

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ.

ФОСФОРИТЫ С.С.С.Р.

С 1 картой и 13 таблицами

LES PHOSPHATES de l'U. R. S. S.

Avec 1 carte et 13 planches.

ИЗДАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМИТЕТА.
ЛЕНИНГРАД.
1927.

Напечатано по распоряжению Директора Геологического Комитета

Ответственный Редактор
Ученый Секретарь: *М. М. Тетяев.*

ОГЛАВЛЕНИЕ

От редакции	стр. III
1. Архангельский, А. Д. История изучения русских фосфоритовых месторождений и общие результаты подсчета запасов фосфоритов в СССР. (Arkhangelsky, A. Aperçu historique de l'étude des gisements de phosphates de l'U. R. S. S. et statistique générale de ses réserves en phosphates.)	1
2. Архангельский, А. Д. Стратиграфия и геологические условия образования русских фосфоритов (Arkhangelsky, A. Stratigraphie et conditions géologiques de la formation des phosphates de l'U. R. S. S.)	13
3. Архангельский, А. Д. Петрографические и химические типы русских фосфоритов (Arkhangelsky, A. Les types pétrographiques et chimiques des phosphates russes.)	23
4. Лучицкий, В. И. Фосфориты Подольи и Киевской губернии (Ljoutchitzky, V. Les gisements de phosphates de la Podolie et du gouvernement de Kiev.)	35
5. Архангельский, А., Крестовников, В. и Шатский, Н. Сеноманские и третичные фосфориты Южно-Русской впадины (Arkhangelsky, A., Krestovnikov, V. et Chatzky, N. Les gisements de phosphates cénomaniens et tertiaires de la dépression de la Russie méridionale.)	45
6. Розанов, А. Н. Юрские и валанжинские фосфориты Сурско-Мокшинской области, Среднего Поволжья и Общего Сырта (Rosanov, A. Les gisements de phosphates jurassiques et valangiens dans les régions des rivières Soura et Mokcha, du Volga moyen et de l'Obstchy-Syrt.)	65
7. Семихатов, А. Н. Меловые и третичные фосфориты юго-востока Европейской части СССР (Semikhato v, A. Les gisements de phosphates crétacés et tertiaires du sud-est de la partie européenne de l'U. R. S. S.)	105
8. Розанов, А. Н. Стратиграфия содержащих фосфориты отложений Центральной и Северо-Восточной области, фосфоритовые горизонты и их вероятное происхождение (Rosanov, A. Stratigraphie des dépôts à phosphates des régions centrale et nord-est de la partie européenne de l'U. R. S. S.: couches phosphatées et leur origine probable.)	133
9. Казаков, А. В. Месторождения фосфоритов Северной и Центральной области (Kazakov, A. Les gisements de phosphates de la région nord et de la région centrale.)	151

	стр.
10. Тихонович, П. П. Фосфориты Уральской области	179
(Tikhonovitch, N. Les phosphates du territoire d'Ouralsk.)	
11. Ренгартен, В. П. Обзор месторождений фосфоритов на Кавказе . .	201
(Renngarten, V. Les gisements de phosphates du Caucase.)	
12. Иванюв, Е. В. Фосфориты Средней Азии	207
(Ivanov, E. Les gisements de phosphates du Turkestan.)	
13. Фивег, М. П. Месторождения фосфоритов на Урале	217
(Vieueg, M. Les gisements de phosphates de l'Oural.)	
14. Лабунцов, А. Апатит в Хибинских тундрах Кольского полуострова .	223
(Labountzov, A. Les gisements d'apatite dans les toundras de Khibiny, presqu'île de Kola.)	

О Т Р Е Д А К Ц И И.

Выпуском настоящего сборника, который является краткой сводкой по отдельным районам проведенных в различное время работ, заканчивается первый этап исследования русских фосфоритовых месторождений. Основные вопросы стратиграфии отложений, среди которых залегают фосфоритовые горизонты, общее представление о географическом распределении месторождений, основные данные о качествах (главнейшие в отношении содержания P_2O_5) русских фосфоритов— все эти вопросы могут считаться разрешенными с надлежащей для масштаба произведенных исследований полнотой. Что же касается запасов различных месторождений, то из общей сводки их видно, как невелики цифры запасов действительных (группа А) в сравнении с общими вероятными (группа В), а тем более с возможными (группа С). В настоящее время перед Геологическим Комитетом стоит в связи с совершенно очевидной нарастающей потребностью земледелия, в особенности принимая во внимание открывающуюся возможность в связи с обнаружением на территории СССР калийных солей применения комбинированных удобрений, необходимость уточнения знаний наших как о тех или других районах, так и отдельных месторождениях фосфоритов. Главная часть всех исследований, проведенных до настоящего времени, базировалась на основе десятиверстной карты. Ясно, что для целей практического использования этих материалов недостаточно. В силу этого Геологическим Комитетом вводятся в программу своих работ исследования по двум направлениям:

- 1) Освещение районов, где до сего времени не были обнаружены фосфоритовые месторождения. К таким районам необходимо отнести, напр., всю Сибирь. К этого же рода районам необходимо отнести и местности, где по общим геологическим условиям можно предполагать развитие фосфорито-

К изданию „Фосфориты СССР“.

Исправленная таблица условных обозначений под картами в статье
А. Н. Розанова „Фосфориты Сурско-Мокшинской области,
Среднего Поволжья и Общего Сырта“.

Карта на стр. 71.		70 — 180 кгр. на 1 кв. метр (23 — 24% P_2O_5).
		< 70 кгр. на 1 кв. метр (23 — 24% P_2O_5).

Карта на стр. 77.		145 — 360 кгр. на 1 кв. метр (18 — 22% P_2O_5).
		70 — 90 кгр. на 1 кв. метр (22 — 24% P_2O_5).
		Фосфориты невыясненной продуктивности и качества.

Карта на стр. 88.		> 300 кгр. на 1 кв. метр (18 — 19% P_2O_5).
-------------------	---	---

Карта на стр. 92.		> 300 кгр. на 1 кв. метр (18 — 21% P_2O_5).
		180 кгр. на 1 кв. метр (15% P_2O_5).

Карта на стр. 93		360 кгр. на 1 кв. метр (15 — 18% P_2O_5).
------------------	---	---

Юрские и валанжинские фосфориты Сурско-Мокшинской области, Среднего Поволжья и Общего Сырта.

А. Н. Розанов.

(Les gisements de phosphates jurassiques et valangiens dans les régions des rivières Soura et Mokcha, du Volga moyen et de l'Obstchly-Syrt.

Par A. Rosanov.)

Фосфоритовые месторождения описываемых ниже областей принадлежат, главным образом, к тому типу залежей, образование которых находится в тесной связи с колебаниями уровня мезозойского моря, с его трансгрессиями и регрессиями и временными перерывами в накоплении осадков. Наиболее широким территориальным распространением отличаются фосфоритовые конгломераты валанжинской бореальной морской трансгрессии, следы которой наблюдаются на всей площади подлежащих рассмотрению районов вплоть до р. Урала на юго-востоке, причем местами образование фосфоритовых горизонтов на границе юры и мела начинается еще в конце верхне-волжского века. В среднем Поволжье к фосфоритовым горизонтам указанного выше возраста присоединяются один или два слоя фосфоритовых конгломератов, связанных с колебаниями уровня верхне-юрского моря в нижне-волжский век. Наконец, в области Общего Сырта широким распространением пользуется келловейско-оксфордский фосфоритовый горизонт, связанный с местным перерывом в отложении осадков, смешившимся трансгрессией нижне-волжского моря.

Описание фосфоритовых месторождений намеченных здесь больших областей мы начнем с северо-западной Сурско-Мокшинской области, различая в пределах отдельных областей группировки более мелкого порядка, в виде районов и подрайонов, в зависимости от изменений в характере фосфоритоносной толщи, продуктивности фосфоритовых горизонтов, в условиях их залегания и пр.

1. Сурско-Мокшинская область.

В пределы этой области нами включаются фосфоритовые месторождения левобережья р. Мокши в ее нижнем и среднем течении, месторождения в бассейне правых притоков р. Алатыря (Рудня, Инсар), залежи Сурско-

surensis Nik., *Keplerites Goweri* Sow., *Cardioceras Chamousseli* d'Orb., *Belemnites Beaumonti* d'Orb. и др. ископаемые. Мощность глины увеличивается по мере движения от р. Алатыря к северу, достигая в северных частях Сергачского уезда до 12—15 м.

К7. m. Серый или желто-серый оолитовый мергель, чередующийся с прослойками серых, частью также оолитовых глин: *Stephanoceras coronatum* Brug., *Cosmoceras Jason* Roïn., *Keplerites Galilaei* Opp., *Belemnites Beaumonti* d'Orb. и др. ископаемые. Мощность горизонта местами всего 0,4—0,75 м, в других случаях 2—3 м.

Верхний колловей и оксфорд обычно отсутствуют, и лишь иногда верхне-оксфордский возраст предположительно может быть приписан небольшому слою серых мергелистых глин (0,2 — 1 м). Таким образом, после ясно выраженного на большой площади перерыва, на среднем колловее трансгрессивно залегают альтерновые слои нижнего кимериджа.

Км. i. Светлосерые сланцеватые мергелистые глины, местами с прослоями мягкого светлосерого мергеля. В толще глины встречаются сростки серяого колчедана, гипсово-железистые стяжения и фосфориты двух типов: 1) рассеянные одиночные, серые снаружи, темные внутри, преимущественно округлых очертаний фосфориты, в которых нередки внутри кристаллы кальцита и серного колчедана, а иногда барита; 2) мелкие продолговато-округлые или палочковидные темные фосфориты, без светлосерой корочки снаружи, образующие в глинах небольшие линзовидные, быстро выклинивающиеся прослоечки, обычно богатые ископаемыми. В глинах и фосфоритовых конкрециях найдены: *Cardioceras alternans* Buch., *Card. alternoides* Nik., *Card. Bauhini* Opp., *Perisphinctes (Rasenia) mnimovnikensis* Nik., *Olcostephanus (Rasenia) stephanoides* Opp. и др. ископаемые Мощность до 10 м.

Км. s. Незаметно переходящие в предыдущие серые сланцеватые мергелистые глины со сростками колчедана, с линзами и конкрециями крепкого синевато-серого мергеля, местами с тонкими прослоями черного горячего сланца. В толще глины рассеяны одиночные фосфориты первого из указанных для альтерновых слоев типа. Ископаемые: *Aspidoceras* sp., *Aulacostephanus (Hoplites) pseudomutabilis* Lör., *Aul. eudoxus* d'Orb., *Aul.*

subeudorus Pavl., *Oppelia* sp., *Belemnites porrectus* Phill., *Exogyra virgula* Goldf. и др. Мощность до 15 м в Сергачском у., и до 20—25 м в Курмышском.

- Vlg. i. a) Фосфоритовый конгломерат из плотных черных окатанных и источенных фолодами фосфоритов, покрытых нередко снаружи черной лаковой корочкой и спаянных глинисто-железистым цементом. Желваки конгломерата находятся, несомненно, во вторичном залегании и содержат редкие остатки *Aulacostephanus* sp. и *Perisphinctes* sp. Мощность 0,03—0,06 м.
- b) Темносерый пиробитуминозный или же светлосерый сильно песчаный сланец, переходящий в глину с конкрециями мергеля и содержащий *Virgatites Quenstedti* Ronil., *Virg. scythicus* Mich., *Perisphinctes Padulieri* d'Orb., *Aucella Pallasii* Keyss., *Orbiculoidea marotis* Eichw. и др. ископаемых. Мощность 0,5—1,1 м.
- Эти остатки глинисто-сланцевой толщи нижнего волжского яруса, вместе с залегающим под ним основным фосфоритовым конгломератом, местами (Лукояновский у.) бывают нацело уничтожены последующей ниже-меловой трансгрессией, и тогда следующий выше валанжинский фосфоритовый конгломерат налагается непосредственно на отложения верхне-кимериджского или даже ниже-кимериджского возраста.

Vln. Фосфоритовый горизонт, нижняя часть которого представляет скопление фосфоритовых желваков, спаянных глауконитовым известковым песчаником или желто-серым оолитовым мергелем, иногда, в свою очередь, в большей или меньшей степени, но неравномерно, фосфоритизированными или же представляющими лишевную фосфата породу. Верхняя часть слоя представлена отдельными фосфоритовыми желваками и гальками, залегающими в толще оолитового мергеля, глауконитового песчаника или глинистого глауконитового песка. Фосфоритовые желваки слоя позволяют различать между ними три, местами четыре различных типа, отличающихся по составу своей минеральной части, структуре и содержанию P_2O_5 и отвечающих различным возрастным генерациям. Подробнее эти отличия будут указаны ниже. Цементация слоя изменчива, являясь то более плотной (Курмышский у.), то более слабой (Сергачский у.). Ископаемые, содержащиеся в желваках, находящихся во вторичном залегании, принадлежат частью нижнему волжскому

ярус (обычно), частью верхнему кимериджу (реже). Желваки, находящиеся в слое *in situ*, и цемент слоя содержат фауну баладжинского яруса: *Aucella volgensis* Lah., *A. uncitoides* Pavl., *A. crassa* Pavl., *A. inflata* Toul., *A. Keyserlingi* Lahus., *Belemnites subquadratus* Room., *Tollia stenomphala* Pavl., *Craspedites* aff. *spasskensis* Nik., *Cr.* aff. *suprasubditus* Bogosl., *Cr.* cf. *pressulus* Bogosl., *Olcostephanus* aff. *glaber* Nik., *Olc.* aff. *leianus* Bogosl. и др. Ископаемыми слой богат в Курмышском и Алатырском уездах, в Сергачском и в Лукояновском уездах беден ими или же представляется совершенно пемым. Общая мощность всего фосфоритового горизонта колеблется от 0,4 до 0,75 м, мощность нижней части (фосфоритового конгломерата) колеблется от 0,17 до 0,45 м.

Ht.—Brm. Над баладжинским фосфоритовым горизонтом залегает толща темносерых гипсоносных глин со сростками колчедана и септариями. В этих глинах в Курмышском и Алатырском уездах встречены: *Astarte porrecta* Tr., *Simbirskites versicolor* Tr., *Simbirskites Decheni* Lah. и др. ископаемые, указывающие на готеривско-барремский возраст толщи. В Сергачском и Лукояновском у. последнего из указанных ископаемых не найдено: возможно, что здесь собственно барремская толща теснее слита фацциально с аутом.

Brm.—Apt. Готеривско-барремские глины покрываются, в свою очередь, толщей светло-серых или желтовато-серых песчаных слюдистых глин, кверху чередующихся с диагонально-слоистыми песками и содержащих в себе огромные сростки крепкого мелкозернистого известковистого песчаника. В сростках песчаника встречены: *Belemnites* sp., *Astarte*, *Pecten* и др. ископаемые. В юго-восточной части района, на водоразделе рек Меньи и Алатыря, поверх этих глин появляются вновь темноцветные глины с септариями и сидеритами, содержащими *Parahoplites Deshayesi* Leum. и *Oppelia Trautscholdi* Sinz.

Общая мощность песчано-глинистой толщи *Ht.—Brm.* и *Brm.—Apt.* в юго-восточной части района достигает 70—80 м, по правобережью верхнего течения р. Пьяны 60—65 м, далее к северу и северо-западу она быстро убывает.

Нижне-меловыми глинами аптско-барремской толщи заканчивается разрез мезозойских пород района, и выше встречаются лишь отложения послетретичного возраста.

Токтооника. Что касается условий залегания фосфоритоносной толщи в описываемом районе, то необходимо иметь в виду существование меридионального прогиба, уменьшающегося к северу и более значительного к югу, ось которого располагается почти по меридиану 16° от Пулкова. Благодаря существованию этого Сурского прогиба, в юго-восточной части района на дневную поверхность выходят лишь покрывающие валанжинский фосфоритовый горизонт нижне-меловые глины, из-под которых он показывается в левом коренном берегу р. Суры лишь у д. Сырсовой (на границе 90 листа), постепенно поднимаясь к северу и залегая по правому берегу р. Пьяны в ее нижнем течении уже в верхней части разреза (см. карту, рис. 11). Далее к северу нижне-меловые породы совершенно размыты. На запад сплошное поле нижне-меловых пород сменяется островным их залеганием по линии Знаменское (Курмышский у.)—Черновское (Сергачский у.). В южной части района по высокому водоразделу между верхним течением р. Пьяны и р. Алатырем нижне-меловые породы, в виде постепенно суживающейся полосы, доходят до гор. Лукошова.

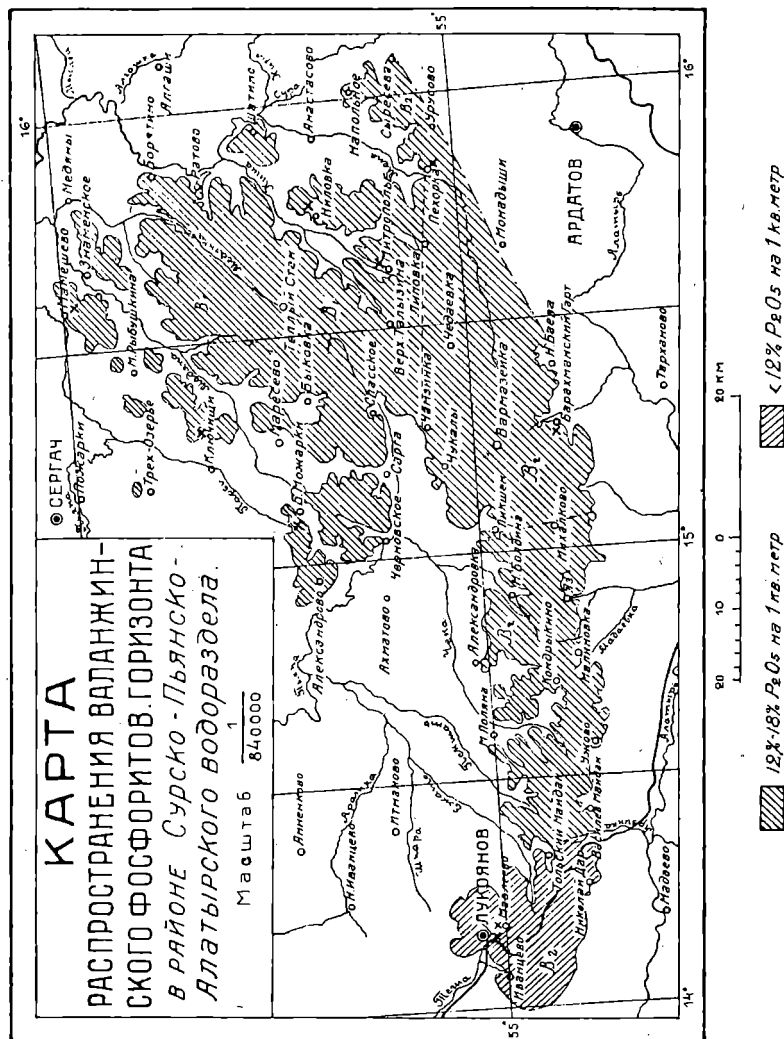
Некоторое влияние на распространение нижне-меловых пород и на сохранность лежащего в их основании валанжинского фосфоритового горизонта имеют также дислокации местного характера (у с. Анастасова, в низовьях Мени и в низовьях речки М. Медянки), так как связанные с ними поднятия обуславливают размывание нижне-меловых толщ и образование окон или выступов более древних пород.

Фосфоритовые горизонты района. Как видно из приведенной выше стратиграфической схемы, рассеянные одиночные фосфоритовые конкреции встречаются в описываемом районе в нижне-келловейских, нижне- и верхне-кимериджских глинах. Несмотря на высокое относительно содержание в них P_2O_5 (до 27—28%), фосфориты эти, конечно, не могут иметь никакого практического значения.

Фосфоритовый конгломерат в основании нижнего волжского яруса (Vlg. i) состоит из фосфоритовых желваков, мало отличающихся между собой по качеству (от 26,4% до 29% P_2O_5 при 5,5—6,1% нераств. остатка), в общем высокопроцентных. Незначительная мощность этого горизонта (0,03—0,06 м) лишает его самостоятельного практического значения; однако, он может быть использован попутно при разработке главного, валанжинского слоя, в виду близкого соседства с последним в стратиграфическом разрезе.

Главным фосфоритовым слоем района является валанжинский фосфоритовый горизонт (Vln.). В состав его входят: 1) фосфоритовые гальки и конкреции (желваки) и 2) цемент слоя.

Фосфоритовые желваки слоя представляют три, а иногда четыре различных типа, образовавшиеся при неодинаковых условиях накопления осадков: 1) темносерые, плотные, однородные, крепкие фосфориты, 2) такого



же цвета фосфориты с заметным на расколе количеством зерен кварца, глауконита и фосфата, 3) коричнево-серые или буровато-серые мелкопесчаные слюдистые фосфориты с мелкопористой структурой, содержащие большое количество спикул губок, 4) иногда наблюдаются еще рыхлые, зеле-

новато-бурый фосфориты с многочисленными зёрнами кварца и глауконита. Фосфориты первого типа являются древнейшей генерацией, обрастая иногда фосфоритами 2-го и 3-го типа, или входя в виде галек в состав больших конкреций фосфоритов 2-го и 3-го типа. В то же время фосфориты 1-го, 2-го и 3-го типа находятся в слое уже во вторичном залегании, неся на себе ясные следы окатанности, сверлящей деятельности форад, а фосфориты 1-го и 2-го типа также и черную глинистую корочку на поверхности конкреций. Фосфориты 4-го типа, повидимому, образовались в самом слое и находятся в нем *in situ*.

Главное участие в образовании фосфоритового конгломерата принимают фосфориты 1-го и 2-го типа с заметным преобладанием первых. Количество фосфоритов 3-го типа несколько меньше. В некоторых случаях (Курмынский у.) наряду с фосфоритами 1-го типа большую роль играют фосфориты 4-й генерации.

Химический состав фосфоритовых желваков указанных типов представляет следующие особенности:

	Курмынский у.		Сергачский у.	
	P_2O_5 %	Нераств. ост. %	P_2O_5 %	Нераств. ост. %
Фосфориты 1-й генерации.	26,2—29,3	0,3—4,6	30,1—30,9	0,3—1,1
Фосфориты 2-й генерации.	22,2	13,7	26,0	9,0
Фосфориты 3-й генерации.	21,6	21,0	19,2	24,4
Фосфориты 4-й генерации.	16,6—19,5	18,5—28,9	—	—

	Лукояновский у.		Ардатовский и Алатырский у.	
	P_2O_5 %	Нераств. ост. %	P_2O_5 %	Нераств. ост. %
Фосфориты 1-й генерации.	27,7—29,4	1,9—3,3	29,95	0,69
Фосфориты 2-й генерации.	—	—	—	—
Фосфориты 3-й генерации.	—	—	—	—
Фосфориты 4-й генерации.	—	—	—	—

Содержание полуторных окислов и углекислоты в фосфоритах наиболее постоянной 1-й генерации выражается следующими цифрами:

	P_2O_5	Fe_2O_3	Al_2O_3	CO_2	Нераств. ост.
Мамешево	26,9%	1,4%	0,3%	10,7%	0,5%
Дубовка (Ниловка)	26,2%	2,5%	0,9%	8,2%	4,6%
Митрополье	29,35%	0,85%	1,28%	6,16%	3,8%
Б. Можарки	30,1%	2,11%	1,49%	5,22%	1,11%

Цемент слоя обладает изменчивой фосфатизацией даже на близком расстоянии. В Курмышском уезде содержание P_2O_5 в цементе нижней части

слой обычно колеблется от 2,1 % до 7,3 %, поднимаясь, однако, в отдельных случаях до 15—17 % и даже до 20,3 % (Ратово) и 25,66 % (Митрополье). Возможно, что в последних случаях дело идет о небольших, чисто местных гнездах фосфатизации. В Соргачском уезде цемент слон, в случае его фосфатизации, содержит 4,2—7,3 % P_2O_5 при 26,3—40,5 % нераств. ост. В Пехорке (Алатырского у.) цемент слон содержит 6,1 % P_2O_5 при 28,6 % нераств. ост., заключая, однако, более сильно фосфатизированные участки с 12,45 % P_2O_5 при 21,05 % нераств. ост.

Верхняя часть фосфоритового горизонта в Курмышском у. местами также дает гнезда и линзы фосфатизации, при чем у Мамешева в таком гнезде оказалось 22,3—22,5 % P_2O_5 и 12,1—12,7 % нераств. остатка, а в Ряпино только 5,9 % P_2O_5 и 13,3—17,1 % нераств. ост. Таким образом, несмотря на интерес, представляемый явлением фосфатизации цемента и возможность, следовательно, местами значительного увеличения общей массы полезного ископаемого, учесть положительное значение этого явления в промышленных целях пока не представляется возможным, в виду крайней, повидимому, капризности фосфатизации цемента, и расчеты запасов приходится строить исключительно на оценке количества желваков различных типов.

Продуктивность слоя для различных площадей его распространения определяется с несколько различной точностью. Для части района, ограниченной на севере нижним течением р. Пьяны, на западе — границей распространения ниже-меловых пород, на юге — линией селений Ст. Чамзинка — В. Талызино — Липовка и Пехорка, на востоке — нижним течением р. Мени и р. Сурой (см. карту рис. 11), продуктивность слоя определяется рядом пробных взвешиваний (Мамешево, Липовка, Митрополье, В. Можарки, Ключищи) и рядом точных измерений мощности слоя в его выходах. При колебаниях продуктивности при отдельных пробных взвешиваниях от 145 кг/м² до 215 кг/м² средняя продуктивность для всей площади может быть принята в 180 кг/м². Гораздо меньше цифровых данных для полосы распространения описываемого слоя к востоку от Мени, в бассейне верхнего течения этой речки и по водоразделу между левыми притоками верхней Пьяны и р. Алатырем, вплоть до окрестностей гор. Лукоянова на западе. Здесь имеется всего только четыре взвешивания (Пехорка, Барахманский Гарт, 2 взвешивания в окрестностях Лукоянова); наблюдения над мощностью также менее точны. Поэтому для этого участка района можно только довольно условно выделить три площади: 1) восточную, от линии Сыресево — Урусово — Монадыши — Н. Баева на востоке до линии Пикшень — Михалково на западе, со средней продуктивностью в 125 кг/м², 2) среднюю, к западу от предыдущей площади до линии Тольский Майдан — верховья р. Арзники, со

средней продуктивностью в 70 кг/м², и 3) западную, к западу от последней линии до г. Мукоинова и верховьев р. Пензолки, со средней продуктивностью в 50 кг/м². Во всех случаях определения продуктивности подсчитывалось только количество желваков слоя: цемент во внимание не принимался по указанным выше соображениям.

К юго-востоку от линии Сыресева—Н. Басва валанжинский фосфоритовый горизонт уходит под уровень текучих вод, и о дальнейшем подземном его продолжении в этом направлении нам ничего неизвестно. Можно только предполагать, что при большом постоянстве этого горизонта он, несомненно, должен еще продолжаться на довольно значительное расстояние, постепенно погружаясь все более и более.

Площадь распространения и запасы (см. рис. 11) фосфоритов валанжинского фосфоритового горизонта могут быть подсчитаны исходя: 1) из факта постоянства рассматриваемого фосфоритового горизонта, обнаруженного повсеместно, где только удавалось наблюдать границу юрских и нижнемеловых отложений района, 2) из предположения о повсеместном сохранении слоя в ненарушенном состоянии там, где он покрывается готеривско-барремской глинистой толщей, предохраняющей его от разрушительного действия эрозии, 3) из данных пробных взвешиваний и измерений мощности слоя.

Таким образом, общая площадь распространения рассматриваемого фосфоритового горизонта почти в точности совпадает с площадью распространения нижне-меловых отложений района. В соответствии с количеством цифровых данных, определяющих продуктивность и мощность горизонта, и точностью картирования границ отдельных участков, вся площадь распространения рассматриваемого горизонта разбивается на две меньших, уже отмеченных выше при определении продуктивности: северную (к северу от линии селений Ст. Чамзинка—Б. Талызинно—Ипловка—Пехорка), состоящую из одного большого поля и ряда островков, и южную. Последняя, в свою очередь, в связи с постепенным падением продуктивности к западу, может быть разбита, как отмечено уже выше, на три участка: восточный, средний и западный.

Для обеих площадей — северной и южной — запасы фосфоритов могут быть подсчитаны только весьма приблизительно, почему они и относятся нами к категории В подсчета. Однако, для северной площади цифры запасов, по указанным выше соображениям, гораздо точнее, чем для южной: это отличие отмечается нами отнесением северной площади в группу В₁, южной — в группу В₂. Что касается среднего качества фосфоритов, то, принимая во внимание количественные соотношения, наблюдающиеся между желваками различных типов, его можно принять в 23—24% P_2O_5 , за исклю-

чением среднего и западного участков южной площади, для которых подобно же среднее качество фосфорита может быть принято только условно.

Нижеследующая сводная таблица дает цифру вероятных запасов для всего района:

№ на сводн. карте.	Площади и участки.	Категория подсчета.	Среднее содержание P_2O_5 .	Средн. про- дукт в кгр. на 1 кв. м.	Площадь в кв. км.	Запасы в тысячах тонн.	Количество P_2O_5 в тыс. тонн.
39	Северная (до линии с. Ст. Чам- зинка—Б. Талызи- но—Липовка—Пе- хорка)	B_1	23—24%	180	1.331	239.569	56.299
40	Южная а) восточн. уч. .	B_2	23—24%	125	861	107.604	25.287
41	б) средний уч. .	B_2	23—24% (?)	70	536	37.538	8.821
42	с) западн. уч. .	B_2	23—24% (?)	50	284	14.200	3.317
	Всего по району Сурско-Пьянско- Алатырского водо- раздела.	$B_1 + B_2$	24—24%	50—180	3.012	398.911	93.724

Условия залегания валанжинского фосфоритового горизонта являются благоприятными в смысле прочности кровли и подошвы слоя, которыми при разработках могут служить готеривско-барремские глины, с одной стороны, и глины верхнего кимериджа—с другой. Расстояние между этими породами не достигает 2 м. Неблагоприятным условием является местами наличие водоносности, не достигающей, впрочем, крупных размеров. На площади Курмышского уезда известным препятствием при разработках может также служить цементация слоя, затрудняющая выборку жолваков. В Сергачском уезде цементация слоя более слабая.

Система разработки закрытая: штольнями или шахтами. Значительных площадей, доступных для открытых работ, пока не обнаружено.

б) РАЙОН ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ р. МОКШИ И ПРАВЫХ ПРИТОКОВ р. АЛАТЫРЯ.

Геологическое строение этого района обнаруживает много общих черт с геологией предыдущего. Юрские и нижне-меловые отложения состоят из следующих горизонтов в восходящем порядке: нижне-келловейских песков и глин (с одиночными фосфоритами); средне-келловейского оолитового мергеля.

и глини; мергелистых глини оксфорда, нижнего и верхнего кимериджа (в последних двух ярусах встречаются рассеянные одиночные фосфориты и фосфоритовые прослоечки незначительной мощности); фосфоритового конгломерата валажнинского возраста; серых и черных глини готеривско-барремской толщи с *Simbirskites*; барремско-антских глини, чередующихся с песками и известняками; антских глини и песков с *Parahoplites Deshayesi* Лоуи; нижней песчаной и верхней глинисто-песчано-опокковой толщ альба.

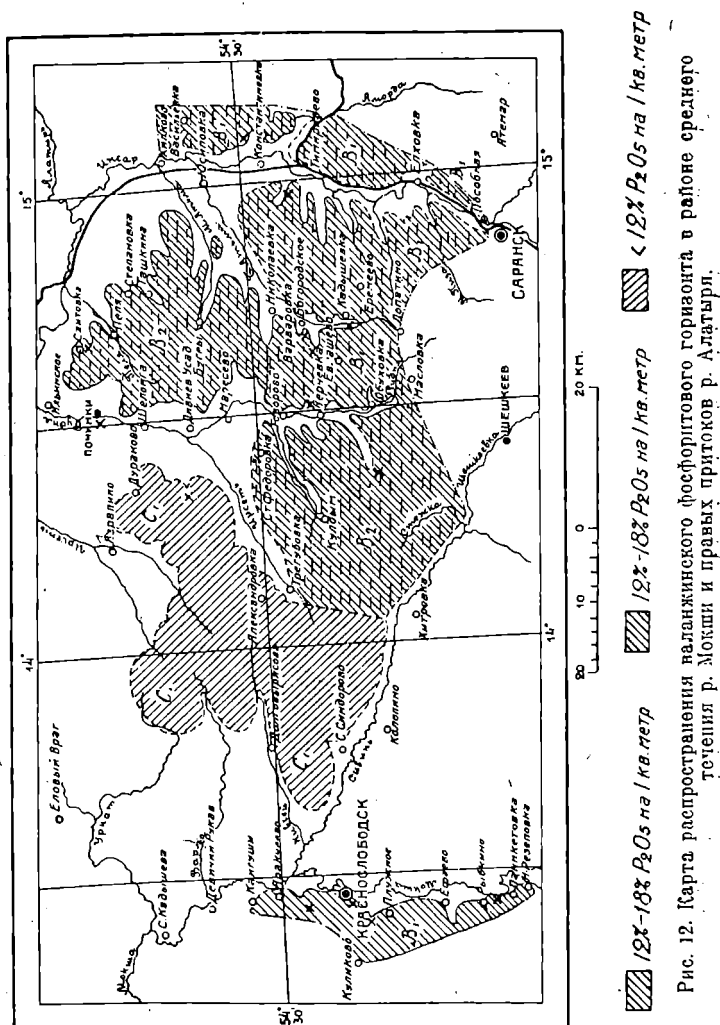
Отличия по сравнению с предыдущим районом заключаются: в нахождении ниже-келловейской фауны не только в глинах, но и в подлежащих песках, в несколько меньших размерах перерыва после отложения средне-келловейских слоев в восточной части района (появление оксфордских глини) и в том, что валажнинский фосфоритовый горизонт, залегающий трансгрессивно на юрских отложениях различного возраста, по мере движения к западу переходит на породы все более древние, располагаясь по р. Инсару на верхнем кимеридже, по р. Рудне на альтерновых слоях, а по р. Мокше в Краснослободском уезде на среднем или даже нижнем келловее.

Тектоника. В восточной части района распределение пород различного возраста и высота залегания валажнинского фосфоритового горизонта по отношению к уровню текущих вод обнаруживает известную зависимость от существования пологого поднятия или вала, проходящего от водораздела Мокши и Алатыря, в северной части Краснослободского у., к юго-востоку через среднее течение р. Сивини на верховья р. Иссы и далее на с. Мерлину на р. Шукше. Вдоль этого поднятия выходит островки юрских и каменноугольных пород, сменяющихся по обе стороны липни более молодыми породами. К западу от Краснослободска валажнинский фосфоритовый горизонт быстро погружается под уровень текущих вод. Новое появление этого горизонта в нижнем течении р. Мокши близ устья р. Цны и по р. Азе к северо-востоку от Шацка стоит, повидимому, в связи с поднятием слоев к Окско-Цнинскому валу.

Фосфориты района. Не считая изолированных фосфоритовых конкреций, рассеянных в толще ниже-келловейских, ниже- и выше-кимериджских отложений, в рассматриваемом районе мы имеем дело с одним фосфоритовым горизонтом, могущим иметь практическое значение, а именно с валажнинским.

Валажнинский фосфоритовый горизонт обнаруживает наиболее сложное строение на участке левого берега среднего течения р. Мокши между с. Рыбным и д. Паппиковой к югу от г. Краснослободска (см. рис. 12). Фосфоритовый горизонт состоит здесь из 4 слоев фосфоритовых жолваков, расположенных на вертикальном расстоянии в 1,5 м и разделен-

ных между собою прослоями кварцевого или глауконитового песка. Нижний слой фосфоритов (средн. мощн. ок. 0,25 м), являющийся наиболее постоянным, представляет конгломерат источников сверлящими моллюсками.



галея, плотно сцементированных фосфоритовым песчаником. В гальках содержатся окатанные ядра *Keplerites* и *Cardioceras*, в цементе слоя — *Belemnites lateralis* Phill. Гальки содержат 26,67% P_2O_5 при 6,77% неуст. ост. Во всем же фосфоритовом конгломерате, взятом как целое, содержится 21,2 — 22,2% P_2O_5 при 17,51 — 19,87% неуст. ост.

Плотность цементации и затруднительность выделения галек заставляют рассматривать слой, как полезное ископаемое целиком.

Три верхних слоя, обладающие каждый мощностью от 0,1—0,2 м, состоят из песчаных фосфоритов, содержащих 14,62—16,35% P_2O_5 при 38,52—42,86% нераств. ост. и отличаются гораздо меньшим постоянством. Нередко фосфориты этих слоев представляются крепко спаянными цементом, и тогда в качестве полезного ископаемого приходится рассматривать каждый слой целиком. Содержание P_2O_5 оказывается в этом случае достигающим всего 5,6—6,5%. Валанжинский возраст этих фосфоритовых слоев вполне определяется нахождением в них *Olcostephanus leianus* Bogosl., *Olc. tyovensis* Nik., *Ancella piriformis* Lah. и др. ископаемых.

К северу от описанного сейчас участка, между д. Ефаевкой и Краснослободском, фосфоритовый горизонт представлен всего одним слоем фосфорита, залегающим в глинистом песке, мощностью 0,1—0,4 м, со средним содержанием P_2O_5 в желваках 18—19%.

В восточной части района, в бассейне Рудни и Инсара, валанжинский фосфоритовый горизонт представлен также одним слоем фосфоритов, мощностью от 0,15—0,17 м. до 0,35 м, состоящим из фосфоритовых желваков, залегающих неравномерно в гипсовосной глине или в глинистом песке (преимущественно в нижней части слоя), и сравнительно легко отделяемых от цемента слоя. В состав слоя входят желваки нескольких типов, с содержанием P_2O_5 от 22% до 29% в анализированных желваках; средняя проба фосфоритовых желваков дала в одном случае (Константиновка) 22,8% P_2O_5 , в другом случае (М. Обуховка)—23,2% P_2O_5 . Порода фосфоритового слоя, благодаря присутствию в ней мелких фосфоритовых галек и сростков, содержит 3—7,4% P_2O_5 (два анализа) при 34—39% нераств. остатка.

В отдельном выходе валанжинского фосфоритового горизонта у с. Мерлиники на р. Шукше фосфоритовый слой сохраняет приблизительно такие же качества, при чем содержание P_2O_5 в анализированных желваках равно здесь 24,5%.

В западной части района по левому берегу нижнего течения р. Мокши между с. Котельня и с. Ласицы фосфоритовый горизонт представлен одним слоем, состоящим из фосфоритовых желваков также нескольких различных типов, то легко отделяемых от породы, то сливающихся в сплошную плиту. В более редких блестящих, как бы полированных, желваках содержание P_2O_5 составляет от 22,6% до 26,2%, более обычный тип желваков содержит 19,6% P_2O_5 ; в случаях плотной спайки всех желваков в сплошную плиту, в таковой оказалось 16,3% P_2O_5 .

Далее к западу по тому же берегу р. Мокши, между с. Ласицы и с. Косебеево, общая мощность валанжинского горизонта увеличивается (до 1 м), но фосфориты остаются сгруженными только в нижней части слоя (0,15 м). Качество их здесь довольно резко ухудшается, и они содержат всего 14,5% P_2O_5 при 35,7% пераств. ост. Столь же низкое качество обнаруживают фосфориты рассматриваемого горизонта в изолированном выходе на р. Азе, в 1 км ниже с. Колтырино, к северо-востоку от г. Шацка.

Продуктивность и запасы. Для участка левого берега р. Мокши между Н. Резеповкой и с. Рыбкиным там, где фосфоритовый горизонт распадается на четыре отдельных слоя, продуктивность для одного нижнего, наиболее постоянного и наиболее высокого по качеству слоя, определяется 360 кг/м². Продуктивность трех верхних слоев вместе взятых колеблется от 180 кг/м² до 370 кг/м². В виду указанных выше неблагоприятных условий (плотная цементация и непостоянство этих верхних фосфоритовых слоев) при учете запасов три верхних слоя Рыбкинского участка в расчет совершенно не принимаются.

На остальной части Краснослободского левобережья р. Мокши, т. е. между Рыбкиным на юге и д. Кангуши на севере, средняя продуктивность составляет около 145 кг/м². Вся площадь распространения валанжинского фосфоритового горизонта по левому берегу р. Мокши у Краснослободска в отношении количества определений продуктивности и мощности и по сравнительной точности оконтуривания самой площади, отнесена при подсчете запасов к категории В₁.

В восточной части района для площади распространения рассматриваемого горизонта, лежащей к востоку от р. Инсар, равно как для участка водораздела Рудня и Инсара, к югу от условной широтной линии, приблизительно совпадающей с границей Лукояновского и Саранского уездов, средняя продуктивность, выведенная из ряда пробных взвешиваний (всего 6), составляет около 90 кг/м². Вся указанная площадь при подсчете запасов отнесена к категории В₁. Та же продуктивность в 90 кг/м² принимается нами и для площади, лежащей непосредственно западнее, между р. Рудной на востоке и условной линией д. Трегубовка—р. Сивинь (у Хитровки) на западе; однако, недостаточное количество цифровых данных, касающихся продуктивности и мощности горизонта, заставляет отнести этот участок к категории В₂ подсчета. К этой последней категории надлежит отнести по тем же соображениям также площадь водораздела Рудня—Б. Атьма в пределах Лукояновского уезда, к северу от указанной выше условной широтной линии. Продуктивность фосфоритового горизонта на этом последнем участке

составляет около 70 кг/м². Для площади распространения валанжинского фосфоритового горизонта на водоразделе Сивинь—верховья реки Иреть, к западу от линии Трегубовка—Хитровка и к северо-западу от р. Б. Иреть (приток Рудни), для выходов этого горизонта по р. Иссе у Юматовки (73 лист 10-верстной карты) и по р. Шукше у Мерлики (91 лист 10-верстной карты) данных для подсчета запасов не имеется (категория С); отдельные же пробные взвешивания показали для первой площади продуктивность в 65 кг/м² (с. Круша, Лукояновск. у.) и в 50 кг/м² (Потники), для последней в 70 кг/м² (Мерлика).

В западной части района по левому берегу р. Мокши, у устья Цны, на участке Котельня—Ласны, средняя продуктивность фосфоритового слоя составляет 110 кг/м², на участке Ласны—Кошбеево—145 кг/м². Оба эти небольших участка отнесены к категории В, подсчета, в виду сравнительно большого количества наблюдений и взвешиваний. Наконец, выход на р. Азе, ниже с. Колтырино, дал продуктивность в 110 кг/м², по данным о распространении фосфоритового горизонта в этом районе, а следовательно и о запасах, не имеется (категория С).

Следующая ниже сводная таблица дает цифры запасов для отдельных, перечисленных выше участков и для всего района:

№ на свод. карте.	Площади и участки.	Категория подсчета.	Среднее содержание P_2O_5 .	Средн. продукт. в кг. на 1 кв. м.	Площадь в кв. км.	Запасы в тысячах тонн.	Количество P_2O_5 в тыс. тонн.
43	Водоразд. Рудни и Иссара и правобережье р. Иссар в Пензенск. губ. .	B ₁	22—24%	90	803	72.236	16.615
44	Водоразд. Рудни и Б. Атьмы (Лукояновского у.) . . .	B ₂	22—24% (?)	70	400	28.030	6.447
45	Участок Рудни—Сивинь—Трегубовка.	B ₂	22—24%	90	582	52.391	12.050
46	Водоразд. р. Сивинь—р. Иреть .	C	?	—	873	—	—
47	Участок Кангуши — Краснослободск — Рыбкино (средн. теч. Мокши)	B ₁	18—19%	145	175	25.322	4.685
48	Участ. Рыбкино—Н.Резевопка (там же).	B ₁	21,2—22,2%	360	18	6.350	1.378

№№ на сводн. карте.	П л о щ а д и и уч а с т к и.	Категория подсчета.	Среднее содержание P_2O_5 .	Средн. про- дукт. в кг на 1 кв. м.	Площадь в кв. км.	Запасы в тысячах тонн.	Количество P_2O_5 в тыс. тонн.
49	Участок с. Ко- тельня — с. Ласи- цы (нижн. течен. Мокши)	B_1	19—20%	110	21	2.328	454
50	Участ. Ласицы— Котобеево (там же)	B_1	14,5%	145	16	2.302	334
Всего по району:							
	1) Фосфориты с содержанием P_2O_5 от 18% до 24% . .	$B_1 + B_2$	18—24%	70—360	1.999	186.657	41.620
	2) Фосфориты с содержанием $P_2O_5 <$ 18%	B_1	14,5%	145	16	2.302	334

Условия залегания. Между с. Рыбным и д. Паникетовкой левый берег р. Мокши образует террасу, шириной до 600 м, на которой возможна частью открытая разработка главного фосфоритового горизонта, частью работа дудками. Запасы фосфорита, которые могут быть здесь таким образом использованы, составляют около 1.000.000 тонн. В большинстве же случаев приходится рассчитывать лишь на закрытую разработку слоя, причем условия кровли и подошвы (глины) являются благоприятными. Некоторым неблагоприятным моментом является возможная водоносность слоя.

с) РАЙОН СУРСКО-СВЯЖСКОГО ВОДОРАЗДЕЛА (КУРМЫШСКО-ЯДРИНСКО-ЦИВИЛЬСКО-БУНИНСКИЙ РАЙОН).

Геологическое строение в основном напоминает геологическое строение района Сурско-Пьянско-Алатырского водораздела. В состав юрских и нижне-меловых отложений района входят в восходящем порядке почти те же горизонты, а именно:

1) Нижне-келловейские серые, частью песчаные, глины со сростками колчедана и отдельными, рассеянными конкрециями фосфорита, содержащие *Caloceras Elatmae* Nik., *Cardioceras Chamousseti* d'Orb. и др. иско-

наомыл; в основании их местами наблюдаются еще пески с прослоями серой сланцеватой глины (*Kl.i*).

2) Средне-келловейский оолитовый мергель и глины с *Cosmoceras Jason* Rein., *Stephanoceras coronatum* Brug. и др. ископ. (*Kl.m*).

3) Светлосерые и серые глины с *Cardioceras alternans* Buch., *Rasenia stephanoides* Opp., *Ras. miniovnikensis* Nik. и др. ископаемыми, содержащие отдельные светлосерые снаружи и темные внутри фосфоритовые конкреции (*Km.i*).

4) Серые глины с *Aulacostephanus pseudomutabilis* Lör., *Aul. eudoxus* d'Oyb., *Oppelia* sp. и др. ископаемыми, с такими же одиночными фосфоритами, нередко содержащими кристаллы и прожилки барита (*Km.s*).

5) Тонкий прослой фосфоритового конгломерата, серые глины с конкрециями и прослоями мергеля и одиночными темными фосфоритами, содержащими кальцит и барит, и толща горючих сланцев, чередующихся с серыми глинами; породы эти содержат *Virgatites scythicus* Mich., *Virg. Quenstedti* Rouil, и др. ископаемые зоны *Perisphinctes Pänderi* нижнего волжского яруса (*Vlg. i.*).

6) Фосфоритовый конгломерат из фосфоритовых желваков, залегающих в глауконитовом песке или рыхлом песчанике, на большей части площади района валажнинского возраста (*Vln.*), на крайнем юго-востоке района в бассейне Цильны верхне-волжско-валажнинского возраста (*Vlg.s.—Vln.*).

7) Темно-серые глины с септариями, *Sibirskites versicolor* Tr. и *Astarte porrecta* Tr. (*Ht.—Brm.*).

8) Светло-серые, желтовато-серые и темные глины с конкрециями мергелистого плитнякового песчаника (*Brm.—Apt.*).

Особенностями геологического строения района, таким образом, являются: меньшее и не повсеместное развитие песков в основании келлоев, большая мощность и более сложное строение отложений нижне-волжского яруса в южной (Бупинской) части района, где общая мощность сланцевой и глинистой толщ яруса достигает 8—10 м (на севере района мощность *Vlg. i.* незначительна) и усложнение строения валажнинского фосфоритового горизонта в бассейне Цильны, где в его состав начинают входить фосфоритовые конкреции верхне-волжского возраста.

Тектоника. Отмеченный уже выше при описании тектоники Сурско-Пьянско-Алатырского водораздела Сурский меридиональный прогиб сказывается в описываемом сейчас районе общим постепенным падением слоев к юго-западу; благодаря этому, валажнинский фосфоритовый горизонт, в север-

ной части района залегающий в виде отдельных островков, уцелевших от эрозии на вершинах подразделов, в верховьях Кубни и Булы распространен уже широкой площадью на всех повышенных местах ¹⁾, а в бассейне Цильны уходит ниже уровня текущих вод. Кроме того, по отношению к распространению главного фосфоритового горизонта района (*Vlm.*) имеют значение три сбросовых линии ССВ простирания; из них восточная и средняя пересекают р. Карлу у Санолсеевки и Тимбаева и обуславливают существование двух глубоких вырезов на северной стороне площади распространения валажнинского фосфоритового горизонта к югу от р. Карлы, а также окна или выступы ниже-волжских отложений у с. Церковные Убей, М. Цильна и Ср. Алгашин, а западная вызывает резкий обрез цейхштейном сплошного поля распространения валажнинских фосфоритов к югу от Ишмикеева (юго-вост. часть 90 листа).

Фосфориты. В толще глин нижнего келловоя, нижнего и верхнего кимериджа и нижнего волжского яруса рассматриваемого района встречаются одиночные фосфориты, богатые P_2O_5 ; в верхнем и нижнем кимеридже встречаются, кроме того, небольшие лизочки и выклинивающиеся прослойки, образованные черными, удлиненной формы фосфоритами, обычно источенными фолдами или покрытыми глицевой корочкой с поверхности, с содержанием P_2O_5 в 26—28 %. Фосфориты эти по незначительности их продуктивности лишены практического значения. Фосфоритовый конгломерат в основании нижнего волжского яруса также не имеет самостоятельного значения по причине низкой его продуктивности; однако, в северной части района, где мощность нижнего волжского яруса незначительна, он может использоваться попутно с фосфоритами валажнинского горизонта. Входящие в его состав фосфориты содержат 21,4—27,4 % P_2O_5 при 6,1—17,2 % нерастворимого остатка.

Единственным фосфоритовым горизонтом района, могущим иметь некоторое практическое значение, является валажнинский фосфоритовый горизонт, обладающий в различных частях района несколько различным строением и неодинаковой мощностью.

В двух небольших островках его распространения к юго-востоку от гор. Курмыша этот горизонт представляет скопление фосфоритовых желваков в зеленом глауконитовом песке, переходящем в слабый песчаник, и обладает мощностью около 0,4 м. Свойства фосфоритовых желваков напоминают фосфоритовые желваки из Мамешева (район „а“), но продуктивность слоя должна быть несколько меньшей.

В небольших островках бывш. Ядринского у. (территория Чувашской Республики) валажнинский фосфоритовый горизонт представляет подобное же строение, но обладает несколько меньшей мощностью (0,33 м). Местами

глауконитовый песок горизонта цементирован фосфатом. Фосфоритовые желваки слоя содержат 26,2% — 29,4% P_2O_5 при 2,2% — 11,2% нераств. остатка. Фосфатизированный цемент слоя содержит 21,4 — 27,4% P_2O_5 при 6 — 15% нераств. ост., а весь слой целиком (в случае фосфатизации цемента) 21,5 — 26% P_2O_5 при 3,9 — 17,3% нераств. остатка.

В верховьях р. Кубин и р. Булы в целом ряде выходов рассматриваемого фосфоритового горизонта (Шерауты, Шурут-Нурсова, Янгильдина, Шаймурзино и др.) он слогается из фосфоритовых галек и желваков, залегающих в песке или в слабом песчанике. Мощность фосфоритового горизонта обычно 0,2—0,21 м, при чем в исключительных случаях она падает до 0,05 м (Ишмыкеево). Такой же характер слой сохраняет и к югу от р. Карлы по речке Чепкаске и оврагу Бурла, обладаи здесь мощностью 0,15—0,2 м.

Немного южнее, в бассейне Цильны, слой претерпевает резкое изменение: в Малой Цильне он снова приобретает мощность в 0,3—0,4 м, состоя здесь еще из одного слоя желваков, а в сел. Средние Алгаши (на южной Цильне) он достигает мощности в 0,45—0,5 м, позволяя различить в себе уже два слоя фосфоритов с промежуточным горизонтом песчаника с отдельными фосфоритами. Одновременно в составе нижнего слоя здесь появляются фосфоритовые конкреции с *Ancella* верхне-волжского возраста, встречающиеся в верхнем слое уже в виде галек во вторичном залегании. Весь горизонт здесь обнаруживает признаки цементации в песчаник.

Продуктивность и запасы. Продуктивность валанжинского фосфоритового слоя известна всего для двух пунктов. В Ирарских горах у д. Абызовой (верховья М. Цивили) она составляет 145 кг/м². У Тараева (к востоку от г. Ядрина), в самом северном пункте распространения слоя, она равна только 22 кг/м². Для всей остальной площади о возможной продуктивности слоя можно судить только по измерениям мощности. Для верховьев Кубин, Булы и водораздела Карла-Цильна продуктивность может условно приниматься 50—70 кг/м². В бассейне Цильны она, вероятно, превышает 110 кг/м², но точных цифровых данных и здесь не имеется.

В отношении подсчета запасов островов у Абызовой (Ирарские горы), для которого известна площадь и продуктивность, отнесен к группе В, все остальные площади — к группе С. Размеры этих площадей видны из

¹⁾ Исследования 1926 г. обнаружили распространение валанжинского фосфоритового горизонта также в верховьях р. М. Цивили (восточного). А. Р.

прилагаемой сводной таблицы, в которой мелкие площади группы С вышены:

№ на сводн. карте.	П л о щ а д и и уч а с т к и.	Категория подсчета.	Среднее содержание P_2O_5 .	Средн. продукт. в кг на 1 кв. м.	Площадь в кв. км.	Запасы в тысяч. тонн.	Количество P_2O_5 в тысяч. тонн.
51	Островок у с. Пандиково . . .	C ₁	23—24% (?)	—	3,5	—	—
"	Остр. у дер. Калугиной	C ₁	23—24% (?)	—	9	—	—
52	Остр. у дер. Абызовой (Ирарские горы)	B ₁	26%	145	1,4	205	53
53	Площадь у р. Киря	C ₁	18—24% (?)	—	56	—	—
"	Площ. в верхов. р. Булы	C ₁	18—24% (?)	—	37	—	—
53	Площ. на лев. бер. р. Булы	C ₁	18—24% (?)	—	100	—	—
"	Водораздел Булы и Карлы	C ₁	18—24% (?)	—	192	—	—
"	К югу от реки Карлы	C ₁	18—24% (?)	—	467	—	—
	Общая площадь С по району	C ₁	18—24% (?)	—	864,5	—	—

II. Область Среднего Поволжья.

В пределы этой области нами включаются: 1) фосфоритовые месторождения Волго-Свияжского водораздела к северу от гор. Ульяновска (Симбирска), 2) фосфоритовые месторождения Сызранского района, 3) фосфориты Самарской Луки.

а) РАЙОН ВОЛГО-СВИЯЖСКОГО ВОДОРАЗДЕЛА.

Геологическое строение и стратиграфия фосфоритовых горизонтов. Содержащую фосфориты толщу юрских и меловых отложений района в разрезах правого берега Волги (Городище, Поливно) слагают следующие горизонты в восходящем порядке (см. рис. № 13).

Км. i. а) Серая мергелистая глина с *Cardioceras alternans* Buch и *Belemnites Panderi* d'Orb. Отдельные конкреции высокоокислительного фосфорита ок. 8 м.

Км. s. b) Серая глина с *Aulacostephanus pseudomutabilis* Lorr., *Aul. eudoxus* d'Orb., *Aspidoceras acanthicum* Opp. etc. Кроме фосфоритов, сходных с фосфоритами предыдущего слоя, встречаются фосфориты и другого типа: мелкие, гладкие, с черной корочкой снаружи (25% P_2O_5). ок. 8 м.

Vlg. i. P. c) Серые глины с прослоями светлосерого мергеля, содержащие *Aucella Pallasi* Keys., *A. striato-rugosa* Pavl., *Virgatites Quenstedti* Rouil., *Virg. scythicus* Mich., *Belemnites magnificus* d'Orb., *Bel. absolutus* Fisch. etc. Отдельные фосфоритовые конкреции. ок. 7 м.

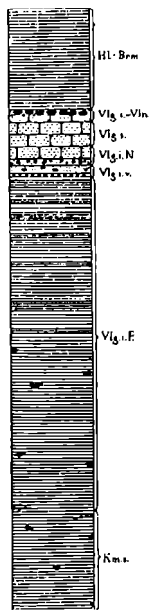


Рис. 13. Схематический разрез правого берега р. Волги ниже д. Городище.

d) Темносерые и серые глины, чередующиеся с горючими сланцами, *Orbiculoides maeotis* Eichw., *Aucella Pallasi* Keys., *Virgatites scythicus* Mich., *Virg. Quenstedti* Rouil., *Perisphinctes Panderi* d'Orb. etc. около 6 м.

Vlg. i. v. e) Фосфоритовый конгломерат из окатанных и источенных желваков в железисто-глинистом цементе. В желваках *Aucella Pallasi* Keys., и *Virgatites scythicus* Mich. во вторичном залегании. 0,05—0,1 м.

f) Глинистый глауконитовый рыхлый песок с рассеянными фосфоритами, *Aucella russiensis* Pavl., *Virgatites virgatus* Buch., *Belemnites absolutus* Fisch. 0,3 м.

Vlg. i. N. g) Фосфоритовый конгломерат из окатанных желваков, сцементированных известково-глауконитовым песчанником. В желваках во вторичном залегании *Virgatites virgatus* Buch etc. в цементе— *Belemnites absolutus* Fisch. 0,2 м.

h) Светлосерый известково-глауконитовый песчанник с *Belemnites russiensis* d'Orb., *Bel. absolutus* Fisch., *Perisphinctes Nikitini* Mich., *Per. bipticiformis* Nik. 0,5 м.

Vlg. s. i) Желтовато-серый глинистый глауконитовый песчанник с рассеянными фосфоритами с *Aucella Fischeri* d'Orb. etc., *Belemnites russiensis* d'Orb., *Craspedites okensis* d'Orb., *Crasp. subditus* Tr. etc. 0,7—1,3 м.

Vlg. s. Vln. k) Фосфоритовый горизонт, в верхней части состоящий из желваков темного фосфорита, сцементированных коричневатосерым или темносерым фосфатизированным цементом, в нижней части постепенно переходящий в буроватый рыхлый песчаник. В верхней части слоя найдены *Belemnites lateralis* Phill., *Aucella volgensis* Lah., в нижней—*Craspedites subditus* Tr., *Crasp. oxensis* d'Orb. etc. . . 0,3—0,4 м.

Ит. - Brm. 1) Темносерые глины с *Simbirskites versicolor* Tr.

Разрезы правого берега р. Свияги у Зеленовки и Васильевки в общем повторяют ту же картину, но мощность отложений *Vlg. s.* там значительно ниже (всего 0,25—0,35 м), а мощность отдельных зон *Vlg. i.* несколько нивал.

Тектоника. На площади рассматриваемого района слои имеют слабое падение к югу с небольшим отклонением к юго-западу. Благодаря этому фосфоритоносная толща, залегающая в разрезах у д. Городище в верхней части берегового разреза р. Волги, а севернее выходящая на водораздел, к югу постепенно понижается и у дер. Поливной Врэг (Поливна) уходит под уровень р. Волги. На Свияге погружение фосфоритоносной толщи под уровень этой реки происходит немного южнее д. Васильевки. Северная граница распространения фосфоритоносной толщи имеет извилистый и изрезанный характер, благодаря процессам денудации (см. рис. 14).

Фосфоритовые горизонты района. Не считая изолированных фосфоритовых конкреций, разбросанных в толще юрских пород, на площади рассматриваемого района можно отметить существование трех фосфоритовых горизонтов.

Самый нижний из них располагается непосредственно в кровле глинисто-сланцевой толщи и составляет основной конгломерат зоны с *Virgatites virgatus* (слой *e*). Мощность слоя на Волге колеблется от 0,05 до 0,1 м., на Свияге от 0,04 до 0,06 м. Содержание P_2O_5 в фосфоритах этого слоя составляет около 22% при 18—19% неств. ост., во всем же слое (вместе с цементом) в д. Городище оказалось 12,5% P_2O_5 при 22,8% неств. ост., в окрестностях Поливны—14,8% P_2O_5 и 16,9% неств. остатка. Железисто-гипсовый глинисто-песчаный цемент слоя становится крепче вглубь разреза и одновременно богаче серным колчеданом.

Второй фосфоритовый горизонт представляет фосфоритовый конгломерат в основании зоны с *Perisphinctes Nikitini* (слой *g*). Желваки этого слоя обычно плотно срастаются с цементом слоя—известково-глауконитовым песчаником. Анализ штуфа из этого фосфоритового горизонта дал 9,6% P_2O_5 при 19,2% нестворимого остатка. Слой несколько колеблется в мощности, образуя иногда линзовидные вздутия.

составляет 125 кг/м², во втором 105 кг/м². Средняя продуктивность для всей площади распространения этого горизонта может быть принята в 110 кг/м² фосфорита с 12,5—14,8% P_2O_5 .

В виду отсутствия цифровых данных продуктивности на р. Свияге, площадь распространения этого горизонта при подсчете запасов может быть отнесена только в группу В₂.

Продуктивность слоя *g* дала для д. Городище две резко различные цифры, зависящие от непостоянства слоя: 325 кг/м² и 173 кг/м². В виду низкой фосфатизации слоя (9,6% P_2O_5), его непостоянства и отсутствия данных о продуктивности в других пунктах района, запасы его не подсчитываются.

Слой *k* обладает значительным постоянством своей продуктивности, определенной рядом взвешиваний: у д. Городище 290 кг/м², у д. Поливны 360 кг/м², у д. Зеленовки на Свияге 360 кг/м². Во всех случаях взвешивалась только верхняя часть слоя, сплошь провякнутая фосфатом. Средняя продуктивность для всей площади распространения слоя принимается нами в 325 кг/м². Соответствующая площадь в отношении подсчета запасов включается в группу В₁, как представляющая значительно большее количество исходных данных.

Размеры площадей и запасы для горизонта *e* и *k* приводятся ниже в таблице:

№ на сводн. карте.	Площади.	Категория подсчета.	Среднее содержание P_2O_5 .	Средняя продукт. в кг на 1 кв. м.	Площадь в кв. км.	Запасы в тысячах тонн.	Количество P_2O_5 в тыс. тонн.
54	Волго-Свияжский водораздел, гор. <i>e</i> (Vlg. i.)	B ₂	12,5—14,8%	110	282	31.016	4.222
"	Волго-Свияжский водораздел, гор. <i>k</i> (Vlg. s.-Vln.)	B ₁	18—19%	325	277	90.008	16.651

Условия залегания. В окрестностях дер. Городище имеются небольшие участки, где разработка слоя *e* может вестись открытыми работами экскаватором или карьером в разнос, попутно с эксплуатацией ниже-лежащих горючих сланцев. Главный фосфоритовый слой *k* (Vlg. s. - Vln.) может быть повсюду в районе разрабатываем лишь закрытыми работами штольными, для чего имеются достаточно благоприятные условия: прочная кровля и подошва и отсутствие воды.

б) СЫЗРАНСКИЙ РАЙОН.

Этот район распространения фосфоритов представляет полосу верхнеюрских и нижне-меловых фосфоритоносных пород, тянущуюся в направлении с СЗ на ЮВ от села В. Репьевка на р. Сызрани через с. Новорачейка на Кубре к с. Кашпур (или Кашпир) и Благовещенское на р. Волге (ниже г. Сызрани).

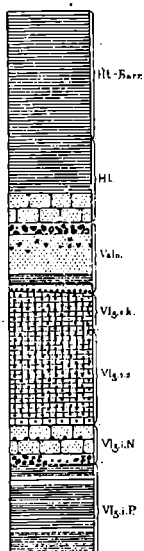


Рис. 15. Схематический геологический разрез правого берега р. Волги у с. Кашпур, Сызранского уезда.

Геологическое строение. Нижняя часть юрской свиты района сложена отложениями байосско-батского, келловейского, оксфордского, нижне- и верхне-кимериджского возраста, над которыми располагается сначала глинистая толща зоны с *Per. Panderi* нижнего волжского яруса, а затем глинисто-сланцевая толща той же зоны. Выше залегает фосфоритоносная толща юрских и нижне-меловых отложений, состоящая в разрезах правого берега р. Волги у с. Кашпура и по речке Кашпурке из следующих ниже горизонтов в восходящем порядке (см. рис. 15):

Vlg. i. N. a) Фосфоритовый конгломерат из галек черных фосфоритов, плотно сцементированных железистым гипсоносным песчанником, содержащий ядра *Virgatites* во вторичном залегании; изменчивой мощности 0,12—0,25 м.

б) Темнозеленый глауконитовый песчанник, переходящий вверху в зеленовато-серый, местами только с рассеянными фосфоритами, местами содержащий в своей толще один или даже два прослоя фосфоритовых конкреций (мошн. 0,09—

0,2 кажд.). *Perisphinctes Nikitini* Mich., *Per. bipliciformis* Nik. etc. Мощность сильно изменчива. 0,3—1,05 м.

Vlg. s. s. в) Серый песчаннистый мергель и светлосерый мергелистый песчанники - плитняки с *Craspedites okensis* d'Orb., *Crasp. subditus* Tr., *Oxynoticeras fulgens* Tr., *Oxyn. catenulatum* Fisch. etc. до 4 м.

Vlg. s. k. д) Плотный серый мергель и известково-мергелистый плитняк с *Craspedites nodiger* Eichw. и *Crasp. kaschpuricus* Tr. 0,9—2 м.

- е) Горизонт фосфоритовых конкреций с *Craspedites kaschpuricus* Tr. 0,05—0,12 м.
- Вн. г) Глауконитовый зеленый песчаник с прослоем горючего сланца и ацелловый глауконитово-известковый ракушечник с *Aucella volgensis* Lah., *Tollia* cf. *stenomphala* Pavl., *Craspedites* cf. *spasskensis* Nik., *Hoplites* sp. etc. 1,45—2,3 м.
- г) Фосфоритовый горизонт из желваков песчаного фосфорита, спаянных в сплошную железисто-фосфоритовую плиту, содержащий *Polyptychites Keyserlingi* Neum et Uhl., *Olcostephanus* aff. *diptychus* Keys., *Tollia stenomphala* Pavl., *Craspedites suprasubditus* Bogosl., *Crasp. pressulus* Bogosl. etc. 0,15—0,25 м.
- Вн.—Нт. h) Желтовато-серый глинистый песчаник (0,55—1 м) и светлосерая глина с желтыми выцветами сульфатов, *Belemnites subquadratus* Roem. (2—2,5 м). 2,5—3,5 м.
- Нт.—Врм. i) Темносерые глины с *Simbirskites versicolor* Tr.

Несмотря на незначительность расстояния, отделяющего берег Волги от р. Кубры и оврагов правого берега р. Сызрана у Б. Репьевки, приведенный выше разрез испытывает на указанном расстоянии довольно значительные изменения. Так, в основании зоны *Perisphinctes Nikitini* у Б. Репьевки выделяется новый фосфоритовый слой из фосфоритовых желваков и галек сцементированных глауконитовым песчаником, представляющий, возможно остатки зоны *Virgatites virgatus*, в Кампуре отсутствующей; исчезает прослой горючего сланца в валажжипских отложениях; увеличивается до 4—5 м мощность светлосерых глин с *Belemnites subquadratus* Roem. Напротив, мощность валажжипского фосфоритового горизонта с *Polyptychites* остается приблизительно той же (0,15—0,3 м).

Тектоника. На площади рассматриваемого района, в зависимости от расположения его на южном приподнятом крыле Жегулевской дислокации, выраженной здесь флексурой, слои имеют общее падение на ЮЮЗ, благодаря чему вся фосфоритоносная толща своими выходами на дневную поверхность образует полосу, вытянутую в общем с северо-запада на юго-восток (см. рис. 16, 17), при чем валажжипский фосфоритовый горизонт, залегающий в самом верху толщи, уходит под уровень текущих вод по р. Сызрану близ с. Б. Репьевки, по р. Кубре, километрах в 2 выше с. Новорачейки, а на Волге немного выше с. Благовещенского. Более низкие горизонты толщи (нижне-волжский фосфоритовый горизонт) уходят под уровень текущих вод, соответственно своему положению в свете юрских пород, несколько раньше. Помимо общего падения слоев на ЮЮЗ приходится считать также

с некоторой волнистостью в залегании юрских и нижне-моловых пород района, вызванной, по всей вероятности, их налеганием на весьма неравномерно эродированную толщу известняков карбона.

Кроме тектоники, при учете площадей распространения фосфоритонесных толщ необходимо принять во внимание также абразию верхне-плотинного бассейна, которая уничтожила, например, значительный участок фосфоритонесных пород на левом берегу р. Кашпуры у с. Кашпур, по Кубре и впадающим в нее оврагам ниже с. Новорачейки и т. д.

Фосфоритовые горизонты. Как видно из приведенной выше схемы, на площади района развиты три постоянных фосфоритовых горизонта: нижне-волжский в основании глауконитово-фосфоритонесной свиты (гор. а, местами а + б), верхне-волжский с *Craspedites kaschpuricus* (гор. с) и валажнинский (гор. г) в кровле всей свиты (рис. 16).

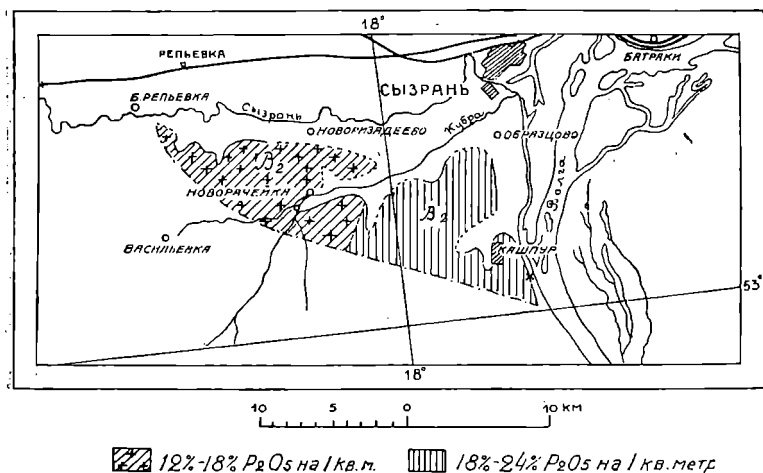


Рис. 16. Карта распространения нижне-волжского фосфоритового горизонта в Сызранском районе.

Нижне-волжский фосфоритовый горизонт в окрестностях Кашпура обладает изменчивой мощностью от 0,12 до 0,25 м; он содержит в фосфоритовых желваках до 22% P_2O_5 , но вследствие плотной цементации не допускает их выделения из общей массы всего слоя, которая содержит в целом 15,3% P_2O_5 при 15,4% нераств. остатка. Колобания в сгущенности желваков и галек могут вызывать местами понижение этой цифры среднего качества до 12% P_2O_5 . Иной характер приобретает этот горизонт на водоразделе Сызрана и Кубры, в северо-западной части района. В оврагах

Каменном, близ Б. Репьевки, горизонт состоит из двух слоев фосфоритовых желваков, сравнительно плотно срастающихся с цементом и разделенных слоем рыхлого глауконитового песчаника. Верхний слой имеет мощность 0,15—0,25 м, содержит в желваках 19,3 % P_2O_5 и 14,63 % нераств. ост., во всем же пласте целиком P_2O_5 —15,08 %, нераств. остатка—51,6 %, Fe_2O_3 —8,9 % и CO_2 —8,9 %; нижний слой, мощностью 0,15—0,2 м, содержит в желваках 23,9 % P_2O_5 и 11,64 % нераств. остатка. У Новорачейки рассматриваемый горизонт имеет мощность в 0,2—0,25 м, состоит из желваков, допускающих сравнительно легко их выделение из пласта и содержащих P_2O_5 —21,75 %, нераствор. остатка—16,66 %, Fe_2O_3 —7,4 % и CO_2 —4,4 %.

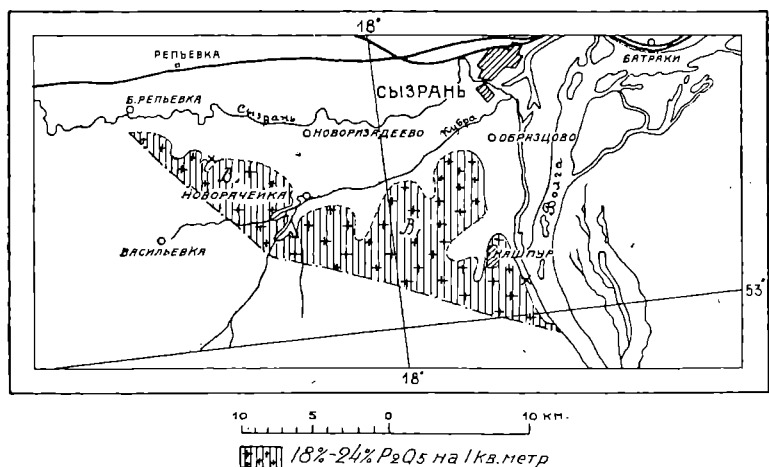


Рис. 17. Карта распространения валажинского фосфоритового горизонта в Сызранском районе.

Фосфориты горизонта *e* (с *Crasp. kaschpuricus*), содержащие в желваках 18,3 % P_2O_5 , вследствие незначительной мощности горизонта (0,03—0,12 м) не могут иметь практического значения.

Более постоянен по своим качествам валажинский фосфоритовый горизонт *g* (рис. № 17); он состоит из верхней части, представляющей слоистую фосфоритовую плиту из черных песчаных фосфоритов, сцементированных железисто-фосфоритовым песчаником (0,15—0,25 м), и нижней песчанниковой части с отдельными фосфоритами. Качество фосфоритовой плиты, которая одна только и принималась во внимание, определялось для Кашпура в 15,2 % P_2O_5 при 17,9 % нераств. ост., для Новорачейки—17,8 % P_2O_5 и 25,1 % нераств. ост. при содержании Fe_2O_3 в 6,8 %, а CO_2 в 3,2 %.

Продуктивность и запасы. Продуктивность ниже-волжского фосфоритового горизонта в окрестностях Кашпура составляет 180 кг/м² всей породы слоя, в овраге Каменном у Решевки от 305 до 360 кг/м² одних желваков, у Новорачейки 340 кг/м² желваков. Средняя продуктивность для восточной части района приписывается нами в 180 кг/м², для западной около 325 кг/м². В виду изменчивости горизонта в отношении сгруженности желваков, их цементации и качества, соответствующие запасы помещаются в категорию В₂ подсчета.

Продуктивность валанжинского фосфоритового горизонта во всех случаях (Кашпур, Новорачейка) оказалась равной около 360 кг/м². В виду выдержанности слоя, запасы, в нем содержащиеся, представляются более точно подсчитанными и относятся к категории В₁.

Размеры запасов, представляемые этими горизонтами в Сызранском районе, указаны в прилагаемой сводной таблице.

№ на сводн. карте.	Площади и участки.	Категория подсчета.	Среднее содерж. P_2O_5 .	Средняя продукт. в кг на 1 кв. м.	Площадь в кв. км.	Запасы в тысяч. тонн.	Количество P_2O_5 в тысяч. тонн.
55.	Зап. часть Сызранского района; ниже-волжский гор. (Vlg. i) . . .	B ₂	18—21%	325	58	18.919	3.689
"	Вост. ч. Сызранского района; ниже-волжский гориз. (Vlg. i) .	B ₂	15%	180	67	12.066	1.810
"	Сызранский район; валанж. гориз. (Vlg.)	B ₁	15—18%	360	117	42.103	6.947
	Всего в Сызранском районе:						
	1) фосфоритов с 18—21% P_2O_5 .	B ₂	18—21%	325	58	15.919	3.689
	2) фосфоритов с 15—18% P_2O_5 .	B ₂ +B ₃	15—18%	180—360	184	54.169	8.757

Условия залегания. За исключением небольших участков по течению р. Волги, где возможна разработка карьерами, в остальных случаях оба фосфоритовых горизонта допускают разработку только закрытыми работами (шtolьями), для чего, в общем, имеются достаточно благоприятные условия.

с) ФОСФОРИТЫ САМАРСКОЙ ЛУКИ.

На Самарской Луке фосфоритоподобная толща, имеющая в общем большое сходство с только что описанной для Сызранского района, сохранилась только в одном месте, а именно на водоразделе между рр. Тишереком и Усой, с одной стороны, и Волгой—с другой, на южной стороне Луки у ст. Батраки и железнодорожного моста через Волгу. Здесь разбиты два фосфоритовых горизонта: 1) нижне-волжский, на границе глинисто-сланцевой свиты этого яруса и песчано-глауконитовой и 2) валаажинский. Первый горизонт удается наблюдать в западной ветви оврага Пустынного, идущего в Волгу. Он представлен фосфоритовым конгломератом из галек, залегающих в глауконитовом песчанике, мощи. 0,2—0,3 м, и прикрывается слоем в 0,1 м песка, за которым выше идет светлосерый известковистый песчаник с *Belemnites russiensis* d'Orb. Качество и продуктивность не определены; наблюдаются черты схождения в этом отношении с Кашпуром. Кроме главного острова распространения, повидимому, имеется еще островок к востоку.

Валаажинский фосфоритовый горизонт (*Vla.*) обнажен в разрезах овра. Красного, идущего в Усу. Он состоит из сплошной фосфоритовой плиты с *Polyptychites*, мощностью от 0,1—0,15 м, под которой менее тесно сгуженные желваки песчаных фосфоритов залегают в зеленовато-сером глауконитовом песке, мощностью в 0,5 м. Качество и продуктивность, вероятно, близки к соответствующим свойствам этого пласта в Кашпурском районе. Размеры площадей распространения обоих горизонтов определяются следующими цифрами:

№№ на сводной карте.		Категория.	Площадь в кв. км.
56.	Нижне-волжский фосфоритовый горизонт.	C ₁	40,6
"	Валаажинский фосфоритовый горизонт.	C ₁	15,9

III. Самарское Заволжье и область Общего Сырта.

На пространстве Самарского Заволжья и Общего Сырта, в пределах 111-го и 130-го листов 10-верстной карты, существуют четыре фосфоритовых площади, заслуживающих внимания: 1) окрестности с. Орловки в верховьях речки Стерх, в западной части 111-го листа, 2) окрестности Тарпановки и Гришкина в северо-восточной части того же листа, 3) водораздел Общего Сырта от истоков рек Танапыка, Съезжей и Мочи на северо-востоке до двух Таволок (притоков Камелика и Б. Чегана) на юго-западе, 4) во-

дораздел между верхним течением речек Ембулатовки, Герасимовки и М. Чегана, в западной части 130-го листа. В первом районе развит верхневолжско-валаинжинский фосфоритовый горизонт, в трех остальных келловейско-оксфордский.

а) ОКРЕСТНОСТИ С. ОРЛОВКИ.

Геологическое строение. Юрские отложения с. Орловки слагаются в главной своей части отложениями нижнего волжского яруса, нижняя часть которого, представленная толщей серых глин,

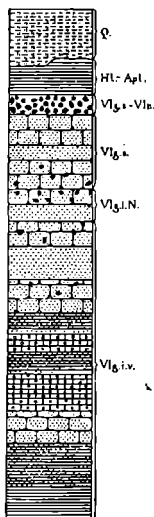


Рис. 18. Схематический геологический разрез в овраге у с. Орловки.

чередующихся с прослоями горючих сланцев, хорошо вскрыта в овраге Солёный Дол, идущем к югу от Орловки в р. М. Иргиз. Вышележащая свита обнажена в овраге у с. Орловки и слагается, в сильно схематизированном виде, из следующих горизонтов в восходящем порядке (см. рис. 18):

[17g. i. v. а) Темно-серая плотная глина с *Virgatites*.

в) Серый, плотный глинистый мергель и рыхлый известковый песчаник с *Virg. virgatus* Buch (мутац.) и др. ископ. Мощность 1,65 м.

с) Крепкий известковый песчаник („нижник“ и „вершинк“), чередующийся с прослоями глинистого песка 1,43 м.

д) Глауконитовый известковый песчаник с разбросанными в нем фосфоритовыми ядрами ископаемых, *Virgatites virgatus* Buch, *Virg. pusillus* Mich., *Virg. Sosia* Mich., *Virg. Pallasi* Mich., и др. ископ., с прослоем глауконитового песка . . . 1,48 м.

17g. i. N. е) Глауконитовый известковый песчаник и песок с отдельными конкрециями темного фосфорита *Perisphinctes Nikitini* Mich., *Olcostephanus Lomonosovi* Mich., *Rhynchonella oxyptycha* Fisch. etc. 0,45—0,55 м.

17g. s. f) Желтовато-серый глауконитовый, известковый песчаник с *Oxynticeras fulgens* Tr., *Craspedites okensis* d'Orb., *Zeilleria Clemenci* Lem. etc. 0,35—0,37 м.

г) Зеленовато-серый известковый песчаник с *Craspedites* aff. *subditoides* Nik., *Aucella Fischeri* d'Orb., *Aucella terebratuboides* Lah. etc. и песок 0,8—0,85 м.

Vlg.s.—Vln.h) Фосфоритовый горизонт, залегающий в виде сплошного пласта-плиты неравномерной мощности, слившегося из отдельных конкреций, сцементированных фосфатом. На конкрециях, входящих в состав пласта, видны следы деятельности фолад; некоторые желваки представляют из себя плоскую гальку. Остатки ископаемых: *Aucella* cf. *rolgensis* Lahus., *Auc. Fischeri* d'Orb., неопределимые ядра аммонитов, позвонки ихтиозавра. от 0,15—0,2 м до 0,4 м.

Ht.—Apt. i) Синевато-серая глина с кристаллами гипса и желтыми выцветами сульфатов. 2—2,5 м.

Фосфоритовый горизонт Орловки содержит в желваках слоя: P_2O_5 —23,47 %, нераств. ост.—14,97 %, Fe_2O_3 —5,87 %, CO_2 —4,55 %. Во всей фосфоритовой плите оказалось: P_2O_5 —21,55 %, нераств. остатка—17,82 %, Fe_2O_3 —6,01 %, CO_2 —4,83 %. Продуктивность слоя (взвешивалась вся фосфоритовая плита целиком) — 470 кг/м² фосфоритоносной породы.

При залегании слоев, близком к горизонтальному, фосфоритовый слой должен выходить также в вершинках соседних долов. Такой выход, действительно, обнаружен в 1 км к юго-юго-западу от Орловки в вершине дола, идущего к Ливенке. Слой здесь имеет строение и мощность близкие к тому, что наблюдается у с. Орловки. Напротив того, в верховьях Дубового дола, принадлежащего к системе оврагов, идущих с водораздела Орловки к долине р. Малого Иргиза, фосфоритовый горизонт обнаруживает резкое изменение своих качеств в отрицательную сторону. Под толщей синевато-серой глины *Ht.* — *Apt.* здесь залегает желто-серый глауконитовый песок лишь с редкими желваками фосфоритов, не сближенных тесно между собой и допускающих свободное извлечение из породы. Кроме грубозернистых фосфоритов в слое встречается также и другая, позднейшая, генерация более тонкозернистых фосфоритов. В фосфоритах найдены *Perisphinctes Nikitini* Mich., *Oxynoticeras fulgens* Tr., *Aucella Fischeri* d'Orb., *Zeilleria Clemenci* Lem.

В желваках фосфорита содержится P_2O_5 —23,19 %, нераств. ост.—18—14 %. Продуктивность слоя не измерена, но на глаз она значительно ниже, чем в Орловке. Мощность слоя 0,21 м.

• Распространение фосфоритового слоя в северо-восточном и юго-западном направлениях неизвестно.

В виду изменчивости фосфоритового слоя Орловки в горизонтальном направлении и неясности границ той площади, где слой имеет продуктивность указанную выше, вся площадь распространения верхне-волжско-

валаишинского фосфоритового горизонта у Орловки относится нами к категории С подсчета и остаются без определения запасов. С другой стороны, вдоль ручья с. Орловки имеется некоторая площадь, где возможна добыча фосфорита открытыми работами, в связи с добычей строительного материала из слоя с приведенного выше схематического разреза. При размерах этой площади около 272.000 кв. м и при продуктивности в 470 кг/м² здесь может быть получено открытыми работами около 128.000 тонн фосфорита.

б) Месторождения Общего Сырта.

Геологическое строение. В основании содержащей фосфориты свиты юрских и нижне-меловых отложений Общего Сырта залегают светло-

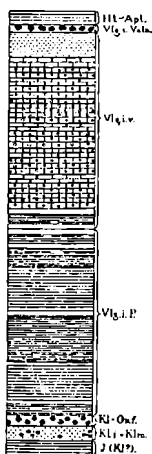


Рис. 19. Схема распределения фосфоритов в юрских и нижнемеловых отложениях Общего Сырта.

серые слюистые, частью песчаные, глины, заключающие в своей толще несколько слоев глинистого желтовато-серого песка, обычно немые или лишь со следами растений, весьма значительной мощности. Возраст глини нижне-кембрийский или средне-юрский. Выше идут в восходящем порядке следующие горизонты (см. рис. 19):

Kl. i. а) Желтые железистые пески с разбросанными в них отдельными фосфоритовыми конкрециями. В песках и фосфоритовых конкрециях встречаются: *Cadoceras Elatmae* Nik., *Cadoceras modiolare* d'Orb. (в юго-западной части района), *Kepplerites Goweri* Sow., *Cardioceras Chamousseti* d'Orb., *Rhynchonella personata* Buch etc. В верхней части песков, которая вообще тесно связывается с вышележащим горизонтом *Kl. m.* (на схеме они соединены вместе), найдены *Belemnites subextensus* Nik., *Cadoceras Milashevici* Nik. и *Cosmoceras enodatum* Nik. . . . 0,5—1,5.

Kl. m. б) Светло-серый глауконитовый известковый песчаник с отдельными желваками плотного темносерого фосфорита с *Cosmoceras enodatum* Nik., *Kepplerites*, *Perisphinctes* aff. *mosquensis* Fisch., *Belemnites Beaumonti* d'Orb., *Rhynchonella varians* Schloth., *Rhynch. personata* Buch etc. Мощн. 0,3—0,55 м.

Kl. — Oxf. в) Фосфоритовый горизонт, в основании состоящий из скопления темносерых плотных, с некоторым количеством зерен

кварца, желваков и фосфоритовых ядер ископаемых (1-я генерация). Верхняя часть слоя нередко представляет сплошной пласт песчаного темновозеленого, богатого глауконитом фосфорита, включающего иногда желваки и гальки фосфоритов первого типа (2-я генерация). В фосфоритах 1-й генерации найдены многочисленные *Kepplerites* (aff. *calloriensis* Sow., aff. *Keppleri* Opp., aff. *Galilaei* Opp., aff. *Goweri* Sow.), *Cosmoceras Jason* Rein., *Cudoceras Tschefkini* d'Orb. etc. Фосфориты 2-й генерации содержат *Gryphaea dilatata* Sow. и *Belemnites Fauderi* d'Orb. В юго-западной части района в состав горизонта входят также фосфориты, содержащие *Quenstedticeras Lamberti* Sow., *Quenstedticeras Leachi* Sow., *Peltoceras* cf. *athleta* Phill., *Cardioceras vertebrale* Sow., *Card. Rouilleri* Nik. etc. 0,2—0,4 м.

Vlg. i. P. d) Глауконитовый серый или зеленовато-серый песчаник с *Belemnites absolutus* Fisch., *Virgatites Quenstedti* Rouil., *Perisphinctes* cf. *Panderi* d'Orb., и *Aucella* sp., близкой к *Pallasi* Keys., обнаруженный только в северо-восточной и в восточной части района. 0,45—0,5 м.

e) Серый или желтовато-серый мергель с зернами глауконита, обнаруженный только в северо-восточной части района. 0,25—0,3 м.

Слой d и e в схеме не показаны.

f) Мощная толща серых глин, чередующихся со слоями и прослойками горючих сланцев, содержащая *Virgatites scythicus* Mich., *Virg. Quenstedti* Rouil., *Perisphinctes Panderi* d'Orb., *Aucella Fallasi* Keys., (*mosquensis* Buch), *Orbiculoides macotis* Eichw. etc., к которым в верхней части толщи постепенно начинают присоединяться *Virgatites virgatus* Buch, *Virg. pusillus* Mich. и другие аммониты группы *Virg. virgatus*. Общая мощность всей глинисто-сланцевой толщи . . . 25 м.

Vlg. i. r. g) Серые, желто-серые и грязно-серые мергели с прослоями твердого мергеля, известковистого песчаника и серой глины с *Virgatites virgatus* Buch, *Virg. pusillus* Mich., *Belemnites absolutus* Fisch., *Aucella russiensis* Pavl., *Auc.* aff. *Stantoni* Pavl. etc. 18—20 м.

Vlg. s.—Vln. h) Фосфоритовый конгломерат, представляющий скопленные фосфоритовых желваков, спаянных известковым глауконитовым песчаником. Среди желваков различаются: 1) тонкозернистые плотные, источенные филадами, фосфориты—„решетча-

тый" фосфорит (1-я генерация) и 2) грубозернистые песчаные, не истощенные филадами фосфориты, облекающие иногда гальки фосфоритов первого типа (2-я генерация).

В фосфоритах 1-й генерации встречены: *Oxyoticerax* aff. *catenulatum* Fisch., *Oxyn.* cf. *fulgens* Trautsch., *Craspedites kaschpuricus* Tr., *Olcostephanus* sp. (из группы *Olc. unshensis* Nik.), *Aucella* cf. *volgensis* Lahnus., *Auc.* cf. *tenuicollis* Pavl. Песчаные фосфориты 2-й генерации лишены ископаемых. (одно наблюд.). 0,1 м.

Нт.—Апт.1) Черные сланцеватые или ржаво-серые глины до 5 м.

Фосфориты. Отдельные фосфоритовые конкреции горизонтов *a* и *b* схемы не могут иметь самостоятельного практического значения, однако, они могут быть использованы при эксплуатации горизонта *c* (*Кл.-Оxf.*), так как общая мощность этих трех горизонтов обычно не превышает 2—2,5 м.

Келловейско-оксфордский фосфоритовый горизонт (*c*) является главным фосфоритовым горизонтом района. Мощность его колеблется от 0,2 м до 0,4 м в северо-восточной части района, от 0,2 до 0,3 м в восточной части района и составляет до 0,4 м района. В состав пласта входят фосфоритовые конкреции двух указанных выше генераций (в некоторых местах количество генераций может быть еще большим) и проникнутый иногда фосфатом известковый глауконитовый песчаник (цемент слоя), местами заменяющийся рыхлым песком. Химический состав фосфоритов слоя виден из следующей таблицы:

МЕСТОРОЖДЕНИЕ	Фосфориты 1-й генера- ции.	Фосфориты 2-й генера- ции.	Желваки слоя без обозначен. генерации.
Таршановка . . . { $P_2O_5\%$ Нераств. ост. %	21,8 20,7	14,8 36,3	— —
Гришкино . . . { $P_2O_5\%$ Нераств. ост. %	—	17,9 26,3	— —
Покровка . . . { $P_2O_5\%$ Нераств. ост. %	—	—	18,1 30,1
Вершина реки { $P_2O_5\%$ 1-й Балабановки { Нераств. ост. %	—	—	18,9 27,7
Хутор Валушев { $P_2O_5\%$ Нераств. ост. %	21,9 23,8	16,0 34,2	— —
Хутор Юрия на { $P_2O_5\%$ Б. Глушице . . . { Нераств. ост. %	—	—	19,06 29,42
Имелево и „Ка- менная гора“ . { $P_2O_5\%$ Нераств. ост. %	—	—	20,87—21,01 21,36—24,41

В количественном отношении преобладают то фосфориты 1-й генерации (Тарпановка), то 2-й генерации (Гришкино, хут. Валушев). Среднее содержание P_2O_5 в фосфоритах может быть принято в 18—19 % P_2O_5 . Цементация слоя местами весьма слабая, не препятствующая выемке желваков из породы слоя (Тарпановка), в других случаях она более заметна и при углублении возрастает: в таких случаях при попытках разработки слоя, может быть, придется брать его целиком (хут. Валушев), что, вероятно, несколько понизит среднее содержание P_2O_5 в продукте выработок.

Верхне-волокско-валанижский фосфоритовый горизонт является почти повсеместно разрушенным и образующим лишь почвенные россыпи фосфоритов, до известной степени, может быть, используемые естественным путем в самой почве. В фосфоритах 1-й генерации слоя (тонкозернистых, плотных, источенных фоидами) содержится 21—25,9 % P_2O_5 при 15,1—21,8 % нераств. ост.; фосфориты 2-й генерации (грубозернистые, песчаные фосфориты) содержат 19,6—22,6 % P_2O_5 при 16,8—25 % нерастворим. остатка.

Продуктивность и запасы. Пробные взвешивания дали для келловейско-оксфордского (*Kf.*—*Oxf.*) фосфоритового горизонта следующие цифры: у Тарпановки (северо-вост. часть района) — 145 кг/м², Каменная гора к северу от Имельева и Украйны (верховья Б. Иргиза) — 215 кг/м², у хутора Юрина (верховья Б. Глушицы) — 120 кг/м². Во всех случаях взвешивались одни желваки слоя. Среднюю продуктивность для всей площади распространения горизонта в пределах 111-го листа можно принять в 145 кг/м². При подсчете запасов соответствующие площади относятся к категории В₂, в виду редкости взвешиваний и сравнительно небольшого количества измерений мощности слоя.

Для площади распространения этого горизонта в 130-м листе (верховья Герасимовки и Ембулатовки) имеется лишь одно взвешивание у хут. Валушева, давшее 290 кг/м² фосфоритов обеих генераций с преобладанием фосфоритов 2-й генерации. При этом взвешивалась вся наиболее фосфоритизованная часть слоя (фосфоритовая плита). Так как остается неизвестным, насколько эта продуктивность выдерживается на всей площади указанного участка, точные границы которого также не установлены, то здесь можно говорить лишь о возможной площади распространения фосфоритового пласта, не делая попыток к выяснению запасов (категория С).

Запасы фосфоритов в области Самарского Заволжья и Общего Сырта указаны в нижеследующей таблице:

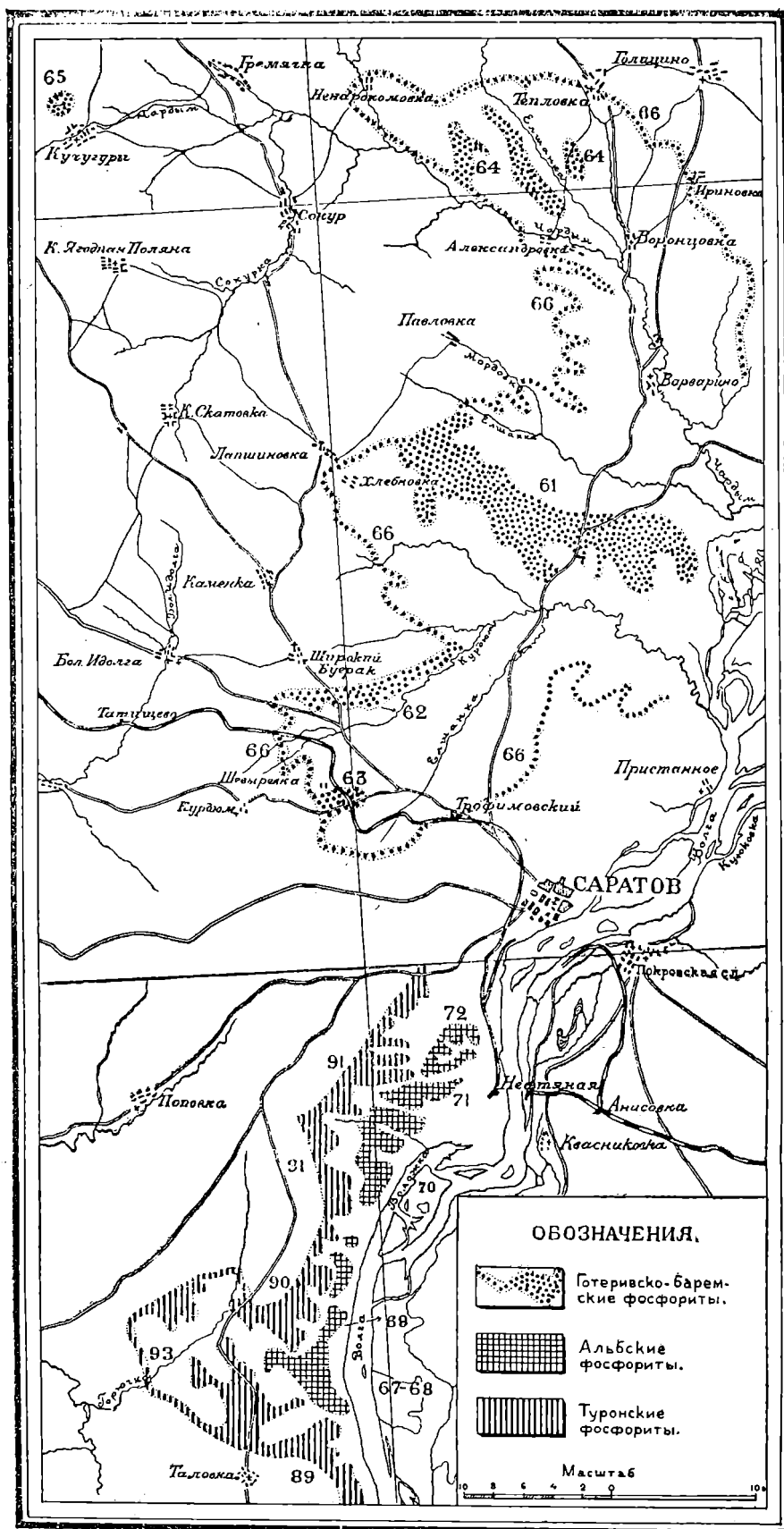
№№ на сводн. карте.	Площади и участки.	Като- гории под- счета.	Среднее содерж. P_2O_5 %.	Средняя продукт. в кгр на 1 кв. м.	Площадь в кв. км.	Запасы в тысяч. тонн.	Колличе- ство P_2O_5 в тыс. тонн.
57	Окрестн. с. Ор- ловки (зап. часть III л.)	C_1	—	—	25	—	—
58	Область Общего Сырта между вер- ховьями р. Съса- жей, Мочи, Тана- ныка и Таловок.	B_1	18—19	145	1.880	272.661	50.442
59	Окрестн. Григ- кина и Тарпа- новки	B_2	18—19	145	113	16.370	3.028
60	Верховья Гера- симовки и Ембу- латовки	C_1	18—16	—	328	—	—
	Всего по обла- сти Заводья и Общего Сырта .	B_2	18—19	145	1.993	289.031	53.470

ЛИТЕРАТУРА, ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ОЧЕРКА.

1. А. Архангельский. Исследования залежей фосфоритов по побережью Волги в Симбирской и северной части Саратовской губ. Тр. Ком. Иссл. фосф., т. II, стр. 102—125. 1910.
2. А. Архангельский и О. Ланге. Отчет об исследованиях фосфоритовых залежей в Пензенской губ. в 1910 г. Там же, т. III, стр. 220—253. 1911.
3. А. Архангельский, О. Ланге, Г. Мирчинк и А. Рошковский. Отчет по исследованию залежей фосфоритов в Краснослободском, Инсарском, Саралском, Мокшанском и Городищенском уездах Пензенской губ. в 1911 г. Там же, т. IV, стр. 538—577, 590, 601—604. 1912.
4. О. Ланге. Фосфоритовые отложения по р. Мокше в Тамбовской губ. Там же, т. V, стр. 724—731. 1913.
5. О. Ланге. Геологическое строение и фосфоритовые отложения Лукояновского у. Нижегородской губ. Там же, т. VI, стр. 397—430. 1914.
6. А. Нечаев. Геологическое исследование фосфоритовых залежей юго-западной части Казанской губ. Там же, т. IV, стр. 635—649; т. V, стр. 83—162. 1912, 1913.
7. М. Ноинский. Самарская Лука. Труды Общ. Естествоисп. при Казанском Универс., т. XLV, вып. 4—6, стр. 414—417, 477—480, 742—743. 1913.
8. А. Розанов. Геологическое исследование залежей фосфоритов в Сызранском у. Симбирской губ. и в Николаевском у. Самарской губ. Тр. Ком. Иссл. фосф., т. III, стр. 255—326. 1911.
9. А. Розанов. Геологическое исследование залежей фосфоритов в юго-западной части Бузулукского у. Самарской губ., в северо-восточной части Уральского уезда Уральской области и в западной части Оренбургского у. Оренб. губ. Там же, т. V, стр. 163—247. 1913.
10. А. Розанов. Геологическое исследование залежей фосфоритов в западной части Курмышского у. Симбирской губ. Там же, т. VI, стр. 31—90. 1914.

11. А. Розанов и Б. Данишин. Геологическое исследование залежей фосфоритов в Сергачском у. Нижегородской губ. Там же, т. VIII, стр. 67—170. 1918.
 12. А. Розанов. О возможности одновременной добычи горючих сланцев и фосфоритов в различных сланцевых районах. Поволжья и Общего Сырта. Нефтяное и Сланц. Хозяйство, т. II, вып. 1—4, стр. 141—155. Москва, 1921.
 13. Неопубликованные записи геологических наблюдений А. Н. Розанова в Ардатовско-Алатырском, Сурско-Свияжском, Волго-Свияжском, Сызранском, Жегулевском и Заволжском районах (1914, 1917, 1920, 1923 и 1925 гг.) и С. А. Доброва и Е. В. Милановского в западной части 73-го листа.
-

Карта распространения фосфоритов в Саратовском районе.



Стратиграфия содержащих фосфориты отложений Центральной и Северо-Восточной области, фосфоритовые горизонты и их вероятное происхождение.

А. Н. Розанов.

(Stratigraphie des dépôts à phosphates des régions centrale et nord-est de la partie européenne de l'U.R.S.S.; couches phosphatées et leur origine probable.
Par A. Rosanov).

На обширной территории Центральной области и северо-востока Европейской части СССР залежи фосфоритов подчинены отложениям верхне-юрского и нижне-мелового возраста. Среди этих залежей можно различать образования трехкого типа:

① Одиночные рассеянные фосфоритовые конкреции в глинистых или песчаных, реже в мергелистых, породах, не имеющие практического значения.

② Скопление фосфоритовых желваков, окатанных с поверхности, часто источенных филадами, нередко с черной глянцевой корочкой снаружи, образующих обычно слой основного фосфоритового конгломерата по отношению к вышележащей толще. Образование этих конгломератов за счет размыва нижележащих песчаных или глинистых, содержащих фосфориты, толщ, иногда нацело уничтоженных морской абразией, иногда еще сохранившихся в некоторой своей части, в большинстве случаев совершенно очевидно.

③ Третий тип фосфоритовых залежей, особенно свойственный рассматриваемым областям, характеризуется наличием скопления в фосфоритовом горизонте большого количества фосфоритовых конкреций, не имеющих ясных признаков вторичного залегания и обычно тесно срастающихся с окружающей породой, также фосфоритизированной.

Нередко в этом случае мы имеем дело со сплошным пластом фосфоритового песчаника или с фосфоритовой плитой, с несколько колеблющимся содержанием P_2O_5 в отдельных своих частях. Характерным для таких фосфоритовых горизонтов является масса органических остатков, переполняющих породу, и быстрая смена фауны при переходе к вышележащим слоям.

Эти особенности, очевидно, указывают на резкие изменения физических условий среды в морском бассейне и на массовое отмирание

фауны. Подробное изучение стратиграфических соотношений в типичных разрезах Центральной области и сопоставление этих наблюдений с данными о распространении и фациальных изменениях отдельных горизонтов приводит к заключению, что указанные выше резкие изменения биогенических условий, вызвавшие массовую гибель организмов, скорее всего могут быть связаны с крупными колебаниями уровня мезозойского моря в Восточной Европе, действительно имевшими место в это время ¹⁾. Таковы два наиболее важных фосфоритовых горизонта Центральной и Северо-Восточной областей: 1) нижне-волжский, сложный по составу и связанный с чередованием трансгрессий и регрессий в нижне-волжский век, в частности с весьма важным моментом прекращения сообщения с Северным океаном при переходе от низинной к средней зоне луга; 2) фосфоритовый горизонт, залегающий в основании нижне-меловых отложений и содержащий в различных частях Центральной и Северо-Восточной областей несколько различную фауну, но в большинстве случаев довольно ясно связанный с трансгрессией нижне-мелового моря (рязанский фосфоритовый горизонт в Центральной области, валанжинский — на северо-востоке).

В последнее время Н. Г. Кассин ²⁾ выдвигает предположение о связи процессов образования фосфоритового вещества в фосфоритах с деятельностью бактерий. Как справедливо замечает, однако, сам автор „процесс этот в природе еще совершенно не изучен“ (стр. 16). Во всяком случае, изучение биохимической роли бактерий в образовании фосфоритов несколько не исключает попыток выяснения тех условий в жизни морских бассейнов, при которых, в некоторые моменты геологической истории этих бассейнов, процессы образования фосфоритов принимали необычайно интенсивный характер и приводили к образованию залежей фосфоритов и фосфоритовых конгломератов.

Перейдем теперь к краткому обзору фосфоритоносных отложений интересующих нас областей, принимая за основу разрезы Подмосковного района и отмечая попутно изменения, наблюдающиеся в других частях Центральной области.

Юрские отложения Центральной области представлены в восходящем порядке осадками келловейского, оксфордского, кимериджского, нижнего и верхнего волжских ярусов, принадлежащих к верхнему отделу системы (J₃).

¹⁾ А. Н. Розанов. О зонах подмосковного портланда и о вероятном происхождении портландских фосфоритовых слоев под Москвою. Материалы к познанию геологического строения Российской Империи. Москва. 1913. (Над. Общ. Испыт. Природы).

²⁾ Н. Г. Кассин. Фосфориты севера Вятской губ. Вестник Геол. Ком. 1925 г., № 5, стр. 13—18.

Отложения составляющего основание верхней юры келловейского яруса разделяются на три зоны, называемые также нижним, средним и верхним келловеем.

Kl. i. В Московской, Ярославской и западной части Костромской губ. и нижний келловей отсутствует. В бассейне р. Ужги в Костромской губ. и в западной части Рязанской губ. (окрестн. г. Михайлова) появляются бурые железистые песчаники, пески и песчаные глины ниже-келловейского возраста. В восточной части Рязанской губ. и в юго-восточной части Владимирской губ. отложения нижнего келловей принимают глинистый характер. Характерные ископаемые: *Cadoceras Elatmae* Nik., *Cad. modiolare* d'Orb., *Cardioceras (Chamoussetia) Chamousseti* d'Orb. и др.

Kl. m. Средний келловей. Оолитовые мергели, серые глины и бурые железисто-оолитовые песчаники с *Cosmoceras Jason* Rein., *Stephanoceras coronatum* Brug., *Cadoceras Milashevici* Nik. etc. (Московская, Рязанская, Владимирская, Ярославская и Костромская губ.). В серых глинах местами (Костромская губ.)—одиночные неправильно сферические или эллипсоидальные конкреции фосфоритов, в нижней части толщи—пропласток фосфоритов. Мощность редко до 5—6 м, обычно ниже.

Kl. s. Верхний келловей. Темносерые глины и бурый оолитовый мергель (Московская и Тверская губ.), серая глина (Ярославская губ.), серая глина с бобовой рудой (Рязанская губ.), серовато-желтый и серый мергель (часть Костромской губ.), содержащие *Cosmoceras ornatum* Schloth. и *Quenstedticeras Lamberti* Sow. Мощн. до 3 м.

Oxf. Оксфорд. Темные однородные сланцеватые глины (Московская, Рязанская, Владимирская, Тверская, частью Тульская и Калужская губ.), песчаные глины (Ярославская губ.), мергелистые глины (Костромская губ.).

Ископаемые: *Cardioceras cordatum* Sow., *Aspidoceras perarmatum* Sow.,—в нижней зоне, *Card. Zieteni* Rouil., *Perisphinctes Martelli* Opp.—в верхней. Иногда одиночные конкреции фосфорита. Мощность в пределах до 10 м.

Km. i. Нижний кимеридж (или альтерновые слои) имеет широкое распространение на территории Центральной области (Тверская, Ярославская, Костромская, Московская, Владимирская, Калужская, Тульская и Рязанская губ.) и повсюду имеет однообразный литологический состав осадков: темносерые или черные сланце-

ватые глины с рассеянными в них одиночными округлыми конкрециями фосфоритов, серых снаружи и темных внутри. Руководящими ископаемыми этой толщи являются: *Cardioceras alternans* Buch., *Rasenia mniovnikensis* Nik., *Rasenia stephanoides* Opp. и др. Мощность обычно не превосходит 10 м.

Км. с. Верхний кимеридж (гоплитовые слои). На большей части территории Костромской, Московской, Владимирской, Рязанской и примыкающих частей Тульской и Калужской губерний этот ярус уничтожен совершенно в результате временного отступления моря и последовавшей затем нижне-волжской морской трансгрессии. Доказательством первоначально широкого распространения верхне-кимериджских осадков в Центральной области является только тонкий слой полированных черных фосфоритовых конкреций с редкими верхне-кимериджскими ископаемыми в основании отложений следующего выше нижнего волжского яруса. Лишь в Ярославской губ. да в окрестностях Звенигорода в Московской губ. сохранились два острова осадков верхне-кимериджского моря в виде небольших толщ глауконитового песка с конкрециями фосфоритов (в Ярославской губ. до 1,5 м мощностью с песчаными фосфоритами довольно низкого качества; в Звенигородском уезде от 0,2 м до 0,3 м мощности с черными высокопроцентными, содержащими колчедан, фосфоритами, обычно истощенными фосолами). Характерные ископаемые: в Ярославской губ. — *Aulacostephanus (Hoplites) pseudomutabilis* Loh., *Aulac. Undorae* Pavl., *Aulac. subundorae* Pavl., *Aulac. iasonoides* Pavl. и *Aspidoceras* группы *acanthicum* Opp.; в Звенигородском у. — *Aspidoceras* aff. *circumspinosum* Opp. и *Aspid.* aff. *acellanoides* Uhl.

Пл. i. Нижний волжский ярус разделяется на три зоны. В окрестностях Москвы, где отложения этого возраста особенно хорошо изучены, нижняя зона представлена (см. рис. 22) упомянутым уже выше тонким слоем блестящих черных фосфоритовых конкреций с остатками верхне-кимериджских ископаемых во вторичном залегании; небольшой мощности (до 0,5 м) непостоянным, местами совсем исчезающим слоем серой глины и горючего сланца и покрывающим их фосфоритовым слоем (около 0,25 м среди. мощн.), состоящим из отдельных темных плотных фосфоритовых конкреций и обломков черного фосфорита, богатых фосфорной кислотой. Характерные ископаемые этой зоны — *Perisphinctes Fanderi* d'Orb. и *Virgatites scythicus* (Vischn.) Mich. Обыч-

ними формами являются также *Per. dorsoplanus* Mich., *Per. Parlowi* Mich., *Virg. apertus* Mich., *Virg. Quenstedti* Rouil., *Virg. zaraiskensis* Mich., *Aucella Pallasi* Keys. (*mosquensis* Buch) и др. формы (*Vlg. i. P.*). Средняя зона развита лучше других и представлена в восходящем порядке: глауконитовым песком с мелкими обломками черного фосфорита предыдущей зоны и рыхлыми конкрециями бурого фосфорита (0,3—0,8 м); фосфоритовым слоем, сложенным песчаными фосфоритовыми конкрециями, переходящими местами в сплошной пласт фосфоритового песчаника (0,1—0,3 м) и темносерыми песчаными слюдистыми глинами (6,4 м мощности). Эта зона характеризуется присутствием: *Virgatites virgatus* Buch, *Virg. pusillus* Mich., *Virg. Pallasi* Mich., *Oleostephanus Lomonosovi* Mich., *Aucella russiensis* Pavl. (*mosquensis* Keys.) и других ископаемых (*Vlg. i. r.*). Верхняя зона, являющаяся аналогом зоны *Perisphinctes Nikitini* других районов (*Vlg. i. N.*), образована слоем глауконитового песка с *Perisphinctes bipliciformis* Nik., *Oleostephanus Lomonosovi* Mich. и *Rhynchonella oxyptycha* Fisch. (0,6—0,8 м). Очень характерным ископаемым для всех трех зон является также *Belemnites absolutus* Fisch.

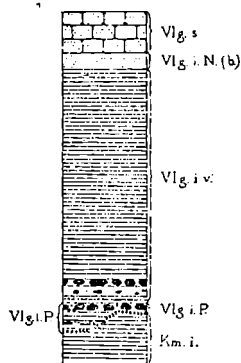


Рис. 22. Схематический разрез отложений нижнего волжского яруса в окрестностях Москвы.

В остальных губерниях Центральной области нижний волжский ярус всегда представлен лишь частью своей толщи: та или другая зона, а иногда и две сразу, отсутствуют. В Ярославской губ., например, развита верхняя часть средней и верхняя зона; в Костромской и Тульской — одна нижняя зона, в Рязанской — средняя и т. д.: в губерниях Тверской и Владимирской осадки нижнего волжского яруса частью совершенно, частью почти совершенно, размыты. Эта прихотливая изменчивость горизонтов объясняется неоднократными колебаниями морского уровня и частичным перемыванием ранее отложенных образований, что и представляет характерную особенность геологической истории рассматриваемой области, начиная с конца кимериджского века.

Отмеченные выше два фосфоритовых слоя нижней и средней зоны нижнего волжского яруса, тесно сближенные между собою в стратиграфии-

ческом разрезе (см. рис. 22), составляют главный фосфоритовый горизонт Московской губ., представляющий на площади Московской губ. и соседних уездов Калужской и Рязанской губ. большие запасы полезного ископаемого. Об его изменениях в направлении к юго-востоку и северо-востоку будет сказано ниже.

Общая мощность отложений нижнего волжского яруса в Московской губ. достигает 8,5—9 м, в Ярославской, где он выражен железистыми песками и песчаниками,—до 18 м; в остальных губерниях Центральной области она значительно ниже этих цифр.

Пл. 8. Верхний волжский ярус в Московской губ. разделяется на три зоны: нижнюю с *Neumayria fulgens* Tr., среднюю с *Craspedites subditus* Tr., и верхнюю с *Crasp. nodiger* Eichw. и *Neumayria subclupeiformis* Milasch. Две нижних зоны представлены глауконитовыми или бурыми железистыми песками и песчаниками, с рассеянными рыхлыми песчаными фосфоритами, не образующими обычно значительных скоплений, верхняя — железистыми песками и сливными кварцевыми песчаниками. Обе нижние зоны, впрочем, не выдерживают своей самостоятельности на востоке и даже в некоторых районах Центральной области (Рязанская губ.). Поэтому, может быть, правильнее считать их за две местные подзоны нижней зоны яруса, разделяя весь ярус только на две зоны. В различных губерниях Центральной области этот ярус имеет неодинаковое развитие, в губерниях же Тверской и Владимирской осадки верхне-волжского возраста не сохранились совершенно.

На большей части площади Московской губ. верхне-волжский ярус не содержит скоплений фосфоритов, имеющих практическое значение, но в направлении к юго-востоку в Егорьевском у. Московской губ., и в Рязанской губ. в этом ярусе появляется особый фосфоритовый горизонт. Тоже наблюдается и в северо-восточном направлении, в Костромской губ., хотя состав и генезис фосфоритовых слоев в обоих случаях представляются различными.

Мощность верхнего волжского яруса в Московской губ., где он развит наиболее полно, местами доходит до 10—12 м.

Осадками верхнего волжского яруса заканчивается юрская система области. Вышележащие нижне-меловые отложения слагаются в восходящем порядке из следующих отдельных горизонтов:

Ряз. Рязанский горизонт, соответствующий, вероятно, частью берриасу, частью нижнему валанжину (и, может быть, низам

среднего валаппина) Западной Европы¹⁾), отмечает собою весьма интересный момент в геологической истории русского мезозойского моря, когда после продолжительного разобщения его с западно-европейским (во время отложения волжских осадков, описанных выше) на короткое время установилось свободное сообщение со средиземноморским бассейном через Крымско-Кавказскую область, что и сказалось в появлении в Центральной области аммонитов титонского типа.

Как показывает само название, рязанский горизонт наилучше представлен в Рязанской губ., где в состав его входят глауконитовые пески и фосфоритовый песчаник („сухарь“) небольшой мощности (обычно 0,5—0,7 м, реже до 1,5—2 м), но содержащие обильную и характерную фауну: *Berriassella* (*Hoplites*) *riasanensis* Lah., Berr. (*Hoplites*) *subriasanensis* Nik., Berr. (*Hopl.*) *swistowiana* Nik., *Craspedites spasskensis* Nik., *Crasp. suprasubditus* Bog., *Crasp. pressulus* Bog., *Crasp. subpressulus* Bog. и др. формы. В Московской губ. рязанский горизонт слагается значительно более мощными песками с рассеянными в них песчанистыми фосфоритами (до 13—15 м.), но фауна его здесь гораздо беднее. В Тверской, Ярославской, Костромской, Владимирской, Нижегородской и Смоленской губ. отложений рязанского горизонта не наблюдалось; напротив, следы его в виде конгломератов и песков довольно широко распространены не только на юге Рязанской губ., но и в смежных частях Тульской, Тамбовской и отчасти Калужской губ. Следы фауны этого горизонта обнаружены также в Симбирской губ., в основании ниже-меловых слоев этого района.

Фосфоритовый слой, приуроченный к рассматриваемому горизонту в Рязанской губ. является одним из наиболее важных фосфоритовых горизонтов Центральной области. В других случаях фосфориты рязанского горизонта, напротив, имеют второстепенное практическое значение или даже не имеют такового вовсе.

В связи с приведенными выше указаниями относительно распространения и практического значения главнейших фосфоритовых горизонтов Центральной области (нижне-волжского, верхне-волжского и рязанского), необходимо отметить, что стратиграфия фосфоритопосной толщи на Егорьевском руднике, являющемся в настоящее время наиболее важным фосфоритовым

¹⁾ О возрасте его см. ниже.

рудником Центрального района, описывалась до сего времени в литературе ¹⁾ с существенными неточностями.

Посетив в мае 1926 г. этот рудник в сопровождении нескольких научных сотрудников Геологического Комитета, я имел возможность установить, что геологический разрез фосфоритопесочной свиты в пределах площади экскаваторных выработок, пройденных на руднике, представляется схематически в следующем виде (сверху вниз):

1) Почва.

Q.

2) Флювио-гляциальные пески, в основании иногда с валунами преимущественно коренных пород (кремни), реже кристаллических пород. В основании этих песков встречаются также обломки фосфоритов и оолитового железисто-фосфоритового песчаника с *Craspedites spasskensis* Nik.

Ulg. s.

3) Глауколитовый песок с песчаными фосфоритовыми конкрециями, сверху переходящий в фосфоритовый песчаник, а внизу в песок нижележащего слоя. Много раковин *Pecten* sp., *Aucella*, *Belemnites russiensis* d'Orb.²⁾ Мощн. ок. 0,8 м.

4) Глауколитовый рыхлый песок с рассеянными фосфоритами без фауны.

5) Глауколитовый песок и рыхлый глауколитовый песчаник с рассеянными песчаными фосфоритами, *Neumayria fulgens* Tr., *Trigonia*, *Lima*, *Avicula*, *Pleurotomaria* и другие ископаемые. Мощность слоев (4 + 5) около 0,8—1 м.

Ulg. i. c.

6) Глауколитовый песок с отдельными фосфоритами и фосфоритизированными гнездами глауколитового песчаника, *Virgatites virgatus* Buch, *Perisphinctes lenicosta* n. sp.³⁾, *Virgatites* sp., *Trigonia* sp. Мощн. 0,2 м.

7) Фосфоритовый конгломерат из черных и плотных, источенных филадами, фосфоритов, спаянных песчано-фосфоритовой породой. В фосфоритах 2-й генерации (in situ)—*Virgatites virgatus* Buch, *Virg. Pallasii* Mich., *Virg. Sosio* Mich., *Virg. pusillus* Mich.; в фосфоритах 1-й генерации (во вторичном залегании)—*Perisphinctes Panderi* d'Orb., *Per. Parloui* Mich., *Aucella Pallasii* Kays. Мощн. 0,24 м.

¹⁾ А. В. Казаков. Егорьевское фосфоритное месторождение Московской губ. Труды Научного Института по удобрениям, вып. 24. Москва. 1925 г.

²⁾ Подобный же горизонт фосфоритов с многочисленными *Pecten* sp. обнаружен был мною в овраге у Б. Вязем, близ ст. Голицыно, в западной части Московской губ.

³⁾ Розанов, А. Н. О зонах подмосковн. портоланда etc., 1913.

Nlg. i. P. 8) Черные глины, переходящие в глинистый сланец с *Orbiculoides marotis* Eichw., *Ancella Pallasii* Keys. (?), *Virgalites* sp. Мощи. до 0,2 м.

9) Фосфоритовый конгломерат с двумя генерациями фосфоритов. В черных плотных фосфоритах, частью залегающих *in situ*, частью со следами перемыывания, и источенных фолодами — *Perisphinctes Panderi* d'Orb., *Per. Parloui* Mich., *Per. dorsoplatus* Mich., *Virgalites scythicus* Mich., *Virg. apertus* Mich., *Virg. cf. pilicensis* Mich.

В черных, плотных и тяжелых фосфоритах, источенных фолодами, с черной глинистой корочкой снаружи, находящихся, несомненно, во втором залегании — *Aspidoceras* sp., *Aulacostephanus* sp. и др. ископаемая верхнего (и нижнего) кимериджа. Мощи. слоя 9-ого до 0,2 м.

Km. i. 10) Черные глины, в которых в соседних с рудником районах Н. Т. Зоповым найден *Cardioceras alternans* Buch.

Слой 8-й часто выклинивается совершенно и тогда оба слоя нижне-волжских фосфоритов (7 и 9-й) сливаются в один фосфоритовый горизонт, сложного по своему происхождению и возрасту состава, в котором последовательность фосфоритообразования прослеживается только путем изучения взаимоотношений между отдельными генерациями.

Что же касается рязанского фосфоритового горизонта, описанного А. В. Казаковым (л. с., стр. 8 etc.), то за таковой, очевидно, был принят слой верхне-волжских фосфоритов (№ 3)¹⁾. Присутствие рязанского фосфоритового горизонта *in situ* в более повышенных частях месторождения нужно, однако, считать весьма вероятным: 1) в виду находок происходящих из него фосфоритов во вторичном залегании в основании флювио-гляциальных песков, 2) вследствие незначительного расстояния до рязанского горизонта от слоя № 3 в нормальном разрезе и 3) в виду указаний А. В. Казакова на прохождение рязанского фосфоритового слоя шурфами и буровыми скважинами при разведочных работах в районе месторождения. Каково окажется промышленное значение рязанского фосфоритового слоя в районе рудника, судить пока трудно: вероятно, оно будет второстепенным по сравнению с фосфоритами нижнего и верхнего волжских ярусов.

Плн₂ и К востоку от Центральной области, в Нижегородско-Симбирско-Нт.—Врт. Пензенском районе, средний валанжин представлен неболь-

¹⁾ Между прочим, технический персонал и рабочие на руднике именно этот слой называют „рязанью“.

шим по мощности слоем (0,4—0,75 м, реже больше) оолитового мергеля и глауконитового песка с многочисленными фосфоритовыми конкрециями, содержащими *Tollia stenomphala* Pavl., *Polyptychites Keyserlingi* Neum. et Uhl., *Belemnites subquadralus* Roem. etc., наряду с некоторыми видами рязанского горизонта (*Crasp. aff. spasskensis* Nik., *Crasp. suprasubditus* Bog., *Crasp. pressulus* Bog.). Верхний валажнин и нижний готерив здесь, как и вообще в Центральной области и в Среднем Поволжье, за исключением Сызранского района и Самарской Луки, отсутствуют. Непосредственно выше залегает однообразная толща черных глин с септариями, достигающая в указанном районе до 30 м мощности и содержащая остатки *Simbirskites versicolor* Tr., *Simbirskites Decheni* Roem. и др. формы (готеривско-барремская толща, *Ht.—Brm.*). Близкий к этому типу представляют валажинские и готеривско-барремские отложения Костромской губ., юго-восточной части Владимирской губ. и северной части Тамбовской губ. В Рязанской губ. в состав валажинна, кроме глауконитовых песков с фосфоритами (с *Tennoptychites hoplitoides* Nik. и *Polyptychites Keyserlingi* Neum. et Uhl.) входит также толща зеленовато-серых или железистых кварцевых песков, благодаря чему общая мощность валажинна повышается здесь до 7—11 метров. Готеривско-барремская толща палеонтологически здесь не охарактеризована. В Московской и большей части Владимирской губ., наоборот, нет среднего валажинна и развиты железистые пески и песчаники готеривско-барремской толщи. В Ярославской губ. подразделение развитой здесь толщи железистых песков и песчаников (свыше 10 м. мощн.) на валажин и готерив-баррем еще не проводится геологами. Вопрос о присутствии валажинских и готеривско-барремских слоев в Тверской, Калужской и Тульской губ. остается открытым.

В западной части Костромской губ. в валажинских отложениях залегает главный фосфоритовый слой этого района (0,3—0,5 м мощн.), состоящий из фосфоритов с 25—26 % P_2O_5 и обладающий сравнительно значительной продуктивностью, а потому давно уже здесь подвергавшийся разработке. К востоку от Кинешмы этот фосфоритовый горизонт имеет, как уже указано выше, верхне-волжский возраст.

Арт.

Над описанными только что отложениями в Центральной области развита песчано-глинистая толща, не содержащая морской фауны

и представляющая континентальные образования частью пресноводного, частью эолового происхождения с остатками саговых пальм, папоротникообразных и других тайнобрачных и однодольных растений, сохраняющихся обычно в сливных песчанниках толщи, местами эксплуатируемых для строительных целей (клинский и татаровский песчанник Московской губ., каровский песчанник в 30 в. от г. Калуги). Этой толще обычно приписывается аптский возраст, но, залегая между нижним барремом и средним альбом (см. ниже), она может соответствовать, кроме апта, также верхам баррема и нижнему альбу.

Мощность рассматриваемой толщи в Московской губ. (песчаная фация) 20 м слишком, в Брянско-Жиздринском районе предполагаемая аптская толща (глинистая фация) достигает также около 20 м мощности.

Alb. Альбские отложения в Центральной области наилучше изучены в северной части Московской губ. (Клинский и Дмитровский уезды). Они разделяются здесь на две толщи: нижнюю песчано-глаукоцитовую с несколькими прослоями песчанистых фосфоритов (до 8 м) и верхнюю, выраженную черными, так наз. „парамоновскими“, глинами (ок. 4 м). В фосфоритах нижней толщи были найдены *Hoplites dentatus* Sow., *Hopl. Engersi* Rouil., *Hopl. jachromensis* Nik. и другие ископаемая среднего альба. Верхняя глинистая толща лишена ископаемых и лишь условно может быть сопоставляема с верхне-альбскими глинами Пензенской и Тамбовской губ. (враконский подъярус альба).

Подобным же образом построена альбская толща во Владимирской губ., но верхняя глинистая толща здесь немного мощнее (до 6,5 м) и переходит частью в глинистые опоки. В восточной части Рязанской губ. альб литологически сходен с московско-владимирским и достигает здесь мощности до 20 м. Песчаные слои и здесь содержат фосфоритовые сростки, лишенины, однако, фауны. В западной части Рязанской губ. литологический состав альба меняется: исчезают фосфориты и верхняя глинистая толща, границы яруса вверху и внизу становятся неясными. Нельзя не отметить, что и в ближайших окрестностях Москвы в 12 в. к югу от города, в Теплостанском районе, типичная песчано-глаукоцитовая с фосфоритами фация гольца севера губернии отсутствует.

Песчаные фосфориты альбских слоев севера Московской губ. и смежных частей Владимирск. губ. не представляют

практического интереса в виду сравнительно низкого их качества (15—17 % P_2O_5) и незначительной продуктивности.

Выше лежащие отложения сеноманского яруса содержат лишь отдельные конкреции фосфоритов, а покрывающие их песчанистые глины, глинистые пески, опоки и кремнистые песчаники верхнего турона и эмшера совершенно лишены признаков фосфоритоносности, почему мы на них и не останавливаемся.

Из изложенного выше видно, что в различных частях Центральной области главные скопления фосфоритов, образующие имеющие промышленное значение фосфоритовые горизонты, наблюдаются на различных стратиграфических уровнях: в Московской губ. — в нижнем волжском ярусе, в Рязанской губ. — в рязанском горизонте, в Костромской губ. — частью в верхнем волжском ярусе, частью в валанжине. Это разнообразие горизонтов объединяется, однако, существованием местностей с переходным типом строения фосфоритоносной толщи. Так, тип переходный, связующий рязанские разрезы фосфоритоносной толщи с московскими, наблюдается в Зарайском уезде Рязанской губ. В этом уезде на темных глинах нижнего кимериджа, так же как и в Подмосковном районе, залегает фосфоритовый конгломерат, переходящий в фосфоритовую плиту (ок. 0,2 м) нижнего волжского яруса. В выше лежащих песках и песчаниках (0,7—0,8 м), частью относящихся уже к верхнему волжскому ярусу, появляется иногда фосфоритизированный слой, и тогда к нижнему фосфоритовому слою добавляется новый фосфоритовый слой верхнего волжского яруса. Выше этого второго фосфоритового слоя располагается песчаная толща, лишь местами слабо фосфоритизированная (рязанский горизонт и средний валанжин). Нижний из двух упомянутых фосфоритовых слоев отличается значительным постоянством качества, но изменяясь по продуктивности, в зависимости от того, представляет ли он фосфоритовый конгломерат, или же сцементирован в фосфоритовую плиту. Верхний горизонт гораздо изменчивее и по качеству, и по продуктивности. Из предыдущего видно, что близкое к этому строение фосфоритоносной толщи наблюдается в районе Егорьевского рудника в юго-восточной части Московской губ.

Дальнейшие изменения строения фосфоритоносной толщи при движении по направлению к юго-востоку заключаются в следующем. В Рязанском у., к северу от г. Рязани, к фосфоритовым горизонтам Зарайского уезда прибавляется сверху новый фосфоритовый горизонт (3-й) — ржавый песчаник („сухарь“) рязанского горизонта, который постепенно начинает превалировать по своему значению над остальными горизонтами толщи. К юго-востоку от г. Рязани, в окрестностях Новоселок, фосфоритовый песчаник верхнего волжского яруса исчезает и остается лишь два фосфоритовых горизонта:

фосфоритовый песчаник рязанского горизонта и фосфоритовый конгломерат нижнего волжского яруса. Еще дальше к югу и юго-востоку отсюда исчезает в качестве самостоятельного члена мезозойской толщи также и нижний волжский ярус, и фосфоритоносная толща представлена уже одним фосфоритовым горизонтом—рязанским, с прослоем галечника в своем основании.

Двигаясь от окрестностей Москвы к северо-востоку, в Костромской район, мы не встречаем такого ряда последовательных разрезов, который позволял бы проследить шаг за шагом переход от московского типа строения фосфоритоносной толщи к костромскому. Однако, несомненным является факт постепенно все большего размыва осадков верхней части нижнего волжского яруса по мере движения в этом направлении. В конечном итоге это приводит к тому, что граница толщи, отложенной во время верхне-волжско-валавижинской морской трансгрессии в этой губернии, приближается сверху вплотную к нижне-волжскому фосфоритовому горизонту, который теряет свою самостоятельность и отдает свои фосфоритовые желваки в состав верхне-волжско-валавижинского фосфоритового горизонта, являющегося главным фосфоритовым слоем Костромской губ.

От Костромской губ. полоса юрских и частью нижне-меловых отложений, могущих содержать фосфоритовые залежи, направляется к северо-востоку, к верховьям Ужы, Ветлуги, Маломы, Вятки, Лузы, Сысолы и Камы.

Полоса эта еще недостаточно изучена в геологическом отношении, а потому о фосфоритах этого района сведения вообще недостаточны. Некоторые существенные данные имеются лишь о фосфоритах р. Сысолы, в Усть-Сысольском у. Вологодской губ. и о фосфоритах севера Вятской губ. (Кайский и Кобринский районы), где они изучались рядом исследователей (Кротов, Игнатович, Черцов, Хименков, Жирмунский, Кассин и Худяев). В Кайском районе произведены были также и разведочные работы под общим руководством А. В. Казакова; фосфориты этого района в настоящее время эксплуатируются.

По Сыsole фосфориты встречаются, главным образом, во вторичном залегании.

В последнее время И. Е. Худяеву, работа которого вскоре будет опубликована, удалось, однако, установить для среднего течения этой реки нижеследующие стратиграфические соотношения, представляющие большой интерес. Над толщей глин, чередующихся с прослоями горючего сланца и содержащих в большей своей части типичную фауну зоны *Perisphinctes Fandleri*, а в самом верху примесь форм низов зоны *Virgatites virgatus*¹⁾

¹⁾ Определение фауны было сделано при моем участии.

залегают немые темные глины пресноводного (?) типа, без следов морской фауны. Глины эти покрываются фосфоритовым конгломератом из плотных черных фосфоритовых желваков, сцементированных серым рыхлым фосфоритизированным песчанником. В фосфоритовых желваках Худяевым найдены *Aucella uncitoides* Pavl., *Auc. crassicollis* Kous. и др. формы (нижний или средний валанжин); цемент ископаемых не содержит. Выше идут темная песчаная немая глина и светложелтые или сероватые глины с марганцово-фосфоритовыми конкрециями (с 6% P_2O_5 и 10% Mn_2O_4), возможно готервиско-барремского возраста. Таким образом, несомненно, что главный фосфоритовый горизонт среднего течения р. Сысолы принадлежит валанжину, залегающему здесь резко трансгрессивно на подлежащих породах. Очевидно, этот слой и даст те многочисленные оползны и россыпи фосфоритов по берегам р. Сысолы, которые встречаются в ряде случаев: черных фосфоритов с содержанием P_2O_5 до 29% и песчаных фосфоритов с 23% P_2O_5 .

Валанжинская трансгрессия оставила свои следы в виде фосфоритового конгломерата также и в Кобринском районе Вятской губ. Исследователи этого района отмечают, однако, существование здесь еще и нижележащего фосфоритового слоя, который Н. Г. Кассин (Вестник Геол. Ком., 1925, № 5, стр. 17) склонен считать залегающим в осадках верхнего волжского яруса, а А. М. Жирмунский в нижнем волжском ярусе (Труды Комиссии по исследов. фосфоритов, т. VIII). Основанием для первой точки зрения является залегание этих последних фосфоритов в глинах с *Aucella tenuicollis* Pavl., *Auc. dilatata* Pavl., *Auc. Andersoni* Pavl., *Auc. subovalis* Pavl., подстилаемых конгломератом с ниже-волжскими ископаемыми. А. М. Жирмунский, напротив, указывает, что рассматриваемые глины несут следы сильного атмосферного выветривания и совершенно незаметно переходят книзу в ниже-волжские глины с прослоями горючего сланца (I. с., стр. 17). В виду таких разногласий стратиграфию пограничных между юрой и мелом слоев в этом районе следует считать пока недостаточно выясненной. Нельзя, однако, не отметить, что приводимая Н. Г. Кассиним фауна ауцелл скорее может быть охарактеризована как смесь ауцелл нижнего волжского яруса и нижнего валанжина, чем как комплекс верхне-волжского типа и что „конгломерат с ниже-волжскими ископаемыми“ еще не говорит за верхне-волжский возраст вышележащей толщи. С другой стороны, А. М. Жирмунский не проводит в своей работе достаточно ясно совершенно очевидную разницу между понятиями возраста слоя и возраста фосфоритовых желваков слоя, благодаря чему при чтении его работы остается сомнение, не представляют ли его „портландские“ и „нео-

комские" фосфориты в некоторых случаях лишь различные элементы или генерации одного и того же фосфоритового горизонта.

Во всяком случае, трансгрессивное залегание валанжина и для этого района вытекает из всех известных до сего времени фактов.

Несколько иные стратиграфические соотношения наблюдаются в Кайском районе. Здесь, по побережью р. Камы и по р. Волостице, в окрестностях д. Тиховской, Горшковой, Бабиковой, с. Пушейского и др., фосфориты в виде отдельных рассеянных желваков или незначительных прослоек встречаются на различных уровнях в толще развитых здесь отложений нижнего волжского яруса, но главное значение имеют здесь фосфориты в песчано-глинистых отложениях валанжина.

Валанжинские слои, поскольку они в этом районе могут считаться изученными, слагаются здесь по данным В. Г. Хименкова (Труды Комиссии по исследованию фосфорит., т. VII) из трех горизонтов, идущих в восходящем порядке в такой последовательности (см. рис. 23):

Vln. а) Темносерая с бурыми пятнами глина

с многочисленными мелкими фосфоритами с *Aucella Andersoni* Pavl., *Auc. crassicollis* Keys., *Auc. terebratuloides* Lah. (var. *expansa* Pavl.), *Auc. Keyserlingi* Lah.,

Belemnites russiensis d'Orb., *Olcostephanus* cf. *glaber* Bog., *Olc.* cf. *Stubendorffi* Schmidt. Мощность . . . свыше 1,25 м.

b) Темнозеленая с бурыми пятнами

песчаная глина, переходящая иногда в глинистый глауконитовый песок, с некрупными конкрециями фосфорита и фосфоритизированными ядрами ископаемых *Aucella Keyserlingi* Lah., *Auc. terebratuloides* Lah. (var. *expansa* Pavl.), *Auc. volgensis* Lahus., *Auc. crassicollis* Keys. Мощность . . . до 0,75—1 м.

с) Темнозеленый глауконитовый глинистый песок, переходящий местами в песчаную глину с крупными неравномерно распределенными в породе фосфоритами с *Polyptychites* cf. *polyptychus* Keys. и *Polypt.* cf. *diptychus* Keys., *Aucella Keyserlingi* Lah. и пр. Мощность . . . 0,5—0,7 м (в шурфах).



Рис. 23. Схематический разрез Камского валанжина в Слободском у. (по В. Г. Хименкову).

Н. Г. Кассин (л. с., стр. 14—15) дает несколько иной разрез валанжинской толщи Кайского района, позволяющий предполагать здесь наличие слоев от самых низов валанжина (соответствующих рязанскому гори-

зонту Центральной области) до типичного среднего валажника. Разведками А. В. Казакова в Кайском районе обнаружены выше фосфоритовых слоев валажника глины, повидимому, готервиско-барремского возраста.

По данным В. Г. Хименкова валажнинская фосфоритовая толща залегает здесь трансгрессивно на верхах нижнего волжского яруса; напротив, Н. Г. Кассин считает, что нижний валажник лежит здесь на глинах верхнего волжского яруса без заметных следов перерыва. В случае, если бы последнее положение оказалось правильным, пришлось бы для Кайского района допустить местное отрицательное движение береговой линии в валажнинский век, может быть, компенсирующее трансгрессию в Сысольско-Кобринском проливе.

Общая продуктивность всех валажнинских фосфоритовых слоев в Кайском районе близка в среднем к 360 кг/м^2 , при высоком качестве фосфоритов (24—28% P_2O_5), что придает этому фосфоритовому горизонту большое практическое значение. Общая площадь распространения значительна, но размеры участков, допускающих открытую разработку, требуют еще более точного их подсчета.

Рязанский фосфоритовый горизонт Центральной области и широко распространенный далее к востоку и северо-востоку валажнинский фосфоритовый горизонт Сурско-Мокшанской области и Среднего Поволжья, подробно описанный в другой моей статье, с первого взгляда представляются образованиями, не имеющими между собою ничего общего и принадлежащими совершенно различным геологическим временам.

Внимательное изучение фактов показывает, однако, несколько иное. В Курмышско-Алатырском и Сызранском районах весьма обычны случаи пахождения в валажнинском фосфоритовом горизонте, наряду с *Tollia stenomphala* Pavl., *Olcostephanus* aff. *glaber* Nik., *Olc.* aff. *leianus* Bog., *Polyptychites Keyserlingi* Neum. et Uhl., *Polyptychites diptychus* Keys., *Belemnites subquadratus* Roem. и другими формами, некоторых представителей рязанского горизонта, а именно: *Craspedites spasskensis* Nik., *Crasp. suprasubditus* Bog., *Crasp. pressulus* Bog., *Crasp. subpressulus* Bog. и др., находящихся при том в совершенно идентичных с первыми формами условиях залегания. Это показывает что хронологическая разница между рязанским горизонтом Центральной области и валажнинским фосфоритовым горизонтом Сурско-Мокшанской области не особенно значительна, и возникновение обоих фосфоритовых горизонтов можно объяснить одним и тем же геологическим фактором. Таким фактором я считаю морскую трансгрессию, надвигавшуюся в это время на Центральную Область и Поволжье одновременно с двух сторон: с северо-востока из бассейна нынешних рек Печоры и Вычегды, вероятно

через Сысолу, Кобру и Лузу, и с юга—из Крымско-Кавказской области. Морской залив, наступавший с северо-востока, вел с собою валажнинскую бореальную (печорскую) фауну, а залив южного моря облегчал продвижение в Центральную область южной фауны титонско-берриасового типа. Соединение этих двух заливов в один бассейн должно было одинаково роковым образом изменить физические условия среды как для обитателей южного моря (фауна рязанского горизонта), так и для пришельцев с севера; для первых—в виде резкого понижения температуры, для вторых—в виде ее повышения с одновременным возникновением холодного и теплого течений в соответствующих частях моря. Последовавшая массовая гибель организмов могла дать начало двум фосфоритовым горизонтам, фауна которых, конечно, должна быть различна, поскольку одни из них образовался на дне бывшего северного моря, а другой—на дне бывшего южного. Вместе с тем вполне вероятно, однако, что влияние холодного и теплого течения через образовавшийся пролив было неодинаково по условиям массы воды и ее температуры, благодаря чему южная фауна могла погибнуть в большом количестве несколько ранее северной,—чем можно было бы объяснить существование небольшой разницы во времени образования рязанского и валажнинского фосфоритовых горизонтов. Во всяком случае, титонско-берриасовый характер некоторой части фауны рязанского горизонта с этой точки зрения скорее указывает лишь на пути ее проникновения в Центральную область, на генезис этой фауны, но не на верхне-титонский возраст слоя, в котором она погребена. Для определения же возраста рязанского горизонта, необходимо учитывать отношение его фауны к валажнинской (печорской) фауне окружающих местностей, которое с несомненностью говорит за нижне-меловой возраст горизонта.

Более точные сравнительно-стратиграфические сопоставления показывают, что фауна верхней части рязанского горизонта (*Craspedites spasskensis* Nik., *Crasp. suprasubditus* Bog., *Crasp. pressulus* Bog. etc.) встречается в Курмышско-Алатырском и Сызранском районах вместе с фауной нижнего валажнина (*Tollia stenomphala* Pavl. etc.) и даже среднего валажнина (*Olcostephanus* aff. *glaber* Nik., *Olc.* aff. *leianus* Bog., *Polyptychites Keyserlingi* Neum. et Uhl.) в идентичных условиях залегания. Формы нижней части рязанского горизонта (*Berriasella* cf. *riasanensis* Lah. и *Hoplites* cf. *transfigurabilis* Bog.) встречены мною всего два раза и при том только в Сызранском районе, в ацелловом ракушечнике с *Aucella volgensis* Lah., *Belemnites lateralis* Phill. и *Tollia stenomphala* Pavl.

Отсюда позволительно сделать следующие выводы:

1) отложение той песчано-глауконитовой толщи Рязанской губ., которая была выделена Н. А. Богословским под именем рязанского гори-

зонта, началось несколько ранее зоны *Tollia stenomphala* Pavl. нижнего валанжина и закончилось, вероятно, в первую половину (или в начале) среднего валанжина;

2) из предыдущего логически вытекает, что рязанский горизонт по своему стратиграфическому значению выходит за пределы зоны, соответствующая части берриаса, всему нижнему валанжину и части среднего валанжина;

3) разделение рязанского горизонта академиком А. П. Павловым на две зоны вполне подтверждается приведенными выше фактами (вопреки точке зрения Н. А. Богословского), хотя возраст обеих его зон следует считать меловым;

4) неточное совпадение зональных границ в рязанской толще Рязанской губ. и в валапжинской (печорской) толще Среднего Поволжья и Северо-Востоке совершенно естественно, имея в виду, что эти деления относятся к двум весьма различным по своим биономическим условиям и своему населению бассейнам, лишь в конце соединившимся вместе.

Месторождения фосфоритов Северной и Центральной области.

А. В. Казаков.

(Les gisements de phosphates de la région nord et de la région centrale.
Par A. Kazakov.)

I. Вятская губерния.

В пределах Вятской губ. известны два обособленных района фосфоритовых залежей: „Кайский“ (главный)—на водоразделе между р. Камой и р. Вяткой, в северо-восточном углу Омутинского (б. Слободского) уезда и „Синегорский“—по правобережью р. Кобры, правого притока р. Вятки, в северо-западном углу того же уезда.

КАЙСКИЙ РАЙОН.

Фосфоритовые залежи Кайского района приурочены к обширному высокому водораздельному плато между р. Камой и р. Вяткой, рассеянному сетью левых притоков Камы (р.р. Порыш, Нырнич, Березовка, М. и Б. Созим), в пределах Трушиниковской и Кайгородской волостей. Весь этот лесной район довольно глухой, мало населенный; к северо-западу идет уже совершенно безлюдная местность, сплошь занятая лесом, переходящим в тайгу Вологодской и Северо-Двинской губ.

Современное состояние наших знаний о геологическом строении района передано на прилагаемой геологической карте (табл. VІІІ) и сводном геологическом разрезе (рис. 24). Карта в значительной своей части базируется на разведочных работах автора этой статьи, которые сильно изменяют бывшие представления о распространении фосфоритоносных отложений и строении верхних горизонтов нижнего мела.

На рис. 24 представлен сводный разрез левобережья р. Камы против устья р. Волоспицы. Верхняя часть его, приходящаяся на нижне-меловые породы, составлена по данным разведочных работ автора, а нижняя главным образом по Химонкову. Разрез складывается следующими породами:

Q. Слой 1—2. Послетретичные отложения представлены красно-бурыми глинами без валунов. Они тонким двухметровым чехлом одевают на водоразделах черные нижне-меловые глины и совершенно постепенно переходят в последние; глины эти следует считать за элювий нижне-меловых глин.

Cr.1 Слой 3—5. Непосредственно под красно-бурой глиной водоразделов залегают черные слюдистые пластичные глины с серным колчеданом и сидеритом без ископаемых. На уровне 41,5 до 42,7 м в них располагается довольно выдержанный прослой гнездовых скоплений сидерита (слой 4), часто вместе с колчеданом и черными глянцевыми галечками фосфорита.

Слой 6. Черная слюдистая глина в нижней своей части постепенно переходит в песчанисто-глауконитовую породу, с мелким (большей частью 2—3 мм) глянцевым черным плотным фосфоритовым гравием и изредка зернами колчедана. Мощность этого переходного слоя варьирует от 1 до 2 м.

Слой 7. В основании предыдущего горизонта мелкий фосфоритовый гравий образует прослой до полуметра мощностью.

В среднем породе слоя 6 и 7 содержится 8% P_2O_5 , но путем обогащения отсюда выделяется концентрат фосфоритового гравия, с содержанием до 26—28% P_2O_5 .

Нп. Слой 8—9. Опоковидная, слабо-фосфатизированная, светлосерая глинисто-песчаная порода; в сухом виде очень легкая, пористая и сильно липнущая к языку. В слое найдены *Aucella pygmaea* Lohm., *Olcostephanus mokschenensis* Bog., *Olcostephanus* aff. *lejanus* Bog. (определены А. П. Ивановым).

Слой имеет среднюю мощность около 1 м. Нижние—0,2 метра большей частью представлены уже глауконитовым песком (сл. 9). В среднем породе содержится 6% P_2O_5 ; при промывке из нее выделяются конкреционные уплотнения с содержанием до 23% и даже 27% P_2O_5 . Слой этот более хорошо развит в южном районе.

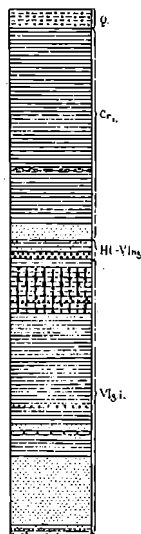


Рис. 24.

Сводный геологический разрез Капского района.

Слой 10. Главный фосфоритовый горизонт, который легко подразделить на три слоя:

10а. Темнозеленый глауконитовый глинистый песок, переходящий в песчанистую глину со множеством крупных фосфоритовых конкреций; в последних встречаются *Polyptychites* cf. *dyptychus* Keys., *P.* cf. *polyptychus* Keys., *Aucella Keyserlingi* Lahus., *A. crassicollis* Keys. 0,5—0,7 м.

Vlgn. 10б. Темнозеленая песчальная глина с бурыми пятнами, переходящая местами в глинистый глауконитовый песок. Содержит довольно много некрупных конкреций плотного фосфорита и массу фосфатизированных раковин ауселл—*Aucella Keyserlingi* Lahus., *A. volgensis* Lahus., *A. terebratuloides* Lahus., *A. crassicollis* Keys.

На границе с предыдущим слоем часто встречается прослой плитообразного фосфорита с ауселлами, мощностью в 0,08—0,10 м. Общая мощность 0,75—1 м.

10в. Темносерая пятнистая глина с некрупными конкрециями фосфоритов. Содержит *Belemnites russiensis* d'Orb., *B.* cf. *mosquensis* Pavl., *Olcostephanus* cf. *glaber* Bog., *Aucella Andersoni* Pavl., *A. tenuicollis* Pavl. и др.

На подстилающих фосфоритовый горизонт ниже-волжских породах мы останавливаться подробно не будем и упомянем только, что они в верхних частях состоят из светлосерых мергелей (6—7 м), в средних—из темносерых глин (до 15 м) и в нижних из глин, сланцев и песков (3—5 м).

Вся сумма работ, произведенных с целью изучения кайских месторождений, показывает, что фосфоритовая залежь образует почти горизонтальный, выдержанный пласт, залегающий на возвышенном левобережном прикамском плато, на высоте в среднем 32 м над р. Камой у устья р. Волосницы. Разведочными работами детально осконтурена часть залежей между р. Нырмич и М. Созимом; главная же масса ее, уходящая на северо-запад, охарактеризована пока только геологически.

Общие запасы фосфоритов Кайского района, поскольку они нам известны, сведены в нижеследующей таблице (стр. 154):

Отсюда видно, что действительные запасы равны 7,032 тыс. тонн, вероятные—178,600 тыс. тонн и площадь распространения возможных запасов определяется цифрой 427,8 кв. км.

Подробнее мы остановимся на характеристике разведанной части залежи.

№ по свод- ной карте.	МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ.	Группа подчета.	Продуктив- ность в кг/м ² .	Содержание P_2O_5 .	Площадь в кв. км.	Запасы фос- форитов в тысячах тонн.	Запасы P_2O_5 в тысячах тонн.
134	Левобережье р. Нырмич .	B	400	27,5	328,8	131.520	36.168
	" " " "	—	—	—	42,6	—	—
135	Правобережье р. Нырмич.	A	400	27,5	17,58	7.032	1.934
	" " " "	B	—	—	117,7	47.080	11.547
	" " " "	C	—	—	344,9	—	—
136	Дедовск. район на правом берегу р. Вятки.	C	—	—	24,2	—	—
137	Правобережье р. Камы. .	C	—	—	16,1	—	—
Итого A+B. . . .		—	—	—	462,08	185.632	49.649
C		—	—	—	427,8	—	—

Фосфоритовый слой залегает здесь под мягкими песчано-глинистыми породами, мощность которых варьирует от 0 до 20 м; породы эти легко поддаются выработкам как ручным, так и механическим способом. Площадь, на которой фосфориты залегают не глубже 3 м, равна 2,6 кв. км, на глубине от 3 до 5 м—4 кв. км, на глубине от 5 до 10 м—3 кв. км, на глубине более 10 м—7 кв. км.

Фосфоритовые желваки залегают в слое совершенно свободно, без всяких следов цементации, и легко поддаются отмыванию.

Средняя мощность слоя 0,6—0,7 м; к югу от р. Ольховки он несколько утолщается. Средняя продуктивность его равна 400 кг/м².

Запасы фосфоритов (в тысячах тонн) по глубине залегания разделяются следующим образом:

До 3 м.	3—5 м.	5—10 м.	более 10 м.
772	1.581	1.252	2.792

Чистые фосфориты из всех трех горизонтов слоя содержат около 27,5 % P_2O_5 при 7 % — 8,5 % нерастворимого остатка. Генеральные пробы при разведках дали от 26 % до 27,27 % P_2O_5 и от 6,42 % до 7 % побочных окислов. Среднее содержание P_2O_5 в производственных пробах колеблется от 26 % до 27 % P_2O_5 .

Добыча фосфоритов в Кайском районе началась еще с 1917 г., но в силу неблагоприятных условий развивалась крайне медленно. В 1924 г. добыто 2.000 тонн, в 1925 г. — 4.200 тонн и в 1926 г. предполагается добыть 16.000 тонн.

Фосфориты славятся весной на баржах по Каме и поступают на Пермский суперфосфатовый завод.

СИНЕГОРСКИЙ РАЙОН.

На основании геологического обследования Жирмунского (1914 г.) и разведки Щеклеина¹⁾ (1924 г.) довольно хорошо выясняется общий характер Синегорских фосфоритов.

Общее геологическое строение правобережья р. Кобры в Синегорском районе можно передать следующим разрезом (д. Бережане):

Vng. 1. Черная плотная глина, содержащая *Aucella* cf. *terebatuloides* Lah., *A.* cf. *Andersoni* Pavl. в нижних 0,4 м, содержит фосфориты (до 72 кг/м².) Видимая мощность — 0,6 м.

2. Сильно песчанистая глауконитовая глина, буровато-зеленая, переполненная фосфоритом 0,3 м.

Vly. i. 3. Глина черная, сланцеватая, плотная, в нижней части постепенно переходящая в сланец 3,0 м.

4. Горючий глинистый сланец буровато-черный, плотный листоватый, содержащий *Perisphinctes Panderi* d'Orb., *Virgatites scythicus* Vischn., *Aucella Pallasii* Keys., *Inoceramus* sp. 1,2 м.

5. Глина мергелистая буровато-серая, сланцеватая с фауной предыдущего слоя 0,5 м.

6. Мергель плотный, серый с многочисленными *Perisphinctes Panderi* d'Orb., *Virgatites scythicus* Vischn., *Belemnites absolutus* Fisch., *Aucella mosquensis* Buch., *Inoceramus retrorsus* Keys. 0,8 м.

7. Зеленый глауконитовый песок с *Belemnites absolutus*. *B. magnificus* d'Orb. 0,1 м.

8. Белая слоистая глина с растительными и углистыми остатками 0,2 м.

¹⁾ А также А. В. Хабакова.

9. Серовато-белый рыхлый песок с охристыми включениями и сростками бурого железняка и колчедана 10,0 м.
10. Серая плотная глина с прослойками и гнездами песка 1,0 м.
11. Плита железистых конкреций, тесно прилегающих друг к другу, с включениями плотной серой глины 0,3 м.
12. Песок тонкослоистый, с прослойками серой глины 3,0 м.
13. Слой серых плоских мергелистых конкреций на бичевнике р. Кобры 0,2 м.

Слой 8 — 13 Жирмунский предположительно относит к пермской системе ¹⁾.

Фосфориты, приуроченные, как видно из этого разреза, частью к нижне-волжским, частью же к нижне-меловым отложениям, обнажаются на 3-й береговой террасе, на высоте 25—30 м над р. Коброй и залегают здесь почти непосредственно под почвой. Терраса имеет около 6 км длины и 1—2 км ширины и ограничивается со стороны водораздела уступом, поднимающимся до 55—60 м над рекой. В этом уступе и в области водоразделов фосфоритовый слой прикрыт мощной толщей коренных и послетретичных пород, строение которых, за отсутствием разрезов, остается невыясненным.

Относительно строения фосфоритового слоя в коренном массиве данных имеется чрезвычайно мало. В среднем, по Жирмунскому, продуктивность нижне-мелового фосфоритового слоя здесь равна 72 кг/м², а продуктивность нижне-волжского 290 кг/м²; в нижне-меловых фосфоритах содержится 20—25 % P_2O_5 при 13 %—19 % нерастворимого остатка; содержание P_2O_5 в нижне-волжских фосфоритах равно около 3 %, а нерастворимого остатка 3 %—5 %.

В пределах террасы производились разведки, которыми выяснено, что фосфоритовый слой во многих пунктах разрушен, и от него остались только россыпи фосфоритов в почве в отдельных небольших участках, где слой уцелел от размывания и залегает на глубине, большую частью не превышающей 0,5 м, общий разведанный запас определяется в 40.000 тонн; общая площадь участков, где слой сохранился, исчисляется в 22 гектара; средняя продуктивность слоя—около 180 кг/м².

Анализ средней пробы фосфоритов из окрестностей д. Синегорье дает следующие цифры:

¹⁾ В результате исследований Н. Г. Кассина (1932) и А. В. Хабакова (1924) можно считать установленным верхне-юрский (келловей-кимериджский) возраст этих слоев.

P_2O_5	—	26,19	SiO_2	2,82
CO_2	—	4,14	$K_2O + Na_2O$	0,79
CaO	—	39,33	Гигр. воды	2,23
F	—	2,99	Нер. ост.	10,86
MgO	—	0,68		
Al_2O_3	—	2,63	Опр. вещ., хим. связ. вода	4,09
Fe_2O_3	—	2,30		
SO_3	—	1,39		
				100,44%

БАСЕЙН р. СЫСОЛЫ И ЛУЗЫ.

В бассейне Сысолы и Лузы поисковые геологические работы, вследствие отсутствия обнажений, не дали материала для достаточной характеристики существующих здесь фосфоритовых месторождений. Ими намечено существование двух фосфоритовых горизонтов, из которых один залегает в нижнемеловых (неокомских), а другой—в нижне-волжских породах. Неокомские фосфориты песчанисты и содержат в среднем 23 % P_2O_5 при 18,5 % нерастворимого остатка; в нижне-волжских P_2O_5 заключается 29—30 % и нерастворимого остатка 0,7 %—4,0 %.

Относительно продуктивности неокомского фосфоритового слоя мы не имеем никаких данных, так как в коренном залегании его не удалось нигде видеть. Для нижне-волжского слоя, залегающего плитообразной прослойкой, мощностью 0,10—0,12 м, среди глины зоны *Perisphinctes Pandleri* d'Orb., имеется лишь одно взвешивание в единственном естественном разрезе у д. Карвужемской, на левом берегу Сысолы, давшее 180 кг/м².

Из сказанного очевидно, что для выяснения запасов фосфоритов в бассейне Сысолы и Лузы необходимы еще разведочные работы, которых здесь до настоящего времени не было.

ЛИТЕРАТУРА.

Кайский район.

1. П. Кротов. Исследование залежей фосфоритов Вятской губ.—Приложение к протоколу Общ. Вст. при Казанском Университете 1887—1888 г.
2. В. Хименков. Геологическое строение и фосфоритовые залежи верхней Камы в Слободском уезде Вятской губ.—Отчеты по геолог. исслед. фосфоритовых залежей. Т. VII. 1915.
3. А. Жирмунский и П. Геологическое исследование залежей фосфоритов в Слободском у. Вятской губ. Бассейн р. Кобры и р. Вятки. Там же. Т. VIII. 1918.
4. А. Казаков. Фосфоритовые руды СССР. Вып. II. Вятские фосфоритные залежи (по данным разведок 1918, 20, 21 и 25 гг.—Издание НТО ВСНХ 1926 г. В работе указана полностью вся литература).

Синегорский район.

1. А. Жирмунский. Геологические исследования залежей фосфоритов в Слободском у. Вятской губ. Бассейн р. Кобры и р. Вятки.—Отчеты по геолог. исслед. фосфоритовых залежей. Т. VIII. 1918.
2. С. Щекляев. Отчет об исследовании фосфоритов в Синегорском районе Слободского у. Вятской губ. в 1924 году. Труды Вятского Института краеведения. Т. I. Вятка, 1925 г., стр. 1—25.
3. Работа по исследованиям Вятских фосфоритов 1910—1915 гг. под редакцией С. Косарева. Вятка, 1916 г.

Бассейн Сысолы и Лузы.

1. В. Хименков. Очерк геологического строения фосфоритных залежей бассейна рек Сысолы и В. Визинги в Усть-Сысольском у. Вологодской г.—Отчеты по геологич. исследованию фосфоритовых залежей. Т. VI. 1914.
2. В. Хименков. Геологическое строение и фосфориты бассейнов р.р. Сысолы и Лузы Усть-Сысольского у. Вологодской губ.—Отчеты по геологическому исследов. фосф. залежей. Т. VII. 1915.

II. Костромская область.

Костромские фосфоритовые залежи расположены на обширной площади по обоим берегам р. Волги, в пределах бывшей Костромской губернии, в уездах Костромском, Кинешемском, Юрьевецком, Макарьевском. Далее к северу и северо-западу залежи уходят в лесной, мало исследованный район Галичского и Буйского уездов. Наиболее изучены залежи Кинешемского уезда, и только здесь велась и ведутся их разработки по обоим берегам Волги, начиная от села Решмы (в 25 км ниже Кинешмы) и кончая с. Наволоки (в 12 км выше г. Кинешмы).

По характеру залежей эту область удобно разбить на 5 районов:

I. Кинешемский-центральный (промышленный). II. Бассейн р. Желваги. III. Бассейн р.р. Унжи и Неп. IV. Костромской (басс. р.р. Костромы, Сендеги и Цокши). V. Буй-Галичский.

КИНЕШЕМСКИЙ РАЙОН.

Общее геологическое строение Кинешемского района уясняется прилагаемой картой (табл. IX) и сводным разрезом (рис. 25) правобережья Волги в окрестности Вахутанского рудника (ниже сел. Наволоки).

Берег Волги сложен следующими породами:

- | | |
|-----------|--|
| 1. Почва. | |
| Q. | 2. Красно-бурая глина с галькой 3,0 м. |
| | 3. Песок глинистый водоносный 1,0 „ |
| | 4. Глина красно-бурая с валунами (морена) . . . 6,72 „ |
| Ст. i. | 5. Песок чистый слюдистый однородный . . . 10,0 „ |

	6. Глина черная слюдистая; в верхних и нижних частях песчаная	14,0 м.
<i>Vlwg.</i>	7. Прослойки железисто-оолитового мергеля . . .	0,06 „
	8. Плотный мергель железисто-оолитовый, ржаво-бурый	0,43 „
	9. Глина железисто-оолитовая, песчано-мергелистая	0,13 „
	10. Фосфоритовый слой, цементированный. Слой представляет собою желваки фосфорита, включенные в плотный серый мергелистый цемент . .	0,28 м.
	11. Прослой глауконитового песка .	0,13 „
<i>Vlwg. i.</i>	12. Глина черная, сланцеватая . .	0,58 „
	13. Прослой черных глинистых фосфоритов	0,04 „
<i>Km. i.</i>	14. Глина темно-серая мергелистая .	8,21 „
<i>Orf.</i>	15. Мергель серо-зеленый мягкий .	0,40 „
	16. Глина темно-серая мергелистая; видимая мощность над уровнем воды	1,14 „

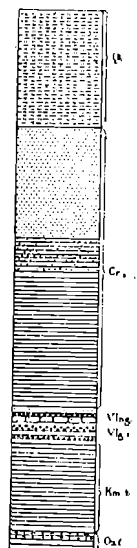


Рис. 25.

Сводный геологический разрез Кинешемского района.

Поверхность залегания фосфоритового слоя в Кинешемском районе представляется в виде огромной котловины, центром которой является г. Кинешма, где пласт лежит на уровне Волги. От Кинешмы фосфоритовый слой медленно и постепенно повышается во все стороны; в широтном направлении мы видим, что в 25 км вниз по Волге (с. Решма) и в 12—15 км вверх по Волге (с. Наволоки) слой поднимается уже на высоту береговых венцов; в меридиональном направлении также ясно виден подъем слоя к югу (по р. Кинешемке) и к северу (выходы у Никола Бережки).

В отличие от Вятского района, залегание слоя глубокое и достаточных площадей для постановки серьезных открытых работ не имеется.

Разведочными работами 1917 и 1919 гг. было обнаружено, что в подавляющем большинстве случаев фосфоритовый слой плотно цементирован глинистокальцитовым цементом, который лишь с трудом отделяется от фосфоритов. Процесс цементации не ограничился только фосфоритовым слоем, но захватил и часть пород, непосредственно прикрывающих слой, образуя крепкую, железисто-известковую плиту, мощностью 0,45 м. Следствием цементации является необходимость механического обогащения руды, без чего добываемый материал является весьма неоднородным по качеству.

Повсеместная водоносность фосфоритового слоя заставляет принимать меры для отвода воды.

Мощность фосфоритового слоя в среднем равна 0,28 м.

Продуктивность, в пересчете на чистые, освобожденные от цемента, желваки колеблется в различных участках от 110 кг/м² до 360 кг/м².

Разведочные и эксплуатационные работы показывают, что все свойства фосфоритового слоя меняются при движении с запада на восток, от р. Кистегги вниз по Волге.

В бассейне Кистегги слой имеет наибольшую продуктивность и в то же время является наиболее плотно цементированным.

По мере движения вниз по Волге, падает продуктивность, уменьшается цементация и в то же время намечается переход фосфорита от глинистого типа к глауконитово-песчаному, который характеризует Унженский район. Согласно изменению характера пласта, Кинешемский район можно подразделять на 5 участков, которые ниже в таблице запасов расположены с востока на запад.

Что касается качества чистой руды, то при удалении тем или иным путем примесей—глины, цемента и т. п., состав ее весьма однороден и высок. Так, анализы чистых желваков в массовых пробах при работах по механическому обогащению фосфоритов дали для P_2O_5 колебания всего от 28,5 % до 28,93 % при 4,12 %—4,20 % нерастворимого ост.

В руде, не подвергшейся обогащению, P_2O_5 обычно содержится около 22,2 %, при 8,8 % R_2O_3 и 12,5 % пераст. остатка.

Добыча Кинешемских фосфоритов ведется главным образом штольнями. В среднем за последние 5 лет ежегодно добывалось до 5.000 тонн фосфорита.

БАССЕЙН р.р. ЖЕЛВАТН И ПОДОГИ.

Геологическое строение этого района уясняется следующим разрезом:

Cr ₁ .	1. Глина черная слюдяная	2,5 м.
Vng. — Vlg.	2. Песчанник бурый, железисто-оолитовый. В нижней трети попадаются гнезда глауконитового песчанника с желваками фосфорита. В песчаннике на границе со слоем № 3 встречаются <i>Belemnites lateralis</i> и <i>Craspedites nodiger</i>	2,0 "
	3. Глауконитовый зеленый песок с желваками фосфоритов	0,5 "
Vlg. i.	4. Глинистый черный сланец с <i>Virgatites virgatus</i> , <i>Belemnites Rouillieri</i> , <i>Aucella mosquensis</i> . В осно-	

вании лежит прослойка в 0,05 м. глянцевых черных фосфоритов 0,5 м.

Км. i. 5. Глина серая с *Cardioceras alternans*, видимая мощность 1,0 „

Для характеристики фосфоритового слоя мы располагаем всего двумя взвешиваниями и лишь одним анализом: 1) д. Андреевка 115 кг/м² при 22,8—25,8 % P_2O_5 и 2) д. Ожгинец около 145 кг/м².

Для расчетов принято в среднем 130 кг/м² при содержании 23—25 % P_2O_5 .

БАССЕЙН р. УНЖИ.

Характер юрских и меловых пород, развитых в бассейне р. р. Унжи и Ней на всем протяжении в 100 км от устья р. Унжи до железнодорожной линии Вологда-Вятка довольно однообразен. В нижнем течении Унжи у д. Огарково развиты следующие породы (рис. 26):

Cr₁ 1. Глина черная слюдистая . . . 2 м.

Vtng. 2. Глина серая тонко-песчанистая 0,3 „

3. Песчаник ржавый, мягкий, глинистый с *Craspedites nodiger*, *Oxynticeras catenulatum* и др.

Vlg. s. 4. Песок ржавый, глыбоватый с оолитовыми зернами, известковый, переходящий внизу в зеленовато-бурый, с *Craspedites nodiger*, *Oxynticeras catenulatum*, *Belemnites russiensis* . . . 1,3 м.

Vlg. i. 5. Песок темнозеленый, глауконитовый, переполненный сростками то плотных округлых, то рыхлых песчаников, глыбоватых фосфоритов. В фосфоритах во множестве встречаются *Belemnites absolutus*, *B. Rouillieri*, *Aucella mosquensis* 0,7 „

6. Глина черная с глауконитовыми прожилками; в основании прослойка в 0,05 м черных глянцевых фосфоритов. В фосфоритах встречается: *Belemnites absolutus*, *B. Rouillieri*, *B. troslayanus*, *Virgatites* sp., *Aucella mosquensis* 0,5 „

Км. i. 7. Глина серая язкая с *Cardioceras alternans*. . . 4,5 „

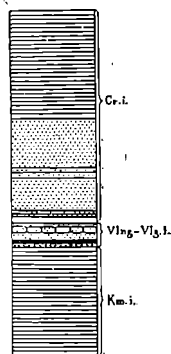


Рис. 26.
Разрез правого берега
Унжи в среднем
течении.

По мере движения на север, вверх по р.р. Унже и Нее, в верхне-волжском горизонте, сохраняющем двухметровую мощность, обособляются два фосфоритовых слоя — верхний, представляющий сплошную плиту фосфоритового песчаника, и нижний — слагающийся из отдельных желваков фосфорита. Уже в полосе г. Макарьев — г. Унжа главная масса P_2O_5 концентрируется в верхнем плитном фосфоритном слое. Южная граница области развития плитного фосфоритного слоя проходит на параллели устья р. Ней; не исключена возможность, что при детальнх работах она передвинется и еще южнее.

Исходя из данных поисковых геологических работ (определение продуктивности в 8 пунктах и анализы 11 проб), а также из разведок в 1919 году по берегу р. Унжи в районе между Ужгой и г. Макарьевым, средний состав фосфоритов для всего района выше устья р. Ней следует принимать следующим:

	P_2O_5	Пер. ост.	R_2O_3	CO_2
Верхний слой	19—20	18—20	8	7—8
Нижний слой	21	20	6—7	6
Отношение	$\frac{Fe_2O_3}{Al_2O_3} = \frac{1,2}{1,0}$			

Как правило, фосфоритовый слой во всем Ужгинском районе, залегающий на плотных водоупорных глинах, является водоносным.

Общий критический разбор всего материала приводит к делению Ужгинского бассейна на 4 района, которые перечислены отдельно в таблице запасов.

Костромской район.

БАСЕЙН р.р. КОСТРОМЫ, СЕНДЕГИ, ПОКШИ.

Район этот ещё мало исследован. Существенные данные вносит работа М. Соколова (№ 9 списка литер.). Фосфоритовый слой здесь не цементирован, и фосфориты залегают свободно в глауконитовом песке. Возраст слоя определяется по фауне, как верхне-кимериджский. P_2O_5 в чистых фосфоритовых желваках содержится от 24 до 25 %. По всем данным, мы имеем здесь уже переход к Ярославскому типу месторождений, где развиты песчаные фосфориты кимериджа. Продуктивность фосфоритового слоя этого района в предварительных цифрах определяется около 145 кг/м².

О присутствии фосфоритов в Буй-Галичском районе можно лишь догадываться по развитию здесь нижне-меловых отложений. Специальными поисковыми работами эта область не затронута, чисто же геологические наблюдения крайне неточны.

Запасы фосфоритов в Костромской области

(Группы А и В).

МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	Возраст.	Продук- тивность в кг/м ² .	Площ. в кв. км.	Запасы фос- форитов в тыс. тонн.	Содер- жание P_2O_5 в % %.	Запасы P_2O_5 в тысячах тонн.
Низовья р. Унжи (от д. Козловой до устья р. Неи).	Vlg.	360	358	128.809	18	23.185
Унжа - Макарьевский участок (от устья р. Неи до д. Филисовой на р. Унже и параллели д. Коршуновой на р. Неи).	Vlg.	288	762	219.600	19—21	43.920
Полубесовский участок (от параллели д. Коршуновой до ж.-д. линии)	Vlg.	126	176	22.138	19—21	4.428
Макарьевский участок (северной ж.-д. линии)	Vlg.	63	39	2.438	19—21	488
Бассейн р. Желваги	Vlg. + Vlng.	126	472	59.510	23—25	14.282
Решемский участок (от р. Решемки до меридиана д. Мысы)	"	108	131	14.105	25	3.526
Никола-Меровский участок (до р. Мера-Корбича).	"	144	121	17.409	25	4.352
Кошевский участок (до р. Кинешемки и линии г. Киношма — Никола - Бережки)	"	180	147	26.406	25	6.601
Вогословско - Воздвиженск. участок (до Наволок и р. Солдоги)	Vlng.	216	122	26.455	26	6.978
Бассейн р. Кистенги	"	306	37	11.352	26	2.952
Бассейн р. р. Покши и Сендеги	Vlng.	144	27	3.945	24—25	967
Итого..		—	2.392	532.166	—	111.580

(Группа С).

Водоразд. р. р. Унжи и Неи		256			
Район к сев. от Волги (Кинешма, Галич)		8.772			
Бассейн р. Елиати		69			
Район к югу от г. Кинешмы		253			
Район г. Плеса		36			
Итого..		9.386			

ЛИТЕРАТУРА.

1. С. Никитин. Общая геологическая карта России, л. 71. — Тр. Геол. Ком. Т. II, № 1. 1885.
2. А. Архангельский. Геологическое описание фосфоритовых отложений Костромской губ. по р. Волге к западу от г. Кинешмы и по р. Мере. — Отчет по геол. исслед. фосфоритовых залежей. Вып. I. 1909.
3. А. Иванов. Отчет по геологическому исследованию фосфоритовых залежей. Т. I и II. (Москва, 1909-10 г.).
4. А. Жирмунский. Бассейн Нижней Ужы. — Ежегодн. по геол. и минер. России. Т. XVI. 1914.
5. А. Розин. Разведка фосфоритов в Унженском районе 1919 г. — Труды Костромского Научн. Об-ва по изучению местного края. Вып. XXXV. Кострома, 1920 г. Стр. 1—20.
6. Н. Шульц. Опыты по обогащению фосфоритов Кинешемского района. Кинешма. 1922 г. (рукопись).
7. И. Верховский. Обогащение фосфоритовых руд. Москва. 1924 г. — Изд. НТО ВСНХ.
8. А. Жирмунский. К изучению мезозойских отложений Костромской губ. — Труды Костромского Научного Об-ва по изучению местного края. Вып. XXXVI. 1925.
9. М. Соколов. Материалы для геологии Заволжья в Костромском уезде. — Труды Костромск. Научн. Об-ва по изучению местного края. Вып. XXXVI. 1925.
10. А. Казаков. Фосфоритовые руды СССР. Вып. 4. — Кинешемские фосфоритовые залежи. Москва. 1926. Изд. НТО ВСНХ.

III. Тверская и Ярославская губернии.

По берегу Волги между Тверью и Калязиным развиты почти исключительно послетретичные отложения, и фосфориты отсутствуют. Исключением является небольшой выход верхне-кимериджского фосфоритового слоя около г. Кимры.

Впервые ниже Калязина коренные породы показываются у д. Васисинной. От этого пункта до самой границы Тверской губ. в берегах под мореной выступает толща бурого железистого нижне-мелового песчаника. Кимериджский фосфоритовый слой должен лежать здесь ниже уреза воды Волги.

Первый выход верхне-волжского фосфоритового слоя появляется на границе Тверской и Ярославской губ. — у с. Прилуки, на высоте 1,5 м над Волгой. Прикрывающая этот фосфоритовый слой толща нижнемеловых железистых песчаников в береговых обнажениях тянется далее до самого г. Мышкина; однако, верхне-волжских и верхне-кимериджских слоев, которые должны залегать на самом бичевнике или несколько ниже уреза воды, видеть в естественном обнажении не удастся.

Появляются эти слои километрах в 10 ниже г. Мышкина, на правом берегу Волги у с. Еремейцево и отсюда прослеживаются на протяжении 30 км,

до с. Конрино. Общее геологическое строение этой береговой полосы видно из разрезов у д. Бабуриной и района Глобово-Ивановское. Первый профиль характеризует южную часть, второй — северную; границей этих районов является д. Юрино.

У Бабурина разрез складывается следующими породами:

	0. Почва	0,5 м.
Q.	1. Морена красно-бурая	6,5 "
Vhig.	2. Светло-бурые рыхлые песчаники, местами почти пески	9,5 "
	3. Глина черная грубо-песчанистая, слюдистая . .	1,0 "
	4. Осыпь	1,0 "
Vlg. s.	5. Песчаники железистые с <i>Craspedites subditus</i> , <i>Oxynoticerias catenulatum</i> и др.	4,5 "
Vlg. s.	6. Фосфоритовый горизонт, состоящий то из одиоряд- ной (мощность 0,2—0,3 м), то из двухрядной продолжки песчанистых фосфоритов, залегающих в песке. В фосфоритах часты <i>Oxynoticerias</i> <i>fulgens</i>	0,8 "
Vlg. i.	7. Песок светло-бурый без ископаемых	0,8 "
	8. Песчаник твердый, известковистый, светло-соро- зеленоватый, содержащий <i>Virgatites virgatus</i> , <i>Craspedites subditus</i> , <i>C. okensis</i> , <i>Belemnites</i> <i>Rouillieri</i> , <i>B. russiensis</i> , <i>Aucella mosquensis</i> . В фосфоритовых сростках встречены <i>Perisph.</i> <i>Lahusenii</i> , <i>Bel. absolutus</i> , <i>Virgatites</i> aff. <i>zaraiskensis</i> , <i>V. schukinensis</i> и др.	0,3-0,4 "
Km. s.	9. Глауконитовый, ярко-зеленый песок, вверху на глубину 0,1—0,2 м переполненный фосфоритом почти до сплошности, ниже беден фосфоритом. В фосфоритовых сростках <i>Oppelia</i> aff. <i>tenui-</i> <i>lobata</i> , <i>Hoplites jasonoides</i> , <i>Hoplites subun-</i> <i>dorae</i> , <i>Aucella mosquensis</i> . В нижней поло- вине, в редких конкрециях фосфорита— <i>Olcoste-</i> <i>phanus cuneatus</i> , <i>Cardioceras Bauchini</i> , <i>Per-</i> <i>stephanoides</i>	1,2-1,5 "
Km. i.	10. Глина черная, слюдистая с обильной примесью глауконита с <i>Bel. Panderi</i>	2,0 "

Из разрезов этих видно, что во всем районе существуют два фосфоритовых слоя: нижний—киммериджский и верхний—волжский.

В южном районе эти два слоя сближены так, что местами общая мощность их вместе с разделяющим глауконитово-песчанистым слоем равна 2,1 м. В кровле верхнего слоя залегают здесь прочные песчаники, и фосфоритоносные породы мало водоносны. В северном районе песок, залегающий между обоими слоями, утолщается, а расстояние между ними доходит уже до 8 м. Здесь кровля обоих фосфоритовых слоев состоит из песков, и киммериджский фосфоритовый слой сильно водоносен.

Характеристика киммериджского фосфоритового слоя по продуктивности и качеству дана определениями в 3-х пунктах:

	Продукт. кг/м ² .	% P_2O_5 .	Нераств. ост.
Рудная слободка	290	12,9—16,2	25,3—28,9
Городок	320	20,8	20
Коприно	200—240	22,9	10

Волжский фосфоритовый слой еще очень мало изучен, но существующие данные говорят за очень низкое его качество; P_2O_5 в фосфоритах здесь содержится от 7 % и до 11 %, а продуктивность слоя колеблется от 72 кг/м² до 260 кг/м², почему этот слой при подсчетах запасов в расчет не принимается.

Для киммериджских фосфоритов запасы могут быть приняты следующие:

Запасы фосфоритов Тверской и Ярославской губ.

ВЕРОЯТНЫЕ ЗАПАСЫ

(Группа В).

№№ по сводн. карте.	МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ.	Продукт. в кг/м ² .	Площадь в кв. килом.	Запасы фосфор. в тыс. тонн.	Содерж. P_2O_5 в %	Запасы P_2O_5 в тысячах тонн.
156	Правобережье р. Волги (Мышкин-Коприно)	252	28	7.071	13—16	1.025
157	Левобережье р. Волги (Мышкин-Коприно) и ниж- нее течение р. Сутки	252	21	5.325	13—16	767
	Итого . .	—	49	12.396	—	1.792

ЛИТЕРАТУРА.

1. С. Никитин. Общая геологическая карта России. Л. 56.—Труды Геологич. Комитета. Т. I. № 2. 1894.
2. А. Иванов. Геологическое описание фосфоритонесущих отложений по р.р. Нес, Желвати, Мере и Волге в Костромск. губ. и по р. Волге в пределах Тверек. и Ярослав. губ.—Отчеты по геологическим исследованиям фосфоритовых залежей. Т. II. 1910.
3. А. Иванов. Геологическое исследование фосфоритовых отложений по р. Волге и левым ее притокам в пределах Тверской губ. и Ярославской. Там же. Т. IV. 1912.
4. А. Иванов. Геологическое исследование фосфоритовых отложений в различных районах 56, 57, 71, 72 и 73 листов общей геологической карты России. Там же. Т. V. 1913.

IV. Московская губерния.

Фосфоритовые залежи Московской губернии приурочены почти исключительно к нижне-волжским отложениям и лишь в Егорьевском уезде строение их осложняется появлением нижне-меловых фосфоритов так называемого рязанского горизонта. Фосфоритовый слой представлен глауконитовым песком с фосфоритовым галечником в основании. С петрографической и палеонтологической точек зрения среди фосфоритов обычно выделяются различные генерации, отличные друг от друга фаунистически и по химическому составу.

Кровля фосфоритового слоя в пределах Московской губернии различна; в этом отношении мы видим закономерные изменения. В то время как в северо-западном и центральном районе (г. Москва) толща залегающих в кровле фосфоритового слоя нижне-волжских глини зоны *Virgatites virgatus* достигает 7 м, по направлению на ЮВ наблюдается уменьшение этой мощности; в с. Дьяковском на р. Москве мощность глины равна 4 м, на линии д. Чагино—д. Андреевская (р. Десна)—верховья р. Пахры, она падает до 2 м, причем глины становятся песчанистыми; далее по мере движения на В и Ю от линии, пересекающей р. Клязьму, несколько западнее г. Богородска—устье р. Пахры фосфоритовые залежи бассейна р. Нары в юго-зап. углу Московской губ. мы уже входим в область, где кровля фосфоритового слоя представлена большей частью глауконитовыми песками.

Типовым профилем для области мощного распространения глинистой фации пород, покрывающих фосфоритовый слой, может служить известное обнажение на р. Москве у Студеного оврага (в 5 км к западу от Москвы) (рис. 27), а для песчаной фации—разрез у д. Богдановской на р. Москве, у устья р. Пахры.

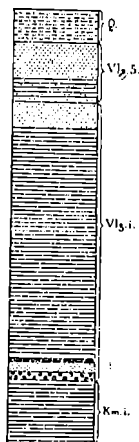


Рис. 27.
Разрез Студеного оврага близ Москвы.

У Студеного оврага обнажены следующие породы:

Q.	1. Пески ржавые, глинистые, с прослойкой валунного галечника, а в основании около	1 м.
Vlg. s.	2. Песок глинисто - глауконитовый, ржаво - бурый с конкреционными уплотнениями, содержащими <i>Craspedites subditus</i> и <i>Oxynoticeras catenulatum</i>	1 „
	3. Песок черно-зеленый, глинистый с <i>Oxynoticeras catenulatum</i> и <i>Ox. fulgens</i>	0,8 „
Vlg. i.	4. Песок серо-зеленый, глауконитовый, рыхлый с <i>Rhynchonella oxyopticha</i>	0,8 „
	5. Глина черная, в верхних 2 м сильно песчанистая, внизу более плотная, слюдистая. В нижней части <i>Betlemnites absolutus</i> , <i>Virgatites virgatus</i> , в верхней части изредка попадаются <i>Craspedites aff. okensis</i>	7 „
	6. Фосфоритовый горизонт, состоящий из:	
	а) сплошного слоя фосфатизированного песчаника зоны <i>Virgatites virgatus</i>	0,2 „
	б) темнозеленого глауконитового песка, среди которого местами залегает прослойка серого известково-глауконитового песчаника; фауна та же, что в слое а	0,2 „
	в) прослойки окатанных фосфоритовых сростков, содержащих во вторичном залегании <i>Perisphinctes Panderi</i> , <i>P. dorsoplanus</i> , <i>Olcostephanus cuneatus</i>	0,25 „
Km. i.	7. Черная слюдистая глина с <i>Cardioceras alternans</i>	2 „

У д. Богдановской разрез состоит из следующих слоев:

Vlg. s.	1. Песок желтый, мелкий, кварцево-слюдистый	4 „
	2. Песчаник рыхлый, глауконитовый, ржавозеленый с <i>Oxynoticeras catenulatum</i> , <i>Ox. fulgens</i> и др.	1,5 „
Vlg. i.	3. Песок глауконитовый	0,7 „
	4. Глауконитовый песок, переполненный фосфоритовыми сростками	0,35 „
Km. i.	5. Глина серая слюдистая с <i>Cardioceras alternans</i>	6 „

Условия залегания, продуктивность и качество нижне - волжского фосфоритового слоя в пределах Московской губ. довольно однообразны (см. сводную таблицу в конце главы), за исключением южных окраин (Нарские и Коломенско-Егорьевские фосфориты), в которых наблюдается значительное

увеличение продуктивности фосфоритового слоя и изменение петрографических свойств верхней его части.

К востоку от Москвы, вниз по течению р. Клязьмы, наоборот, замечается уменьшение продуктивности, доходящей во Владимирском районе уже до 72 кг/м^2 , и ухудшение качества; возраст слоя здесь валавжинский.

Ограничиваясь в отношении большей части Подмосковского района ссылкой на упомянутую сейчас таблицу, мы подробнее остановимся только на Нарском и Егорьевском районах, которые изучены детально разведочными работами.

БАССЕЙН Р. НАРЫ.

По обоим берегам р. Нары в юго-западном углу Московской губ. разрез фосфоритовых залежей имеет следующее строение:

- | | | |
|---------|--|-----------|
| Vlg. s. | 1. Желтые слюдитые, чистые пески | 7—9 м. |
| Vlg. s. | 2. Глауконитовый песок с рыхлыми уплотнениями, содержащими <i>Oxynoticeras fulgens</i> , <i>Ox. catenulatum</i> , <i>Craspedites</i> sp. | 0,5—1,0 „ |
| Vlg. i. | 3. Фосфоритовый слой, состоящий из двух слоев: | |
| | а) глауконитово-фосфоритовый песчаник конгломеративного строения („плита“), ржаво-зеленобурого цвета. В цементе слоя содержится обильная фауна зоны <i>Virgatites virgatus</i> , а во включенных в плиту фосфоритовых желваках фауна зоны <i>Perisphinctes Panderi</i> | 0,5 „ |
| | б) Зеленый глауконитовый песок, переполненный обособленными конкрециями фосфорита. Среди фосфоритов различаются 3 типа: | |
| | α) Глауконитово-песчаные сростки (аналогичны желвакам, включенным в „плиту“), содержащие <i>Virgatites scythicus</i> , <i>Perisphinctes dorsoplanus</i> , <i>Per. Bolobanovi</i> Nik. etc. По весу желваки этого типа составляют около половины всех фосфоритов, P_2O_5 в них 20,5—22,7 %. | |
| | β) Более плотные, более глинистые желваки с небольшим количеством слюды, 23,8 % P_2O_5 . По весу ок. $1/3$ всех фосфоритов. | |
| | γ) Плотные тонкозернистые фосфориты с <i>Hoplites</i> sp., <i>Aspidoceras</i> sp., <i>Cardioceras</i> cf. <i>alternans</i> 27,1 % P_2O_5 . По весу $1/3$ всех фосфоритов | 0,5 „ |

- Km.—Oxf.* 5. Глины темные, слюдястые с *Belemnites Panderi*,
B. breviaxis, *B. Zitteli* ок. 14 м.
- Cl.* 6. Песчано-мергельные породы с *Rhynchonella va-*
rians, *Waldheimia Trautscholdi* ок. 8 „

Продуктивность верхнего, плитообразного фосфоритового слоя равна 470 кг/м²; содержание P_2O_5 в нем—18 %—20 %, для нижнего слоя продуктивность меньшая (ок. 320 кг/м²), но качество фосфоритов здесь более высокое (23 %—24 % P_2O_5 при 4,5 %—5 % R_2O_3 и при 3,5 % CO_2), Данные о запасах приведены ниже в таблице.

ЕГОРЬЕВСКИЙ РАЙОН.

Под именем Егорьевского фосфоритового месторождения (см. табл. X) мы понимаем обширную область фосфоритосодержащих отложений волжских ярусов и рязанского горизонта, расположенную в бассейне левобережья р. Москвы и р. Оки, в пределах Егорьевского, Бронницкого и Коломенского уездов общей площадью до 945 км².

Месторождение имеет 2 фосфоритовых слоя: один — нижне-волжского возраста, средней мощностью 0,3 м и другой—валаашинского (рязанского горизонта), мощностью в 0,7—0,8 м; слои эти разделены пластом слабо фосфатизированного глауконитового песка в 1—1,5 м толщиной.

Следующая таблица дает отчетливое представление о распределении фосфоритов в отдельных слоях этого профиля и о их качестве.

Я Р У С Ы	Мощность слоев в метрах.	Продук- тивность слоев в кг/м ² .	Содержа- ние P_2O_5 в фосфо- ритах.	Колоче- ство P_2O_5 в слоях в кг/м ² .
<i>Rjas.</i>	0,20	302	21,4 %	64,6
„	0,40	646	17,9	116,0
„	0,20	262	14,8	39,0
<i>Vlg. s.</i>	1,00	1183	6,0	71,0
<i>Vlg. s. + Vlg. i.</i>	0,80	1122	11,4	127,9
Всего	2,60	3515	11,91 %	418,5

При эксплуатации рязанский фосфоритовый слой дает ок. 565 кг/м² руды с содержанием P_2O_5 в 22,2 %; из верхне-волжских пород добывается 50 кг/м² P_2O_5 —15,8 % и из нижне-волжских 180 кг/м²—с содержанием P_2O_5 —25 %—26 % и 180 кг/м², с содержанием P_2O_5 —18 %—20 %. Общая эксплуатационная продуктивность таким образом равна 975 кг/м².

При подсчете запасов (смотреть ниже таблицу) верхне-волжские фосфориты в расчет совершенно не принимаются; для рязанских фосфоритов продуктивность принята 540 кг/м^2 (P_2O_5 —20—22 %), а для ниже-волжских— 90 кг/м^2 (P_2O_5 —20) + 180 кг/м^2 (P_2O_5 —25—26 %).

Характерной особенностью Егорьевского района является неглубокое залегание фосфоритовых слоев под почвой, позволяющее выгодное применение экскаваторов при эксплуатации.

Весьма выгодное сочетание для Егорьевского фосфоритового месторождения ряда природных и экономических факторов (близость к Москве и железной дороге, поверхностное залегание, обширные запасы руды, отсутствие цемента и пр. привели к тому, что разведочные работы с первого же 1922 года перешли в эксплуатационные, положив начало основанию ныне работающего Егорьевского фосфоритового рудника.

Особого упоминания заслуживает также Коломенский район, обнимающий правобережье р. Москвы, бассейн Коломенки и Северки.

Продуктивность ниже-волжского фосфоритового слоя здесь в среднем 216 кг/м^2 , содержание P_2O_5 —22 %—24 %.

Следует отметить, что серия пород, лежащих в этом районе над ниже-волжским фосфоритовым слоем, мало изучена с точки зрения содержания в них P_2O_5 ; между тем, отдельные анализы встречающихся здесь фосфоритов дают от 17 до 20 % P_2O_5 . В связи с существованием по соседству в Егорьевском районе мощно развитого рязанского фосфоритового горизонта, есть большая вероятность при дальнейших разведках встретить и здесь фосфоритовый слой верхне-волжского и рязанского возраста.

Столь же мало сравнительно изучено распределение фосфорной кислоты в серии оолитовых неокских пород, лежащих выше основного валужинского фосфоритового конгломерата во Владимирском и Касимовском районах.

Запасы фосфоритов Московской и Владимирской губ.

ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЗАПАСЫ.

(Группа А).

№ по сводн. карте.	НАЗВАНИЕ УЧАСТКОВ	Возраст.	Прод. в кг. на кв. м.	Площадь в кв. км.	Запасы фосфорит. в тыс. т.	Содерж. P_2O_5 в %	Запасы P_2O_5 в тыс. тонн.
167	Егорьевский	Vlg. i.	180	105	18.800	25—26	4.794
	"	Vlg. i.	90	105	9.700	20	1.940
	"	Rjas.	540	82	44.500	20—22	9.345
	Итого . .	—	—	—	73.000	—	16.079

ВЕРОЯТНЫЕ ЗАПАСЫ.
(Группа В).

№ по сводной карте.	НАЗВАНИЕ УЧАСТКОВ.	Возраст.	Продукт. в кг. на кв. метр.	Площадь в кв. км.	Запасы фосфоритов в тыс. тонн.	Содерж. P_2O_5 в %.	Запасы P_2O_5 в тыс. тонн.
159	Звенигородский	Vlg. i.	144	478	68.832	22—24	15.831
160	Московский. Ловобережье р. Москвы	"	216	1.791	386.856	22—24	88.976
161	Московский. Правобережье р. Москвы	"	216	923	199.568	22—24	95.855
162	Верхне-Покровский	"	216	412	88.992	22—24	50.468
163	Подольский	"	216	182	39.312	22—24	9.042
164	Бронницкий	"	216	361	77.976	22—24	17.954
165	Холоменский	"	216	28	6.048	22—24	1.591
166	Нарский	Vlg. i. V. Vlg. i. S.	468 324	25 25	11.700 8.100	18—20 23—24	2.223 1.904
167	Егорьевский	Rjas. Vlg. i. V. Vlg. i. P.	540 90 180	254 282 282	138.000 25.380 50.860	20—22 18—20 24—25	28.980 4.822 12.461
168	Чагино-Лыткоринский . .	Vlg. i.	216	106	22.896	22—24	5.267
169	Богородский	Vlg. i. + Vlg. s.	180	530	59.400	21	12.474
Итого . . .		—	—	5.479	1.183.720	—	267.628

ВОЗМОЖНЫЕ ЗАПАСЫ.
(Группа С).

170	Владимирский	—	—	754	—	—	—
171	Барыбинский (у ж.-д. ст. Барыбино	—	—	98	—	—	—
172	Клин-Дмитров-Сергиевск.	—	—	5.029	—	—	—
173	Киржач-Покров-Владимирский	—	—	5.875	—	—	—
174	Егорьевский	—	—	561	—	—	—
175	Ореховский	—	—	369	—	—	—
Итого . . .		—	—	12.676	—	—	—

Кроме юрских и валанжинских фосфоритов, в Московской и Владимирской губ. развиты еще альбские и сеноманские. Они залегают в сыпучих песках и отличаются низкой продуктивностью и низким содержанием P_2O_5 , в силу чего при подсчетах запасов в расчет не принимались.

ЛИТЕРАТУРА.

1. С. Никитин. Общая геологическая карта России. Лист 57.—Тр. Геол. Комитета, т. V, № 1. 1890.
2. А. Иванов. Геологическое исследование распространения и продуктивности фосфоритоносных отложений в зап. части Московск. губ. в 1910 г.—Отчеты по геол. исследов. фосфор. залежей. Т. III. Стр. 327—514. Москва. 1911.
3. М. Пригоровский. К геологии южных уездов Московской губ. Изв. Геол. Ком., т. XVIII.
4. А. Иванов. Геологическое исследование фосфоритных отложений в Клинском, Московском, Коломенском и Дмитровском уездах Московской губ. и Егорьевском у. Рязанской губ.—Отч. по геолог. исслед. фосфорит. залежей, т. IV, стр. 389—465. Москва. 1912. Его же.—Т. V, стр. 453—524. Москва. 1913.
5. А. Иванов и А. Казаков. Геологическое исследование фосфоритных отложений в Коломенском у. Московск. губ. и восточной части Боровск. у.; Калужск. губ.—Отчеты по геологическ. исследов. фосфор. залежей. Т. V. Стр. 525—595. Москва. 1913.
6. А. Казаков. Фосфоритные руды СССР. I. Егорьевское фосфоритное месторождение Московской губ. Москва. 1925. Стр. 1—66. Изд. НТО ВСНХ.

НЕОПУБЛИКОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ.

7. Геологическая карта Московской губ. (масшт. 1:420000). Составили: С. Добров, А. Иванов, А. Розанов, В. Хименков (под общей редакцией А. Розанова. (1921—24 г.).

V. Рязанская губерния.

Общая схема строения фосфоритоносных отложений Рязанской губернии, а также схема их горизонтального распространения установлена была классическими работами С. Никитина, Н. Богословского и А. П. Павлова. Специальное геологическое исследование фосфоритовых месторождений произведено М. Пригоровским.

Аналогично тому, что нами было указано для Московской губ., и здесь мы видим закономерное изменение характера фосфоритовых отложений по мере движения от крайнего на северо-запад, Зарайского района, на юго-восток и юг. В Зарайском районе нижний фосфоритовый слой, представляющий основной конгломерат нижне-волжского яруса и лежащий непосредственно на нижне-кимериджских глинах, формировался в век *Virgatites virgatus*, и даже верхний фосфоритовый слой, представленный глауконитово-фосфоритовыми песчанниками, лишь предположительно относится к рязанскому горизонту; на линии с. Кузьминское—верховья р. Прони (у границы с Веневским у.) верхний глауконитово-фосфоритовый песчанник уже несомненно принадлежит к рязанскому горизонту, нижний же фосфоритовый слой и здесь относится к зоне *V. virgatus*. Продвигаясь далее на ЮВ от линии устья р. Прони—г. Михайлов, мы видим, что ниже-волжские и верхне-

волжские слои выклиниваются и рязанский фосфоритовый горизонт непосредственно налегает на нижне-кимериджские и оксфордские глинны. Еще далее на юг, в Скопинско-Ряненбургском районе, фосфоритовый слой трансгрессивно переходит на келловей, а в Липецком уезде Тамбовской губ. залегает, повидимому, уже непосредственно на девоне.

Параллельно с изменениями условий залегания меняется продуктивность и качество фосфоритового слоя. В северной половине Рязанской губ., где подшовой фосфоритовой сории служат еще нижне-кимериджские глинны, мы видим максимум скопления фосфорной кислоты; средняя продуктивность здесь:

Р А Й О Н Ы.	Верхний слой.		Нижний слой.		В С Е Г О.
	кг/м ² .	% P_2O_5 .	кг/м ² .	% P_2O_5 .	
Зарайский район	360	18—20	90	22—24	450 кг/м.
Кузьминско-Трехпольский	720	19—22	216	21—22	936 „
Новоселковский	504	21	252	21	756 „
Спасский	—	—	—	—	684 „ (при содержании P_2O_5 19—21%).

По мере движения на юг наблюдается падение продуктивности и ухудшение качества фосфоритов.

Р А Й О Н Ы.	Продуктивность в кг/м ² .	Содержание P_2O_5 в %.
Михайлово-Пронский район	576	20—21
Бассейн р. Керди	216	18— 1
Скопинский район	250	16— 8
Дер. Дубки на р. Дон, Данковского у.	108	—
Ряненбургский район	540	11,1

Еще далее на юг (Липецкий у.), где рязанский горизонт переходит на девонские известняки, он уже, повидимому, совершенно утрачивает характер фосфоритового слоя.

Разведочных работ в Рязанской губ. не производилось, и наши сведения о фосфоритовых месторождениях этой области основываются исключительно на геологических и поисковых работах.

ЗАРАЙСКИЙ РАЙОН.

Типовым профилем этого крайнего северо-западного района, тяготеющего по характеру фосфоритовых отложений к Коломенскому уезду Московской губ., является разрез у с. Радушино в правом берегу р. Осетра, в 9 км ниже г. Зарайска; разрез этот складывается следующими породами:

Q.	1. Желто-бурый суглинок с валунами	1 м.
Vlg.	2. Пески слюдистые желтые и оранжевые с обломками пелеципод	0,4 „
	3. Песок грязно-зеленый	0,3 „
Rjas.	4. Фосфоритово-глауконитовый песчанник, темно-зеленый, рыхлый с <i>Belemnites cf. russiensis</i> . Продуктивность слоя 290 кг/м ² при содержании 22,1 % P_2O_5	
Vlg. s.	5. Песок глауконитовый фосфатизированный. В верхней части содержит <i>Oxynoticerus fulgens</i> , <i>Craspedites fragilis</i> и др.; в основании слоя встречается в изобилии <i>Virgatites virgatus</i> и др. окаменелости нижне-волжского яруса	0,80 „
Vlg. i.	6. Фосфоритовая плита темпозеленого цвета, в нижней половине переполненная твердыми фосфоритовыми сростками. В цементе — фауна подмосковных виргатовых слоев, P_2O_5 в слое содержится 22,1 %	0,2 „
	7. Яркоселеный глауконитовый песок, переходящий в нижней половине в песчанистую глину	0,2 „
Km. i.	8. Глина слюдистая сланцеватая с <i>Cardioceras alternans</i>	

КУЗЬМИНСКИЙ РАЙОН.

Типовым профилем является разрез у с. Кузьминского, состоящий из следующих пород:

	1. Почва.	
Vlg.	2. Пески серые; в основании два прослоя сферических песчанистых фосфоритов с <i>Olcostephanus hoplitoides</i> , <i>O. lyovensis</i> ; мощи. около	1,4 м.
	3. Пески желтые, диагонально слоистые, с прослоями оранжевого слюдистого плотного песчанника	1,5 „
	4. Прослой грубого железистого песчанника	0,13 „

- Rjas.* 5. Плотный зелено-серый фосфоритовый песок, с солидовыми зернами, местами цементированный в песчаник с *Craspedites kaschpuricus*, *Oxynoticeras subclypeiforme* 0,05 м.
6. Песчаник железисто-фосфоритовый, красно-бурый, изредка буро-зеленый, неплотный, ломающийся на угловатые отдельности („сухарь“). Обильные окаменелости: аммониты группы *Hoplites rjasanensis*, *Craspedites* группы *C. spasskensis*, адуцеллы и пр. 0,20 „
- Анализ столбика пород из слоев 5 и 6 дал 19,5% P_2O_5 .
7. Прослой зеленовато-серого песка (аналог слоя 5). 0,03 „
- Vlg. s.* 8. Песчаник „сухарь“ железистый, глауконитовый с *Craspedites kaschpuricus*, *Oxynoticeras subclypeiforme*. 0,04 „
9. Песок зеленый фосфоритово-глауконитовый, с довольно частыми сферическими стяжениями. В песке часты *Oxynoticeras fulgens*, *Craspedites fragilis* и др.; верхние 0,08 м цементированы в песчаник, сходный по структуре с „сухарем“, но более рыхлый. 0,70 „
- Vlg. i.* 10. Тот же песок, но с более редкими фосфоритово-глауконитовыми сростками; в цементе встречаются *Virgatites virgatus*, *Belemnites absolutus*. 0,18—0,22 „
11. Фосфоритовый конгломерат из плотных фосфоритовых желваков, цементированных глауконитово-фосфоритовым песчаником того же типа, что и в вышележащем слое. Анализ средней пробы конгломерата дал 21,4% P_2O_5 . Степень цементации слоя не одинакова. Цемент содержит аммониты группы *Virgatites virgatus*; среди твердых сростков встречаются *Perisphinctes cf. Panderi*. 0,14 „
12. Глина слацеватая с гипсом 0,50 „
- Km. i.* 13. Темные гипсоносные глины с *Cardioceras alternans*.

В рязанских и верхне-волжских фосфоритовых песчаниках Кузьминского района содержание P_2O_5 в среднем колеблется от 19% до 22%; средняя продуктивность этого горизонта около 720 кг/м². Продуктивность нижне-волжского фосфоритового слоя равна в среднем 21—22%, содержание P_2O_5 в нем—21—22%.

Данные о продуктивности и содержании P_2O_5 в фосфоритовых слоях остальных районов приводится ниже в таблице подсчета запасов.

Отметим здесь, что в состав фосфоритовой массы в Спасско-Сапожковском районе частично входят уже валажнинские фосфориты.

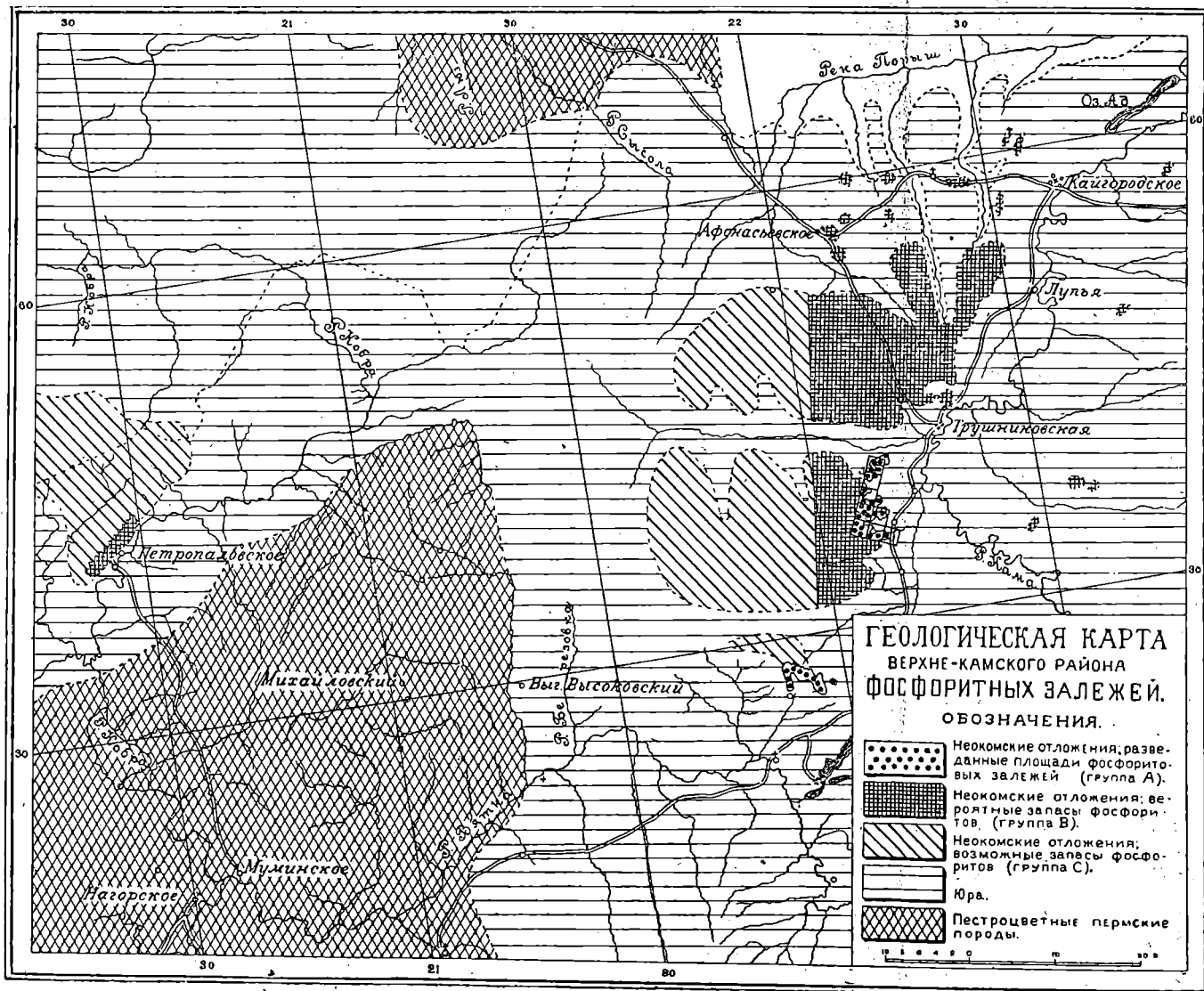
Запасы фосфоритов в Рязанской губ.

(Группа В).

№ по своей карте.	МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ.	Продук- тивность в кг/м ² .	Площ. в кв. кило- метр.	Запасы фосфори- тов в ты- сяч. тонн.	Содерж. P_2O_5 в %.	Запасы P_2O_5 в тыс тонн.
176	Зарайский (до р. Вожи на юге и р. Мечи на вост.) . .	360 90	783 783	281.880 70.470	18—20 22—24	53.557 16.208
177	Кузьминско-Трепольский (граница р. Вожа—р. Меча—р. Ока—р. Плетенка—р. Проня у пересечения с границей Веневского у.)	720 216	1.018 1.075	732.960 219.688	19—22 21—22	150.257 47.276
178	Новоселковский к югу г. Рязани до р. Истья	504 232	1.075 1.075	541.800 270.900	21 21	113.778 56.889
179	Михайлово-Провский (басс. р. Прони и Керди до 54 широты на юге)	576	1.394	802.944	20—21	164.604
180	Скопинский (к югу от широты 54 до р. Рановы)	252	810	204.120	16—17	33.680
181	Раненбургский (правобережье р. Рановы в ее верховье)	540	80	43.200	11	4.752
182	Спасский к югу от г. Спасска	684	438	299.592	19—21	59.918
183	Сапожковский (к западу и к северу от г. Сапожок) . .	288	395	113.760	19	21.614
	Итого	—	5.913	3.538.314	—	617.781
	Группа С		880			

ЛИТЕРАТУРА.

1. М. Пригоровский.—Отчет об исследовании фосфоритовых залежей в Рязанской губ.* Отчеты по геол. иссл. фосфор. залеж. III, 1911 г.; IV, 1913 г.; V, 1913 г.
2. А. Архангельский.—Обзор геологического строения Европейской России Т. II. 1922 г.



ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЕГОРЬЕВСКОГО ФОСФОРИТОВОГО РАЙОНА.

