскими неправильными конкреціями глинистыхъ лимонитовъ 1,5 м.
Ns. 4. Песокъ сѣрый мелкій глинистый. . . 0,5—1 м.

На разстояніи ок. 50 метр. ниже этого обнаженія въ лѣвомъ берегу оврага расчищено для пробной выемки фосфоритовъ нижеслѣдующее непосредственное продолженіе внизъ XVIII-го обнаженія:

- (4) Почва и песокъ мелкій глинистый. ок. 1 м.
Ns. 5. Глинистые ржавые пески и глины сильно разрушенныя ок. 0,5 м.
Ns. 6. Прослойка рыхлаго глинистаго лимонита съ пустотами отъ мелкихъ белемитовъ. 0,05 м.

- Аq. 7. Песчаникъ глауконитовый сѣро-зеленый... 0,1 м.
Аq. 8. Почти сплошной слой темно-бураго песчанистаго
крѣпкаго фосфорита съ *Craspedites nodiger*, *Oxynotice-
ras catenulatum*. 0,05—0,1 м.
Аq. 9. Песокъ темно-зеленый глауконитовый, въ ниж-
нихъ $\frac{2}{3}$ переполненный округлыми крѣвками фосфо-
ритами средней и крупной величины . . . 0,45 м.
Prt. 10. Черная слюдистая глина съ глауконитовыми
прожилками съ *Belemnites absolutus* и рѣдкими раз-
сѣянными въ толщѣ округло-плоскими бурыми, сред-
ней величины фосфоритными конкреціями; основаніе
скрыто; обнажено искусственно 2 м.

На нѣсколько десятковъ шаговъ ниже обн. XVIII-го, въ томъ же лѣвомъ берегу видна нижняя часть 10-го слоя обн. XVIII-го, причеиъ въ основаніи его обнаружена прослойка черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ, мощ. ок. 0,05 метр., лежащихъ непосредственно на сѣрой вязкой секванской глинѣ, обнажающейся надъ дномъ оврага на 0,8 м. По барометрическому опредѣленію мощность 10-го горизонта XVIII-го обн. равна 3,5 метр.

Сдѣланная пробная выемка фосфоритовъ изъ 9 и 8 горизонта обнаружила 24 пуд. 30 фун. фосфоритовъ (14 пуд. изъ слоя 9-го и 10 пуд. 30 фун. изъ слоя 8-го) на 3 кв. арш., или ок. 74 пуд. на 1 кв. сажень. Подошва фосфоритоваго слоя 9-го гор. находится на высотѣ 7,5 мет. надъ ур. Неи у моста.

По анализу В. И. Виноградова въ фосфоритахъ 8-го слоя оказалось 22,60% фосф. кисл. при 22,44% нераств. остатка, въ фосфоритахъ 9-го слоя 20,83% фосф. кисл. при 23,78% нераств. остатка, и въ фосфоратахъ 10-го слоя—24,97% фосф. кисл. при 15,60% нерастворимаго остатка.

Въ обнаженіяхъ кореннаго берега р. Неи, ниже описаннаго оврага и въ многочисленныхъ его промоинахъ видны только черпья слюдистыя неокомекия глины, прикрытыя толщею бѣлыхъ слонистыхъ песковъ съ валунчиками мощ. 2 метр., надъ которыми уже лежитъ бурая валунная глина, мощ. 1,5 метр. Отмѣтимъ, что верхніе горизонты неокомской глины здѣсь не сѣрая песчанистая, какъ въ обн.

XVIII-мъ, а обычныя, только нѣсколько ржавыя въ контактѣ съ бѣлыми песками.

Въ колодцѣ с. Андреевскаго, находящемся на высотѣ 37 метр. надъ ур. р. Неи обнаружена черная неокомская глина на глубинѣ 4 м.

Слѣдующее обнаженіе на р. Неѣ находится у д. Власовой. На разстояніи между с. Воскресенскимъ и д. Власовой дорога нигдѣ не опускается ниже 9 метр. надъ ур. Неи, почему даже въ высокомъ склонѣ за с. Андреевскимъ фосфоритовый слой лежитъ ниже уровня почвы. Въ д. Власовой въ крутомъ оврагѣ у верхняго конца деревни, въ лѣвомъ берегу разчищено слѣдующее обнаженіе.

Обн. XIX-е.

О. Почва песчаная.

Нс. 1. Ржавая глинисто-песчанистая, сильно разрушенная порода 1,5 м.

Аq. 2. Песокъ сѣро-зеленый глауконитовый рыхлый, внизу съ фосфоритовыми конкреціями, сросшимися почти въ сплошной пластъ и заключающими *Craspedites nodiger*. 0,4 м.

Аq. 3. Песчаникъ сѣрый глауконитовый, въ нижней части съ рѣдкими округлыми фосфоритовыми сростками; подошва слоя на ур. 6,5 метр. на р. Неей. 0,5 м.

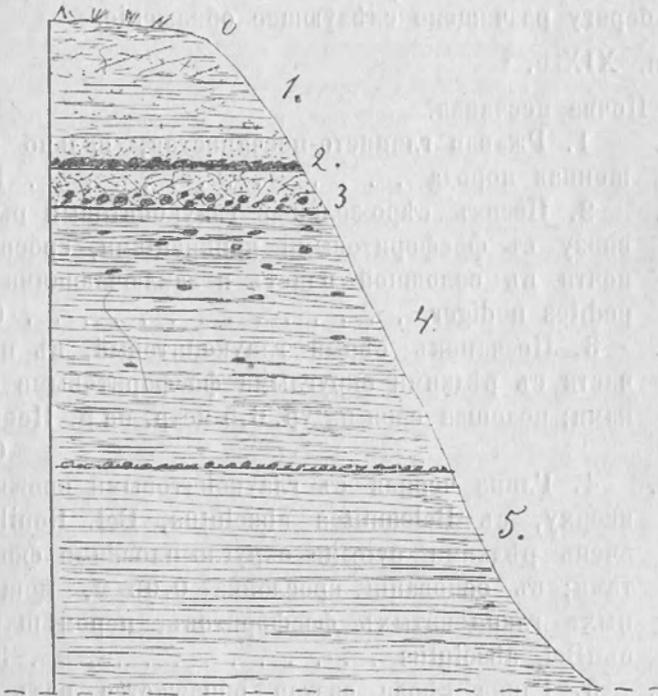
Prt. 4. Глина черная съ глауконитовыми прожилками вверху, съ *Belemnites absolutus*, *Bel. Rouilleri* и очень рѣдкими бурыми округло-плоскими фосфоритами; въ основаніи прослойка 0,05 м. мощ. черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ, перемежанныхъ съ *Bel. absolutus* 3,5 м.

Seq. 5. Глина сѣрая вязкая обнажается надъ дномъ оврага. 2,0 м.

Выше оврага въ невысокомъ затемненномъ оползнями коренномъ берегу р. Неи, на протяженіи ок. 1/2 версты видны обнаженія, главнымъ образомъ, 3 и 4-го слоя; на бичевникѣ во многихъ пунктахъ видны обломки пластообразнаго фосфоритоваго слоя съ *Craspedites nodiger* мощ. отъ 0,1 до 0,15 метр. болѣе сплошнаго и болѣе пластооб-

разнаго чѣмъ въ гориз. 2 обн. XIX, а также обильныя россыпи черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ, въ одномъ изъ которыхъ найденъ обломокъ *Holpites aff. subundorae*.

Такъ какъ фосфоритовый слой д. Власовой находится на высотѣ 6,5 метр. надъ ур. р. Неи, а высота мѣстности на поляхъ у дороги подъ д. Власовой имѣетъ болѣе 25 метр. высоты, то несомнѣнно, что надъ фосфоритовымъ слоемъ есть и черныя неокомскія глины, хотя ни въ оврагѣ, ни въ береговомъ обнаженіи, благодаря очень пологому склону отъ дороги къ Неѣ, въ обнаженіяхъ ея и не видно.



Фиг. 9. Профиль обнаженія въ оврагѣ д. Власовой. (Обн. XIX, машт. 1/100).

По анализу В. И. Виноградова фосфоритъ слоя 2-го содержитъ 21,46% фосфор. кисл. при 14,01% нерастворимаго остатка, и фосфоритъ слоя 3-го 21,00% фосфор. кисл. при 23,08% нерастворимаго остатка.

д. Тыколово. Последній пунктъ, посѣщенный мною на

р. Неѣ, находится у д. Тыколово, по правому берегу. Здѣсь, при высотѣ коренного берега въ 9 метр. на протяженіи ок. 1/4 вер. обнажаются только сѣрыя глины секванскаго и оксфордскаго ярусовъ.

Въ осыняхъ верхняго подпочвеннаго полуразрушеннаго слоя темныхъ глинъ встрѣчаются изрѣдка черные глянцевитые фосфориты, указывающіе на то, что на болѣе высокомъ уровнѣ возможно присутствіе и фосфоритоваго слоя. Однако весьма пологій подъемъ отъ р. Неи къ д. Тыколово исключаетъ возможность его обнаруженія въ ближайшихъ окрестностяхъ. Отмѣтимъ, что черные глянцевитые фосфориты встрѣчаются здѣсь выше 8 мет. надъ ур. Неи, что указываетъ на явный подъемъ юрскихъ породъ вверхъ по р. Неѣ (см. обн. XVIII-е и XIX-е). Въ сѣрыхъ оксфордскихъ глинахъ часты небольшія сѣрыя округло-плоскіе съ бугристой поверхностью конкреціи барита, во внутреннихъ полостяхъ которыхъ находятся мелкіе кристаллики (по опредѣленію проф. Я. В. Самойлова).

Десятый районъ. Рѣка Унжа отъ устья р. Неи до с. Усолъе.

Выше устья р. Неи по р. Унжѣ первыя обнаженія фосфоритоваго горизонта находятся нѣсколько выше г. Макарьева—подъ д. Ярцевой. Указанное С. Н. Никитинымъ обнаженіе фосфоритоваго горизонта въ обнаженіи обрывистаго берега ниже г. Макарьева уже больше не существуетъ. Въ настоящее время въ крутомъ очень чистомъ обнаженіи, начинающемся отъ пристани г. Макарьева и идущемъ внизъ почти на 1,5 верс. видны только келловейскіе, оксфордскіе и секванскіе пласты. На слѣды нортландскаго яруса указываютъ только изрѣдка встрѣчающіеся въ осыняхъ верхней части рѣдкіе кусочки черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ, слѣдовъ же глауконитоваго песка или фосфоритовъ главнаго слоя мною здѣсь не найдено.

Карнизъ береговаго обрыва въ обнаженіи у пристани г. Макарьева въ высшемъ пунктѣ лежитъ на высотѣ 15,5 м. надъ р. Унжей (ок. 17 метр. надъ меженью). Въ городскомъ оврагѣ, впадающемъ въ р. Унжу у пристани, самыя высокіе

юрскіе слои также только секванскія сѣрыя глины съ большими линзовидными конкреціями, прикрытыя слоистыми перемытыми бѣлыми песками съ прослойками кремневыхъ и другихъ галекъ въ основаніи. Выше этихъ песковъ на лѣвомъ берегу оврага видны въ прекрасномъ обнаженіи дюнные пески, проросшіе корнями сосенъ.

Обнаженіе подъ д. Ярцевой того же состава, что и подъ г. Макарьевымъ, но поднявшись на береговой обрывъ видно, что на разстояніи ок. 150 метр. отъ берегового обрыва проходитъ параллельно ему второй болѣе высокій уступъ, въ которомъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ видны осыпи глауконитовыхъ песковъ съ фосфоритами. Въ одномъ пунктѣ, въ промоинѣ почти у самага полотна большой дороги видно и обнаженіе глауконитоваго песка съ фосфоритами, лежащаго на черной глинѣ. Обнаженіе фосфоритоваго слоя находится здѣсь на глубинѣ всего 1,3 метр. подъ поверхностью дороги, и такъ какъ на протяженіи болѣе 3 верстъ окружающая мѣстность весьма мало повышается, то, принимая во вниманіе присутствіе здѣсь и ледниковыхъ отложений¹⁾, возможно встрѣтить здѣсь фосфоритовый слой на незначительной глубинѣ 1—2 метра.

По анализу В. И. Виноградова въ фосфоритахъ обнаженія подъ д. Ярцевой 23,35% фосфор. кислоты при 22,15% нераств. остатка.

Въ 5 верст. выше подъ д. Половчиновой находится длинное сильно затемненное околзнями обнаженіе, въ которомъ видна такая послѣдовательность отложений:

Обн. XX-е.

- | | | |
|------------------|----|--|
| Q _б . | 1. | Глина съ валунами. |
| Q _а . | 2. | Песокъ бѣлый и желтый. |
| | 3. | Осыпь. |
| Aq. | 4. | Песчаникъ ржавый рыхлый . . . ок. 0,5 м. |
| Aq. | 5. | Песокъ зеленый глауконитовый съ фосфоритами (ок. 35 пуд. на 1 кв. саж.) 0,4 м. |

¹⁾ За верхнимъ концомъ города на кирпичныхъ заводахъ обнажается толща въ 4 м. бурой ледниковой глины съ валунами, подстилаемая чистыми слоистыми бѣлыми песками, мощ. болѣе 6 метр.

Prt. 6. Глина темно-сѣрая песчаная, съ разсѣянными округло плоскими бурыми фосфоритовыми конкреціями; видна на 1 м.

Верхъ обрыва XX-го обнаженія находится на высотѣ 35 метр. надъ ур. р. Унжи, а фосфоритовый слой (5-й XX-го обн.)—на уровнѣ 21—22 мет. Въ нижней части берегового обрыва обнажаются во многихъ мѣстахъ сѣрые секванскія и оксфордскія глины. Во многихъ пунктахъ какъ въ осыпяхъ, такъ и въ полуразрушенномъ состояніи наблюдалась надъ секванскими глинами прослойка черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ, лежащихъ въ основаніи темныхъ глинъ съ конкреціями бурыхъ фосфоритовъ (гор. 6-й), но полную толщю этого горизонта наблюдать не пришлось.

Выше д. Половчиновой, подъ д. Дешуковой въ верхней части берегового обнаженія видны:

Обн. XXI-е.

- Q_b. 1. Глина бурая съ валунами.
- Q_a. 2. Пески бѣлые слоистые.
- Сс. 3. Глина черная слюдистая, переходящая внизъ въ ржавую и мелкіе сѣрые глинистые пески.
- Аq. 4. Песчаникъ ржавый рыхлый съ *Craspedites podiger*. ок. 0,5 м.
- Аq. 5. Песокъ темно-зеленый глауконитовый съ фосфоритами (около 40 пуд. на кв. саж.) изъ слоя вытекаютъ ключи ок. 0,5 м.

Въ глубокомъ „Дикомъ-врагѣ“ подъ д. Свиная нога, у самой дороги видно:

Обн. XXII-е.

- Q_b. 1. Глина бурая съ валунами . . . ок. 2—3 м.
- Q_a. 2. Песокъ крупный сѣро-желтый. . . 1—1,5 м.
- ? 3. Песокъ мелкій слоистый желтый . . 2—3 м.
- Сс. 4. Глина черная слюдистая, внизу съ ржавыми прослойками конкрецій, видно ок. 3 м.
- 5. Осыпь ок. 7 м.
- Seq. 6. Глина сѣрая вязкая.

Въ руслѣ „Дикаго-врага“ выше XXII-го обнаженія часты округло-плоскіе бурые фосфориты, встрѣчающіеся вверхъ по оврагу до уровня 22 метр. надъ р. Унжей, по коренного залеганія ихъ, и вообще обнаженія какихъ-либо другихъ коренныхъ породъ выше по оврагу не обнаружено.

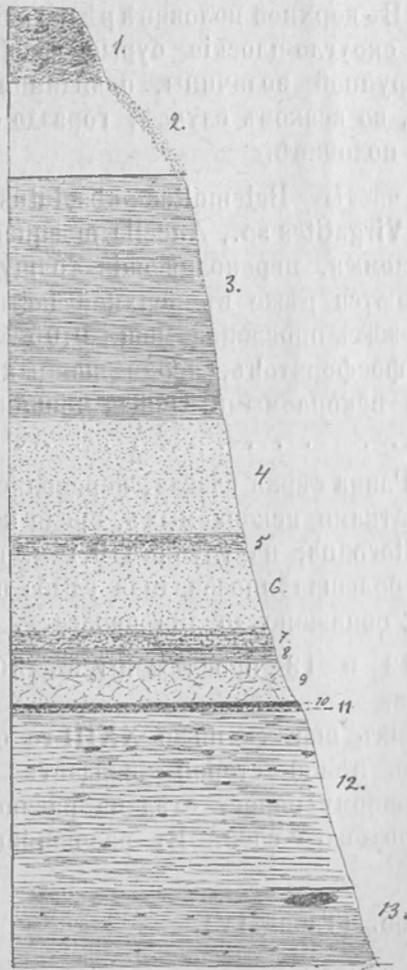
Г. Унжа и окрестности. Въ оврагѣ „Стрѣлка“ г. Унжи (Старый Макарьевъ), начинающемся отъ Варнавинской улицы и служащемъ границей между Макарьевскимъ и Кологривскимъ уѣздами, находится превосходное обнаженіе коренныхъ породъ съ богатымъ фосфоритовымъ слоемъ. Такъ какъ благодаря отдаленности р. Унжи (ок. 4 верстъ) не представлялось удобнымъ свести высотныя данныя къ уровню р. Унжи, то барометрическія измѣренія даны внизъ отъ уровня мостика на Варнавинской улицѣ; этотъ уровень на 1 метръ ниже городской площади у Городской управы.

Начиная отъ мостика на Варнавинской улицѣ внизъ по оврагу видно:

Обн. XXIII-е.

- | | | |
|------|--|----------|
| | Почва | 0,2 м. |
| Q—b. | 1. Глина бурая ледниковая съ крупными валунами | 2 м. |
| Q—a. | 2. Осыни песковъ ржавыхъ и бѣлыхъ, мощность неясна, но такъ какъ на уровнѣ 4,5 метр. видны уже глины 3-го гор., то можно считать | 2,5 м. |
| Нс. | 3. Глина черная слюдистая, переходящая въ нижней части въ ржавую | 6,5 м. |
| Нс. | 4. Песокъ мелкіи сѣрый | 3 м. |
| Нс. | 5. Песчаникъ крѣпкій кварцевый, выступаетъ карнизомъ въ обнаженіи мыса, образуемаго слияніемъ описываемаго Макарьевского (праваго) отвершка съ Кологривскимъ (лѣвымъ) отвершкомъ | 0,5 м. |
| Нс. | 6. Песокъ сѣрый глинистый | 2 м. |
| Нс. | 7. Песокъ ржавый глинистый, въ основаніи съ однимъ рядомъ бурыхъ округлыхъ фосфоритовыхъ сростковъ | 0,5 м. |
| Нс. | 8. Глина сѣрая песчанистая | 0,4 м. |
| Нс. | 9. Песокъ и рыхлый глауконитовый песчаникъ съ <i>Belemnites lateralis</i> | ок. 1 м. |

Аг. 10. Сплошной плитообразный слой фосфорита, выступающий карнизом и образующий слив водопадовъ въ обѣихъ отвѣскахъ оврага 0,1—0,15 м.



Фиг. 10. Профиль обнаженія въ оврагѣ „Стрѣлка“ у г. Унжи. (Обн. XXIII, масштаб. $\frac{1}{200}$).

Аг. 11. Песчаникъ свѣрый глауконитовый; въ основаніи рѣдкая прослойка въ одинъ рядъ некрупныхъ, слабо окатанныхъ бурыхъ фосфоритовъ 0,1 м.

Prt. 12. Черная глина, сильно глауконитовая, внизъ бѣднѣетъ глауконитомъ и на глубинѣ ок. 2 метр. переходитъ въ тонко слоистую черную неглауконитовую (ок. 1 м.), а дальше внизъ въ темно-сѣрую песчанистую. Въ верхней половинѣ рѣдко разсѣяны большею частью округло-плоскіе бурые фосфориты, средней рѣже крупной величины, повидному, отсутствующіе или, во всякомъ случаѣ, гораздо болѣе рѣдкіе въ нижней половинѣ.

Въ глиняхъ часты *Belemnites absolutus*, *B. Rouileri*, *B. troslayanus*, *Virgatites* sp., *Aucella mosquensis*. Белемниты и другія ископаемыя, переполняющія толщу глины въ нижней части, дѣлаются рѣже въ верхней части. Въ основаніи толщи глины лежитъ прослойка мощ. 0,05 метр., черныхъ гляцевитыхъ фосфоритовъ, перемежающихся съ белемнитами и другими ископаемыми. Общая мощность всего 12-го гор. 4,8 м.

Seq. 13. Глина сѣрая вязкая, переполненная обломками и отпечатками ископаемыхъ, среди которыхъ *Cardioceras alternans*; на глубинѣ 0,1 м. въ сѣрой глиняхъ лежитъ большая линзовидная глыба пенельно-сѣраго мергеля; обнажено до дна оврага. ок. 2 м.

Горизонты 12 и 13 прослѣжены въ 30 шагахъ ниже лѣваго водопада.

Въ нѣсколькихъ шагахъ ниже XXIII-го обн. въ главное русло оврага съ лѣвой стороны впадаетъ отвершекъ, въ которомъ по правому берегу сдѣлана расчистка и пробная выемка фосфоритоваго слоя. Въ расчищенномъ обнаженіи видно:

Обн. XXIV-ое. (Табл. IV).

О. Почва и осыпь.

№с. 1. Песокъ мелкій сѣрый слюдистый ок. 2 м.

№с. 2. Песокъ ржаво-сѣрый глинистый въ основаніи съ прослойкой некрупныхъ (0,05 м.) фосфоритовыхъ конкрецій, лежащихъ въ одинъ слой на разстояніи 0,1—0,2 метр. другъ отъ друга. ок. 0,5 м.

№с. 3. Глина сѣрая слюдистая и песчанистая 0,4 м.

- №с. 4. Песокъ ржаво-зеленый глауконитовый... 0,5 м.
- №с. 5. Песчаникъ ржаво-сѣрый глауконитовый съ *Belemnites russiensis* 0,15 м.
- №с. 6. Песокъ глауконитовый. 0,2 м.
- Ақ. 7. Сплошной плитообразный слой черно-бураго фосфорита. 0,12—0,16 м.
- Ақ. 8. Песокъ сѣрый глауконитовый; въ основаніи лежатъ въ одинъ рядъ не сплошь, мало окатанные мелкие и средней величины бурые фосфориты 0,1 м.
- Ррт. 9. Черная глина глауконитовая. Въ глинтѣ рѣдко разсыяны округлые бурые фосфориты средней и крупной величины, часты *Belemnites absolutus* отпечатки *Virgatites* sp.; въ основаніи прослойка черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ перемежающихся *B. absolutus* 4,8 м.
- Seq. 10. Глина сѣрая вязкая съ *Cardioceras alternans* съ большой линзой пенельно-сѣраго мергеля, почти непосредственно подъ прослойкой черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ; раскопано на 0,5 м.

Пробная выемка обнажила плиту фосфорита 7-го горизонта въ длину 3 арш. и глуб. 1 арш., которая по трудности разбиванія не была взвѣшена непосредственно, а вѣсъ ея былъ опредѣленъ по объему, такъ какъ весьма постоянная мощность, колеблющаяся въ предѣлахъ отъ 0,11 до 0,16 м. вполне допускала сдѣлать это опредѣленіе. Принимая среднюю толщину слоя въ 0,12 мет. и удѣл. вѣсъ ея вещества— 2,8 въ 3 кв. арш. будемъ имѣть ок. 30 пуд. или 90 пуд. на 1 кв. сажень. Вѣсъ фосфоритовыхъ желваковъ, лежащихъ въ контактѣ между 8 и 9 гор. оказался всего 1 пуд. 20 фун. въ 3 кв. арш. или 4 пуд. 20 фун. на 1 кв. сажень.

По анализу В. П. Виноградова въ фосфоритахъ XXIV-го обнаженія оказалось—въ фосфоритѣ 2-го слоя 18,70% фосф. кислоты при 30,16% нерастворимаго остатка, въ фосфоритѣ 7-го слоя 19,46% фосф. кислоты при 11,98% нераств. остатка, въ фосфоритѣ 8-го слоя 20,00% фосф. кислоты при 13,65% нераств. остатка, въ фосфоритѣ 9-го слоя — 23,98% фосфор. кислоты при 18,14% нераств. остатка.

У моста, уже на выходѣ оврага въ долину р. Унжи, въ руслѣ оврага найдены обломки *Cardioceras cordatum*, указывающіе на присутствие здѣсь оксфордской глины, не видной въ обнаженіяхъ.

Совершенно тоже строение мѣстности раскрывается въ обнаженіяхъ большого оврага „Татарка“, проходящаго у южнаго конца города. Здѣсь, перейдя отъ Городской Управы черезъ небольшой отвершекъ, въ лѣвомъ берегу главнаго русла мы видимъ большое обнаженіе черныхъ слюдистыхъ неокомскихъ глинъ, переходящихъ внизъ въ ржавыя. Ниже глинъ видны осыпи мелкихъ сѣрыхъ песковъ, но безъ всякихъ слѣдовъ крѣпкаго песчаника. Подъ песками въ отвершкѣ, гдѣ моютъ бѣлье и берутъ воду, видна фосфоритовая плита (XXIII—10), образующая и здѣсь водосливъ небольшого водопада. Надъ фосфоритовой плитой видны полуразрушенные ржавыя и сѣрыя глауконитовыя песчаники и пески, а подъ нею незначительная прослойка глауконитоваго песку, ниже которой черныя глауконитовыя глины съ *Belemnites absolutus*, лежація на сѣрыхъ секванскихъ глинахъ съ крупными свѣтло-сѣрыми мергелистыми конкреціями. Въ средней части оврага, въ лѣвомъ его берегу находится небольшое обнаженіе сѣрыхъ глинъ съ *Cardioceras cordatum* и *Perisphinctes Martelli*. Большой куполовидный холмъ по правому берегу оврага Татарка, близъ церкви Вознесенія, называющійся у жителей „курганомъ“, состоитъ на вершинѣ изъ черныхъ слюдистыхъ неокомскихъ глинъ, едва прикрытыхъ тонкимъ слоемъ песчаной почвы; въ основаніи кургана черныя глины переходятъ въ темно-сѣрыя съ желѣзистыми прослойками и конкреціями, а ниже идутъ мелкіе сыпучіе пески, отлогимъ склопомъ спускающіеся до болотистой террасы, скрывающей, очевидно, выходъ фосфоритоваго слоя.

И здѣсь среди песковъ не видно песчаника. Подъ церковью Вознесенія и дальше почти до д. Михаленино никакихъ обнаженій нѣтъ; у подножія высотъ, составляющихъ продолженіе „кургана“, тянется почти на 3 версты покатая болотистая терраса, несомнѣнно образованная водоупорными черными португальскими глинами.

Въ самомъ г. Унжѣ въ склонахъ подъ обѣими ея цер-

квами обнажены черныя неокомскія глины, переходящія внизъ въ ржавыя, подстилаемые песками.

Выше города, уже въ Кологривскомъ уѣздѣ, подъ д. Лыпча въ верхней части коренного берега видны черныя слюдястыя неокомскія глины, внизу переполненные ржавыми глинистыми конкреціонными прослойками, ниже лежатъ мелкіе пески, спускающіеся осыпями на отлогую сухую задернованную террасу.

Мѣстность по правому берегу р. Унжи отъ г. Унжи до с. Угоры, какъ можно думать, судя по даннымъ, обнаруженнымъ въ г. Унжѣ, весьма важная въ отношеніи фосфоритности, осталась, по недостатку времени, почти неизслѣдованной. На основаніи бѣлаго осмотра по пути между г. Унжей и с. Б. Угоры можно привести только слѣдующія указанія: въ оврагахъ с. Старовой, у д. Филиповой и другихъ, въ обнаженіяхъ выше большой дороги видны изъ подъ ледниковыхъ глинъ и песковъ черныя глины, повидимому, неокомскаго возраста. Ниже черныхъ глинъ вытекаютъ во многихъ пунктахъ ключи. Въ оврагѣ „Золотайна“ на 2 верс. выше с. Б. Угоры, у самой дороги видно небольшое обнаженіе черныхъ неокомскихъ глинъ, прикрытыхъ желтыми песками и бурой ледниковой глиной. Оврагъ „Золотайна“ отъ верховьевъ до впаденія въ р. Унжу (ок. 5 в.), только въ одномъ мѣстѣ, на разстояніи 2-хъ верст. отъ большой дороги обнаружено небольшое обнаженіе сѣрой оксфордской глины съ *Gryphaea dilatata*. По руслу ручья найдены два экземпляра бурыхъ округлыхъ портландскихъ фосфоритовъ и нѣсколько кусковъ черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ. Въ обрывистомъ береговомъ обнаженіи р. Унжи подъ Дмитріевой видны въ коренномъ вертикальномъ обнаженіи на высоту ок. 6 метр. только келловейскіе сѣрые плотные пески, съ пустотами отъ *Sadoceras* sp. Среди оползшихъ массъ на бичевникѣ часто попадаются большіе обломки пепельно-сѣрыхъ мергелистыхъ конкрецій съ *Cardioceras alternans* и куски черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ и изрѣдка конкреціи бурыхъ портландскихъ фосфоритовъ ¹⁾.

¹⁾ Отмѣчу топографическую ошибку на картѣ С. Н. Никитина: д. Никитино должна быть на велужскомъ тракѣ, всего въ 1—1/2 вер. отъ р. Унжи, а на мѣстѣ д. Никитино находится въ дѣйствительности д. Шилово.

У пристани „Ветлужскіи перевозъ“, подъ д. Поповицы обнажены на бичевникѣ въ оползнѣ сѣрыя секванскія глины съ линзами пепельно-сѣрыхъ мергелей; выше секванскихъ глинъ видна осыпь черныхъ глинъ съ обильными черными глянцевитыми фосфоритами.

Подъ с. Усолъе въ обрывистомъ берегу р. Унжи, прорѣзанномъ нѣсколькими оврагами, имѣется нѣсколько обнаженій юрскихъ слоевъ отъ портланда до келловей, хотя наиболѣе важные верхніе слои, къ сожалѣнію, не ясны въ обнаженіяхъ.

Въ овражкѣ, идущемъ за верхнимъ концомъ д. Усолъе, ниже мостика, видно:

Обн. XXV^{ое}.

- Q-а. 1. Пески бѣлые, внизу съ рѣдкими валунами.
Prt. 2. На 50 саж. ниже по оврагу обнажены въ небольшихъ промоинахъ черныя глауконитовыя глины съ ржавыми конкреціями; на 1 метръ ниже виденъ въ лѣвомъ берегу небольшой выходъ черныхъ глинистыхъ сланцевъ съ *Ancella mosquensis*. Сейчасъ ниже выхода сланцевъ начинается болото.

Въ береговомъ обрывѣ никакихъ слѣдовъ портландскихъ породъ XXV-го обнаженія не видно—до верху идутъ сѣрыя секванскія глины, прикрытыя слойстыми бѣлыми песками, мощ. 1,5 м. съ обильными валунами въ основани. Ниже темно-сѣрыхъ оксфордскихъ глинъ лежатъ свѣтло-сѣрыя келловейскія глины, а подъ ними пески съ *Cadoceras Elatmae*. Ниже оврага, въ нижней части берегового обнаженія часто встрѣчаются на черныхъ глинахъ россыпи черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ въ такомъ положеніи, что указываютъ несомнѣнное присутствіе здѣсь залеганія въ контактѣ между портландскими и секванскими отложеніями обычной прослойки черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ¹⁾.

Необходимо отмѣтить, что въ обнаженіи юрскихъ породъ

1) Въ большомъ кускѣ колчедана, происходящемъ повидимому изъ секванскихъ глинъ, найдено скопленіе лучисто-шестоватаго желтоватаго цвѣта полупрозрачнаго барита. Въ келловейскихъ слояхъ часты сростки пирита; большинство *Cad. Elatmae* и др. ископ. келлов. яруса выполнены колчеданомъ.

подъ с. Усолье нигдѣ ни въ осыпяхъ, ни на бичевникѣ не обнаружено присутствія ни плитного фосфорита г. Унжи, ни бурыхъ фосфоритовъ, залегающихъ въ портландскихъ глинахъ. Повидимому, подъ с. Усолье мы имѣемъ только самую нижнюю часть портландской глины, въ которой фосфоритовыя конкреція отсутствуютъ; не видно также здѣсь ни аквилонскаго яруса, ни неокомскихъ глинъ.

Въ колодезѣ въ нижнемъ концѣ с. Усолья на глуб. ок. 8 арш. обнаружена черная глина, судя по плохимъ старымъ образцамъ скорѣе портландская, чѣмъ неокомская, хотя глауконита не видно. Выше с. Усолья по р. Унжѣ какъ по имѣющимся литературнымъ указаніямъ, такъ и по даннымъ, обнаруженнымъ изслѣдованіемъ обнаженій у с. Усолье, весьма мало шансовъ встрѣтить фосфоритовый слой въ неразрушенномъ состояніи.

Одиннадцатый районъ. Рѣка Унжи отъ д. Усолья до д. Урма.

На 2 версты выше с. Усолья по лѣвому берегу у воды появляются въ первый разъ зеленыя глины пермской системы, постепенно подымающіяся надъ уровнемъ р. Унжи вверхъ по ея теченію.

По тому же лѣвому берегу зеленыя пермскія глины обнажаются на высоту 2-хъ м. въ 1/2 версты выше впаденія р. Меремши; по правому берегу ниже устья р. Вотгаты на протяженіи ок. 1 1/2 верс. почти въ сплошномъ обнаженіи зеленыя глины поднимаются до 3-хъ метр. надъ р. Унжей. Тѣ же глины видны по лѣвому берегу въ 2—2,5 вер. ниже пристани Мантурово.

Въ с. Мантурово (Никола-Мокрый) въ оврагѣ, впадающемъ у пристани въ р. Унжу, сейчасъ выше мостика видны въ лѣвомъ берегу зеленыя глины въ нижней части съ красноватыми прослойками, выступающія до высоты 4 метр. надъ ур. р. Унжи. Пермскія породы прикрыты здѣсь глинистыми песками и сѣрыми глинами келловейскаго яруса.

Не доходя ок. 1 версты до жел.-дор. моста по правому берегу р. Унжи находится сплошное обнаженіе коренныхъ породъ на протяженіи болѣе 1/2 версты, въ нижней части

котораго видны зеленяя и красныя пермскія глины, а надъ ними оползни глинистыхъ песковъ и сѣрыхъ глинъ келловейскаго возраста съ частыми конкреціями, переполненными *Cadoceras Flatmac*, *Keplerites Goverianum*.

У жел. дор. стан. Мантурово на ур. 34 метр. надъ р. Унжей колодець на глубинѣ 2-хъ арш. встрѣтилъ вязкую сѣрую глину съ *Belemnites Panderi*, *Bel. breviaxis*. Повидимому, въ окрестностяхъ с. Никола-Мокрый и ст. Мантурово нѣтъ и слѣдовъ ледниковыхъ отложеній; канавы и даже коленъ дорогъ всюду обнаруживаютъ сѣрую юрскую глину.

Выше с. Никола-Мокрый по р. Унжѣ посѣщены мною нѣсколько пунктовъ, изъ которыхъ я укажу только на два, на основаніи которыхъ, благодаря яснымъ соотношеніямъ юрскихъ отложеній къ рельефу мѣстности можно съ полной увѣренностью подтвердить, согласно геол. картѣ С. Н. Пикитина, полное отсутствіе слѣдовъ фосфоритоваго горизонта на всемъ протяженіи отъ с. Никола-Мокрый до с. Урмы въ 7 верс. къ N отъ г. Кологрива.

У д. Высоково въ верховьяхъ оврага, пересѣкаемаго почтовымъ трактомъ (камен. мостъ) въ 1/4 верс. выше овина г-жи Жоховой въ правомъ берегу видно:

Обн. XXVI-ое.

- 0. Почва и осыпь. ок. 2 м.
- К1. 1. Глина ржаво-сѣрая песчанистая съ *Keplerites Goverianum* и колчеданами. 1 м.
- К1. 2. Песокъ сѣрый глинистый до ручья...ок. 3 м.

Верхъ этого обнаженія находится на высотѣ около 40 м. надъ р. Унжей, а наиболѣе высокій пунктъ мѣстности на поляхъ—ок. 44 метр. надъ р. Унжей. Такимъ образомъ здѣсь нѣтъ уже оксфордскихъ отложеній и самымъ верхнимъ членомъ коренныхъ отложеній являются уже келловейскія слои. По руслу ручья ниже XXVI-го обн. очень часты конкреціи и обломки ископаемыхъ, чаще всего *Keplerites Goverianum*, превращенныхъ въ глинистый фосфоритъ. Въ нѣсколькихъ пунктахъ ниже по ручью до каменнаго моста видны по правому берегу плохія обнаженія келловейскихъ песковъ и глинъ, а непосредственно ниже моста на высоту ок. 7 метр. надъ русломъ ручья правый берегъ сложенъ зелеными и

красными глинистыми пермскими породами, которыя обнажаются, полузакрытыя оползнями келловейскихъ глинъ и песковъ, также и по берегу р. Унжи. На бичевникѣ р. Унжи найдено нѣсколько плитокъ пермскаго песчанистаго конгломерата съ зубами и обломками чешуй лабиринтодонтовъ.

Выше д. Высоково до г. Кологрива слѣдовъ юрскихъ отложений по берегамъ не видно.

Въ д. Урма, въ 7 верс. къ N отъ Кологрива, въ руслѣ ручья обнажаются снизу бѣлые, мѣстами ржавые пески, мощ. ок. 8 метр. съ конкреціями, переполненными *Cadoceras Elatmae*, прикрытые сѣрыми глинами съ *Cadoceras Milaschevici* и рѣдкими округлыми конкреціями бурыхъ фосфоритовъ, лежащихъ въ нижней части сѣрыхъ глинъ.

Какъ видно изъ вышеприведенныхъ описаній обнаженій, указавшая мною послѣдовательность коренныхъ напластованій во всѣхъ районахъ по правому берегу р. Волги, повторяеть въ основныхъ чертахъ стратиграфическую схему данную С. Н. Пикитинимъ. Отличіе заключается только въ томъ, что мною обнаружены черные глинистые сланцы съ фауной портланда (*Virgatites virgatus*, *Aucella mosquensis*, *Belemnites absolutus*, *V. Rouilleri* и др.) лежащіе подъ глауконитовымъ пескомъ съ фосфоритами и подстилаемые свѣтлосѣрыми глинами секванскаго яруса.

Благодаря обнаруженію черныхъ портландскихъ глинъ (сланцевъ), фосфоритопосный глауконитовый песокъ, лежащій на размытыхъ портландскихъ глинахъ, мнѣ кажется, правильнѣе считать основнымъ конгломераторомъ аквилонскаго яруса, такъ какъ, при несомнѣнной окатанности и вообще вторичномъ залеганіи фосфоритовыхъ сростковъ, содержащихъ портландскихъ ископаемыхъ, самыми нижними коренными ископаемыми этого слоя будутъ аквилонскія *Craspedites nodiger*, *Oxynoticeras catenulatum*, *Belemnites russiensis*.

Верхнюю часть известковисто-желѣзистаго песчаника согласно съ П. П. Боллобузовымъ я отношу къ неокомскимъ отложениямъ, но полагаю, что граница между мѣломъ и

юрой въ этой области еще нуждается въ болѣе детальномъ изученіи.

Судя по обнаженію у д. Ведрово на р. Желвати, та же стратиграфическая схема продолжается и на лѣвый берегъ р. Волги. По рѣкѣ Унжѣ уже въ самомъ южномъ обнаженіи — у д. Огарковой (обн. XV), между известково-железистымъ неокомскимъ песчаникомъ и черною неокомскою глиной вклинивается прослойка мелкаго глинистаго песку, мощ. 0,5 м., въ обн. XVIII на р. Неѣ достигающая 1 метр. мощности, а въ обнаженіяхъ г. Унжи (обн. XXIII) мелкозернистые сыпучіе пески съ прослойками песчаниковъ достигаютъ уже 6 метр. Эту нѣмую толщу песковъ, какъ и толщу вышележащихъ черныхъ глинъ я провизорно отношу также къ неокому.

Относительно всѣхъ слоевъ лежащихъ выше неокомскихъ черныхъ глинъ и ниже портландскихъ гляцевитыхъ фосфоритовъ, какъ неимѣющихъ прямого отношенія къ возложенной на меня задачѣ, я считаю излишнимъ что-либо добавлять къ изложенному въ описаніяхъ.

Условія залеганія и продуктивность фосфоритоносныхъ пластовъ.

Хотя фосфориты находятся въ изслѣдованной части Костр. губ. во всѣхъ юрскихъ ярусахъ, отъ нижняго келловейскаго до аквилонскаго, и встрѣчены въ одномъ случаѣ также въ пескахъ мѣловой системы, имѣющими практическое значеніе можно считать только два фосфоритоносныхъ слоя — слой темно-бурыхъ фосфоритовъ, залегающихъ въ зеленыхъ пескахъ или песчаникахъ аквилонскаго яруса (главный фосфоритовый слой) и слой черныхъ гляцевитыхъ фосфоритовъ, залегающихъ въ основаніи черныхъ глинъ (сланцевъ) портландскаго яруса. Второй слой, однако, можетъ быть добываемъ только попутно при добычѣ главнаго фосфоритоваго слоя, въ тѣхъ районахъ, гдѣ онъ залегаеть не глубже $\frac{1}{2}$ арш. отъ главнаго слоя.

Такимъ образомъ, только фосфориты, находящіеся во вторичномъ залеганіи, имѣютъ практическое значеніе, всѣ же остальные — мѣловые, секванскіе, оксфордскіе и келловей-

скіе, а также и коренные портландскіе (Обн. XVIII, XIX, XXIII), встрѣчающіеся рѣдкими разсѣянными сростками въ толщахъ глинъ совершенно не могутъ быть добываемы разработкой коренныхъ породъ, такъ какъ по сдѣланнымъ наблюдениямъ въ наилучшихъ случаяхъ на 1 куб. саж. добытой пустой породы приходилось бы не болѣе 5—8 пуд. фосфоритовъ. Хотя коренные секванскіе и оксфордскіе фосфориты, изъ которыхъ произошла частью прослойка черныхъ гляцевитыхъ фосфоритовъ, весьма удовлетворительны по содержанию фосфорной кислоты¹⁾, но къ сожалѣнію они настолько мелки, — не крупнѣе курпнаго яйца, чаще же мельче, и разсѣяны въ породѣ такъ рѣдко, что о добычѣ ихъ не можетъ быть и рѣчи. Собранные на бичевникѣ секванскіе и оксфордскіе фосфориты, конечно, могутъ доставить нѣкоторый плюсъ, тѣмъ болѣе замѣтный, что качество ихъ вслѣдствіе обтиранія верхней глинистой корки еще улучшается.

Фосфоритовый слой аквилонскаго яруса или главный фосфоритовый слой Костр. губ.

Какъ видно изъ вышеописанныхъ обнаженій, условія залеганія этого слоя довольно однородны для всѣхъ изслѣдуемыхъ районовъ. Въ большинствѣ случаевъ этотъ слой состоитъ изъ сѣро-зеленаго, то темнаго, то свѣтлаго оттенка глауконитоваго песку, мѣстами уплотненнаго въ перекрѣпкій глауконитовый песчаникъ. Въ толщѣ песка то на всю его мощность, то только въ нижней части, то наконецъ только въ верхней части (районъ Желвати) разсѣяны то рѣдко, то до полпаго соприкосновенія отдѣльныхъ экземпляровъ, округлые, несомнѣнно окатанные, черно-бурые фосфоритовые сростки, средней и рѣже крупной величины.

Такъ какъ вторичное залеганіе этихъ фосфоритовъ, произшедшее отъ размыванія подстилающихъ черныхъ портландскихъ глинъ, въ которыхъ эти фосфориты находятся въ первичномъ залеганіи, не можетъ подлежать сомнѣнію, то въ прямой зависимости отъ размыванія большей или мень-

¹⁾ Секванскій фосфоритъ у д. Юрьево далъ 28,13% фосф. кисл., оксфордскіе же по вѣншимъ признакамъ неотличимы отъ секванскихъ.

шей толщи портландскихъ глинъ находится и продуктивность главнаго фосфоритоваго слоя, намытаго въ аквилонскій вѣкъ. Дѣйствительно, въ тѣхъ случаяхъ (районы праваго берега Волги, Огарково, Ведрово), гдѣ подъ главнымъ фосфоритовымъ слоемъ осталось всего 0,5 — 1 метр. портландскихъ глинъ, фосфоритовый слой достигаетъ наибольшей продуктивности, тогда какъ въ г. Ушжѣ, гдѣ сохранилась наибольшая толща (4,8 м.) портландскихъ глинъ, въ главномъ фосфоритовомъ слое мы имѣемъ только одинъ рѣдко расположенный рядъ фосфоритовъ.

При несомнѣнности участія вышеуказаннаго основнаго фактора, на продуктивность главнаго фосфоритоваго слоя влияют также довольно сложныя условія, какъ самаго процесса отложенія фосфоритовъ, такъ и нѣкоторыя другія причины, значительно иногда маскирующія значеніе основнаго фактора — глубины (толщины) размыванія портландскихъ глинъ. Прежде всего нужно замѣтить, что по моимъ наблюдениямъ коренные фосфориты въ портландскихъ глинахъ залегаютъ преимущественно, если не исключительно, въ верхней части глинъ. Въ тѣхъ трехъ случаяхъ (Обн. XVIII, XIX, XXIV), когда удалось наблюдать толщу портландскихъ глинъ въ 2,5 — 4,8 метр. мощ., въ нижнихъ 2 — 2,5 метр. встрѣчались только очень рѣдкіе экземпляры коренныхъ фосфоритовъ, а въ нижнемъ метрѣ портландскихъ глинъ найденъ коренной фосфоритъ только одинъ разъ. Поэтому фосфоритовый слой, лежащій на портландскихъ глинахъ въ 0,5 метр. мощ. и слой, лежащій на портландскихъ глинахъ напр. въ 2 метр. мощ. — должны быть (при прочихъ равныхъ условіяхъ) приблизительно одинаковой продуктивности, такъ какъ лишніе въ первомъ случаѣ 1,5 метр. размытыхъ портландскихъ глинъ, почти не увеличиваютъ массы фосфоритовъ. Съ другой стороны, такъ какъ съ процессомъ размыванія портландскихъ глинъ связано движеніе какъ размываемаго матеріала пласта, (его уносъ), такъ и включенныхъ въ немъ фосфоритовъ, то богатое мѣстное скопленіе коренныхъ фосфоритовъ послѣ размыванія отложится на нѣкоторомъ разстояніи, а не надъ тѣмъ пунктомъ, гдѣ залежали коренные фосфориты. Однако въ виду того, что глубина размыванія портландскихъ глинъ

измѣняется пространственно довольно постепенно, и не только для каждаго района, но даже и для нѣсколькихъ ближайшихъ районовъ эта глубина оказывается довольно близкой, (срав. толщи портландскихъ глинъ районовъ 1, 2, 3, 4 и 7), то значительныя мѣстные отличія продуктивности отдѣльныхъ пунктовъ одного и того же района не могутъ зависѣть отъ различія въ глубинѣ размыванія.

Для объясненія такихъ случаевъ какъ напр. Обн. 1-ое (выходъ у ручья), IV-ое и VI-ое гдѣ продуктивность слоя измѣняется почти вдвое на разстояніи 2—3-хъ верстъ, нужно искать другихъ причинъ. Одна изъ возможныхъ причинъ — это неравномѣрность распредѣленія фосфоритовъ въ коренномъ ихъ залеганіи — въ различныхъ (по протяженію) пунктахъ пласта портландскихъ глинъ. Эта возможная первичная причина не можетъ, конечно, дать никакихъ полезныхъ указаній для выясненія условій продуктивности фосфоритоваго пласта.

Вторая возможная причина различія въ продуктивности сосѣднихъ пунктовъ — неровность поверхности размываго пласта портландской глины, т. е. тѣ слабыя впадины и возвышенія дна, на которомъ отлагался фосфоритовый слой.

Кромѣ небольшихъ впадинъ и возвышеній, находящихся на близкомъ сравнительно разстояніи другъ отъ друга и несомнѣнно могущихъ повлиять на распредѣленіе продуктивности фосфоритоваго слоя, сопоставленіе уровней залеганія фосфоритоваго слоя въ различныхъ пунктахъ показываетъ явный уклонъ слоя на р. Волгѣ съ востока на западъ, а по р. Унжѣ и Печѣ съ сѣвера на югъ. Отъ чего бы не зависѣло это незначительное постепенное паденіе фосфоритоваго слоя, достигающее maximum 3—4 метра на версту — отъ начальной негоризонтальности морского дна, или же отъ послѣдующаго поднятія — никакого значенія для продуктивности оно имѣть не можетъ.

Наблюденія показали, что фосфоритовый слой подѣ д. Иваницой, лежащій на уровнѣ р. Волги, не богаче фосфоритами, чѣмъ по р. Корбицѣ, у д. Поспѣлихи, или по р. Каменкѣ, гдѣ онъ лежитъ на ур. ок. 13 метр., или у Золинскаго оврага, гдѣ онъ лежитъ уже на ур. ок. 24 м. надѣ Волгой. Если эта негоризонтальность произошла вслѣдствіе

процессовъ поднятія, то, какъ явленіе позднѣйшее сравнительно съ процессомъ отложенія фосфоритовъ, оно не могло оказать никакого вліянія на продуктивность фосфоритоваго слоя.

Кромѣ слоя округлыхъ фосфоритовъ, находящихся несомнѣнно во вторичномъ залеганіи, въ нѣкоторыхъ обнаженіяхъ I-го района въ верхней части фосфоритоноснаго пласта встрѣчаются (первый районъ) фосфоритныя массы, распределенныя неправильными прожилками и скопленіями въ толщѣ желѣзисто-глаукопитоваго песчаника, содержащаго характерныя ископаемыя аквилонскаго яруса (*Craspedites nodiger* и *Oxynoticeras catenulatum*). Эти фосфориты представляютъ по своему строенію различный мелко раздробленный и окатанный матеріалъ, сцементированный темно-бурымъ фосфоритовымъ веществомъ въ болѣе или менѣе богатую фосфорной кислотой массу. Мелкораздробленный матеріалъ состоитъ изъ двухъ главныхъ частей 1) пустой породы—крупинки кварца, округлыхъ зеренъ бобовой руды, зеренъ глауконита и мелкихъ обломковъ ископаемыхъ раковинъ; зерна пустой породы достигаютъ и 2—3 мм., чаще мельче, и 2) различной величины окатанныхъ кусочковъ черно-бураго фосфорита; чаще эти кусочки менѣе 5 мм. рѣже встрѣчаются 10 мм. и очень рѣдко попадаютъ включенія обломковъ фосфоритовъ до 20 мм. величиной.

При обиліи фосфоритовыхъ зеренъ масса фосфоритоваго конгломерата имѣетъ темно-бурый цвѣтъ и плотное сложеніе и, конечно, болѣе богата фосфорной кислотой, чѣмъ тѣ участки конгломерата, въ которыхъ преобладаетъ песокъ, бобовая руда и вообще пустая порода. Бѣдный кусочками фосфоритовый конгломератъ имѣетъ едва замѣтный фосфоритовый запахъ, ржаво-сѣрый цвѣтъ и легко размывается отъ слабыхъ ударовъ.

Такъ какъ отъ богатаго фосфоритовыми кусочками конгломерата существуютъ всѣ степени перехода къ бурому известковисто-желѣзистому песчанику, содержащему только ничтожную примѣсь мелкихъ фосфоритовыхъ зеренъ, то при экслоатации этого верхняго аквилонскаго фосфоритоваго слоя представляются значительныя трудности.

Фосфоритовое вещество конгломерата по своему генезису

двухъ родовъ; 1) зерна и болѣе крупныя кусочки очевидно суть продукты раздробленія нижнихъ фосфоритовъ и 2) цементирующее вещество—отложившееся послѣ намыва фосфоритоваго детритуса (песка) въ періодъ жизни аквилонскихъ ископаемыхъ, полости которыхъ (аммонитовъ) часто набиты фосфоритовымъ пескомъ, сцементированнымъ фосфоритовымъ цементомъ въ почти плотную массу.

Только въ 1-мъ районѣ фосфоритовый конгломератъ мѣстами цементированъ фосфоритовымъ же веществомъ, являясь въ формѣ неправильныхъ конкрецій и прожилокъ, и только здѣсь наиболѣе богатыя части его шли въ эксплуатацію, въ остальныхъ же районахъ цементирующимъ веществомъ фосфоритовыхъ обломковъ, залегающихъ въ верхней части главнаго фосфоритоваго слоя, служить известково-железистая масса, почему весь верхній слой шелъ въ отвалъ, за исключеніемъ тѣхъ болѣе крупныхъ кусочковъ, которые легко выпадаютъ при ломкѣ песчаника.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ указано въ описаніи, главный фосфоритовый слой ясно раздѣляется на двѣ части—рыхлый глауконитовый песокъ и плотный песчаникъ, то зеленовато-сѣрый, то ржавый. Это раздѣленіе, на первый взглядъ какъ бы устанавливающее вѣрный отличительный признакъ для верхнихъ и нижнихъ фосфоритовъ, въ дѣйствительности не имѣетъ такого значенія, и представляетъ особое явленіе, не имѣющее никакого отношенія къ генезису фосфоритовой массы. Прежде всего нужно указать, что такое дѣленіе непостоянно,—иногда весь фосфоритовый слой заключенъ въ рыхломъ пескѣ (д. Поспѣлиха), иногда весь въ крѣпкомъ песчаникѣ, иногда же внизу находится рыхлый песокъ безъ фосфоритовъ (обн. XIII) и проч.

Наблюденія показали, что составъ и генезисъ фосфоритовъ, залегающихъ въ рыхломъ пескѣ и песчаникѣ абсолютно ничѣмъ не отличаются, кромѣ различій въ цвѣтѣ, плотности а частью и въ составѣ промежуточной (пустой) породы. Промежуточная масса главнаго фосфоритоваго слоя представляетъ обыкновенно постепенный переходъ отъ рыхлаго темно-зеленаго глинистаго глауконитоваго песка, въ зеленовато-бурый и наконецъ въ желто-бурый или желто-

сѣрый песчаникъ; параллельно съ убываніемъ вверхъ глауконитовыхъ зеренъ идетъ обогащеніе желѣзпстымъ и известковистымъ веществомъ. Параллельно съ этимъ измѣненіемъ идетъ вверхъ и убываніе крупности и увеличеніе раздробленности фосфоритовыхъ сростковъ, и если теоретически очень трудно указать верхній предѣлъ распространенія фосфоритоваго детритуса, то практически эта граница въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ опредѣляется довольно легко, такъ какъ она совпадаетъ съ верхней границей слоя большихъ *округлыхъ не раздробленныхъ* фосфоритовъ, — независимо отъ того, лежатъ ли эти кругляки въ рыхломъ пескѣ или въ твердомъ песчаникѣ.

Иной характеръ имѣетъ слой верхняго фосфорита по рр. Неѣ и Унжѣ выше г. Макарьева. Наболѣе рѣзко выражена эта особенность въ обнаженіяхъ у г. Унжи (обн. XXIII, XXIV). Здѣсь мы имѣемъ такой составъ главнаго фосфоритоваго слоя: на черныхъ порландскихъ глинахъ въ глауконитовомъ песчаникѣ, мощ. 0,2 метр. находится только одинъ рядъ некрупныхъ фосфоритовыхъ кругляковъ; выше глауконитоваго песчаника лежитъ сплошной плитообразный слой фосфорита, мощностью 0,12—0,16 метр. надъ которымъ идетъ уже совершенно пустая порода (ржавый песчаникъ). Нижняя однорядная прослойка соотвѣтствуетъ всей толщѣ слоя округлыхъ фосфоритовъ районовъ праваго берега р. Волги, р. Желвати и р. Унжи до устья р. Неи, верхній же плитной фосфоритъ соотвѣтствуетъ тѣмъ прослойкамъ и стяженіямъ фосфоритоваго конгломерата, которыя выше указаны для 1-го района, но отличіе заключается въ томъ, что въ плитномъ фосфоритѣ почти вовсе отсутствуетъ детритусовая масса (песчинки, обломки фосфоритовъ и проч.), такъ что онъ почти начисто состоитъ изъ одного фосфоритоваго цемента, образовавшагося какъ минеральное отложеніе въ процессѣ формировація самаго пласта.

Обнаженія на р. Неѣ составляютъ переходъ отъ сплошнаго плитнаго фосфоритоваго слоя р. Унжи къ тѣмъ зачаткамъ его, которые указаны въ 1-мъ районѣ. Въ обнаженіяхъ XVIII и XIX слой плитнаго фосфорита иногда прерывается пустыми прожилками и включеніями глауконито-

тогова песчаника и имѣеть пережимы, утоняющіе плитной слой до 0,07 метр. толщины.

Районъ распространенія плитного (верхняго) фосфорита, по отсутствію данныхъ, можетъ быть пока ограниченъ только ближайшими окрестностями вышеуказанныхъ обнаженій этого слоя. Судя по даннымъ, полученнымъ на р. Желвати, по нижнему теченію р. Уужи и по лѣвому берегу р. Волги до параллели устья р. Неи, плитной фосфоритъ отсутствуетъ, какъ и во всѣхъ районахъ праваго берега р. Волги.

Слой портландскихъ черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ.

Тонкая прослойка, мощностью отъ 0,03 до 0,07 мет. черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ, лежащихъ на основаніи портландскихъ глинъ, отличается не меньшимъ постоянствомъ своего залеганія, чѣмъ слой главныхъ фосфоритовъ.

Какъ и главный слой, эта прослойка также вторичнаго происхожденія и представляетъ собой такой же обломочный матеріалъ, скопившійся отъ размыванія подстилающихъ породъ. Такъ какъ въ этихъ фосфоритахъ изрѣдка попадаются обломки ископаемыхъ (*Poplites pseudomutabilis*, *Poplites aff. subundorae*), характеризующихъ киммериджскій ярусъ, нгдѣ въ коренномъ залеганіи не обнаруженный, то нужно полагать, что нѣкоторая часть черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ произошла отъ полного размыванія слоевъ киммериджскаго яруса. Несомнѣнно, что въ составъ этихъ фосфоритовъ входятъ и окатанные куски секванскихъ фосфоритовъ, такъ какъ размываніе секванскихъ глинъ, на которыхъ лежитъ прослойка глянцевитыхъ фосфоритовъ, не можетъ подлежать сомнѣнію.

На первый взглядъ черные глянцевитые фосфориты значительно отличаются отъ секванскихъ фосфоритовъ; они гораздо темнѣе и плотнѣе секванскихъ. Но, принимая во вниманіе, что черные фосфориты представляютъ собой сильно измѣненный физически и химически начальный матеріалъ, эти отличія не существенны и вполне могутъ быть объяснены тѣми измѣненіями, которыя претерпѣло минеральное

вещество коренныхъ секванскихъ фосфоритовъ при обра-
щеніи ихъ въ основной конгломератъ ¹⁾.

Несмотря на высокое содержаніе фосфорной кислоты (28,18%) самостоятельная добыча слоя черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ, по ничтожной его мощности, въ лучшихъ случаяхъ, могущей дать не болѣе 10 пуд. съ 1 кв. сажени, не можетъ быть выгодна. Въ тѣхъ случаяхъ, когда этотъ слой залегаетъ неглубоко подъ главнымъ фосфоритовымъ слоемъ, какъ напр. въ районахъ II, III, IV и иногда въ I-мъ, онъ съ выгодой можетъ эксплуатироваться при попутной добычѣ фосфоритовъ.

Запасы фосфоритовъ.

Непрерывность залеганія главнаго фосфоритоваго слоя при значительномъ постоянствѣ его мощности, колеблющейся въ предѣлахъ отъ $1\frac{1}{2}$ арш. до 1 арш., не можетъ подлежать сомнѣнію. За это говорятъ то, что ни въ одномъ обнаженіи не было констатировано отсутствія фосфоритоваго пласта при наличности подстилающихъ и прикрывающихъ его породъ, т. е. нѣтъ ни одного даннаго для предположенія о возможномъ выклиниваніи фосфоритоваго пласта въ тѣхъ промежуточныхъ между обследованными обнаженіями пунктахъ, гдѣ, какъ напр. на высокихъ водораздѣлахъ, нельзя получить данныхъ безъ довольно глубокой (до 20 саж.) шурфовки или буренія. На основаніи общихъ геологическихъ данныхъ, частью выясненныхъ выше въ главѣ объ условіяхъ залеганія, такого выклиниванія на пространствѣ отъ одного продуктивнаго обнаженія до другого ожидать весьма мало вѣроятно ²⁾.

¹⁾ Детальное научное изученіе генезиса фосфоритовъ не входитъ въ задачу возложенной на меня работы, почему я считаю возможнымъ ограничиться тѣми вышеизложенными соображеніями о происхожденіи фосфоритовъ, которыя вытекаютъ изъ геологическихъ наблюденій въ полѣ. Замѣчу впрочемъ, что подольскіе вторичные (мѣловой системы) фосфориты не менѣе отличаются отъ своихъ материнскихъ (силурійскихъ), чѣмъ черные портландскіе отъ секванскихъ или аквилонскіе (главнаго слоя) отъ коренныхъ портландскихъ.

²⁾ Опасеніе возможности полнаго выклиниванія фосфоритнаго слоя въ предѣлахъ Костр. губ. можетъ показаться совершенно излишнимъ—на-

Въ виду того, что границы распространения главнаго фосфоритоваго слоя еще неизвѣстны, и съ другой стороны нужно считать открытымъ вопросъ о добычѣ фосфоритовъ на водораздѣльныхъ пространствахъ (шахтами или дудками), вычисленіе общаго запаса фосфоритовъ въ изслѣдованныхъ районахъ является преждевременнымъ. Но вполне возможно и полезно выяснитъ количество запаса фосфоритовъ доступныхъ для добычи уже въ настоящее время тѣми способами, которые уже практиковались въ Костром. губ. въ 90-хъ годахъ, т. е. открытыми горизонтальными выработками (разпосомъ) и штольнями (горизонтальными подземными ходами). За основаніе нижеслѣдующихъ вычисленій мною приняты слѣдующія условия и данныя: 1) годнымъ для немедленной добычи считается только та фосфоритоносная мѣстность, въ которой коренной фосфоритный пластъ лежитъ выше лѣтняго¹⁾ стоянія текучей воды въ данной мѣстности 2) наибольшую глубину (длину) штолень я принимаю 150 саж.²⁾

столько всѣ литературныя данныя и личныя наблюденія отрицаютъ эту возможность. Но, сопоставляя характеръ залеганія и распространеніе костромскаго фосфоритоваго слоя съ фосфоритовыми слоями другихъ мѣстностей Россіи, и въ особенности съ известными, эксплуатирующимися болѣе 40 лѣтъ, фосфоритовыми залежами Подол. губ., по генезису и условиямъ залеганія чрезвычайно близкими къ костромскимъ, необходимо отмѣнить эту особенность костромскаго фосфоритнаго слоя. Подольскіе фосфориты, представляя собой также основную конгломератъ (мѣловой системы), образованы также на счетъ размыванія подстилающихъ глинистыхъ сланцевъ (силур. сист.), въ которыхъ рѣдко разсѣяны коренные фосфоритовые кругляки, далеко не имѣютъ такого постоянства въ распространении и мощности, какъ костромскіе. Дѣйствительно, въ предѣлахъ ясно выраженной полосы возможнаго распространения подольск. фосфоритоваго конгломерата, слой его нерѣдко сплошн выклинивается уже на разстояніи $\frac{1}{2}$ —1 версты, колеблясь въ мощности отъ 0 до $1\frac{1}{4}$ арш.

1) Правильнѣе сказать осенняго, такъ какъ при добычѣ фосфоритовъ мѣстными крестьянами добыча будетъ производиться исключительно зимою.

2) Такую максимальную глубину штолень я принимаю по слѣдующимъ основаніямъ: въ Подольск. губ. наибольшая глубина штолень (въ д. Джуржевкѣ) въ 98-мъ году была 360 саж., въ настоящее время вѣроятно болѣе 400 саж.; наибольшая продуктивность слоя подол. фосфорита выше наибольшей продуктивности Костромскаго въ $1\frac{1}{3}$ —2 въ среднемъ $1\frac{3}{4}$ раза, качество подольскихъ фосфоритовъ относится къ качеству костромскихъ приблизительно какъ 3:2, что въ общемъ и даетъ длину костромскихъ

3) производительность пласта для первых четырех районов 40 пуд. на кв. сажень, т.-е. наименьшую изъ наблюдаемыхъ въ этихъ районахъ; для остальныхъ районовъ сообразно съ полученными пробными выемками. При такихъ условіяхъ для каждаго района общій запасъ фосфоритовъ выразится формулой: $(m \times 150 \times n)$ пуд., гдѣ m —доступная для добычи длина выхода пласта въ саженьяхъ, n —число пудовъ на 1 квадрат. саж.

По этой формулѣ запасъ фосфоритовъ *перваго района* при длинѣ волжскаго берега отъ д. Антропихи до устья р. Корбицы 6 вер. будетъ $= 3000 \times 150 \times 40 = 18.000.000$ п.

Для *второго района* при длинѣ р. Корбицы 3 вер. $\times 2$ (два берега) и оврага д. Поспѣлихи $\frac{1}{2}$ вер. $\times 2$ будетъ $= 3500 \times 150 \times 40 = 21.000.000$ пуд.

Сюда же нужно присоединить запасъ фосфоритовъ около 9.000.000 пуд. волжскаго берега (3 вер.) между устьемъ р. Корбицы и Власковскимъ оврагомъ, такъ какъ, хотя естественныя обнаженія здѣсь и отсутствуютъ (см. описаніе выше), но благодаря положенію этой полосы между богатыми фосфоритовыми залежами 2-го и 3-го районовъ, дѣлается невѣроятнымъ здѣсь отсутствіе фосфоритовъ; условія добычи въ этой прибрежной полосѣ вполнѣ благоприятны.

Для *третьяго района* при длинѣ по берегу Волги отъ оврага Власковой до оврага Мочалника 3 версты, оврага Власковой 1 вер. $\times 2$, оврага Долгаго $\frac{1}{2}$ вер. $\times 2$ и затѣмъ прибавляя на 4 оврага, прорѣзывающихъ волжскій берегъ ниже оврага Долгаго по 200 саж. будемъ имѣть $3800 \times 150 \times 40 = 22.800.000$ пуд.

Для *четвертаго района* — при длинѣ р. Корбицы отъ д. Плосковой до нижняго Мухортовскаго оврага 3 вер. $\times 2$ и двухъ овраговъ на правомъ берегу р. Корбицы $\frac{1}{2}$ вер. $\times 4$ — будемъ имѣть $4000 \times 150 \times 40 = 24.000.000$ пуд.

Такимъ образомъ общій запасъ фосфоритовъ главнаго слоя въ указанныхъ 4-хъ районахъ равенъ 94 мил. пуд.

штолеть ок. 150 саж. Во избѣжаніе преувеличенія разчета въ пользу Костр. г. остается кромѣ того меньшая стоимость лѣса для крѣпленія, близость выработокъ — не далѣе 5 вер., отъ сплавной рѣки (въ Подол. губ. сухимъ путемъ отъ 30 до 50 вер. до ж. д. станціи).

Въ это число не вошли черные глянцевитые фосфориты, а также всѣ фосфориты главнаго слоя, находящiеся въ оползняхъ, по бичевнику и вообще не въ коренномъ залеганiи. Изъ вычисленнаго запаса нужно бы вычесть количество уже добытыхъ, но это количество по сравненiю съ оставшимися настолько ничтожно, что съ большимъ избыткомъ покрывается не вошедшими въ расчетъ фосфоритами бичевниковъ и оползней.

Такъ какъ во всѣхъ этихъ районахъ фосфориты уже добывались и перерабатывались въ фосфоритную муку наравнѣ съ другими, добывавшимися по р. Кистегѣ, то содержанiе фосфорной кислоты въ нихъ нужно считать также около 25—27%, какъ и для другихъ фосфоритовъ, добывавшихся въ 90-хъ годахъ въ Костромской губернии.

Въ *пятомъ районѣ* фосфориты главнаго слоя не обнаружены въ естественныхъ обнаженiяхъ, и хотя присутствiе ихъ на водораздѣлахъ весьма вѣроятно (см. стр. 102), по для опредѣленiя даже предположительныхъ количествъ не имѣется никакихъ данныхъ тѣмъ болѣе, что добыча ихъ штольнями, согласно съ условiями залеганiя, едва ли будетъ возможна, добыча же ямами и дудками, связанная всегда съ порчей полезной земной поверхности (полей, луговъ) едва ли желательна.

Въ *шестомъ районѣ* главный фосфоритовый слой отсутствуетъ совершенно.

Въ *седьмомъ районѣ*—по р. Желвати обследовано только одно обнаженiе — у с. Ведрово, но принимая во вниманiе опредѣленное указанiе объ арендѣ фосфоритовъ подъ д. Дорошковой (стр. 106) и характеръ береговыхъ обнаженiй по р. Нодогѣ у д. Матвѣевское, нижнее теченiе рр. Желвати и Нодоги можетъ считаться большимъ фосфоритоноснымъ райономъ съ протяженiемъ выхода фосфоритоваго пласта болѣе чѣмъ на 20 верстѣ.

Въ *восьмомъ районѣ* — по правому берегу р. Унжи отъ д. Огарково, до устья р. Пен, т. е. на протяженiи около 35 вер., а съ берегами р. Вотгаты и многочисленными оврагами всего на протяженiи болѣе 50 верстѣ, мы имѣемъ несомнѣнно сплошное залеганiе главнаго фосфоритнаго слоя, но до выясненiя примѣнимости фосфоритовъ съ такимъ ма-

лымъ содержаніемъ фосфорной кислоты (12,86%—18,62%), какъ оказалось подъ д. Огарковой, считать эти фосфориты полезнымъ запасомъ, преждевременно.

Въ *девятомъ районѣ* — при протяженіи выхода фосфоритнаго пласта у с. Воскресенскаго на 2 версты, считая и оврагъ, и у д. Власовой также на 2 версты и при средней производительности пласта въ 50 пуд. [пробная выемка дала въ с. Воскресенскомъ 74 пуд. на 1 кв. саж. въ д. Власовой на глазъ нѣсколько меньше] будемъ имѣть $2000 \times 150 \times 50 = 15.000.000$ пуд. Содержаніе фосфорной кислоты въ этихъ фосфоритахъ по анализу отъ 20,83% до 22,60%.

Въ *десятомъ районѣ*—два типа залеганія фосфоритовъ—отъ д. Ярцевой до д. Свиная нога обычный слой округлыхъ фосфоритовъ, залегающихъ въ глауконитовомъ пескѣ, моц. 0,4—0,5 м, въ окрестностяхъ же г. Унжи слой округлыхъ фосфоритовъ ничтоженъ, но зато весьма продуктивенъ плитной фосфоритовый слой, почему мы сдѣлаемъ для этихъ мѣстностей отдѣльныя вычисленія. Длина выхода пласта отъ д. Ярцевой до д. Свиная нога по берегу р. Унжи 10 верстъ, по Дикому оврагу 1×2 по ручью между д. Свиная нога и д. Дешукова 2×2 , всего 16 верстъ, что при производительности пласта въ 35 пуд. даетъ $8000 \times 150 \times 35 = 42.000.000$ пуд. По анализу фосфоритъ у д. Ярцевой содержитъ 23,35% фосфорной кислоты при 22,15% нераств. остатка.

Въ окрестностяхъ г. Унжи обследованные выходы плитообразнаго фосфорита на землѣ Макарьевского уѣзда находятся на протяженіи ок. 3 версты, но съ полной увѣренностью можно прибавить минимумъ еще 2 версты на землѣ Кологривскаго уѣзда, такъ какъ обнаженіе XXIV, въ которомъ производилась пробная выемка фосфоритовъ находится уже на землѣ дер. Лысицы, Кологрив. уѣзда. Принимая только 70 пуд. на кв. саж. (проба дала 94 пуд. 20 ф.) будемъ имѣть для окрестностей г. Унжи $2500 \times 150 \times 70 = 26.250.000$ пуд. Въ плитномъ фосфоритѣ 7-го слоя XXIV-го обнаженія по анализу находится 19,46% фосфорной кислоты при 11,98% нераств. остатка; въ фосфоритѣ 8-го слоя—20,00% фосф. кислоты при 13,65%

нераств. остатка. Хотя фосфоритовые пласты несомненно продолжаются вверхъ отъ г. Унжи до Ветлужскаго тракта (д. Пикитино), но по отсутствію опредѣленныхъ количественныхъ данныхъ говорить о запасахъ фосфоритовъ въ этой 25-ти верстной полосѣ не приходится.

Въ *одиннадцатомъ районѣ*, какъ главный фосфоритовый слой, такъ и слой черныхъ глянцевитыхъ фосфоритовъ отсутствуетъ.

Техническія условія добычи фосфоритовъ.

Мѣстная практика добычи фосфоритовъ въ 90-хъ годахъ пользовалась слѣдующими типами выработокъ: 1) ямами, 2) разносоми и 3) подземными ходами (штольнями).

Ямами добывали фосфориты въ рѣчныхъ долинахъ изъ подъ напосовъ, или же изъ подъ незначительной толщи, не болѣе 3-хъ арш., сохранившихся коренныхъ породъ. Эта наиболѣе примитивная форма добычи, требующая только одного рабочаго, примѣнялась въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ добыча велась по тѣмъ или другимъ причинамъ отдѣльными, независимыми другъ отъ друга копальщиками. Для добычи ямами не употреблялось ни крѣпей, ни тачекъ, ни даже, въ большинствѣ случаевъ, кирки—на одну яму задолжался только одинъ рабочій съ лопатой¹⁾.

Болѣе совершенный способъ—добыча открытыми разносоми, примѣнялся главнымъ образомъ въ 1-мъ районѣ и очень мало въ 4-мъ районѣ. Работа начиналась отъ выхода коренного пласта „съ нуля“, т. е. почти при отсутствіи прикрывающихъ породъ и затѣмъ, по мѣрѣ удаленія забоя отъ рѣки къ коренному берегу, пласть добывался съ полнымъ удаленіемъ верхнихъ породъ, плиты и черной глины, что считалось выгоднымъ до 3-хъ арш. ихъ мощности. Больше 3-хъ арш. спосу, по словамъ копальщиковъ, нигдѣ не практиковалось. Длина выработокъ вдоль берега была смотря по числу рабочихъ 5—25 саж., ширина же 3—8 саж., смотря по величинѣ уклона поверхности.

Штольнями добывали фосфориты во второмъ, третьемъ

¹⁾ По устному сообщенію А. Д. Архангельскаго по р. Кистегъ глубина ямъ доходила до 6-ти арш., также безъ крѣпленія.

и четвертомъ районахъ; добыча штольнями предпринималась только уже послѣ нѣкоторой практики на ямахъ и разносахъ. При услови коренного несмѣщеннаго залеганія фосфоритоваго пласта добыча штольнями наиболѣе совершенна и наиболѣе выгодна въ тотъ періодъ работъ, когда весь запасъ фосфоритовъ данной мѣстности, лежащи не глубже 3-хъ арш. подъ поверхностью земли, уже выработанъ. Это видно изъ такого расчета: при высотѣ штольни $2\frac{1}{2}$ арш.¹⁾ и ширинѣ 2 арш. при углубленіи штольни на 3 арш. на 15 куб. арш. добытой породы приходится 9 кв. арш. фосфоритоваго пласта, такъ какъ при прочности породъ вполне безопасно вынимать подбойкой (подкопкой) еще $\frac{1}{2}$ арш. пласта, кромѣ площади пола штольни. Принимая производительность пласта въ 40 пуд. на 1 кв. саж. будемъ имѣть на 15 куб. арш. добытой породы 40 пуд. фосфоритовъ. Или же считая, что $1\frac{1}{2}$ куб. арш. пустой породы пойдетъ на закладку подбойки, будемъ имѣть, что въ $\frac{1}{2}$ куб. саж. вывезенной изъ штольни породы будетъ 40 пуд. фосф., а въ 1 куб. саж.—80 пуд. т. е. въ 5 руб. 60 коп.²⁾ заключается работа подземной добычи и отвоза изъ штольни 1 куб. саж. породы и стоимость крѣпленія штольни.

Опытъ бывшей добычи, но единогласному свидѣтельству многихъ копальщиковъ, устанавливаетъ полное отсутствіе воды въ фосфоритовыхъ штольняхъ и открытыхъ выработкахъ. При указанномъ мною явномъ уклонѣ фосфоритоваго пласта съ востока на западъ и полной непроницаемости прикрывающей его толщи черной неокомской глины отсутствіе воды вполне понятно и представляетъ важную благоприятную особенность добычи фосфоритовъ въ этихъ районахъ.

Надъ фосфоритовымъ слосемъ въ районахъ 1—4-мъ лежать послѣдовательно слѣдующія породы: 1) песчаникъ известковисто-железистый некрѣпкій, легко поддающійся киркѣ, моц. 1— $1\frac{1}{2}$ арш. 2) черная плотная неокомская

¹⁾ По разсказамъ бывшія штольни во 2, 3 и 4-мъ районахъ имѣли иногда 2 арш. высоты, что нужно признать совершенно недостаточнымъ при значительныхъ глубинахъ штоленъ.

²⁾ По 7 коп. за нудъ заарендованы фосфориты осенью 1908 г. по р. Каменкѣ; въ 90-хъ г. цѣна фосфоритовъ была 5—6 коп. пудъ.

глина отъ 2-хъ до 18 арш. Во всѣхъ бывшихъ штольняхъ, по рассказамъ, въ потолкѣ была черная глина—порода весьма устойчивая при услови толшины пласта не менѣе 3 арш. Верхніе слои глины, прикрытые песками, значительно измѣнены и не представляютъ уже той устойчивости, которой отличается эта глина на большей глубинѣ, почему въ нѣкоторыхъ пунктахъ 4-го района, гдѣ мощность этой глины бываетъ менѣе 3-хъ арш., крѣпленіе штоленъ должно быть прочнѣе.

Весьма хорошая устойчивость коренныхъ надфосфоритныхъ породъ достаточно убѣдительно доказывается практикой бывшихъ штоленъ—за все время добычи, несмотря на совершенную самостоятельность крестьянскихъ работъ, безъ всякихъ указани горныхъ техникувъ, не было въ штольняхъ, имѣвшихъ въ потолкѣ черную неокомскую глину, ни одного несчастнаго случая отъ обваловъ. Вышеуказанные 4 несчастныхъ случая въ районахъ II и IV-мъ относятся къ разработкамъ канавами и штольнями въ наносахъ.

Нужно имѣть въ виду, что полная безопасность проведенія штоленъ, при надлежащемъ крѣпленіи, въ коренныхъ породахъ возможна только при наличности толщи черной неокомской глины не менѣе 3 арш., при меньшей же толщинѣ черной глины, а тѣмъ болѣе при проведеніи штоленъ въ оползняхъ и наносахъ эта работа представляетъ значительную опасность.

Можетъ быть, было бы правильнѣе вовсе избѣгнуть добычи фосфоритовъ въ наносахъ и оползняхъ, тѣмъ болѣе, что при добычѣ открытыми выработками безвозвратно портятся пахотныя и луговыя земли.

О нѣкоторыхъ минералахъ въ области фосфоритовыхъ залежей Костромской губ.

А. В. Самойловъ.

Согласно задачѣ, которую преслѣдовали геологическія изысканія 1908 г. въ Костромской губ., интересъ изслѣдователей былъ главнѣйше сосредоточенъ на фосфоритахъ, какъ полезномъ ископаемомъ.

Но одновременно съ этимъ, какъ и естественно, вниманіе останавливалось на *фосфоритахъ*, какъ минеральномъ тѣлѣ, тѣмъ болѣе, что минералогія фосфоритовъ представляетъ большой и разнообразный интересъ.

Однимъ изъ очень любопытныхъ вопросовъ является вопросъ о происхожденіи мѣсторожденіи фосфоритовъ такого типа, какъ костромскіе. Этотъ вопросъ разрѣшается неодинаково различными авторами.— Не останавливаясь на деталяхъ, можно указать, что одни изслѣдователи видятъ въ фосфоритовыхъ желвакахъ тѣла, образовавшіяся позднѣе тѣхъ породъ, въ которыхъ они заключены; желваки фосфоритовъ представляютъ собою, согласно этому, стяженія, образовавшіяся путемъ позднѣйшаго проникновенія въ породы растворовъ, содержащихъ фосфорнокислый кальцій, причемъ фосфоръ могъ быть заимствованъ изъ другихъ минеральныхъ тѣлъ или же чаще всего изъ остатковъ организовъ.

Другіе авторы смотрятъ на желваки фосфоритовъ, какъ на образованія, одновременныя съ заключающими ихъ породами. Эти взгляды опираются на весьма поучительныя указанія на нахожденіе фосфоритовыхъ конкрецій на днѣ современныхъ морей, гдѣ образованіе конкрецій идетъ подъ вліяніемъ массовой гибели организмовъ, вызванной, напр., въ извѣстныхъ пунктахъ сліяніемъ различныхъ по темпера-

туръ и содержанію солей теченій, что ставить въ одинаково неблагоприятныя условія организмы, находившіеся въ одной и другой средѣ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ фосфориты остаются въ своемъ первоначальномъ залеганіи; напротивъ, въ другихъ случаяхъ они претерпѣваютъ дальнѣйшія перемѣщенія и измѣненія (вторичное залеганіе фосфоритовъ).

Эти перемѣщенія и измѣненія вызваны различными обстоятельствами — перерывъ въ отложеніяхъ породъ, послѣдующій размывъ заключающей фосфориты породы, концентрированіе и окатываніе желваковъ, унесеніе мягкихъ частей породы, содержащей фосфориты, поддонными теченіями и т. д.

Такимъ образомъ, очевидно, какую широкую область геологическихъ процессовъ захватываетъ вопросъ о генезисѣ фосфоритовъ, и можно утверждать, что при достаточномъ развитіи нашихъ знаній о происхожденіи фосфоритовъ, послѣдніе могутъ явиться важными указателями геологической жизни и характеристики среды, въ которой фосфориты образовались.

Само собой разумѣется, что для обоснованнаго рѣшенія этихъ сложныхъ вопросовъ весьма важно значительное накопленіе фактическаго матеріала, достаточно тщательно и всесторонне освѣщеннаго.

И можно думать, что организуемая изслѣдованія фосфоритовъ, помимо основной и главной задачи, которая ими преслѣдуется, въ состояніи дать серьезный матеріалъ и для рѣшенія различныхъ вопросовъ геологии и минералогии фосфоритовъ. вмѣстѣ съ тѣмъ, какъ извѣстно, правильный научный взглядъ на происхожденіе полезнаго ископаемаго, можетъ имѣть иногда рѣшающее значеніе въ вопросахъ практическихъ.

Происхожденіе и строеніе костромскихъ фосфоритовъ съ различною подробностью разсматриваютъ въ своихъ очеркахъ А. Д. Архангельскій и А. П. Ивановъ. Болѣе подробное изученіе этихъ вопросовъ выходитъ изъ рамокъ настоящаго отчета, но собранный матеріалъ подвергнется еще обработкѣ съ различныхъ точекъ зрѣнія, и результаты этихъ работъ будутъ отпечатаны въ другомъ мѣстѣ.

На очереди вопросы о различіи химическаго состава внутреннихъ и периферическихъ частей костромскихъ фосфоритовъ, что можетъ освѣтить соотношенія между нѣкоторыми горизонтами фосфоритовъ, о природѣ и способѣ образованія черной глянцовой оболочки фосфоритовъ нѣкоторыхъ горизонтовъ, о нахожденіи въ фосфоритахъ нѣкоторыхъ элементовъ (напр. Ва), важныхъ для выясненія генезиса другихъ обнаруженныхъ здѣсь минераловъ, опредѣленіе содержанія въ фосфоритахъ фтора (въ одномъ изъ лучшихъ анализовъ костромскаго фосфорита обнаружено 2,31% фтора), хлора и т. д.

Рядъ анализовъ фосфоритовъ, которые приводятся въ предыдущихъ очеркахъ настоящаго отчета, выполнены на матеріалѣ, не отобранномъ, а напротивъ, соотвѣтственно практической цѣли, которая этими анализами преслѣдовалась, на матеріалѣ, представляющемъ собою, т. паз., среднюю пробу.

Изъ выполненныхъ анализовъ усматривается, что фосфориты нѣкоторыхъ горизонтовъ удерживаютъ свой характеръ, таковы глянцевые фосфориты: въ фосфоритахъ этого горизонта съ р. Кистеги и д. Юрьево находится почти тождественное количество P_2O_5 (28,8 и 28,2%) и нерастворимаго остатка (2,46 и 2,49%).

Напротивъ, фосфориты главнаго слоя—не такъ постоянны. Въ предѣлахъ разсматриваемой области фосфориты, напр., верхняго горизонта главнаго слоя въ западной части богаче содержаніемъ P_2O_5 , чѣмъ въ восточной. Въ фосфоритахъ западной части весьма незначительно количество нерастворимаго остатка (р. Кистега—0,8%, Паволоки—1,1, Хотѣново—2,6). Если разсчитать содержаніе въ нихъ P_2O_5 на апатитовое вещество и вычесть нерастворимый остатокъ, то на долю постороннихъ растворимыхъ веществъ приходится около 34%. Въ фосфоритахъ восточной части нерастворимаго остатка больше и иногда гораздо больше, но такъ какъ въ нихъ меньше P_2O_5 , то количество растворимыхъ веществъ для ряда мѣстностей оказывается почти такимъ же, какъ и въ западной части—около 36% (Огарково (мягкій), Власово, г. Унжа), и только въ нѣкоторыхъ пунктахъ количество растворимыхъ веществъ меньше (Воскресенское—ок. 27%).

Въ связи съ минералогіей фосфоритовъ рядъ вопросовъ ставить изученіе столь вѣрнаго минеральнаго спутника фосфоритовъ, какъ *глауконитъ* (интересно еще и болѣе точное выясненіе значенія глауконита, какъ матеріала, пригоднаго для калийнаго удобренія).

Однимъ изъ весьма распространенныхъ въ изслѣдованной области минераломъ является *сѣрный колчеданъ* (пиритъ). Онъ вызываетъ къ себѣ еще специальный интересъ въ связи съ вопросомъ о переработкѣ фосфоритовъ въ суперфосфатъ, для чего, какъ извѣстно, требуется сѣрная кислота; поэтому, мы остановимся на этомъ минералѣ нѣсколько подробнѣе.

Имѣются уже старинныя указанія на присутствіе въ области р. Унжи сѣрнаго колчедана, причемъ отмѣчается большое изобиліе этого минерала. Такъ, Георги¹⁾ въ 1798 г. говоритъ, что глины по берегамъ р. Унжи—полны сѣрнаго колчедана (*sind voller Schwefelkiese*). Точно также Севергинъ²⁾, описывая сто лѣтъ тому назадъ Костромскую губ., отмѣчаетъ: „сѣрный колчеданъ, въ великомъ изобиліи въ слояхъ глины на Унжѣ близъ Макарьева“.

Приводятся свѣдѣнія и о переработкѣ сѣрнаго колчедана. Въ болѣе ранней работѣ Георги³⁾ описывается, что въ 1737 г. у г. Макарьева былъ построенъ купцомъ Свѣшниковымъ заводъ для приготовления сѣры и купороса. Заводъ перерабатывалъ ежегодно до 2 тысячъ пудовъ колчедана, приобрѣтавшагося у мѣстныхъ крестьянъ на рынкахъ.—Значительно позднѣе описывается⁴⁾ заводъ Шипова, построенный въ 1852 г. на р. Томѣ, впадающей въ р. Меру, въ 60-ти верстахъ отъ Костромы и Кинешмы. Этотъ заводъ работалъ, между прочимъ, на сѣрномъ колчеданѣ, добываемомъ въ Макарьевскомъ и Кинешемскомъ уѣздахъ, по рр. Мерѣ, Медозѣ, Сендегѣ, Пеѣ, Пемдѣ и Унжѣ, и два завода

¹⁾ *J. Georgi*. Geograph. - physik. u. naturhistor. Beschreibung des Russischen Reichs. Königsb. 1798. II; 215.

²⁾ *В. Севергинъ*. Опытъ минералогическаго землеописанія Россійскаго государства. СПб. 1809. II, стр. 36.

³⁾ *J. Georgi*. Bemerkungen einer Reise im Russischen Reich in den Jahren 1773 u. 1774. St.-Petersb. 1775. p. 871.

⁴⁾ *Я. Крживоблоцкій*. Матер. для географіи и статистики Россіи. Костромская губ. СПб. 1861, стр. 359.

Кокушкина — одинъ на правомъ берегу Волги верстахъ въ 4-хъ отъ г. Плеса (построенъ въ 1844 г.) и другой на лѣвомъ берегу Волги, нѣсколько ниже Плеса (построенъ въ 1851 г.). Оба эти завода работали на сѣрномъ колчеданѣ, приобретаемомъ *отчасти* на мѣстѣ изъ Кишешемскаго у.

Нами не производились изслѣдованія занасовъ сѣрнаго колчедана, однако наблюденныя данныя не говорятъ о томъ, чтобы на мѣстномъ колчеданѣ могла основаться какая-либо серьезная химическая промышленность. Дѣйствительно, распространенность сѣрнаго колчедана здѣсь очень велика: онъ встрѣчается въ желвакахъ самой различной формы и величины (иногда значительной), точно также онъ пронизываетъ самыя разнообразныя минеральныя образования въ видѣ макроскопическихъ и микроскопическихъ включеній. Такимъ образомъ, общее количество сѣрнаго колчедана въ этой области — очень значительно, но онъ разсѣянъ въ большой толщѣ породъ, нигдѣ онъ не обнаруженъ сгруженнымъ въ формѣ какихъ-либо болѣе значительныхъ и надежныхъ гнѣздъ или пластовъ; слѣдовательно практическое значеніе имѣющагося здѣсь сѣрнаго колчедана представляется очень сомнительнымъ.

Что касается производившейся уже, какъ упоминалось выше, переработки мѣстнаго сѣрнаго колчедана на химическихъ заводахъ, (котораго, очевидно, не хватало, такъ какъ пользовались уже и привознымъ колчеданомъ), то матеріалъ этотъ почти не добывался горными выработками, а собирался (почти весь) вымытый въ руслахъ рѣчекъ и овраговъ. Сверхъ того, слѣдуетъ учесть, что и самыя размѣры прежнихъ заводовъ, а слѣдовательно и потребность ихъ въ сыромъ матеріалѣ, были совсѣмъ незначительны по сравненію съ современными заводами. Этимъ, въ связи съ наблюдениемъ еще не использованнаго въ то время вымытаго матеріала, можно, пожалуй, объяснить, почему прежніе авторы говорили о „великомъ изобиліи“ этого полезнаго ископаемаго въ разсматриваемой области.

Въ работѣ С. Н. Никитина¹⁾ указывается, что заводами Шипова и Кокушкина „утилизируется въ иные годы

¹⁾ С. Никитинъ. Труды Геологич. Комит. 1885. II, № 1, стр. 171.

по разпросамъ до 100 тысячъ пудовъ сѣрнаго колчедана“, по это не опредѣляетъ еще, въ какой мѣрѣ въ приведенномъ количествѣ участвовалъ мѣстный сѣрный колчеданъ. Между тѣмъ, имѣются указанія на ввозъ пррита въ эту область, такъ напр., въ обзорѣ П. Боклевскаго ¹⁾ при описаніи одного изъ наибольшихъ уральскихъ рудниковъ сѣрнаго колчедана (Калатинскій рудн., Верхъ-Исетскіе заводы), съ ежегодною добычею 300—700 тыс. пудовъ, отмѣчается, что вырабатываемый сѣрный колчеданъ сбывается, между прочимъ, на заводъ Философова въ Кинешмѣ (это—четвертый заводъ въ Костромской губ., основанный въ 1870 г., приготовляющій сѣрную кислоту, кромѣ трехъ вышеуказанныхъ—Шипова и двухъ заводовъ Кокушкина).

Что касается вообще разработки сѣрнаго колчедана въ Россіи, то слѣдуетъ отмѣтить, что добыча его—сравнительно незначительна, и имѣющіяся цифры говорятъ о медленной наклонности ихъ къ увеличенію. Если сопоставить данныя о разработкѣ сѣрнаго колчедана за рядъ послѣднихъ лѣтъ, приводимыя въ ежегодныхъ „Сборникахъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи“, то получимъ такую таблицу (добыча показана въ тысячахъ пудовъ):

Года.	Ирмская.	Тулская.	Калужская.	Рязанская.	Новгородск.	Тамская.	Кавказъ.	Всѣ
1890	358	391	—	—	100	198	—	1,047
1891	481	373	—	—	100	166	—	1,120
1892	469	291	3	—	50	48	—	861
1893	716	276	1	—	—	—	—	993
1894	920	288	1	—	—	—	—	1,209
1895	452	220	2	—	—	—	—	674
1896	538	167	—	—	—	—	—	705
1897	971	210	2	—	—	—	—	1,183
1898	1,237	262	1	—	—	—	—	1,500
1899	1,073	221	—	125	—	—	—	1,419
1900	884	200	—	329	—	—	—	1,413

¹⁾ Горное дѣло на всероссійской выставкѣ 1896 г. въ Н.-Новгородѣ. Вып. II.—II. Боклевскій. Прочія полезныя ископаемыя. СПб. 1897, р. 34.

1901	1,193	234	—	449	—	—	—	1,876
1902	1,388	81	—	146	—	—	0,05	1,615
1903	900	91	—	265	—	—	135	1,391
1904	1,182	80	—	279	10	—	382	1,933
1905	1,443	54	—	376	2	—	219	2,094

Наибольшее количество сѣрнаго колчедана вырабатывается въ Пермской губ. Работа шла въ трехъ рудникахъ. Въ теченіе всего разсматриваемаго періода работали Калатинскій рудн., Верхъ - Исетскихъ заводовъ; до 1898 г. шла добыча въ Спасо-Сѣрноколчеданскомъ рудн., т-ва Ушкова, въ Гороблагодатскомъ окр., а съ 1897 г. началась разработка въ Андреевскомъ золот. пріискѣ того же владѣльца и въ томъ же горномъ округѣ.

Въ трехъ центральныхъ губерніяхъ добыча сѣрнаго колчедана производится въ угольныхъ коняхъ. Ничтожное количество доставляетъ Калужская губ. (Петровская копъ). Несравненно бѣльшее количество вырабатывается въ Тульской губ. (Обидимская, Ясенковская, Колпненская, Моховская, Товарковская, Левинская, Малевкинская, Бобринь-Допская, Александровская копъ), но, какъ явствуетъ изъ представленной таблицы, добыча пирита въ Тульской г. довольно рѣзко понижается. Напротивъ, въ Рязанской г. (Александро-Невская, Побѣденская, Екатерининская, Долгоруковская к.) разработка съ 1899 г. сразу достигла сравнительно крупныхъ размѣровъ.

Въ Новгородской губ. добыча пирита (1890—1892 г.) производилась у г. Боровичи изъ русла р. Мсты, а въ послѣдніе годы велась попутно при добычѣ огнеупорной глины въ Боровичскомъ у.

Въ Томской губ. сѣрный колчеданъ добывался въ Сугатовскомъ рудн., въ Алтайскомъ окр.

Въ 1902 г. впервые указывается добыча пирита на Кавказѣ, при развѣдочныхъ работахъ въ Артвинскомъ окр., Кутаисской г. Въ самые послѣдніе годы выработка достигаетъ значительныхъ размѣровъ; она ведется въ Елпсаветпольской и Эриванской губ.

Въ приведенномъ подсчетѣ добычи сѣрнаго колчедана въ Россіи Костромская губ. совсѣмъ не упоминается.

Весьма вѣроятно, что нѣкоторое количество сѣрнаго колчедана, добываемаго кустарнымъ путемъ, ускользаетъ отъ регистраціи, но оно только въ незначительной степени можетъ повысить указанныя цифры.

Обращаясь теперь къ залеганію сѣрнаго колчедана въ разсматриваемой области, надо отмѣтить, что минераль этотъ, будучи разсѣянъ во всей толщѣ породъ, въ сравнительно большей степени сконцентрированъ, какъ это указывалъ уже С. Н. Пикитинъ (I. с., стр. 170), въ неокомскихъ отложенияхъ области р. Меры, въ келловейскихъ—по р. Волгѣ, Унжѣ и Пеѣ (по двумъ послѣднимъ рѣкамъ также и въ оксфордскихъ отложенияхъ).

Въ этихъ отложенияхъ, какъ отмѣчалось ранѣе, сѣрный колчеданъ залегаетъ желваками различной величины. Строеніе этихъ желваковъ довольно характерно. Снаружи они представляютъ собою корку плотно сросшихся кристалловъ пирита, имѣющихъ форму куба и двухъ тетраэдровъ, съ преимущественнымъ развитіемъ то одной, то другой формы; гораздо рѣже встрѣчаются желваки, несущіе только два тетраэдра. Кристаллы пирита достигаютъ иногда довольно значительной величины, такъ напр., на одномъ желвакѣ изъ Милушинскаго оврага (по большой дорогѣ Решма-Юрьевецъ) кристаллы сѣрнаго колчедана изъ келловейскихъ отложений имѣютъ 5—8 мм. по осямъ. Несмотря на большое количество просмотрѣнныхъ образцовъ, нигдѣ не пришлось наблюдать такой обычной для пирита формы, какъ пентагональный додекаэдръ, равно какъ и столь частой для извѣстныхъ типовъ мѣсторожденій пирита штриховки кубическихъ граней; отсутствіе послѣдней связано съ отсутствіемъ пентагональнаго додекаэдра, какъ формы роста.

Внутри желваковъ, подъ описанной коркою, находится или обуглившееся дерево, пронизанное въ большей или меньшей степени прожилками и гнѣздами мелко-кристаллическаго FeS^2 , изрѣдка съ примазками гипса, или же внутренняя масса представляетъ собою очень мелкозернистый FeS^2 . Этотъ послѣдній несравненно легче вывѣтривается, нежели наружная корка; такъ, при разламываніи совершенно свѣжихъ снаружи желваковъ, они внутри въ мелкозернистомъ FeS^2 содержатъ по трещинамъ и отдѣльными примазками бѣлые

водные сульфаты желѣза. Можно думать, что этотъ мелкозернистый FeS^2 представляетъ собою другую полиморфную разность—марказитъ. Слѣдуетъ отмѣтить, что такую структуру имѣютъ желваки сѣрнаго колчедана не только въ разсматриваемомъ районѣ, но на обширной площади, гдѣ имѣются подобныя же геологическія отложенія.

Эти процессы превращенія FeS^2 должны вообще обогащать породы водными сульфатами желѣза. Что же касается превращенія пирита въ наиболѣе устойчивое тѣло—гидраты окиси желѣза, то этотъ обычный процессъ наблюдается въ описываемой области въ сравнительно весьма ничтожныхъ размѣрахъ.

Въ желвакахъ встрѣчаются иногда совершенно неизмѣненные обломки раковинъ аммоитовъ, при чемъ изрѣдка небольшие хорошо образованные кристаллы пирита проростають насквозь самую раковину. Порою попадаются белемниты, превращенные въ мелкозернистый FeS^2 , при этомъ самая форма желвака оказывается значительно вытянутою въ одномъ направленіи (псевдоморфоза по белемниту).

Преимущественная приуроченность желваковъ сѣрнаго колчедана къ опредѣленнымъ геологическимъ горизонтамъ позволяетъ предположить относительное первичное богатство соответственныхъ слоевъ FeS^2 ,—эти отложенія въ связи съ другими ихъ признаками представляются аналогичными голубому илу современныхъ морей.

Отложенія, изобилующія первичнымъ (въ отличіе отъ пропикающаго въ породу позднѣе ея сформированія) сѣрнымъ колчеданомъ, оказываются нерѣдко бѣдными по количеству ископаемыхъ. Это послѣднее обстоятельство можетъ быть связано не только съ вторичными минеральными процессами (съ раствореніемъ находившихся ранѣе раковинъ сѣрною кислотою, получавшеюся отъ окисленія FeS^2), а съ первоначальными условіями, въ какихъ шло образованіе этихъ отложений. Среда, въ которой происходило значительное накопленіе сѣрнистаго желѣза, содержала много сѣрводорода, что могло создавать совершенно неблагоприятныя условія для жизни организмовъ; здѣсь могли откладываться преимущественно остатки планктонныхъ организмовъ.

Интересно было бы еще прослѣдить соотношеніе между со-

держаніемъ первичнаго сѣрнаго колчедана и содержаніемъ глауконита въ отдѣльныхъ горизонтахъ разсматриваемой области. Отложения, богатые пиритомъ, можно сопоставлять съ голубымъ иломъ, богатымъ глаукопитомъ — съ зеленымъ иломъ. Правда, и въ голубомъ илѣ встрѣчается глауконитъ, но количественныя соотношенія его совсѣмъ иныя, такъ Murray и Renard указываютъ: „glauconite cannot be considered characteristic of Blue Muds, but is to be found in nearly all of them, though in limited quantity compared with what is met with in those other terrigenous deposits called Green Muds“¹⁾.

Сверхъ того, пиритъ встрѣчается въ различныхъ горизонтахъ, пронизывая самыя разнообразныя минеральныя тѣла. Какъ обычно, онъ бываетъ приуроченъ къ раковинамъ аммонитовъ, при чемъ стѣнки и перегородки раковинъ иногда цѣликомъ превращены въ пиритъ, который прикрытъ мелкими кристалликами кальцита, несущими на себѣ еще болѣе мелкіе кристаллики пирита 2-й генерации.

Наблюдается сѣрный колчеданъ, иногда въ формѣ превосходныхъ кристалликовъ, и въ фосфоритовыхъ желвакахъ. На основаніи имѣющагося материала можно думать, что относительно болѣе богаты содержаніемъ сѣрнаго колчедана фосфориты болѣе низкихъ горизонтовъ — келловейскіе, секванскіе и глянцовые по сравненію съ фосфоритами главнаго слоя (портлапдскіе, аквилонскіе).

Произведенная проба на содержание въ сѣрномъ колчеданѣ (образецъ изъ келловенскихъ отложений д. Никола Юсь) мѣди обнаружила только ничтожныя слѣды ея.

Ирѣдка наблюдаются ничтожныя примазки *малахита* на пермскихъ песчаникахъ (близъ с. Мордвинова, берегъ р. Елнати).

Ислѣдованная область очень бѣдна содержаніемъ углекислаго кальция. Въ ней отсутствуютъ залежи известняковъ. Имѣются только незначительныя скопленія известковаго туфа (чаще въ западной части). Соотвѣтственно этому, сравнительно довольно рѣдко встрѣчается *известковый шпатъ*.

1) J. Murray a. Renard. Report on Deep-Sea Deposits, L. 1891, p. 231.

Плотным известковым шпато́мъ бѣвають заполнены нѣкоторые аммониты. Точно также наблюдается кальцитъ въ полостяхъ белемнитовъ (особенно крупныхъ), цѣликомъ выполняющій полость (напр., у д. Никола Юось), или же внутренняя часть полости остается свободной и въ нее входятъ кристаллы кальцита въ формѣ острыхъ ромбоэдровъ (напр., д. Огарково на Унжѣ).

Характерно присутствіе прожилковъ известковаго шпата въ мергельныхъ желвакахъ, пріуроченныхъ къ секванскимъ глинамъ. Эти желваки, значительно уплощенные, эллипсоидальные въ разрѣзѣ, нерѣдко прорѣзывающіеся системой вертикальныхъ прожилковъ, представляютъ собою столбчато-расщепленные мергельныя линзы, т. е. типичныя септаріи.

Эти прожилки несутъ или одинъ известковый шпатъ, или представляютъ болѣе сложныя минеральныя образованія. Такъ, на септаріяхъ пзъ Б. Иванихи наблюдалось слѣдующее. На стѣнкахъ септаріевой жилы расположился пиритъ въ видѣ тоненькой корочки, мѣстами въ видѣ мелкихъ, прекрасно образованныхъ кристалликовъ (двухъ тетраэдровъ). На сѣрный колчеданъ налегаетъ тонкая корка кальцита, усаженная мелкошаровидными скопленіями кальцита сѣроватаго и слабожелтоватаго цвѣта—I генерация кальцита. На нее налегаетъ II генерация кальцита, сравнительно болѣе толстою коркою, несущей въ свободной полости совершенно прозрачныя мелкія кристаллики кальцита—острые ромбоэдры. Эта корка (II генерация) легко отдѣляется отъ первой генерации и на поверхности соприкосновенія съ этою послѣдней представляетъ весьма рѣзкій обратный отпечатокъ I генерации.—Мѣстами наблюдается, что первичная корочка пирита, претерпѣла уже нрвращеніе, и обнаруживаются желтоватобурья гнѣзда гидратовъ окиси желѣза съ сохранившимся въ большей или меньшей степени сѣрнымъ колчеданомъ. Изрѣдка септаріи несутъ примазки и тонкія пластинки гипса, иногда наблюдаются марганцевые дендриты; порою ихъ строеніе еще сложнѣе, какъ будетъ указано ниже.

Выше приходилось уже упоминать о *гипсѣ*. Въ видѣ мелкихъ чешуекъ, листочковъ и кристалликовъ онъ встрѣчается нерѣдко въ различныхъ горизонтахъ, разсѣянный иногда въ очень значительномъ количествѣ. Нѣсколько большихъ раз-

мѣровъ кристаллики гипса достигаютъ здѣсь довольно рѣдко. Въ образцахъ изъ д. Никола Іосъ паблюдались кристаллы гипса, достигающіе 5—10 мм. по вертикальной оси. Эти кристаллы гипса представляютъ самый обычный обликъ и обычную комбинацію $b \{010\}$, $m \{110\}$ и $l \{111\}$. Грани $b \{010\}$ и $m \{110\}$ несутъ вертикальную штриховатость. Нерѣдки и двойники по обычному закону — авгитовому $\{100\}$. Скопленій гипса, которыя могли бы имѣть практическое значеніе, нигдѣ здѣсь не обнаружено.

Сверхъ этихъ болѣе обычныхъ минераловъ, въ восточной части изслѣдованной области въ нѣсколькихъ пунктахъ на значительномъ разстояніи по рр. Унжѣ и Неѣ обнаруженъ *баритъ* (тяжелый шпатъ). По р. Унжѣ этотъ минералъ констатированъ у д. Усолье, Дмитріева и Половчинова (въ этомъ послѣднемъ пунктѣ онъ былъ уже указанъ (Д. Н. Артемьевымъ¹⁾), по р. Неѣ у д. Федеково (найденъ Д. Артемьевымъ) и д. Тыколово. Изслѣдованіе этого минералогического матеріала, представляющаго плотный тяжелый шпатъ и отчасти прекрасные кристаллы барита, уже почти закончено, и результаты будутъ отпечатаны въ другомъ мѣстѣ.

Что касается характера залеганія тяжелаго шпата, то можно здѣсь отмѣтить, что онъ находится въ болѣе низкихъ горизонтахъ: келловеѣ—секванѣ. У д. Тыколово баритъ залегаетъ отдѣльными очень характерными конкреціями въ оксфордскихъ глинахъ. У д. Усолье баритовые сростки, повидимому, приурочены къ секванскимъ глинамъ. У д. Дмитріева, Половчинова и Федеково тяжелый шпатъ находится въ прожилкахъ вышеописанныхъ септарій, заключенныхъ въ секванскихъ глинахъ. Самые лучшіе кристаллы барита обнаружены въ прожилкахъ септарій изъ д. Дмитріева, гдѣ они находятся вмѣстѣ съ известковымъ шпатою, представляя собою 1-ое минеральное образованіе. Тяжелый шпатъ прикрывается кальпитомъ (послѣдующій минераль), иногда такъ полно, что тяжелый шпатъ остается совершенно незамѣтнымъ, и обнаружить баритъ можно только послѣ предварительнаго растворенія кальцита слабою соляною кислотою.

¹⁾ Д. Н. Артемьевъ. Bull. d. Natural. d. Moscou. 1904. XVIII, 366.

Само собою разумѣется, что этимъ еще далеко не исчерпываются тѣ вопросы, какие ставить минералогія разсматриваемой мѣстности.

По мѣрѣ того, какъ будутъ вестись дальнѣйшія изслѣдованія, будетъ разрастаться и количество собранныхъ минеральныхъ тѣлъ, *приуроченныхъ къ определеннымъ геологическимъ горизонтамъ*, а соотвѣтственно этому будетъ возрастать и значеніе уже имѣющагося матеріала, такъ какъ явится возможность сравнивать и выяснять минеральные процессы, протекавшіе въ извѣстныя геологическія эпохи на обширной площади.

Таблица I.

- Рис. 1. Келловейский фосфоритъ, д. Приѣзжевка ($\frac{1}{2}$ ест. в.).
2. " " " г. Унжа ($\frac{1}{2}$ ест. в.).
3. Секванскій фосфоритъ д. Б. Иваниха (ест. в.).
4. " " " " "
5. Глинявые фосфориты въ породѣ, д. Никола Юсь (ест. в.).
6. Глинявый фосфоритъ, Никола Юсь (ест. в.).
7. " " " " "
8. Главный фосфоритъ (нижникъ), Кистега ($\frac{1}{2}$ ест. в.).
9. " " (вершникъ), Юрьево ($\frac{2}{3}$ ест. в.).
10. " " " въ породѣ, Кистега ($\frac{1}{2}$ ест. в.).
11. " " " плитообразный, г. Унжа ($\frac{2}{3}$ ест. в.).

Таблица II.

- Рис. 1. Келловейскій фосфоритъ, Приѣзжевка. Мелкія черныя вкрапленія—кристаллы сѣрнаго колчедана, крупныя зерна—измѣненный глауконитъ.
2. Секванскій фосфоритъ съ радиоляриями, близъ с. Наволокъ на Волгѣ.
3. Киммериджскій фосфоритъ, близъ с. Наволокъ на Волгѣ. Свѣтлыя пятна—кальцитъ.
4. Портландскій фосфоритъ, р. Кистега. Свѣтлыя зерна—обломочныя минералы.
5. Портландскій фосфоритъ, р. Кистега. Кальцитъ образуетъ на фотографіи расплывчатыя свѣтлыя пятна.
6. Некомскій фосфоритъ, берегъ Волги ниже с. Наволокъ. Свѣтлыя пятна—кальцитъ.
7. Некомскій фосфоритъ, р. Кистега.
8. Порода, цементирующая фосфориты въ неомскомъ конгломератѣ, р. Кистега. Кварцъ, глауконитъ и желѣзистыя зерна окружены оболочкою кальцита.
9. Глауконитовый фосфоритъ неокома, р. Кистега.