

НАРОДНЫЙ КОМИССАРИАТ ТЯЖЕЛОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

РУДЫ НАУЧНОГО ИНСТИТУТА ПО УДОБРЕНИЯМ
ИМ. Я. В. САМОЙЛОВА

ВЫПУСК 116

АГРОНОМИЧЕСКИЕ РУДЫ
СССР

ТОМ II
ЧАСТЬ ВТОРАЯ

Сборник под редакцией
А. В. КАЗАКОВА



ОНТИ НКТП СССР

Государственное научно-техническое
ГОРНО-ГЕОЛОГО-НЕФТЯНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1934

СОДЕРЖАНИЕ ВТОРОГО ТОМА

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

Центрально-Черноземная область

С. И. Савинов. Геологопоисковые работы на фосфориты в Нижнедевицком, Ендовищенском, Гремяченском и смежных районах	5
Е. М. Ворожева. Отчет о разведке на Курско-Прилеповском месторождении	18
Е. В. Орлова. Разведка Букреевского фосфоритного месторождения в 1931 г.	25
Я. А. Шугин. Отчет о геологоразведочных работах по Трухачевскому месторождению фосфоритов	29
Я. А. Шугин. Отчет о разведке Липовского месторождения фосфоритов	38
Е. В. Орлова. Работы НИУ в 1931 г. по обеспечению сырьем кустарной фосфатотуковой промышленности	41

Средневожжский край

Н. И. Лодяной. Разведка фосфоритовых залежей в 1931 г. для кустарной фосфатотуковой промышленности	50
--	----

Нижневожжский край

Л. А. Нечаев и К. Г. Попов. Разведка на фосфориты в 1931 г. в Саратовском р-не	56
В. В. Козлова. Геологопоисковые работы на фосфориты в Красноярском и Руднянском районах (бассейн р. Медведицы)	65

Кавказ

Н. Т. Зонов. Материалы по геологии фосфоритовых отложений Кавказа	74
---	----

Казакстан

И. Яншин и А. Р. Фокин. Отчет о геологопоисковых работах 1931 г. на фосфориты в бассейне среднего течения р. Илека	92
Шахварстова и Е. И. Шашкова. Отчет о геологопоисковых работах на фосфориты в Ак-Булакском р-не Каз. АССР за 1931 г.	104
Кудинов и Т. А. Светозарова. Исследование фосфоритосланцевых залежей в северной части Казакстана (Уральский р-н) и Средневожжского края (западная часть Илекского района)	112
Петрушевский и Н. С. Зайцев. Исследование фосфоритов в Казалинском р-не Каз. АССР в 1931 г.	121

Средняя Азия

А. В. Нейве. Фосфоритные известняки Ферганы	128
Б. М. Гиммельфарб и Н. П. Херасков. Среднеазиатские калийные залежи	134

Уральская область

П. Л. Безруков. Отчет о поисковых работах на фосфориты в 1931 г. в бассейне р. Тобола	152
---	-----

Западная Сибирь

Г. И. Бушинский. Отчет о литологических исследованиях, произведенных в Кузнецком каменноугольном бассейне в 1931 г.	159
Е. Ф. Шешко. Работы Рудничного сектора ГГО НИУ за 1931 г.	167
Zusammenfassung	171

ГЕОЛОГОПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ НА ФОСФОРИТЫ В НИЖНЕДЕВИЦКОМ, ЕНДОВИЩЕНСКОМ, ГРЕМЯЧЕНСКОМ И СМЕЖНЫХ РАЙОНАХ

(По отчету И. К. Сысоева)

С. И. Савинов

Введение

Летом 1931 г. геологопоисковая партия ГГО НИУ под руководством И. К. Сысоева производила исследования залежей фосфоритов в Нижнедевицком, Ендовищенском, Гремяченском, Коротоякском и смежных районах ЦЧО.

Площадь работ партии И. К. Сысоева, равная 4 500 км², составляет планшеты международной нарезки: западную половину М-37-16, восточную половину М-37-17, полный планшет М-37-18, восточную половину М-37-30, западную половину М-37-31 и небольшие части планшетов М-37—6, 7 и 9.

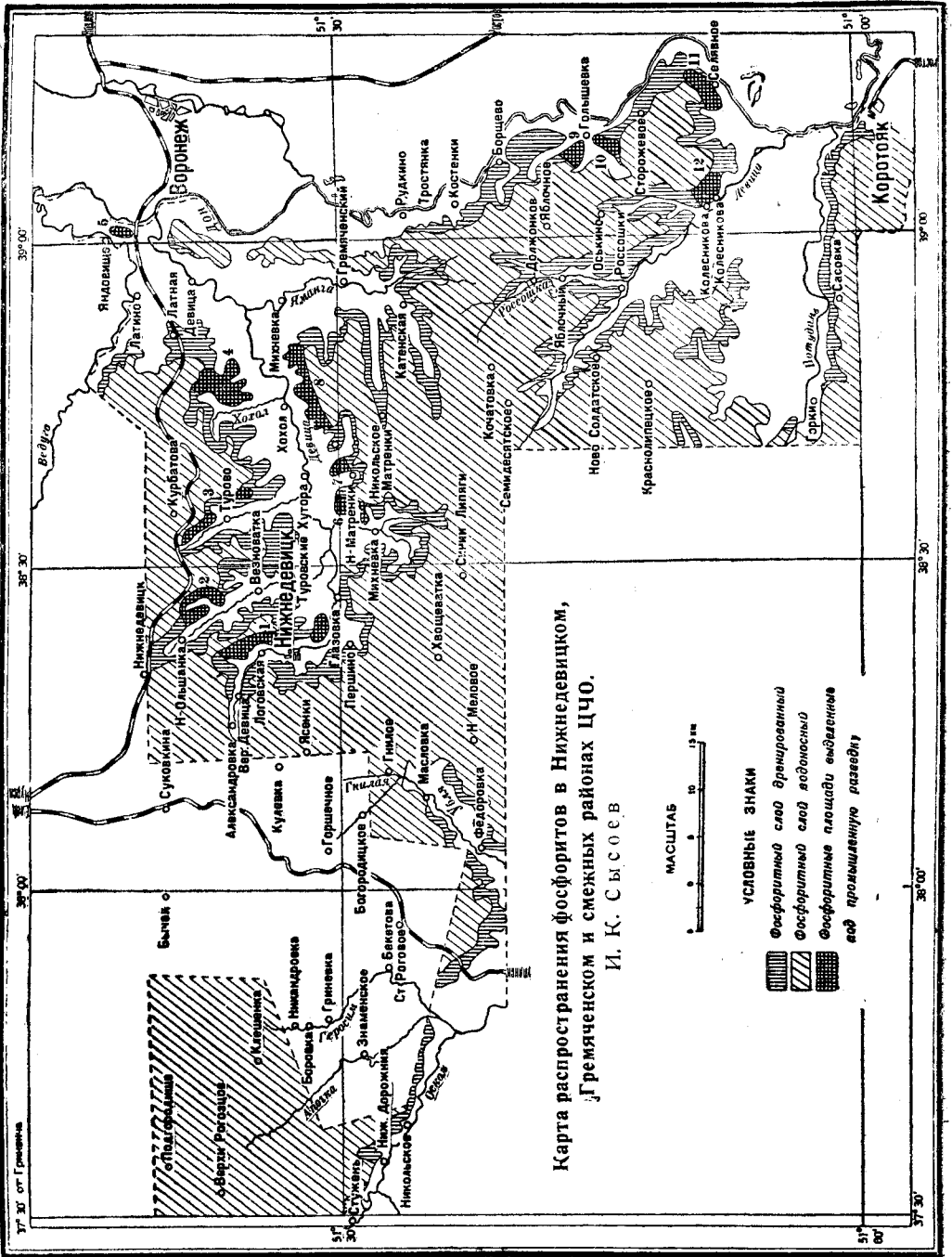
И. К. Сысоевым составлена 3-верстная геологическая карта обследованного района. На площади геологической съемки т. Сысоевым описано 1 300 обнажений, заложено 478 буровых скважин с общим погонном в 5 160 м, 133 шурфа с общим погонном в 133 м и произведено 120 опробований.

Территория и границы исследованной площади

Исследованная в 1931 г. И. К. Сысоевым площадь в административном отношении принадлежит Нижнедевицкому, Ендовищенскому, Гремяченскому, Коротоякскому и смежным районам ЦЧО: Левороссошанскому и Репьевскому. Границей данной территории на С является параллель 51°41' до меридиана 38°50', от которого границей служит р. Ведуга до впадения в р. Дон. По этой границе данная площадь непосредственно примыкает к Касторенскому и Землянскому районам, исследованным Сысоевым в 1929 и 1930 гг. и Орловой в 1927 г. Южная граница в пределах планшета М-37-17 и 18 совпадает с параллелью 51°20', в пределах планшета М-37-30 и 31 с параллелью 51°. Западная граница в планшете М-37-17 совпадает с границей исследований Сысоева в Старооскольском районе в 1930 г., т. е. западной границей до с. Гнилого служит меридианальная линия, проходящая через с. Ясенки (38°15'). Далее до параллели 51°20' границей является правобережье р. Убли. В пределах планшета М-17-30 западная граница совпадает с меридианом 38°50'. На востоке, от места впадения р. Ведуги до г. Коротояк, границей служит р. Дон.

Орография и гидрография

Исследованная площадь приурочена к двум возвышенностям: северо-восточной, именуемой Сысоевым «Землянско-Нижнедевицкой», и юго-восточной, именуемой им «Першино-Яблочневской». Эти возвышенности сливаются у с. Ясенки в «Горшеченский отрог» Тимской гряды и являются водоразделами, с которых берут начало все овраги, ручьи и реки района. С Землянско-Нижнедевицкой возвышенности берут начало притоки р. Олыми, текущие на запад, и реки, текущие на восток: р. См. Девица с ее левыми притоками рр. Ту-



Ф и г. 44.

ром, Ольшанкой и Хохлом и р. Ведуга с притоками, которая только от с. Шумейки входит в район исследований 1931 г. С Першино-Яблочневской возвышенности берут начало реки: Еманча, Девичья, Потудань и Убля, а также правые притоки р. См. Девичья. Все эти реки являются правыми притоками р. Дона. Наивысшие точки рельефа находятся в западной части района, на Горшеченском отроге Гимской гряды. В западном конце с. Ясенки абсолютная отметка наивысшей точки 259,6 м. Самая низкая отметка в районе 80,5 м — уровень р. Дона у с. Урыв.

В общем для всей исследованной площади характерно восточное и юго-восточное понижение рельефа. Разности абсолютных отметок водоразделов и речных долин заметны лишь при сравнении долин и высших точек водоразделов; обычно же между ними существует плавный переход, благодаря чему поверхность района имеет характер Среднерусской равнины.

Все реки, текущие в широтном направлении (за исключением р. Потудани), имеют крутой правый берег и пологий задернованный левый. Реки, текущие в меридианальном направлении, имеют крутой западный берег и восточный более пологий. Для всех рек в районе выхода родниковых вод характерны оползневые явления. Изрезанность района реками, оврагами и ручьями, с характерной особенностью междуречных плато и долин рек, создает волнистый рельеф, состоящий из системы малых и больших покатостей, связанных с направлением и формой водораздельных пространств.

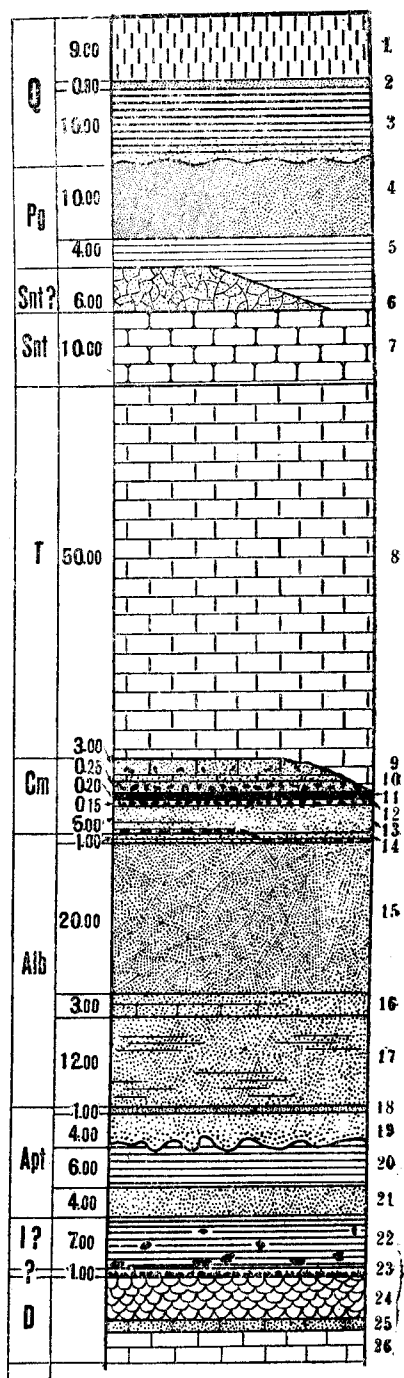
Небольшие всхолмления на водоразделах, представляющие собою останцы палеогеновых пород, или меловые бугры, или, наконец, неравномерное накопление валунных отложений, дополняют волнистость рельефа описываемого района.

Стратиграфия района

В геологическом строении обследованной площади приняли участие отложения: девонские, юрские, меловые, третичные и четвертичные.

Девонская система

Д. 26-24. Девонские отложения являются самыми древними осадочными породами, выходящими выше уровня рек исследованного района. Выходы девона имеются в восточной части района: по р. Ведуге в устье р. См. Девицы и по правобережью Дона. По правобережью р. Ведуги девонские известняки и глины выходят на дневную поверхность во многих пунктах, начиная от с. Титовки до с. Губарево. По р. Девице западной границей выходов девона является «Большой овраг». По правобережью Дона девон выходит на дневную поверхность у железнодорожного моста, у сс. Петина, Устья, Рудкина и Сторожевого. Обнаружение Сысовым естественных выходов девонских глин у Сторожевого позволило ему отодвинуть южную границу выхода девона по правобережью Дона южнее границы у Рудкино, даваемой Васильевским. Видимая мощность девона в обнажениях около 7 м. Буровые скважины района, заложенные на воду, дают отметку девона в Коротояке 59,53 м; южнее — в г. Богучаре — 49,24 м. Девонские отложения р. Ведуги представляют собою зеленовато-желтые известняки, чередующиеся



Фиг. 45. Геологическая колонка Н.-Девицкого, Ендовищенского, Гремячянского и смежных с ним районов ЦЧО.

с зелеными мергелистыми глинами. В них найдены *Spirifer anossofi* Vern., *Atrypa asper* Schlth и др., характерные для воронежского горизонта (слой № 24). Около с. Семилуки вскрываются зеленоватые известняки (4 м) и железистые песчаники (2—3 м, слой № 25), залегающие в основании воронежского горизонта. Подстилающие их известняки уже содержат *Spirifer disjunctus* Sow. и другие, характерные для семилукского горизонта, формы (слой № 26). Находками *Sp. disjunctus* Sow. в сс. Устье, Рудкине и Сторожевом Сысоев опровергает мнение Дубянского об уходе семилукского слоя у сс. Семилуки и Петино под уровень Дона. В устье р. См. Девицы встречен семилукский горизонт: выше выходят воронежские слои. Для девонских отложений очень характерна мелкая складчатость, о неровности поверхности девона свидетельствуют абсолютные отметки. Общее падение девона ясно намечается с севера на юг и с запада на восток.

Юрские и нижнемеловые отложения

23. На неровной поверхности девона залегает бурый железняк с черными гальками фосфорита. Выходы его имеются в обнажении р. Ведуги — в Сотницком овраге, в Ендовище, в Терновом, по р. См. Девице и по правобережью Дона (самый нижний выход у с. Сторожевого). Мощность железорудного слоя доходит до 1 м. Архангельский находит возможным отнести конгломерат бурого железняка к зоне *Berriasella rjasanensis* La h u s или к более верхним горизонтам валанжинского яруса. Сысоев считает более вероятным отнести его к юре(?), так как Гуров в вышележащих глинах нашел *Ammonites* (*Stephanoceras* sp?). Квитка и другие приводят юрские ископаемые.

22. Выше залегает черная слюдястая глина с пиритом, сферосидеритами и черными фосфоритами, в ней рассеянными. Выходы ее наблюдаются по р. Ведуге (Сотницкий овраг, урочище Глинище). Западная граница естественного выхода черных глин по р. Ведуге проходит, по данным Сысоева, у с. Горяиново, по р. См. Девице, около устья р. Хохла. По правобережью См. Девицы от этой западной границы имеются выходы черной глины в устье р. Яманчи. Архангельский считает эти глины условно юрскими. Находки Сысоевым *Gryphaea dilatata* Sow. в осыпи песков на уровне и ниже уровня черных глин, а также сходство их петрографического состава с келловейскими глинами б. Орловской губ., Курска, Цигров и бассейна Ольми и их географическое положение, дают большее основание считать их юрскими (келловейскими), а не неокомскими, как считал их Пригоровский. Мощность этих глин, по данным буровых на воду, в районе г. Коротояка и в г. Землянске от 0,21 до 13 м.

Отметки кровли глин свидетельствуют о неровной их поверхности и о падении слоя с севера на юг.

21. На поверхности юрских глин залегают светлосерые, желтые или железистые пески, местами книзу цементированные в песчаники. Нередко в устье Ведуги и Девицы в основании этих песков залегает слой гравия. Мощность песчаной толщи от 3 до 6 м, средняя — 4 м.

Арт.? 20. Эта немая песчаная толща прикрывается латинскими огнеупорными глинами, вверху — черно-серыми, углистыми, в середине — стально-серого цвета с черными пятнами, внизу — черными или светлосизыми. Встречаются редкие сростки пирита. Глины жирные, внизу с песчанистыми частицами. Выходы огнеупорных глин приурочены к бассейну Ведуги (с. Горяиново, Шумейка — Сотницкий лог, Ендовище) и Девицы (сс. Н. Турово, Хохол, Девица). Сопоставляя данные буровых скважин на воду в с. В. Турове, г. Коротояке и г. Нижнедевицке с своими наблюдениями 1930 и 1931 гг., Сысоев делает вывод о небольшой площади распространения этих глин, схематически оконтуривающейся по линии: г. Коротояк, ст. Нижнедевицк, с. Горяиново, бассейн р. Ведуги и по правобережью Дона до г. Коротояка. Учитывая механический состав их, Сысоев предполагает их лагунное происхождение. Поверхность глин очень неровная, мощность от 2 до 12 м, средняя — 6 м.

19. На глинах лежат белые и серовато-желтые пески.

Средняя мощность 4 м.

18. Пески прикрываются белыми кварцевыми песчаниками с отпечатками флоры. Мощность 1—1,5 м.

Выходы песков и песчаников наблюдаются по бассейну рр. См. Девиды и Ведуги. На основании найденной в песчаниках *Gleichenia ratula* Неег. П. Н. Яковлев относит их к Apt.?. Сысоев, также на основании стратиграфического положения пески и латнинские глины полагает возможным отнести к апту.

Аlb.? 17. На белых песчаниках в Ендовищенских обнажениях непосредственно залегает песчано-глинистая немая толща, вместе с аптскими отложениями выклинивающаяся на запад. Мощность до 12 м.

16. Эта толща прикрывается желтыми песками, внизу переходящими в рыхлые железистые песчаники. Эта прослойка выдерживается на всей площади. Мощность 3 м.

15. Выше лежат желтые, серо-белые мелкозернистые кварцевые пески мощностью в 20 м.

14. В толще этих песков в естественных обнажениях сс. Ендовища, Турова, Хохла, Девиды, Голышевки и др. Сысоев наблюдал сильно песчанистую, слюдистую зеленоватую глину мощностью 1 м. В с. Ендовище в ней найдены *Mastira sferica* М. *pectinata?* и *Pholadomia fabrina* плохой сохранности. На контакте этой глины и вышележащего сеномана встречаются окатанные фосфориты песчано-глинистого типа, образующие слой до 0,05 м мощностью. Е. В. Орлова наблюдала эту глину и фосфориты в бассейне р. Киевки. Западнее с. Турова этих глин не наблюдается. Здесь на толще мелкозернистых песков лежит слой гравия и кварца.

А. Д. Архангельский и другие на основании стратиграфического положения и сходства с подмосковными альбскими песками относят всю эту свиту песчано-глинистых слоев к альбу. В силу отсутствия резкой границы между аптом и низами этой толщи Сысоев не исключает возможности отнесения ее к апту.

Верхнемеловые отложения

Сеноман Ст. Распространен повсеместно за исключением приречных и приовражных зон. Представлен кварцево-глауконитовыми, преимущественно слюдистыми среднезернистыми желтыми и зелеными песками с подчиненными им фосфоритными слоями (от одного до четырех).

13. Нижний — первый фосфоритный слой, лежащий в основании сеномана на песчанистой глине, представлен окатанными черными гальками, мощность его до 0,05 м. В бассейне р. Ведуги нижний слой фосфоритной серии мощностью до 0,11 м залегает непосредственно на мелкозернистых белых и желтых песках. Этот слой не распространен по всей площади. В районе распространения плиты его не наблюдается. Сысоев считает вероятным синхроничность этого слоя с первым.

12. Над ним залегают желтые и зеленоватые среднезернистые кварцево-глауконитовые пески мощностью 3,50—5,00 м.

11. Выше лежит второй (средний или «главный») фосфоритный слой, распространенный по всей площади, мощностью от 0,18 до 0,50 м. Слой состоит из крупных сильно песчанистых желваков. В районе сс. Ольшанки, В. Турова, Хохла, Ендовища, Болдыревки желваки этого слоя сцементированы в плиту, имеющую красновато-бурую поливу. Мощность сцементированной плиты 0,20—0,26 м. Местами непосредственно над плитой и под ней залегают желваки, по составу сходные с нею.

10. Выше второго фосфоритного слоя залегают желто-зеленоватые кварцево-глауконитовые слюдистые, частично ожелезненные среднезернистые пески, включающие третий («верхний») фосфоритный слой, состоящий из мелких коричневых желваков. Слой обычно редкий. Мощность песков от 0 до 2,35 м.

9. Эти пески прикрываются известковистым песком, сверху незаметно переходящим в песчанистый мел — сурку, с рассеянными по всей толще мелкими фосфоритами. Максимальная мощность до 5 м, средняя — 3 м. Фосфоритные жел-

ваки сурки на небольшой площади по правобережью Дона сгруживаются в слой. Здесь же местами этот слой сливается с нижележащим третьим фосфоритным слоем в один слой. На западе и северо-западе сурка исчезает (сс. Борки, Подвислое, Бор, Турово и др.). Здесь сеноман прикрывается желтоватой, зеленой, пестрой восковидной глиной, описанной Сысоевым в Касторенском р-не. Мощность глины 0,03—0,42 м. В этой глине Васильевским и Сысоевым обнаружены белые нежелваковые фосфориты, называемые Васильевским «чистым фосфоритом». Ни Васильевский, ни Сысоев анализов этих фосфоритов не дают. Восковидная глина залегает неровным слоем, отдельными языками входя как в нижележащие сеноманские пески, так и в вышележащий белый мел. Высотные отметки границы сеномана и турона (ст. Нижнедевицк 172 м, Старое Меловое 138 м, с. Синие Липяги — 134 м) обнаруживают небольшое падение сеномана с запада на восток и с севера на юг.

Фауна, собранная Сысоевым сурки и II фосфоритного слоя: *Actinosamax primus* Arkh., *Pecten aspera* Lam., *Exogyra haliotidea* Sow., *Exogyra canaliculata* Sow., *Rhynchonella plicatilis* Sow., *Terberatula cbesa* Sow., *Terebratula biplicata* Sow., *Janira quinquecostata* Sow., *Lima multicostrata* Sow., зубы рыб, в фосфоритном пласте позвонки *Polyptychodon interruptus* Owen., *Elasmosaurus Bogolubovi*, *Elasmosaurus Kiprianovi*.

Турон и коньяские отложения

Т. 8. Мел белый, писчий, трещиноватый широко распространен в районе. Мощность его увеличивается с севера на юг. В верхних горизонтах мел глинистый и окрашен в желтый цвет, местами с стяжениями кремня. Границы между Т и Сп Сысоев не наблюдал. Средняя мощность 50 м. Фауна, встречающаяся в мелу: *Inosegamus Lamarcki* Park., *Ostrea Nikitini* Arkh., обломки цидарид, зуб ската. В южной части района в верхнем мелу были найдены две створки коньяского *Inoceramus involutus* Sow.

Сантон Snt. 7. Толща мела прикрывается зеленовато-синеватым слюдитым и белым мелоподобным мергелем с *Actinosamax verus* Mill. и *Belemnitella praecursor* Stoll. Естественные выходы сантона на севере приурочены к истокам оврагов, на юге сантон обнаруживается и в устьях их. Мощность мергелей увеличивается с севера на юг—от 6—10 до 20 м, средняя — 10 м.

6. Выше мергеля залегает трепеловидная, опоковидная и кремнистая порода сантонского возраста (*Belemnitella praecursor* Stoll). В южной части района во многих местах трепеловидная порода исчезает и верхи сантона представлены зелеными до черных глинами. Верхняя граница в районе распространения сантонских глин трудно фиксируется, так как они прикрываются зелеными же третичными глинами. Мощность трепеловидных и опоковидных пород 2—10 м, средняя — 6 м.

В южной части района, с. Краснолипие, в овраге Ржавец в осыпи, Сысоевым встречены глыбы конгломерата с гальками кремня, кварца и фосфорита. Этот конгломерат в юго-восточной части ЦЧО залегает на границе сантона и палеогена.

Поверхность верхнемеловых отложений неровная, она состоит из системы ложбин и воронок то с крутыми, то с очень пологими склонами. Во многих местах (сс. Мاستюшно, Зайцева мельница, Н. Дорожное, Колбино, Горшечное, Оскино) сантонские отложения совершенно смыты, у с. Вязноватки меловая толща смыта до сеномана.

Третичные отложения

Самым верхним горизонтом коренных пород являются третичные глины и пески.

Рг. 5. Нижним членом третичных отложений являются глины, частично слюдитые, зеленые, мощностью 5—6 м. В этих глинах встречаются спикулы четы-

рехостных и одноостных губок, охристые частицы и мелкозернистые окатанные и остроугольные песчинки.

4. Выше залегают мелкозернистые, иногда слюдястые и каолинизированные разноцветные немые пески мощностью 10 м. По Тимской гряде, в верхних частях их залегают слои песчаника с отпечатками растений, определенных Палибиным как олигоценовые. Сравнивая третичные отложения района со схемой Соколова, Сысоев относит пески их к полтавскому, а глины к харьковскому ярусам. Коренные третичные отложения сохранились на водоразделах. Третичные отложения заполняют меловые воронки. Верхняя часть их там, где они залегают в древних допалеогеновых ложбинах, представлена песками, переслаивающимися с глинами гончарного типа.

Послетретичные отложения

Послетретичные отложения, покрывающие плащом коренные породы, подразделяются следующим образом:

Q. 3—2.1) Ледниковые отложения, представленные: а) красновато-темнобурыми песчанстыми глинами с валунами красного и серого гранита, шокшинского песчаника, диорита, гнейса и каменно-угольного известняка, б) моренной смесью глины, песка и щебня и в) желто-бурыми, бурыми и серыми песками с валунчиками. Эти отложения хорошо видны в районах ст. Курбатова, сс. Лебяжьего, Семидесятского, Хохла, г. Нижнедевица и др. В повышенных частях рельефа в основании ледниковых отложений на размытой поверхности третичных пород залегают красные глины и пески. Мощность ледниковых отложений на водоразделах 15—20 м.

1. 2) Суглинки желтые, желто-бурые и коричневые, грубопесчаные, безвалунные, залегающие на ледниковых глинах и покрывающие большинство водоразделов. Эти суглинки, спускаясь по склонам рек, оврагов и балок, переходят в менее грубые разности явно делювиальных отложений. Большой частью делювиальные суглинки содержат известь то в виде присыпки, то в виде прожилков, нитей по трещинам, то в виде конкреций — «дутиков».

3) Эоловые пески, грубозернистые, плохо отсортированные (левобережье рр. Убли, Постудани и правобережье р. Ведуги в районе с. Тернового).

4) Аллювиальные отложения, состоящие из илистых, песчаных серо-черных глин, чередующихся со слоями серовато-желтоватого нечистого песка. В них наблюдаются небольшие прослои из плохо отсортированного наносного материала (обломки мела, мергеля, песчаника, фосфориты). Эти отложения приурочены к древним, ясно заметным террасам рек, в юго-западной части района встречаются и в древних балках под делювиальными суглинками.

5) Современные отложения: выносы больших оврагов и балок, речные отложения (ил, супеси и песок) и встречаемый по долинам торф.

Гидрогеология

Самым нижним водоносным горизонтом является девонский. В районе имеются всего 2 пункта выхода его на дневную поверхность (Ендовище и Семилуки). Вскрыт буровыми скважинами. Дебит воды 2400—500 л в час.

Вторым, главным водоносным горизонтом является сенман-альбский. Водопором являются глинистые прослои в песчаной толще преимущественно аптская огнеупорная или юрская черная глина. Выходы на дневную поверхность этого горизонта встречены во многих местах. Преимущественно из него местное население берет воду. Им пользуются также водокачки ст. Нижнедевицк и Курбатова.

Третьим водоносным горизонтом является туронский. Выходы мощных родников имеются в нескольких местах (ст. Девица, Кучугуры, Семидесяткс и др.).

Четвертым водоносным горизонтом является третичный. Его воды приурочены к песчаной палеогеновой толще, водопором служит зеленая глина.

И, наконец, имеется пятый горизонт воды в четвертичных отложениях, приуроченный к песчаным глинам и суглинкам или к прослойкам песка.

Месторождения сеноманских фосфоритов

Вся фосфоритоносная площадь равна $2\,555\text{ км}^2$, причем площадь сухих дренированных фосфоритных залежей равна 595 км^2 , на остальной площади фосфориты залегают на уровне или ниже уровня грунтовых вод. Промышленными фосфоритными слоями являются II (средний) желвачный или сцементированный в плиту слой и местами вышележащий III слой мелких желваков фосфорита.

Фосфориты бассейна р. Убли

а) По правобережью р. Убли II фосфоритный слой представлен крупными желваками, мощностью его $0,27\text{--}0,30\text{ м}$. Средняя продуктивность концентрата $+4\text{ мм}$ по участку 295 кг/м^2 . Площадь с сухими фосфоритами в приречной зоне $10,45\text{ км}^2$. Запасы $3\,000\text{ тыс. т}$ (категории C_1).

б) По левобережью р. Убли площадь сухого фосфорита равна $12,15\text{ км}^2$. Запасы его $3\,600\text{ тыс. т}$ (категории C).

Таким образом, общие запасы сухих фосфоритов залежей бассейна р. Убли исчисляются в $6\,660\text{ тыс. т}$,

Фосфориты левобережья р. См. Девыцы до конца с. Бора

Нижнедевицкое месторождение. а) Участок Логовской, от Кучугуровского оврага простирается почти до большой дороги из г. Нижнедевицкого на с. Турово в 8 км от ст. Нижнедевицк.

Площадь Логовского участка $10,2\text{ км}^2$. Имеются два фосфоритных слоя, разделенных слоем песка, мощностью от $0,50$ до $1,20\text{ м}$. Нижний—III фосфоритный слой крупножелвачный, мощностью от $0,16$ до $0,56\text{ м}$, в среднем — $0,33\text{ м}$. Верхний, состоящий из мелких желваков, мощностью от $0,10$ до $0,15\text{ м}$. Мощность вскрыши на водоразделе $30\text{--}40\text{ м}$. Средняя продуктивность концентрата $+4\text{ мм}$ II слоя 212 кг/м^2 . Запасы его $2\,160\text{ тыс. т}$ (категории C_1). Верхний III слой выдержан южнее Логовского оврага (севернее рассеивается в песке) на площади в $5,75\text{ км}^2$, с продуктивностью в 138 кг/м^2 и запасами в 790 тыс. т (категории C).

б) Боровской участок, расположенный в районе с. Бора, площадь $5,67\text{ км}^2$. Над уровнем р. Девыцы фосфорит залегают на $14\text{--}15\text{ м}$. Мощность покрывающих пород $30\text{--}35\text{ м}$. Имеются два фосфоритных слоя. Мощность II слоя от $0,18$ до $0,51\text{ м}$, в среднем — $0,32\text{ м}$. Продуктивность концентрата $+4\text{ мм}$ в среднем 242 кг/м^2 . Запасы $1\,170\text{ тыс. т}$ (категории B). Запасы верхнего III слоя подсчитаны Сысоевым в 780 тыс. т (категории C) по продуктивности Логовского участка.

Общие запасы по Нижнедевицкому месторождению $3\,330\text{ тыс. т}$ категории C_1 и $1\,570\text{ тыс. т}$ категории C . Химический анализ генпробы желваков II фосфоритного слоя дает P_2O_5 для класса $+10\text{ мм}$ — $16,26\%$ и для класса $-10\text{--}+4\text{ мм}$ — $15,35\%$.

Кроме Логовского и Боровского участков Нижнедевицкого м-ния имеется фосфоритная площадь между этими участками в $6,97\text{ км}^2$ с вероятными запасами II слоя в $1\,500\text{ тыс. т}$ (категории C), и фосфоритная площадь на запад от Логовского участка в 5 км^2 с запасом $1\,000\text{ тыс. т}$ (категории C).

Вследствие малой продуктивности фосфоритов, Нижнедевицкое м-ние имеет только местное значение.

Фосфориты бассейна р. Ольшанки

а) По правобережью р. Ольшанки, благодаря сильно развитым делювиальным отложениям, выходы фосфоритов обнаруживаются только в двух пунктах: в логе Братском и логе Ярушке. Фосфорит представлен двумя слоями. Продуктивность концентрата II слоя 87 кг/м^2 , III (верхнего) 158 кг/м^2 . Площадь с сухим фосфоритом $25,27\text{ км}^2$. Запасы категории C по двум слоям при суммарной продуктивности 245 кг/м^2 равны $3\,800\text{ тыс. т}$. Незначительная продуктивность и неблагоприятные условия залегания фосфоритов правобережья р. Ольшанки не дают возможности выделить площади под промышленную разведку.

б) Олышанское месторождение по левобережью р. Олышанки, в районе с. Олышанки, в расстоянии 1—2 км от железнодорожной линии, является заслуживающим внимания. Фосфоритонесная площадь 7,21 км². Участок разделен сврагом Борки. Фосфорит залегает выше уровня реки на 4—5 м. Мощность покрывающих пород 30—40 м. Фосфорит представлен верхним III слоем мелких желваков, непосредственно налегающим на II слой крупных желваков, местами цементированных. Суммарная продуктивность концентрата обоих слоев 617 кг/м², P₂O₅ для класса +10 мм—14,21%, для класса—10+4 мм—18,30%. Запасы 4 400 тыс. т (категории С₁).

в) Ниже этого участка по левому берегу Олышанки на большом протяжении встречаются выходы фосфоритов. Фосфоритных слоев два, они разбщены слоем песка мощностью в 1 м. II слой из крупных желваков мощностью от 0,25 до 0,53 м; III слой мелких желваков мощностью от 0,15 до 0,21 м. Площадь «сухих» фосфоритов 18,95 км². Запасы ее Сысоевым не дается.

Фосфориты р. Тура

а) По правобережью р. Тура фосфорит представлен двумя слоями. Так как приречная и приовражная зоны сильно эродированы, а на водоразделе фосфоритные слои, вероятно, водоносны, Сысоев площади под разведку здесь не выделяет.

б) «Туровское месторождение» — участок, выделяемый Сысоевым как первоочередной под промышленную разведку, лежит по левобережью правой вершины (правого истока) р. Тура и находится в 2 км от ст. Курбатово. Превышение фосфоритного горизонта над уровнем реки на севере месторождения 5—6 м, на юге 7—8 м. В истоках, составляющих вершины реки, фосфорит находится на уровне грунтовых вод. Мощность вскрыши 40—45 м. Фосфоритовая серия представлена тремя налегающими непосредственно друг на друга слоями: верхним — третьим — желвачным слоем мощностью 0,25—0,35 м, средним — вторым — плитой мощностью 0,28 м и нижним — желвачным мощностью 0,15 м (желваки редко сгружены). Суммарная продуктивность концентрата всех трех слоев 597 кг/м² (два опробования). Химический анализ смещения всех трех слоев для класса +10 мм P₂O₅ дает 15,48%, для класса — 10+4 мм — 16,28%, по среднему слою для класса +10 мм — 15,28% и для класса — 10+4 мм — 16,83%; по верхнему для тех же классов 14,99 и 15,36%.

Запасы фосфоритов на площади 4,62 км² Туровского м-ния равны 2 580 тыс. т (категории С₁).

Первое Хохольское м-ние, приурочено к левобережью р. Хохла и к оврагам Ремному и Гремячему, впадающим слева в р. См. Девицу. Оно находится в 6—7 км от ст. Латная. Выделенная под разведку площадь 21,64 км². Средняя вскрыша 25 м. Фосфорит залегает над уровнем реки на 36—42 м. Фосфоритных слоев два, разделяемых прослоем песка, мощностью от 0 до 1,20 м. Нижний слой (II) мощностью в 0,50 м; верхний (III) мощностью в 0,20 м. Средняя продуктивность концентрата +4 мм нижнего слоя 352 кг/м², верхнего 89 кг/м² (три опробования). P₂O₅ для нижнего слоя — класс +10 мм — 16,10%, класс — 10+4 мм — 17,25%, для верхнего слоя — класс +10 мм — 15,70% и класса — 10+4 мм — 16,59%.

Запасы по II фосфоритному слою 7 600 тыс. т, по III 1 900 тыс. т. Общие запасы по двум равным слоям 9 500 тыс. т (категории С₁).

«Ендовищенское месторождение». Расположено по правобережью р. Ведуги и приурочено к урочищу Гнилице в 1 км от ст. Семилуки. Является самым крайним восточным пунктом «Курского саморода» в пределах Курск — Воронеж. Фосфоритонесная площадь 1,2 км². Фосфорит залегает на 50—60 м выше уровня реки. Мощность вскрыши над фосфоритным слоем от 10 до 25 м. Здесь III фосфоритный слой, состоящий из мелких желваков с средней продуктивностью концентрата 127 кг/м², не выдерживается на всей площади. II фосфоритный слой общей мощностью в 0,57 м представляет собою плитку в 0,2 м мощности с надплитными и подплитными желваками. Средняя продук-

тивность концентрата 217 кг/м^2 (три опробования). P_2O_5 для класса $+10 \text{ мм}$ — $16,61\%$ и для класса $-10+4 \text{ мм}$ — $17,52\%$. Запасы 500 тыс. т . Месторождение рекомендуется Сысовым как первоочередное под разведку.

Фосфориты правобережья р. См. Девицы

1) По всему правобережью реки фосфориты обнаружены во многих местах. В приречной зоне фосфорит залегает выше сеноман-альбского водоносного горизонта, к водоразделу фосфоритный слой водоносен. На площади от истоков р. См. Девицы до р. Россошка фосфорит наблюдается в 14 пунктах. Фосфоритная серия представлена двумя слоями желваков: верхний слой мелких фосфоритов с мощностью от $0,12 \text{ м}$ (у Гусевки), увеличивающейся у с. Першина до $0,21 \text{ м}$, и нижний II слой крупных фосфоритов с мощностью, наоборот, уменьшающейся от $0,22$ до $0,15 \text{ м}$. Мощность разделяющего их песка от 2 м уменьшается до $0,60 \text{ м}$. Площадь сухого фосфорита равна $49,90 \text{ км}^2$. Продуктивность концентрата нижнего фосфоритного слоя 228 кг/м^2 , верхнего — 96 кг/м^2 . Запасы нижнего фосфоритного слоя $11\,300 \text{ тыс. т}$, верхнего — $4\,800$. Общие — $16\,100 \text{ тыс. т}$ (категории С). Малая продуктивность и неблагоприятные условия залегания фосфоритов не дают возможности выделить на этой площади участок под промышленную разведку. Только в районе дер. Гусевки и Першина можно выделить несколько га для кустарной разработки фосфорита.

2) По правобережью р. Россошки фосфорит прослежен на протяжении 7 км . Здесь площадь сухого фосфорита $17,98 \text{ км}^2$.

Россошанское м-ние находится ниже с. Михневки в районе водяной мельницы, в $15-20 \text{ км}$ от железной дороги. Здесь имеется терраса, на которой фосфорит залегает на глубине $2-3 \text{ м}$. Терраса окаймлена крутыми меловыми склонами. Площадь всего месторождения $7,37 \text{ км}^2$. Верхний слой мелких желваков фосфорита промышленного значения не имеет. Нижний II фосфоритный слой крупных желваков, залегающий выше уровня р. Россошки на $15-20 \text{ м}$, залегает на глубине $20-30 \text{ м}$. Мощность слоя $0,34 \text{ м}$. Средняя продуктивность концентрата 400 кг/м^2 (два опробования), P_2O_5 для класса $+10 \text{ мм}$ — $13,73\%$, для класса $-10+4 \text{ мм}$ — $18,19\%$. Запасы $2\,950 \text{ тыс. т}$. Площадь месторождения можно расширить на юг и на восток в пределах зоны сухого фосфорита на $10,61 \text{ км}^2$ с запасами $4\,200 \text{ тыс. т}$ (категории С).

Матреновское м-ние по правобережью Новоматреновской вершины с площадью сухого фосфорита 4 км^2 , из коей Сысовым выделяется под разведку $2,8 \text{ км}^2$. Мощность вскрыши $25-35 \text{ м}$. Верхний слой непромышленный. Нижний II с продуктивностью концентрата 241 кг/м^2 . Запасы на площади $2,8 \text{ км}^2$ равны 675 тыс. т (категории C_1), на прилегающей площади $1,2 \text{ км}^2$ равны 290 тыс. т (категории С).

Второе Хохольское месторождение. Ниже по течению р. См. Девицы, от Матреновского м-ния до Выродовского оврага, выходы фосфорита встречаются во многих пунктах. Под разведку Сысов выделяет наиболее дренированную приречную зону фосфоритоносной площади в $15,5 \text{ км}^2$ с вскрышей над фосфоритным слоем $30-40 \text{ м}$. С севера на юг склон повышается до абсолютной отметки 195 м . Отметка фосфоритного слоя 140 м , превышение его над уровнем реки $35-40 \text{ с}$. Ближайший железнодорожный пункт — ст. Латная — в $15-18 \text{ км}$. Месторождение оврагом «Бондай» делится на западный и восточный участки. Площадь западного — $4,5 \text{ км}^2$, восточного — 11 км^2 . Промышленным здесь является II плитообразный фосфоритный слой. Мощность плиты на западном участке $0,26 \text{ м}$, на восточном участке мощность этого фосфоритного слоя $0,58 \text{ м}$, причем мощность цементированной в плиту части его $0,27 \text{ м}$. Продуктивность концентрата плиты на западном участке 371 кг/м^2 (одно опробование), на восточном средняя (из двух опробований) продуктивность 556 кг/м^2 (на восточном участке Сысовым указывается и слой желваков, мощностью в $0,15 \text{ м}$, залегающий ниже подошвы плиты на $0,35 \text{ м}$). Химанализ плиты: для класса $+10 \text{ мм}$ P_2O_5 — $14,49$, класса $-10+4$ — $15,84\%$. Запасы по западному участку $1\,670 \text{ тыс. т}$, по восточному — $6\,116 \text{ тыс. т}$, всего $7\,787 \text{ тыс. т}$ (категории C_1). Кроме этих

двух участков, Сысоевым учитывается еще площадь сухого фосфорита в $5,5 \text{ км}^2$, примыкающая к западному участку, с запасами в 2 000 тыс. *т* (категории С).

Фосфориты бассейна р. Яманчи. Залегают на уровне и ниже уровня грунтовых вод. Только в приовражной зоне узкой полосой фосфориты залегают на 2—4 м выше уровня грунтовых вод. Площадь сухого фосфорита по всему бассейну равна $54,19 \text{ км}^2$. Условия залегания не позволяют выделить площадь под разведку. Фосфориты Яманчи залегают одним слоем крупных желваков, мощностью от 0,17 до 0,37 м. Продуктивность (по трем опробованиям) сильно колеблется, от 190 до 693 кг/м^2 , средняя 378 кг/м^2 . Запасы 2 000 тыс. *т* (категории С).

Район с. Девницы недалеко от впадения р. См. Девницы в р. Дон имеется площадь сухого фосфорита в 1 км^2 . Здесь имеются два фосфоритных слоя: верхний желвачный 0,18 м, и отделенный от него прослоем песка 0,40—0,70 м нижний плитообразный или желвачный, мощностью 0,28 м. Средняя продуктивность концентрата нижнего фосфоритного слоя 348 кг/м^2 (три опробования) и запасы 348 тыс. *т* (категории С₁). Продуктивность концентрата верхнего слоя (по одному опробованию) 138 кг/м^2 , запасы — 138 тыс. *т* (категории С).

Фосфориты правобережья р. Дона

Фосфориты правобережья р. Дона залегают на 35—40 м выше уровня реки. Фосфоритная серия меняется от четырехслойной до однослойной колонки, но промышленным слоем везде является II слой крупных желваков, часто плитообразный, выдержанный по всему правобережью Дона. Верхние два слоя мелких желваков местами сливаются в один, местами рассеиваются. Из общей площади выделяются два м-ния: Гольшевское и Уриво-Селявнинское.

Гольшевское месторождение состоит из двух участков: первый участок — по левобережью р. Гольшевки и второй участок — по правобережью южной Гольшевской вершины. Фосфориты первого участка представлены двумя слоями, разделенными 2-метровой песчаной толщей. Мощность вскрыши над фосфоритами на первом участке в среднем 25 м. Фосфорит залегают на 6 м выше уровня р. Гольшевки. Выделенная под разведку дренированная площадь равна $3,70 \text{ км}^2$. Продуктивность концентрата главного фосфоритного слоя 56 кг/м^2 . Запасы 1 300 тыс. *т* (категории В). Фосфориты второго участка представлены одним плитообразным слоем, мощностью в среднем 0,25 м. Мощность вскрыши над фосфоритным слоем 50 м. Средняя продуктивность концентрата 99 кг/м^2 . Выделяемая под разведку площадь $2,8 \text{ км}^2$. Запасы 837 тыс. *т* (категории В). Запасы по обоим участкам 2 137 тыс. *т*. Химический анализ: P_2O_5 для класса +10 мм — 12,70%, для класса — 10+4 мм — 15,42%.

Уриво-Селявнинское месторождение находится в районе сс. Селявного и Урива, делится Селявнинским оврагом на два участка: Селявнинский и Уривский. Фосфоритная серия представлена двумя слоями фосфорита с пропластком песка между ними мощностью 0,90—1,85 м. Верхний слой — мелкие желваки в известковистом песке, нижний — желваки, местами сцементированные в плиту. Фосфориты залегают выше уровня р. Дона на 35—40 м. Мощность вскрыши в среднем 50 м.

а) Площадь Селявнинского участка $2,35 \text{ км}^2$. Мощность верхнего фосфоритного слоя 0,21—0,27 м, мощность нижнего 0,21—0,32 м. Средняя продуктивность концентрата верхнего слоя (из двух опробований) 240, нижнего — 270 кг/м^2 . Запасы по двум слоям 1 200 тыс. *т*.

б) Площадь Уривского участка $3,30 \text{ км}^2$. Мощность верхнего фосфоритного слоя — 0,21 м, мощность нижнего 0,23—0,40 м. Средняя продуктивность концентрата верхнего слоя 128, нижнего — 540 кг/м^2 . Запасы по двум слоям 2 200 тыс. *т*. Запасы всего Уриво-Селявнинского месторождения 3,400 тыс. *т* (категории В). Содержание P_2O_5 в фосфоритах класса + 10 мм 11,45, — 13,94 в фосфоритах класса — 10+4 мм 13,27—15,25%.

Фосфориты бассейна р. Девницы наблюдались в 27 пунктах Яблонового оврага до истоков р. Девницы. Фосфориты представлены двумя

слоями, разделенными метровой толщиной песка. Верхний слой мелких желваков мощностью 0,12 м не постоянен, нижний фосфоритный слой мощностью в среднем 0,18 м представлен крупными желваками. Фосфориты залегают почти на уровне грунтовых вод и только в приображной зоне имеется узкая полоса сухого фосфорита площадью 90 км², тянущаяся по побережью р. Девыцы и ее притоков. Средняя продуктивность нижнего (II) фосфоритного слоя 196 кг/м². Запасы его 17 000 тыс. т (категории С).

По сравнению с Уриво-Селявнинским фосфоритом здесь Р₂O₅ повышается до 16%. Незначительная продуктивность нижнего фосфоритного слоя, непостоянство верхнего не позволяют считать фосфориты бассейна р. Девыцы имеющими промышленное значение.

Болдыревское месторождение. От Яблоновского оврага к устью р. Девыцы по левобережью реки в районе с. Болдыревки фосфатная серия видоизменяется. Здесь имеется один нижний (II) фосфослой, представленный плитой, мощностью 0,30 м. Сысоев полагает, что вне ображной зоны под этой нормальной плитой имеется вторая плита, сцементированная с первой в одно целое, так как под осыпью на уровне фосфоритного слоя находятся отдельные глыбы фосфорита мощностью до 1 м, в которых нормальная плита сцементирована с нижележащей сильнопесчанистой плитой. Фосфорит в Болдыревке залегают над уровнем р. Девыцы на 10—12 м. Мощность вскрыши над фосфоритным слоем 60—70 м. Средняя продуктивность 415 кг/м² (три опробования). Сысоев выделяет под разведку 8 км² с запасами 3 300 тыс. т (категории В). Содержание Р₂O₅ в фосфоритах класса + 10 мм—13,30 %, класса — 10 + 4 мм—11,92%.

По правобережью р. Потудани и по побережью р. Дона от впадения Потудани до г. Коротояк фосфориты обнаружены в 10 пунктах. На этом пространстве II фосфоритный слой мощностью в среднем 0,20 м, состоящий из крупных желваков, выдержан по всему правобережью. III верхний фосфоритный слой (преимущественно в известквистом песке) появляется местами. Фосфориты по р. Потудани у ст. Ездоцкая залегают выше уровня грунтовых вод на 2—3 м, у с. Мостище выше уровня реки на 8—10 м. Выделенная площадь сухих фосфоритов 19,5 км². Продуктивность от 102 до 293 кг/м² (7 опробований), Р₂O₅ от 9,8 до 12 %. Неблагоприятные условия залегания не дают возможности выделить участки под промразведку. Резкое колебание продуктивности II фосфоритного слоя и невыдержанность III не дают возможности подсчитать запасы.

Всего запасов фосфоритов по выделенным промышленным участкам 42 128 тыс. т (см. табл. 6).

Другие полезные ископаемые

Огнеупорные латинские глины. Распространены в восточной части исследованного района. Выходы их в нижней части р. См. Девыцы от впадения в нее р. Тура и до устья, по правобережью р. Ведуги от с. Горяиново до с. Ендовища. На запад от естественных выходов эти глины выклиниваются. Площадь распространения латинских глин схематически оконтуривается по линии Коротояк, Синие Липяги, ст. Нижнедевицк, с. Горяиново и с. Ендовище. Мощность от 2 до 10 м. Цвет серо-стальной и черный (углистые). Пластичны и пригодны для чистых керамических изделий. В настоящее время разрабатываются в двух пунктах (карьер Стрелица и карьер Орлов). На базе этого сырья работают два латинских завода огнеупорных шамотных изделий. Эти глины пригодны и для кислотоупорных изделий, так как содержат мало железа и хорошо спекаются.

Мел и мергель. Большая часть района занята толщами белого мягкого писчего мела. Мощность мела в обнажениях на севере достигает до 30—35 м, на юге до 60—70 м. Прекрасные обнажения и незначительное прикрытие его в приображной зоне позволяют без труда вести эксплуатацию его открытыми работами. В настоящее время мел для обжига на известь разрабатывается в сс. Кучугурах, Ендовище, Девыце, ст. Меловое и других пунктах. На базе этого сырья работает мелоплавильный и мелоразмолочный завод в г. Коротояке. Испытание мергелей, глин и суглинков района на пригодность их в качестве примеси к мелу для приго-

Запасы участков, выделяемых под промышленную разведку,
в порядке промышленной значимости

Название месторождений и участков	Фосфоритный слой	Площадь, км ²	Продуктивность концентрата + 4 м.м., кг/м ²	Запасы, в тыс. т	Категория запасов
I Хохольское	III	21,64	89)	1 900	C
II "	II	21,64	352) 441	7 600	C
Восточный участок	II	1	556	6 116	C
Западный "	II	4,5	371	1 670	C
Ендовищенское	II	1,2	417	500	C
Уриво-Селявинское					
Урывский участок	III+II	3,3	668	2 200	C
Селявинский	III+II	2,35	510	1 200	C
Туровское	II	4,62	560	2 580	C
Ольшанское	II	7,21	617	4 400	C
Болдыревское	II	8,00	415	3 300	C
Нижнедевицкое					
Еоровский участок	III	5,67	138)	780	C
"	II	"	242) 380	1 170	C
Логовской "	III	5,75	138)	790	C
"	II	10,20	212) 350	2 160	C
Росошанский "	II	7,37	400	2 950	C
Голышевское м-ние. Участок южной вершины	II	2,8	299	837	C
Участок руч. Голышевка	II	3,7	356	1 300	C
Ново-матреновское	II	2,8	241	675	C
Всего по 11 месторождениям . .	—	96,36	—	34 258	C
	—	—	—	7 870	C

товления портландцемента позволит разрешить вопрос о развитии цементной промышленности в районе.

Известняки. Плитчатые разности девонских известняков выходят на дневную поверхность в районе сс. Шумейки, Ендовища, Тернового, Гудовки, Семилук, Девицы и Петина. Частично и в настоящее время разрабатываются для мелких строительных целей местного населения. Пригодны для цемента.

Трепел-опока. Содержит аморфного кремнезема до 94%. Порода распространена в западной части района на более повышенных частях рельефа. Около ст. Нижнедевицк и ст. Горшечная в карьерах разрабатывается трепел-опока как сырье для производства белого легкого кирпича.

Бурый железняк. Бурый железняк залегает над девонскими отложениями. Выходы железняка в районе встречаются по правобережью р. Ведуги (сс. Шумейка, Ендовище, Терновое), по р. См. Девице, в районе с. Девицы и по правобережью Дона. Сысоев наблюдал выходы бурого железняка севернее и западнее описываемого района по р. Землянке (с. Стадница), по р. Альми (от ст. Касторной до ст. Набережная). В литературе имеются указания о выходе железных руд в с. Юрьеве и в других пунктах б. Задонского у. Такое распространение выходов железных руд намечает тесную связь их с Липецким м-нием.

Сидериты. Встречаются в юрских черных глинах в виде отдельных конкреций, в этих глинах встречаются также редкие стяжения пирита. Промышленного значения не имеют.

Песчаники, пески и гравий. Выходы аптских песчаников встречаются в сс. Ендовище, Терновое, Хохле, Тетровке, Девице и Яманчевских ху-

торах. Залегают песчаники, преимущественно, одним слоем, мощностью в 1 м. У Ендовища песчаники залегают двумя пластами, разделенными прослойкой песка в 0,5 м. Более плотные, пригодные для жерновов и строительных целей песчаники разрабатываются в сс. Ендовище и Девице.

Пески белые, чистые, залегающие в кровле и в основании аптских песчаников, вероятно, пригодны для стекольного производства.

Гравий, залегающий над юрскими глинами, разрабатывается в двух карьерах с. Девицы. Вывозится в Воронеж и служит прекрасным материалом для асфальтирования дорог. Для этих целей пригоден и альбский рыхлый песчаник.

Послетретичные глины, суглинки и супеси, развитые по всей площади, служат для получения различных сортов кирпича.

ОТЧЕТ О РАЗВЕДКЕ НА КУРСКО-ПРИЛЕПОВСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Е. М. Ворожева

В сезоне 1931 г. разведочной партией НИУ были проведены работы по детальной и предварительной разведкам в Золотухинском и частью Курском районах ЦЧО. Основанием работ послужили геологопоисковые работы НИУ в 1929 г. геолога Г. И. Бушинского и предварительная разведка НИУ в 1930 г. инж. И. Д. Яковлева.

Назначением проведенных разведок на Курско-Прилеповском м-нии являлось обеспечение необходимыми запасами фосфоритового сырья предполагавшегося здесь Всехмиромом к постройке приципитатного завода.

В задание разведочной партии входило: 20,5 км² детальной разведки и 25 км² предварительной, что и было выполнено в срок (с 1/1 1931 г. по 15/XI 1931 г., 10¹/₂ месяцев).

Вся площадь работ входит в 45 лист 10-верстки и М-37-1 планшет международной парезки.

Административным центром является г. Курск. Вдоль всего участка разведок, на расстоянии 4—6 км от участка, по левому берегу р. Тускори проходит Московско-Курская ж. д. между станциями Слобода и Букреевка.

Восточная граница участка идет с севера от дер. Пойминово до дер. Мешково по правобережью р. Тускори. Западная же граница идет на 1 км к западу от дер. Пойминово до местечка Шуклинка через дер. Чаплыгино.

В площадь детальной разведки входят: южная половина планшета 36° +5760 +20, планшет 36° + 5755 + 20 и северо-западная часть планшета 36° +5750 +20.

Площадь предварительной разведки 1931 г. занимает восточные половины планшетов 36° +5750 +25 и 36° +5745 +15 и юго-западную часть планшета 36° +5750 +20.

Руководство полевым разделом работ принадлежало начальнику партии А. П. Соклакову и прорабу Дмитриеву под общим наблюдением районного инженера ЦЧО Е. В. Орловой. Топографическими работами руководил топограф А. С. Буз. Обработка полевого материала партии и составление отчета проведены геологом Е. М. Ворожевой с участием прораба Дмитриева.

Подсобный персонал партии состоял из 21 чел.

Количество занятых буровых комплектов составляло:

Диаметром 2''	2
„ 2 3/4''	3
„ 4 1/2''	3
Шурфовочных	4
Опробовательских	1

Методика работ не отличается особыми отклонениями от обычной для разведочных партий НИУ. Необходимо лишь сказать, что расположение выработок на

площади разведок проведено не везде равномерно, особенно в части шурфов, заложенных, большей частью, в пониженных местах, по краевым зонам месторождения. Объясняется это глубоким залеганием фосфоритной серии — до 80 м на водоразделах, однообразностью фосфоритовой колонки и повсеместным распределением фосфоритовых слоев на площади разведанного месторождения.

При полевом опробовании руды получались основные классы +10, -10 +4, -4 +0 мм, которые и поступали на химический анализ. Объем разведочных работ и площади приводятся в помещенных ниже табл. 1 и 2, причем в них не входят данные по работе инж. Яковлева 1930 г.

Таблица 1

Обследованные площади
в км²

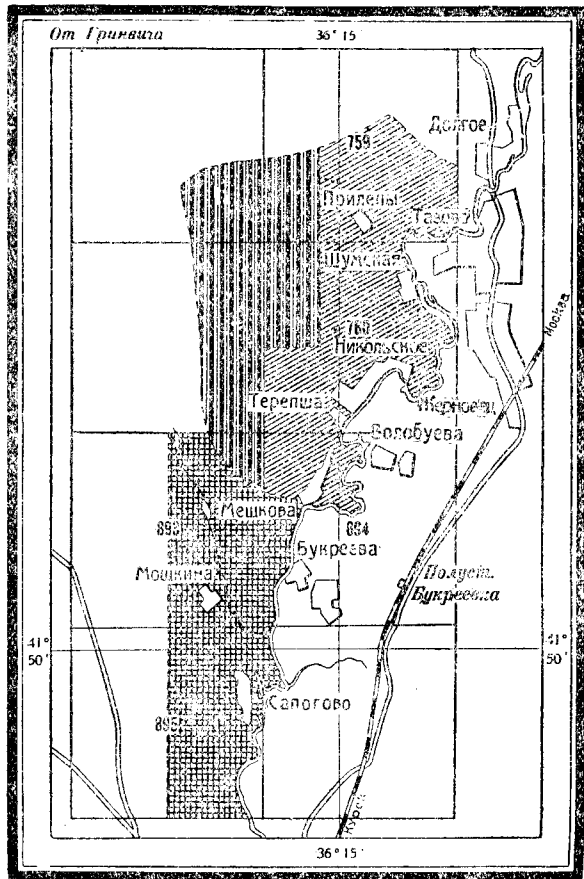
П л о щ а д ь	Общая	Фосфоритовая
Детальной разведки	20,5	16,28
Предварительной разведки	25,0	13,85
Топографической съемки масштаба 1 : 10 000	65	—

Карта разведанного участка Прилеповского м-ния фосфоритов

НИУ

Е. М. Ворожева

1931 г.



МАСШТАБ
1 0 1 2 3 4 5 км

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ
 [Vertical lines] Предварительная разведка 1930 г.
 [Diagonal lines] Детальная " " 1931 г.
 [Horizontal lines] Предварительная разведка 1931 г.
 759-895 Номера планшетов

Фиг. 46.

Объем проведенных работ

Таблица 2

Характер работы	Детальный участок			Предварительный участок			Всего		
	Количество	Общ. поз. м	Средняя глубина выработки, м	Количество	Общ. поз. м	Средняя глубина выработки, м	Количество	Общ. поз. м	Средняя глубина выработки, м
Буровых	257	6 567	26	57	1 116	20	314	7 683	24
Шурфов	23	576	25	10	109	11	33	685	21
Опробов. точек	23	—	—	9	—	—	32	—	—
Слоев опробов.	47	—	—	19	—	—	66	—	—
Хим. определений P ₂ O ₅ и не- раствор. остатка	—	—	—	—	—	—	118	—	—
P ₂ O ₅ , нераств. ост. R ₂ O ₃ , CO ₂ .	—	—	—	—	—	—	16	—	—

Ввиду смежности районов предварительной и детальной разведок, общности геологии и фосфоритной серии, а также разведочных показателей, отчет дается общий.

Геологический очерк

Весь участок разведки вытянут в направлении с ССВ на ЮЮЗ и занимает водораздел между р. Обметь и рр. Тускори и Б. Неполкой. Главной водной артерией является р. Тускорь, впадающая в р. Сейм близ г. Курска. Вообще р. Тускорь характеризуется в своем нижнем течении как достаточно мощная, полноводная река средней величины¹.

Площадь разведки изрезана значительным количеством глубоких больших оврагов. Наиболее высокой точкой водораздела является абсолютная отметка в 252 м, встречаемая довольно часто. Уровень воды р. Тускорь близ дер. Сапогово 160 м. Размах рельефа, следовательно, равен 112 м.

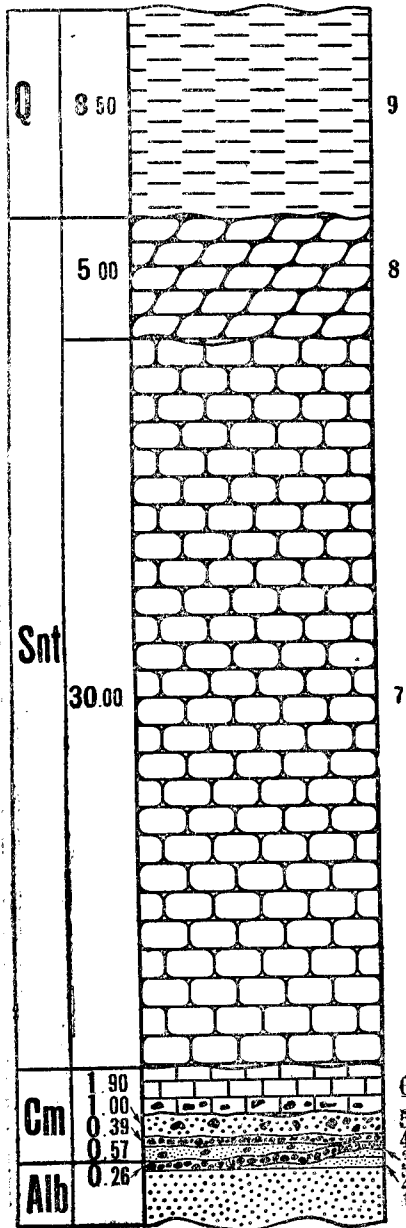
Геологическое строение для всей площади разведок в основном одинаково и представляется снизу вверх в следующем виде.

Аlb. 1. На юрской и нижнемеловой темноцветной песчано-глинистой толще, обнажающейся у дер. Переверзева (Хобозева²) залегают пески с песчаниками, светлосерые, вверху желто-зеленые, иногда известковистые. Разведкой вскрыта лишь верхняя часть их, примерно на 1 м.

2. Выше песков лежит фосфоритный горизонт—нижний. Представлен он черными окатанными иногда глянцевитыми желваками. В изломе желваки мелкопесчанистые, с незначительными глинистыми черными пятнами и редкими блестками слюды. Среди желваков попадаются обломки фосфатизированной древесины.

Залегают фосфориты в сером или желтом кварцево-глауконитовом песке, иногда слюдистом, иногда слабоизвестковистом. Средняя мощность равняется 0,26 м (от 0,13 до 0,65 м).

Положение фосфоритного горизонта ниже сеномана, охарактеризованного фаунистически, наличие в составе фосфата фосфатизированного трепела и нахождение геологом Г. Бушинским *Schloenbachia cf. inflata* дают указание на отнесение его к альбу. А. Д. Архангельский³ также указывает на возможность отнесения этого слоя к верхам альба. Данные разведки этого года отмечают петрографическое сходство подстилающих пес-



Фиг. 47. Геологическая колонка Прилеповского м-ния фосфоритов.

¹ Н. Антимонов. Краткая характеристика гидрологического режима р. Тускори и р. Сейм. НИУ, 1931.

² Г. И. Бушинский. Отчет о поисковых работах 1929 г. в Курском районе, фонд НИУ.

³ А. Д. Архангельский: Средняя Россия, т. II.

ков с песками, в которых залегает описываемый фосфоритовый горизонт, а иногда и с вышележащими песками, что дает также некоторое основание к отнесению нижнего фосфоритного слоя к альбу. Кроме того, различное содержание P_2O_5 , в сеномане класс +4 м дает 12,92 %, в альбе — 16,67 %, петрографическое отличие фосфоритов от вышележащих, их окатанность, указывает на различные физико-химические условия образования фосфоритов обоих горизонтов, о возможном перерыве накопления осадков и разном возрасте фосфоритообразования.

Ст. 3. Над фосфоритным слоем залегает песок, серый, с зеленоватыми оттенком, иногда желто-серый, кварцевый, с редким глауконитом. Попадают редкие фосфоритные желваки. Иногда песок бывает сильноизвестковистый, с включением кусочков вышележащей сурки. Мощность песка различная, от 0,05 до 1,47 м. Чаще всего встречается меньше 1,00 м, в среднем 0,57 м. В юго-западной части месторождения этот песок, как правило, отсутствует, очевидно выклинивается.

Отнесен этот слой к сеноману (Ст.), но возможно, что указанное выше сходство этого песка с нижележащими дает основание к отнесению его к сеноман-альбу (Ст. - Alb.).

Ст. 4. Верхний фосфоритный горизонт состоит из желваков, шероховатых, иногда слабо сглаженных, сильнопесчаных как снаружи, так и в изломе.

Залегают желваки в сером сильноизвестковистом, кварцевом мелкозернистом песке, не всегда однородном. Мощность слоя от 0,21 до 0,65, м в среднем 0,39 м.

В слое найдена обильная фауна: *Actinocamax primus* Arkh., *Pecten asper* Lam. и др. *Ostrea Nikitini* Arkh., *Exogira conica* Sow. и т. д.¹

5. Покрывается фосфоритный слой серым сильноизвестковистым, кварцевым песком, с включением кусочков сурки и мелких желваков фосфорита внизу слоя.

Местами песок плотно цементируется известью и дает впечатление плотной кровли фосфорита. Мощность песка 0,32—2,00 м, в среднем 1,00 м.

6. Над песком залегает мел песчаный — сурка, белого или сероватого цвета, с редким включением мелких коричневатых или черных шероховатых, иногда окатанных желвачков фосфорита. Сурка обычно плотная, редко трещиноватая. Мощность от 0,90 до 2,50 м, в среднем 1,90 м.

Snt. 7—8. Выше залегают светлосерые, с зеленоватым оттенком слюдястые мергеля, трещиноватые, иногда с ржавыми полосами и пятнами. В верхней части мергель обычно выщелочен, иногда на глубину до 17,5 м, в среднем до 5 м. Общая мощность мергеля на водоразделах до 60 м в среднем 30 м.

Помимо фауны, определяющей возраст мергеля как Snt.₁, в шурфе № 52 близ дер. Тереша на глубине, примерно, 20 м в мергеле был найден кусок аммонита, весьма похожего на *Mortoniceras* cf. *taxanum* Roem. По определению проф. Д. И. Иловайского, найденная форма обычно встречается лишь на западе в сantonских породах, у нас в СССР до этого времени как будто находима не была. Сильная деформация и более крупный размер аммонита, чем обычно бывает у *Mortoniceras*, не позволяет отнести найденный аммонит к указанной форме вполне определенно.

Q. 9. Послетретичные образования представлены, главным образом, краснобурыми песчаными глинами и песками, а также брекчиевидными и лессовидными суглинками. Лесс обычно занимает водоразделы, достигая мощности 7 м. Максимальная мощность четвертичных отложений по склонам и водоразделу равна 10 м, в среднем же 8,50 м.

На всей площади разведки было встречено два водоносных горизонта — в четвертичных отложениях и сеноман-альбской толще фосфоритной серии и подстилающих песках. Четвертичная вода повсеместного распространения не имеет и была встречена лишь несколькими выработками по склонам оврагов.

Сеноман-альбская вода вскрыта разведочными выработками только на Сапогов-

¹ Г. И. Бушинский. Отчет о поисковых работах 1929 г., в Курском районе, фонд НИУ.

ском участке как по склонам, так и на водоразделе; на других участках разведки воды не было обнаружено.

Сеноман и альб (Ст. и Alb.) являются главными водоносными горизонтами, питающими реки бассейна р. Тускори.

Фосфориты

Во всем районе работ фосфориты имеют повсеместное распространение. Обычно фосфатная колонка состоит из двух фосфоритных горизонтов — верхнего сеноманского (Ст.), и нижнего альбского (Alb.), разделенного кварцевым песком мощностью от 0,05 до 1 м. Иногда песок отсутствует.

Верхний фосфоритный слой описан выше.

Нижний фосфоритный слой — альб (Alb.), — обычно состоящий из желваков, местами сцементирован фосфатом в отдельные плитообразные куски. В юго-западной части района отмечается большая цементация слоя, чем в других местах.

Таблица

Сводная таблица результатов опробования по планшетам и участкам

Фосфоритовый горизонт, возраст	Название планшета, №№ участков	Мощность фосфоритного пласта	Вес 1 м ³ в грунту, кг	Всевой % выхода (по сухому весу)				Продуктивность кг/м ² классов (по сухому весу)				
				+ 10	10-4	4-0	+ 4	+ 10	10-4	4-0	+ 4	Руда, не обогащен.
Ст.	Участок I, планшеты 759, 760, 894	0,38	2 112	39,1	12,9	48,0	52,0	292	96	358	388	746
Alb.		0,24	2 375	48,4	8,6	43,0	57,0	266	47	236	313	549
Ст.+Alb.		0,62	2 189	43,1	11,0	45,9	54,1	558	143	594	701	1 295
Ст.	Участок II, Пашково-Мешковск. планшеты 894—893	0,44	2 020	23,4	11,4	65,2	34,8	206	100	574	306	880
Alb.		0,35	2 172	57,0	4,3	38,7	61,3	411	31	279	442	721
Ст.+Alb.		0,79	2 110	38,5	8,2	53,3	46,7	617	131	853	748	1 601
Ст.	Участок III, Пашковск. планшет 893	0,30	2 073	35,8	12,0	52,2	47,8	208	69	303	277	580
Alb.		0,44	1 969	48,7	10,2	41,1	58,9	404	84	343	488	831
Ст.+Alb.		0,74	2 024	43,4	10,8	45,8	54,2	612	153	646	765	1 411
Ст.	Участок IV, Сапоговск. планшет 895	0,35	1 954	34,5	9,8	55,7	44,3	242	69	391	311	702
Alb.		0,29	2 169	59,0	4,4	36,6	63,4	352	26	218	378	596
Ст.+Alb.		0,64	2 102	45,8	7,3	46,9	53,1	594	95	609	689	1 298

Примечание. Цифры по Ст.+Alb. взяты по всем шурфам (15), к участку № 1 в отдельности по Ст. и Alb. — по 13 шурфам.

Суммарная мощность фосфатной колонки по району 1,22 м. Кровлей фосфоритовой серии служат кварцевые, сильноизвестковистые пески (Ст.), подошвой фосфоритной серии являются кварцевые сыпучие пески (Аlb.).

Вся фосфатная серия так же, как кровля и подошва ее, не содержит воды, за исключением части Сапоговского участка. Залегают фосфориты на глубине до 80 м на водоразделах, в пониженных частях рельефа — до 20 м.

Кроме общего падения коренных слоев с ССВ на ЮЮЗ, фосфоритная серия имеет еще колебания по вертикали. В овражных и береговых зонах р. Тускори слои образуют местные неровности в виде небольших пологих поднятий и опусканий, чаще наблюдается опускание фосфоритных слоев.

Переходя к данным опробования, можно отметить, что продуктивность концентрата класса +4 мм верхнего фосфоритного слоя — сеномана (Ст.) — обычно выше, чем у нижнего — альба (Аlb.), за исключением юго-западной части, где соотношение обратное.

Средние данные результатов опробования, подсчитанные по отдельным планшетам и участкам разведки, не имеют особенно резких колебаний и дают показатели, приведенные в табл. 3.

Как видно из таблицы, преобладающим классом в концентрате +4 мм для обоих фосфоритных слоев является класс +10 мм. Концентрат +4 мм суммарно по двум слоям в среднем варьирует от 667 до 765 кг/м², давая в отдельных случаях 1 015 кг/м². Процент выхода меняется от 46,77 до 54,2. Кроме того, по отдельным выработкам отмечаются резкие колебания в продуктивности по обоим фосфоритным горизонтам.

Средние расчеты по химическим анализам для сеноманского фосфоритного горизонта дают: в классе +4 мм Р₂О₅ 12,92% и нерастворимого остатка 51,65%. Руда дает 7,49% Р₂О₅ и 67,82% нерастворимого остатка. Класс — 10+4 мм является наиболее богатым и содержит 15% Р₂О₅, а в классе +10 мм 12,23%. В соответствующих классах альба имеем: для класса +10 мм Р₂О₅ 16,46% и 17,90% в классе —10+4 мм. Класс +4 мм для фосфоритов альба содержит Р₂О₅ 16,67% и 44,85% нерастворимого остатка. Исходная руда дает 9,93% Р₂О₅ и 66,12% нерастворимого остатка. Смешанные пробы фосфоритов сеномана и альба содержат в классе +4 мм Р₂О₅ 14,70%, исходная руда — 8,53% Р₂О₅. В классе +4 мм содержится 2,46% R₂O₃.

Площади и запасы

Географическое положение участков, однородность фосфатной колонки и идентичность отдельных разведочных показателей дали возможность выделить следующие участки для подсчета запасов (см. табл. 4).

1. Участок детальной разведки, обнимающий три планшета площадью в 16,28 км² с запасами 11 555 тыс. т категории А₂. Расчетная средневзвешенная продуктивность равна 710 кг/м².

2. Мешково-Пашковский участок площадью в 5,73 км² с запасами в 4 280 тыс. т категории В. Расчетная среднеарифметическая продуктивность равняется 747 кг/м².

3. Пашковский участок площадью в 1,83 км² и запасом в 1 402 тыс. т категории В. Расчетная среднеарифметическая продуктивность равна 766 кг/м².

4. Сапоговский участок площадью в 3,56 км² и запасом в 2,421 тыс. т категории В. Расчетная среднеарифметическая продуктивность равна 680 кг/м².

5. Участок предварительной разведки 1930 г. инж. Яковлева, остающийся неохваченным разведкой 1931 г., имеет площадь 7,12 км² с запасами в 4,763 тыс. т категории В. Расчетная среднеарифметическая продуктивность равна 669 кг/м².

По участку детальной разведки подсчет запасов проведен по зонам продуктивности, по остальным участкам — по среднеарифметической продуктивности. Возможность совместной добычи обоих фосфоритных слоев дала основание для суммарного подсчета запасов двух слоев. Итого по всему району разведки имеем

Запасы по участкам

№№ участ- КОВ	№№ и название планшетов	Площадь, км ²	Расчетная продук- тивность concentra- та + 4 мм, кг/м ²		Запасы, тыс. т	
			Средне- взвешен- ная	Средне- арифмети- ческая	категори и	
					А ₂	В
1	759 Прилеповский	4,79	659	—	3 156	—
	760 Никольско-Шумский	9,01	740	—	6 669	—
	894 Мешковский	2,48	697	—	1 730	—
	В	16,28	—	—	11 555	—
2	894 Мешковский	1,68	—	747	—	1 255
	893 Пашковский	4,05	—	747	—	3 025
	Всего	5,73	—	—	—	4 280
3	893 Пашковский	1,83	—	766	—	1 402
4	89 Сапоговский	3,56	—	680	—	2 421
5	759 Прилеповский	2,86	—	669	—	1 913
	760 Никольско-Шумский	4,26	—	669	—	2 850
	Всего	7,12	—	—	—	4 763
	Итого	34,51	Ок. 700	—	24 421 тыс. т	

11 555 тыс. т запасов категории А₂ и 12 866 тыс. т категории В, что составляет суммарно 24 421 тыс. т¹.

Заключение

Назначением проведенных разведок на Курско-Прилеповском м-нии являлось обеспечение необходимыми запасами фосфоритового сырья, предполагавшегося здесь к постройке приципитатного завода,

Результаты разведки дали суммарно 24 421 тыс. т запасов концентрата классов +4 мм, из них категории А₂ 11 555 тыс. т и 12 866 тыс. т категории В.

Пашково-Мешковский участок предварительной разведки общей площадью в 5,73 км², прилегающий к детально разведанным в 1931 г. площадям, может быть доразведан и запасы его переведены в категорию А₂; остальные участки не могут быть рекомендованы, вследствие их отдаленности. Кроме того, Прилеповско-Курское м-ние может быть расширено за счет прирезки новых площадей к северу от дер. Прилепы по правобережью р. Тускори и левобережью р. Обметь — к западу от разведанной площади.

Необходимое добавочное сырье для приципитатного завода, как мергель и сурка, содержащие известь, также имеется в большом количестве.

¹ Следует отметить, что ЦКЗ утверждены запасы в следующем виде: 10 652 тыс. т категории А₂, 1 440 тыс. т категории В₁ и 12 866 тыс. т категории С₁, относимых нашими работами к запасам категории В.

Проведенные гидрометрические изыскания дают указание на обеспеченность завода водой из р. Тускори.

Работы НИУ по пробной эксплуатации дают благоприятные показатели к возможности эксплуатации месторождения штольным способом, чему способствует изрезанность месторождения оврагами. Таким образом, большая глубина залегания фосфоритовых слоев не является отрицательным показателем рентабельности месторождения.

Наконец работы обогатительного цеха НИУ выясняют возможность использования концентрата класса +1 мм (применяя гравимойсу), что увеличивает продуктивность фосфоритных слоев на 2,5 % по сравнению с данными разведки для класса +4 мм, при содержании P_2O_5 от 14 до 15 % и 92,1 % извлечения P_2O_5 .

В заключение можно сказать, что исследуемое месторождение имеет все необходимые благоприятные данные: запасы, возможность обогащения и добычи для использования промышленностью.

Курско-Прилеповское м-ние является одним из наиболее рентабельных из курской группы месторождений ЦЧО.

РАЗВЕДКА БУКРЕЕВСКОГО ФОСФОРИТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В 1931 г.

Е. В. Орлова

Букреевское м-ние сеноманских фосфоритов расположено в 12 км к северо-востоку от г. Курска, ЦЧО.

Впервые оно было разведано в 1929 г. горн. инж. И. Д. Яковлевым по заданию НИУ.

Участок, разведанный в 1929 г., занимает угол между долиной р. Тускори и ее левым притоком р. Виногробль. Северо-западная граница его подходит к ст. Букреевка Московско-Курской ж. д.

В 1930 г. разведочные работы были продолжены к северу, вдоль железнодорожной линии до ст. Свобода, в пределах пониженной полосы левобережной террасы р. Тускори. Разведанная в 1930 г. площадь получила название Свободинского м-ния.

В настоящее время Букреевское и Свободинское м-ния являются сырьевой базой для строящегося крупного фосфориторазмольного предприятия — Букреевского фосфоритного завода.

В целях выяснения возможности расширения запасов обоих месторождений в 1931 г. была поставлена предварительная разведка на площади, прилегающей с востока и юга к ранее разведанным.

Площадь разведки 1931 г. разделяется на два участка: Шагаровский, расположенный на правом берегу р. Виногробль, и Михайловский — на левом берегу речки. Шагаровский участок примыкает с востока к Свободинскому и Букреевскому. Его восточная граница идет в меридианальном направлении через середину с. Ноздрачева. Площадь Шагаровского участка составляет 16,60 км².

Михайловский участок ограничен с севера долиной речки Виногробль, его восточная граница является продолжением той же границы Шагаровского участка. Южная граница его проходит близ линии Юго-восточной железной дороги, двумя уступами спускаясь к югу. Наконец, его западная граница проходит меридианально несколько восточнее дер. Саблиники. Площадь Михайловского участка 30,26 км².

Всего предварительной разведкой покрыто 46,86 км²; из них площадь фосфоритной залежи составляет 35,11 км².

Точные границы участков совпадают с границами планшетов международной нарезки 36° + 5750 + 25, 36° + 5745 + 25 и 36° + 5745 + 20.

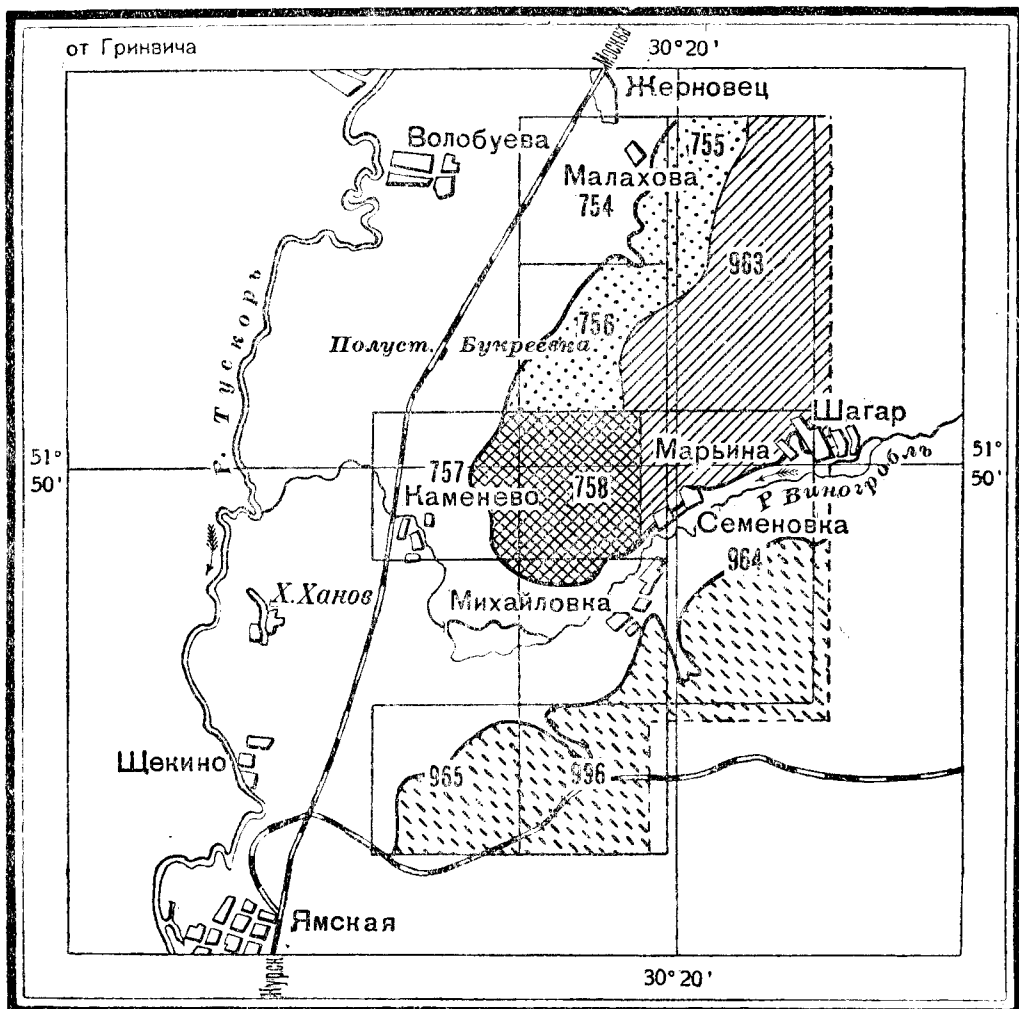
Разведка производилась буровыми скважинами, которые закладывались по углам квадратов со стороной 1 км, и шурфами, которые служили для опробования.

Карта разведанных участков Букреевского м-ния фосфоритов ЦЧО

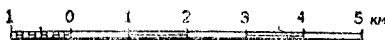
Е. В. Орлова

НИУ

1931 г.



Масштаб



УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ

	Михайловский участок разведанный в 1931 г.		Граница фосфоритных залежей.
	Шагаревский " " " 1931 -		
	Свободинский " " " 1930.		
	Букреевский " " " 1929 г.	754-966	Номера планшетов.

Фиг. 48.

Предположенную сеть шурфов, расположенных равномерно по всей площади, пришлось значительно сократить из-за большой глубины залегания фосфоритного горизонта (более 40 м).

По границе фосфоритной залежи (долина р. Виногробль) выработки сближались для уточнения контура.

Общий объем работ характеризуется следующей таблицей:

Таблица 1

№ по порядку	Род выработок	Количество	Глубина, м			Метраж, м
			наибольшая	наименьшая	средняя	
1	Буровых скважин	58	60,53	3,00	28,4	1,673
2	Шурфов	9	35,45	5,30	18,4	166
3	Расчисток	1	—	—	—	3,8
4	Опробовано точек	6	—	—	—	—
5	Опробовано слоев	20	—	—	—	—

Диаметр буровых скважин 30,68 и 112 мм.

Разведочные работы проведены начальником партии Л. Ф. Сиверс, по материалам которого и составлена настоящая заметка.

Оба разведанные участка представляют собой возвышенные водораздельные плато, полого спускающиеся к долине р. Виногробль и на запад, к долине р. Тускори.

Наибольшие абсолютные высоты встречены на Шагаровском участке, а именно 247 м. Правый берег р. Виногробль в пределах Шагаровского участка довольно крутой и прорезан короткими глубокими овражками, в которых можно видеть выходы сантонского мергеля, сеноманского песчанистого мела и фосфоритонесных песков.

В противоположность ему левый берег речки очень пологий, покрыт мощным плащом делювия и совершенно лишен выходов коренных пород.

Водораздельные высоты Михайловского участка достигают 238 м.

В долине р. Виногробль развиты торфяники, которые в настоящее время энергично разрабатываются местными организациями. Абсолютная отметка уреза воды в речке близ пруда 165 м.

Геологическое строение Букреевского и Свободинского м-ний уже было описано¹, поэтому здесь я привожу только краткое описание пород, покрывающих и непосредственно подстилающих фосфоритонесную серию, и более подробно останавливаюсь только на строении последней.

Алв. 1. Фосфоритонесная серия подстилается мощной толщей светлых (белых, серых и желтоватых) кварцевых песков альбского возраста. Полная мощность их 25—29 м, разведочными выработками они были затронуты только в самой верхней части.

Ст. 2. Сеноманская фосфоритонесная серия состоит из двух горизонтов фосфоритов, разделенных слоем пустого песка. Мощность ее 1,52—2,20 м.

Ст. 3. Верхний фосфоритный горизонт покрывается песчанистым мелом (суркой), которым заканчиваются отложения сеномана. Мощность сурки на севере 2,10, на юге (Михайловский участок) — 3,0 м.

Ст. 4. На сурку по неровной границе со следами размыва налегает светлый зеленовато-серый слюдистый мергель сантонского возраста. Этот мергель содержит большое количество кремнезема и при выщелачивании в верхней части наблюдается переход его в опоковидную породу, которая сохраняет внешнее сходство с нормальными мергелями, но не вскипает с HCl.

Мощность мергеля на Шагаровском участке достигает 47 м, в среднем же 24 м.

На Михайловском участке максимальная мощность мергеля 50 м, средняя 20,0 м.

¹ И. Д. Яковлев. Отчет о разведке Букреевского месторождения в 1929 г. Фонд НИУ.

И. Д. Яковлев. Предварительный отчет о разведке Свободинского месторождения. «Агрономические руды СССР», т. I, ч. 1. Труды НИУ, вып. 99, 1932.

Рг. 5. На наиболее высоких точках водораздела выше мергеля была встречена пестроцветная толща кварцевых глинистых песков и песчанистых глин желтобурых и красных цветов, которая предположительно может быть отнесена к палеогену. Мощность около 2 м.

Q. 6. Коренные породы покрываются плащом послетретичных отложений, среди которых преобладают желтобурые суглинки. Среди них встречаются прослой кварцевых ржаво-желтых песков.

Мощность этих отложений на водоразделах невелика, и средняя мощность их по Шагаровскому участку составляет 5,20 м.

Значительно большего развития достигают они на Михайловском участке по левому берегу р. Виногробль. Максимальная мощность их встречена в буровой № 32 — 26,26 м.

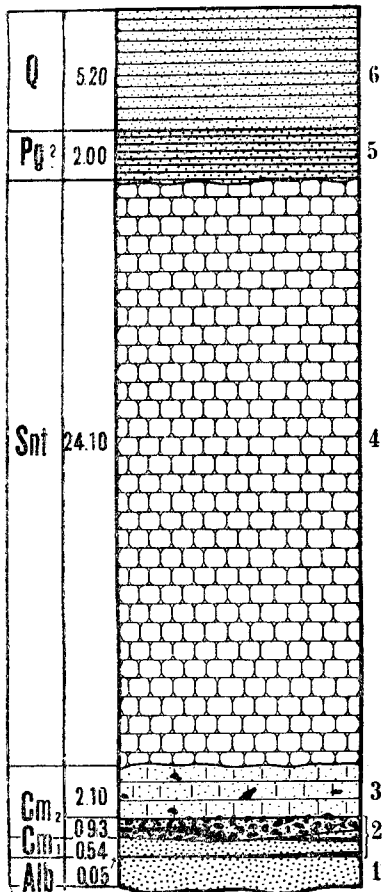
Верхние меловые породы залегают с небольшим падением на ЮЮЗ, около 2 м на 1 км. Это падение прослежено разведочными выработками по кровле верхнего фосфоритного горизонта. Вследствие такого падения глубина залегания фосфоритного слоя на Михайловском участке возрастает по сравнению с Шагаровским, несмотря на более низкие отметки поверхности. На Шагаровском участке наибольшая глубина залегания 50 м, средняя 26 м, на Михайловском же она доходит до 60 м.

Пслетретичные отложения содержат 2 водоносных горизонта, приуроченных к прослоям песка и супеси. Оба эти горизонта непостоянны вследствие линзообразного залегания песков.

Следующим водоносным горизонтом являются альбские и сеноманские пески. На Шагаровском участке сеноманские пески, включающие фосфоритные слои, дренированы долинами рр. Виногробль и Тускори, что подтверждается всеми разведочными выработками.

Михайловский участок находится в менее благоприятных условиях вследствие падения слоев от реки вглубь водораздела. Повидимому на этом участке вся фосфоритная залежь является водоносной, так как даже шурф № 8, заложенный на окраине ее близ долины реки, встретил воду в фосфоритном пласте.

Фосфоритоносная серия представлена двумя горизонтами:



Фиг. 49. Геологическая колонка Букреевского м-ния фосфоритов.

1. Нижний фосфоритный горизонт, условно обозначенный нами Cm₁, представлен окатанными желваками фосфорита черного и темнобурого цвета. Местами желвачный слой замещается плитой небольшой мощности. Фосфоритный горизонт Cm₁ встречен шурфами №№ 2, 4, 5, 6 и 7 и несколькими буровыми скважинами. Повидимому он выклинивается в восточном и северном направлении. Мощность его 0,05—0,30 м.

2. Песок, разделяющий фосфоритные слои, мелко- или среднезернистый, иногда слабоизвестковистый, желтовато-зеленого цвета. Мощность его в среднем 2 м.

3. Верхний фосфоритный горизонт (Cm₂) представлен крупными темнобурыми фосфоритными желваками неправильной формы, с шероховатой поверхностью. Обычно часть этого слоя сцементирована в крепкую плиту, которая сохраняет желвачную структуру.

Чаще всего цементируется верхняя или средняя часть слоя, к которой приурочена и наибольшая сгруженность желваков. Но иногда плита залегает и в основании слоя. Мощность плиты 0,15—0,88 м, в среднем 0,23 м.

Наблюдалось также расщепление фосфоритного слоя на два, с прослоем разделяющего песка мощностью 0,23 м.

Мощность всего верхнего горизонта изменяется от 0,65 до 1,22 м, в среднем 1,10 м.

Опробование фосфоритных горизонтов произведено в 6 шурфах: 5 на Шагаровском и 1 на Михайловском участке.

В результате опробования на Шагаровском участке получены следующие данные:

Таблица 2

Класс, мм	Вес 1 м ³ , кг	Выход класса, %	Продуктивность на сухой вес, кг/м ³	Химический анализ ¹			
				P ₂ O ₅	CO ₂	R ₂ O ₃	Нерастворимый остаток
Исходная руда	1907	100	1 993	—	—	—	—
+ 10	—	35,1	700	12,65	3,09	5,00	51,99
— 10 + 4	—	4,8	95	12,94	3,79	5,89	46,58
— 4 + 0	—	60,1	1 198	0,96	0,37	0,83	95,38
концентрат + 4	—	39,9	795	12,79	—	—	—

Эта таблица показывает значительное повышение продуктивности фосфоритного пласта по сравнению с Букреевским участком, но вместе с тем некоторое ухудшение качества концентрата.

Промышленное значение так же, как и для Букреевского участка, имеет только верхний горизонт (Ст₂), так как нижний дает низкую продуктивность и отделен от верхнего значительной толщей пустого песка (около 2 м и более), а кроме того не выдерживается на всей площади месторождения.

Все приведенные данные относятся к Шагаровскому участку.

Запас фосфорита на этом участке на площади 1 659 га, при средней продуктивности концентрата +4 мм 795 кг/м², составляет 13 000 тыс. т.

На всей площади Михайловского участка фосфоритная залежь и подстилающие ее пески, а в водораздельных частях и покрывающие породы (сурка и мергель) представляют собою мощный водоносный горизонт. Это обстоятельство лишает Михайловский участок промышленного значения, а потому он был разведан только буровыми скважинами и не опробован.

Таким образом не подсчитаны и запасы фосфорита на Михайловском участке.

ОТЧЕТ О ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТАХ ПО ТРУХАЧЕВСКОМУ МЕСТОРОЖДЕНИЮ ФОСФОРИТОВ

Я. А. Шугин

Поисковыми работами НИУ в 1929 г. в районе ст. Черемисиново Юго-восточных ж. д. выявлено месторождение фосфоритов, названное Трухачевским по имени одной из деревень, расположенных на территории разведанного района.

Трухачевское м-ние фосфоритов расположено в юго-западном углу 59 листа 10-верстной карты, на 15 листе XIX ряда 3-верстной карты, со следующими №№ планшетов международной нарезки масштаба 1:10 000 и их дальнейшими названиями в тексте:

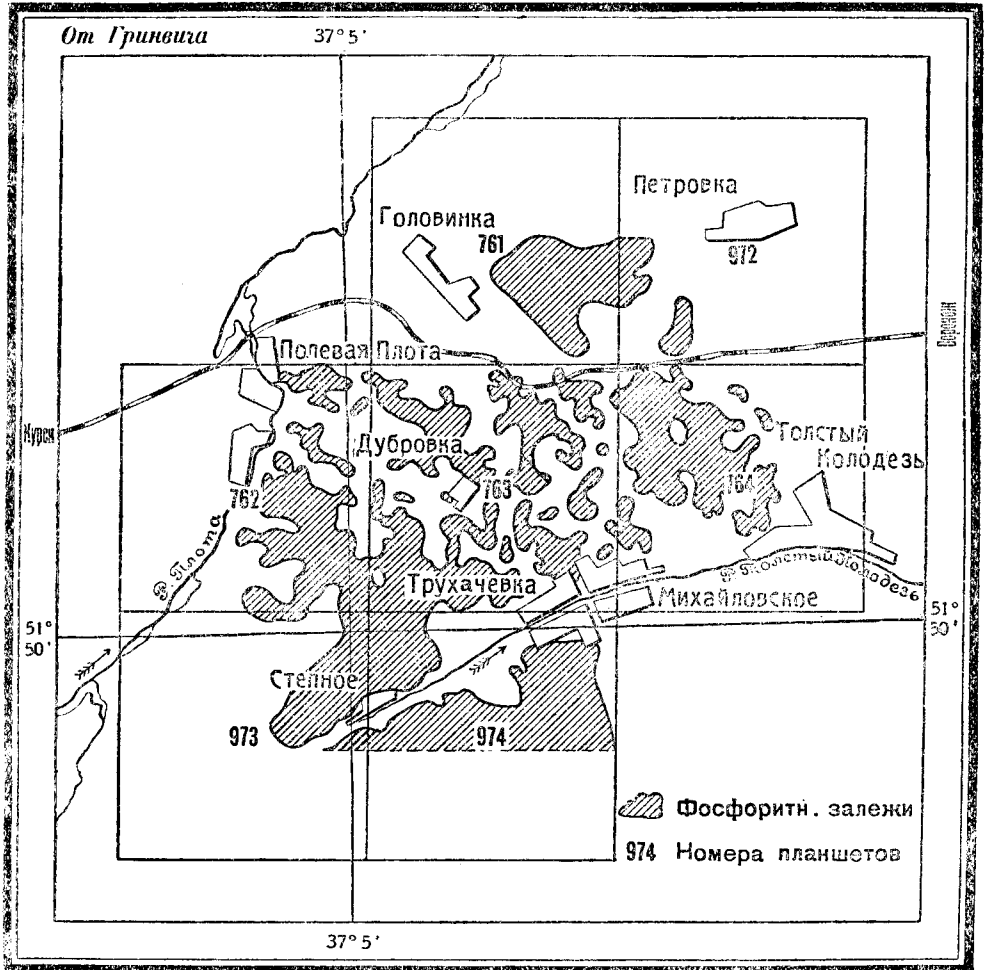
¹ После первичного обогащения, по данным Обогажительного сектора ГГО НИУ, фосфоритная мука из букреевских фосфоритов содержит 14% P₂O₅. Р е д.

Карта разведанного участка Трухачевского м-ния

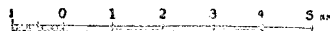
Я. А. Шугин

НИУ

1931 г.



МАСШТАБ



Фиг. 50.

36°+5755+80	Головинский участок
38°+5755+85	Петровский
38°+5750+85	Трухачевский "
36°+5750+80	Дубровский "
38°+5750+75	Полево-Плотский "
38°+5745+75 и 36°+5745+80	Стенной "

Все месторождение расположено по обе стороны Юго-восточной ж.д. в 5 км от ст. Черемисиново и непосредственно подходит к разъезду Головинка. В административном отношении месторождение принадлежит к Щигровскому р-ну ЦЧО.

Поисковые работы по прилегающим районам от НИУ проведены в 1927 и 1929 гг. Е. В. Орловой и в 1929 г. К. Сысоевым.

Разведочные работы в 1928 г. на части площади Полево-Плотского участка проведены Е. В. Орловой. В 1930 г. Б. А. Андерсом проведена предварительная

разведка на Полево-Плотском и Дубровском участках и детальная разведка Трухачевского участка. С 1/1 1931 г. по 1/VI работы в поле проводились про- рабом А. Е. Сербенко и с 1/VI до конца работу вел автор отчета.

Бурение производилось восемью комплектами, диаметром в 67 и 83 мм, шур- фовка — тремя. Шурфы закладывались равномерно по фосфоритной площади с дренированным фосфоритным пластом. В каждом шурфе проводилось опробо- вание фосфоритного пласта следующим образом: каждый фосфоритный прослой выдавался отдельно. После выдачи на поверхность нижнего фосфоритного слоя производилось опробование и полевое обогащение каждого слоя отдельно. Вви- ду того что фосфоритный слой сухой и вмещающей его породой является песок, рассев производился сухим способом.

По части разведанных участков проведена топографическая съемка в 1930 г. В основу топографической съемки положена тригонометрическая сеть III, IV

Таблица 1

Краткие результаты работ

Участки	Общая раз- веданная площадь, км ²	Фосфорит содержащая площадь, км ²			Площадь с водонесной кровлей фос. слоя	Всего фосфо- ритосодер- жащая пло- щадь, км ²
		под мелом		под третичными и четвертичными отложениями		
		Участки > 0,20 км ²	Участки < 0,20 км ²			
Трухачевский (764)	25	5,634	0,135	0,470	—	5,629
Дубровский (763)	25	9,319	0,408	0,251	0,183	10,161
Полевая Плота (762)	12,5	4,969	—	0,205	0,339	5,511
Итого	62,5	19,322	0,543	0,926	0,522	21,311
Предварительная разведка						
Головинский (761)	12,5	3,395	—	—	—	3,395
Петровский (972)	12,5	1,405	—	—	—	1,405
Степной (973 и 974)	19,9	5,246	—	—	6,904	12,150
Итого	44,9	10,046	—	—	6,904	16,950

Примечание. В скобках поставлены инвентарные №№ планшетов и схем фонда ГГО НИУ.

Таблица 2

Число разведочных выработок

Участки	Характер выработок	Количество	Средняя глубина, пог. м
Трухачевский	Буровых	182	25
	Шурфов	8	25—30
	Опробований	8 точек	—
Дубровский	Буровых	352	30
	Шурфов	23	29
	Опробований	23 точки	—
Полевая Плота	Буровых	153	17
	Шурфов	22	12
	Опробований	20	—
Головинский	Буровых	13	25
	Шурфов	5	31
Петровский	Буровых	8	17
	Шурфов	3	23
	Опробований	3	—
Степной	Буровых	37	31
	Шурфов	2	13
	Опробований	1	—

и V классов. Координаты тригонометрических пунктов вычислены по системе Гаусса-Крюгера для зоны 36° (B=5 700 км). За высотные исходные данные приняты абсолютные отметки мостов железной дороги Киев—Воронеж.

Участки детальной разведки, а также Головинский участок (предварительная разведка) засняты мензулой в масштабе 1:10 000. В 1931 г. только разбивалась дополнительно сеть разведочных выработок. Вся топографическая работа в 1930 г. проведена под руководством П. А. Костина.

Орография и гидрография района

Площадь, подвергнутая разведке, занимает водораздел между притоком р. Щигра, р. Полевой Плотой и р. Тимом. Высота водораздельной линии колеблется около 238—240 м над уровнем моря, достигая максимума к северо-западу от дер. Дубровка — 244,32 м (веха № 1) абсолютной высоты. Превышение водораздела над уровнем рек достигает 60 м. Поверхность водораздела представляет собой безлесное, покрытое пашнями поле, изрезанное оврагами.

Геологическое строение района

Меловые отложения

Альб (Alb.). Древнейшими из пород, выступающих на дневную поверхность в разведанном районе, являются белые, серо-желтые, зеленые, среднезернистые пески, не содержащие фауны и условно относимые к альбу¹. Мощность альбских песков, выходящих на дневную поверхность в северо-западной части разведанной площади, около 15 м.

Сеноман (Сп.). Песчаная толща альба сменяется фосфоритным горизонтом, содержащим богатую фауну, на основании которой возраст его еще в 1869 г. определен Э. Гофманом как сеноманский.

Разрез по фосфоритной серии для разведанной площади представляется в следующем виде, снизу вверх:

I фосфоритный слой (подплитный) представлен желваками темнобурого цвета различной окатанности. На контакте с альбскими песками желваки лежат рассеянно, в средней части сгружены, и выше желваки снова лежат рассеянно. Вмещающей породой служит зелено-желтый среднезернистый глауконитово-кварцевый песок. Ископаемые, найденные в этом слое: *Siphonia tulipa* Zitt., *Jerea rugiformis* Lam., *Cribrospongia beaumonti* Reuss, *Lingula subovalis* David. Средняя мощность 0,35 м.

II фосфоритный слой. Подплитный желвачный слой переходит в фосфоритовую плиту. Верхняя часть (около 0,10 м) плиты сплошная, плотная; нижняя представляет собой как бы корни, густо переплетенные и вросшие в зелено-желтый песок. Верхняя поверхность плиты бугристая, покрыта вишнево-перламутровой коркой поливы. Абсолютные высоты для кровли плиты изменяются с севера на юг от 199 на севере до 191 на юге, в среднем падение 1 м на 1 км. Средняя мощность плитного слоя около 0,30 м.

Ископаемыми плитный слой беден, в нем найдена *Siphonia pirum* Eichw.

III фосфоритный слой лежит на бугристой поверхности плиты и представлен темносерыми, слегка шероховатыми желваками фосфоритов. Вмещающей породой является мелко- и среднезернистый слюдястый глауконитово-кварцевый песок. Обычно сгруженность желваков сосредоточена у подошвы. Фауна этого слоя: *Exogyra haliotidea* Sow., *Ostrea diluviana* L., *Ostrea canaliculata* Sow., *Terebratula obesa* Sow., *Terebratula carnea* Sow., *Neithea quinquecostata* Sow., зубы *Ptychodus mamillaris* Ag., фосфатизированные кости и древесина. Наибольшая мощность этого слоя в разведанном районе 0,82 м. Средняя — около 0,25 м.

Суммарная мощность фосфоритной серии в среднем 0,85—0,90 м.

В кровле фосфоритной серии лежит сурка — серый песчанистый мел с включением мелких галечек фосфорита. Сурка не имеет сплошного распространения

¹ «Труды ОККМА», т. V, 1924. „Геологическое исследование в области Щигровского и Староскольского максимума“. А. Архангельский, О. Денисова и В. Крестовников.

по всей разведанной площади. Мощность сурки достигает 2 м. На основании находимой в сурке фауны возраст ее определяется как сеноманский.

Турон (Т). На сеноманский мел налегает толща туронского мела. Туронский мел белый, сверху обычно рыхлый, рассечен по всем направлениям мелкими трещинами. Возраст мела на основании находимой фауны определен как туронский. Нами найдены обломки крупных форм *Jnoceramus* и обломки морских ежей. Мощность мела весьма различна. Какая-либо закономерность в изменении мощности отсутствует. Средняя мощность мела около 20 м.

Сантон (Snt). В юго-западной части Дубровского, юго-восточной части Полево-Плотского участков и по некоторым выработкам Степного участка на туронский мел налегают серовато-зеленые слюдистые мергеля сантонского возраста, определенного на основании находимого в этой толще *Actinosamax verus* *M i l l*. Мощность мергелей не превышает 7 м.

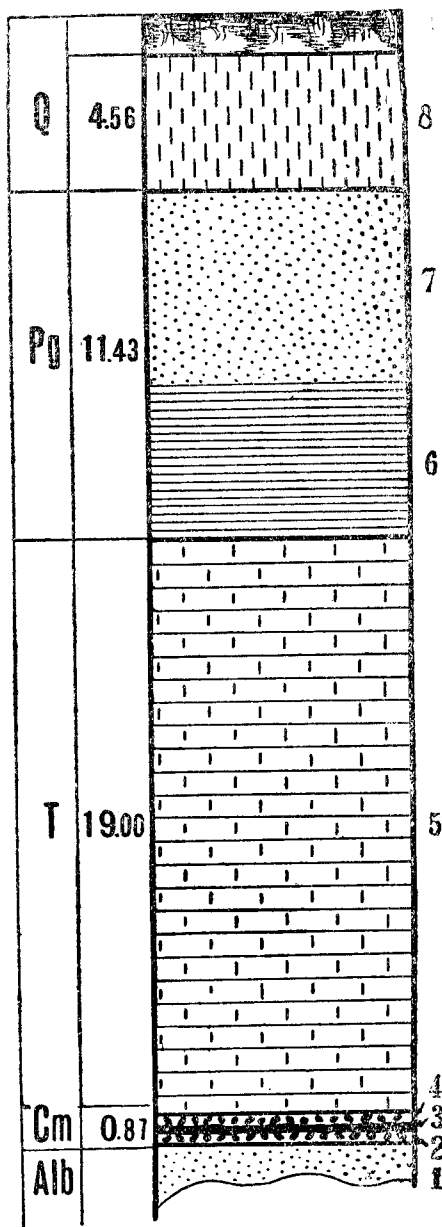
По остальной части разведанной площади мергеля не обнаружены; отсутствие мергелей обусловлено последующим размывом.

В послесантонское время вся толща меловых отложений района подверглась сильным эрозийным процессам. От сантонских отложений остались одни островки. Туронские отложения тоже подверглись сильнейшему размыву. Поверхность мела уцелевших площадей имеет очень резко расчлененный рельеф. Сеноманские породы тоже размыты, но на меньшей площади, чем сантон и турон. Фосфоритная серия иногда занимает значительные площади, имеющие в кровле вместо сурки или мела — зеленые глины или же пески (Pg.).

В периферической части сохранившихся массивов мела выработки обнаруживали подмывы, заполненные глиной или песками. Альбские пески видимо размыты только в верхней части, так как буровые у конечного забоя давали породу петрографически совершенно сходную с альбскими песками. В результате размыва мы имеем древние балки, ныне заполненные позднейшими отложениями, глубокие заливами вдающиеся в уцелевшие массивы верхнемеловых пород, и небольшие острова мела, уцелевшие от размыва.

На разведанной площади среди сплошных меловых массивов обнаружены буровыми скважинами три котловины, заполненные, большей частью, разнохарактерными песками. Наличие таких замкнутых воронок подтверждено данными пробной эксплуатации Трухачевского участка¹. П. М. Волчков, производивший пробную эксплуатацию, кратко говорит следующее: «В кровле иногда вместо сурки лежит глина или же красный песок, последний иногда вытесняет собой не только сурку, но и фосфоритную серию». Площадь этих ям от 5 до 10 м².

¹ П. М. Волчков. Отчет о пробной эксплуатации Трухачевского месторождения фосфоритов. Фонд НИУ.



Фиг. 51. Геологическая колонка Трухачевского м-ния фосфоритов.

Происхождение этих котловин неясно; возможно, что здесь имело место разрушение не только механического, но и химического порядка. Как древние балки, так и котловины с современным рельефом поверхности не связаны.

Третичные отложения (Pg)

Большая часть выработок, независимо от высотного положения, констатировала третичные породы. Нижняя часть их представлена светлозеленой слюдястой глиной.

Выше глины сменяются пестроцветными песками. Фауны ни в глинах, ни в песках не найдено. Отнесены они к третичным на основании большого сходства с толщей пород, описанных А. Архангельским, О. Денисовой и В. Крестовниковым для Щигровского района. Частые и резкие изменения мощности петрографического состава как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении, отсутствие фауны указывают на их континентальное происхождение. Мощности третичных пород доходит до 35 м. Отнесение третичных отложений к палеогену предположительно.

Четвертичные образования (Q).

Четвертичные образования представлены главным образом суглинками. Суглинки склонов долин желто-бурые, часто сильно песчаные. Суглинки равных плато, водоразделов — светлосерые, лессовидные.

Водоносность

На разведанной площади обнаружено два водоносных горизонта. Первым водоносным горизонтом являются третичные пески. Этот водоносный горизонт представляет собою отдельные небольшие замкнутые линзы. Приток воды этого горизонта незначителен.

Вторым водоносным горизонтом являются альбские и сеноманские пески. В южной части месторождения вода этого горизонта поднимается в нижнюю часть мела. Вода этого горизонта хорошего качества, приток значителен и доходит до 6 м³ в час. Площади фосфоритной залежи с водоносной кровлей фосфоритного слоя выделены, как не имеющие практического значения ввиду неустойчивости кровли.

Характеристика фосфоритов

III ф о с ф о р и т н ы й слой надплитный, желвачный. Желваки фосфорита этого слоя темносерые, гладкие, иногда шероховатые, неправильной формы с преобладающим размером класса 25—10 мм, в изломе серые, песчаные. Кроме песка на изломе можно видеть чешуйки слюды. Под микроскопом в шлифе, кроме фосфорита, кварца и слюды, видны зерна глауконита, полевой шпат, циркон и магнетит. В шлифе можно различить 2 генерации фосфорита: галыки глинистого фосфорита представляют собой первую генерацию, а цементирующую их песчаная масса генерацию более позднюю. Фосфат второй генерации представлен преимущественно курскиком. Штафелит облекает зерна минеральных включений в виде оторочки (см. табл. 3).

Размеры кварцевых зерен средние — 0,25 мм.

Результаты опробования этого слоя, средние по участкам, даны в табл. 4.

Надплитный желвачный слой — наименее постоянный из всех слоев, составляющих фосфоритную серию. Мощность его колеблется от 0,06 до 0,82 м. Довольно часто этот слой отсутствует.

II ф о с ф о р и т н ы й слой. Плита по своему строению делится на две части: верхнюю — сплошную плотную и нижнюю — корневидную. Излом плиты темносерый, песчаный. Микрореализ плиты мало отличается от анализа желвачного слоя. Масса фосфата светложелтого цвета с примазками бурых водных окислов железа. Размер кварцевых зерен в шлифе в среднем 0,17 м. (табл. 5 и 6).

Таблица 3

Химический анализ надплитного слоя

Участки	Классы	P ₂ O ₅	Нерастворимый остаток	R ₂ O ₃
1	2	3	4	5
Трухачевский . . .	Концентрат + 4	18,66	37,91	—
"	Исходная руда	7,53	—	—
Дубровский . . .	Концентрат + 4	18,30	—	3,67
"	Исходная руда	9,92	—	—
Полево-Плотский	Концентрат + 4	17,54	—	—
"	Исходная руда	9,71	—	—
Головинский . . .	Концентрат + 4	19,61	37,42	—

Таблица 4

Участки	Продуктивность, кг/м ²		Коэффициент разрыхления	% выхода класса + 4	Вес 1 м ³ в грунту, кг
	Исходной руды	Концентрата + 4			
Трухачевский . . .	730	306	1,39	41,9	2 012
Дубровский . . .	565	219	1,35	39,8	1 951
Полево-Плотский	229	89	1,29	38,8	1 709
Головинский . . .	316	142	1,43	45,0	1 926
Петровский . . .	221	102	1,46	46,2	1 889
Степной	514	200	1,41	39,0	1 831

Таблица 5

Результаты химического анализа плитного слоя

Участки	Классы	Среднее содержание		
		P ₂ O ₅	Нерастворимый остаток	R ₂ O ₃
Трухачевский . . .	Исходная руда	17,83	40,46	—
Дубровский	" "	15,08	48,29	4,83
Полево-Плотский . . .	" "	Анализ контролируется		
Головинский	" "	17,68	41,88	—

Таблица 6

Результаты опробования плитного слоя

Участки	Продуктивность исходной руды, в кг/м ²	Коэффициент разрыхления	Вес 1 м ³ в грунту, кг
Трухачевский	462	1,35	1 792
Дубровский	399	1,37	1 974
Полево-Плотский	490	1,38	2 045
Головинский	680	1,29	2 016
Петровский	759	1,39	2 114
Степной	839	1,68	2 552

Высокие цифры содержания P₂O₅ в исходной руде, близкие к цифрам, данным по концентрату, дают возможность стнести плитный слой целиком в концентрат.

I фосфоритный слой — подплитный. Желваки этого слоя темно-бурые, окатанные, неправильной формы, преобладающий размер желваков 15 — 10 мм. На изломе строение грубозернистое, песчаное. Микроанализ шли-

фов подплитного слоя дает большее количество штафелита в сравнении с надплитными желваками и плитой. Гальки глинистого фосфорита довольно значительных размеров, видимы в шлифе простым глазом.

Таблица 7

Результаты химического анализа

Участки	Классы	Среднее содержание		
		P ₂ O ₅	Нерастворимый остаток	R ₂ O ₃
Трухачевский . . .	+ 4	17,98	34,91	—
	Исходная руда	12,27	—	—
Дубровский	+ 4	17,31	4,75	2,33
	Исходная руда	9,21	—	—
Полево-Плотский . .	+ 4	18,08	—	—
	Исходная руда	11,21	—	—
Головинский	+ 4	19,22	37,64	—
	Исходная руда	11,30	—	—

Таблица 8

Результаты опробования подплитного слоя

Участки	Продуктивность, кг/м ²		Коэффициент разрыхления	% выхода класса + 4	Вес 1 м ³ грун- ту, кг
	Исходной руды	Концентрата + 4			
Трухачевский	1 003	510	1,71	50,9	2,484
Дубровский	978	389	1,70	39,8	2,699
Полево-Плотский	619	308	1,52	50,5	2,407
Головинский	642	354	1,67	55,2	2,359
Петровский	376	202	1,53	59,6	2,195
Степной	1 236	540	1,31	44,0	—

В некоторых шурфах подплитный слой расщепляется на два, отчего мощность этого слоя очень колеблется.

Таблица 9

Таблица средних данных для всей фосфоритной серии

Участки	Продуктивность, кг/м ²		% содержания P ₂ O ₅		Мощность средняя, м
	Исходной руды	Концентрата	Исходной руды	Концентрата	
Трухачевский	1 866	1 113	11,36	18,05	0,93
Дубровский	1 821	959	10,45	16,68	0,89
Полево-Плотский	1 336	865	нет анализа		0,64
Головинский	1 473	1 077	14,72	18,10	0,71
Петровский	1 215	996	16,74	17,26	0,62
Степной	2 553	1 561	12,21	18,43	1,33

Запасы

Запасы фосфорита в коренном залегании, с коренными породами в кровле по отдельным участкам приведены в нижеследующих таблицах (см. табл. 10 и 11).

Из этих суммарных цифр на Полево-Плотском участке выделяется площадь для открытых работ со вскрышей до 10 м, равная 162,7 га с запасом категории А₂ в 1 162 тыс. т. В сумму запасов входят запасы площадей с водоносной кровлей фосфоритного пласта, которые выражаются цифрой: для Полево-Плотского участка—площадь 33,9 га, запас 356 тыс. т; для Дубровского соответственно будет: площадь 18,3 га, запас 192 тыс. т. Вся площадь 52,2 га, запас 548 тыс. т.

Таблица 10

Запасы группы $A_2 + B$

Участки	Площадь, га	Расчетная продуктивность, кг/м ²	Запасы, тыс. т
Трухачевский	516,9	1 113	5 600
Дубровский	991,0	956	8 900
Полево-Плотский	530,6	865	4 000
	2 038,5	946	18 500

По окраине фосфоритоносных площадей местами выделяются площади, на которых непосредственно над фосфоритным пластом залегают третичные или четвертичные породы. Запасы этих площадей отнесены к категории В, как менее надежные в сравнении с залегающими под мелом. К категории В и С отнесены запасы участков Головинского, Петровского и Степного, лежащие под коренными породами, но вскрытые редкой сетью разведочных выработок.

Таблица 11

Запасы группы В + С

Участки	Площадь, га	Расчетная продуктивность, кг/м ²	Запасы, тыс. т
Трухачевский	47,0	1 113	521
Дубровский	25,1	956	240
Полево-Плотский	20,5	975	200
Головинский	339,5	1 091	3 707
Петровский	140,3	976	1 370
Степной	524,6	1 015	8 240
	1 097	1 302	14 278

В юго-западной части Степного участка на площади в 690,4 га опробования не было произведено, а поэтому запас отнесен к категории C_2 . За расчетную продуктивность принято условно 1 000 кг/м².

Запас категории C_2 на Степном участке — 6,904 тыс. т.

Общая сумма запасов категории A_2B и C_1 равна на разведанных площадях 4 000 (A_2) + 19 600 (В) + 16 500 (С) = 40 100 тыс. т.

На прилегающих с юга площадях фосфоритная залежь продолжается. Приведенная цифра запасов категории С ограничивается только разведанной площадью.

Заклучение

Трухачевское м-ние имеет высокие показатели, ставящие его в ряд достаточно рентабельных фосфоритных месторождений.

1. Запасы категории $A_2 + B$, имеющие промышленное значение, определяются цифрой, превышающей 19 млн. т. Эти запасы вполне обеспечивают запроектированное строительство рудника и завода.

2. Запасы категории A_2 могут быть удвоены за счет имеющегося резерва запасов категорий В и С путем постановки дополнительных разведочных работ.

3. Высокая продуктивность, простота первичного обогащения с получением продукта, содержащего P_2O_5 от 17 до 18% и выше.

4. Проведенная НИУ пробная эксплуатация и разработка в 1930—1931 г. Трухачевского участка трестом «Фосфорит» констатировала благоприятные для большей части залежи условия эксплуатации.

5. Транспортные условия и густая населенность района также благоприятны для организации крупного предприятия.

Наиболее неблагоприятными условиями, снижающими ценность месторождения, являются: раздробленность всей залежи древними балками, наличие среди сплошных массивов фосфоритной залежи пустых пятен и связанные с этим неожиданные изменения кровли, переходящей из сурки в глину и песок.

В силу всего этого добычу придется вести рядом шахт с уменьшенным шахтным полем и внимательным выбором системы разработки.

ОТЧЕТ О РАЗВЕДКЕ ЛИПОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ФОСФОРИТОВ

Я. А. Шугин

В 1929 г. поисковыми работами НИУ¹ выявлено месторождение фосфоритов в районе с. Липовского, по имени которого оно и получило свое название.

Липовское м-ние находится в юго-западной четверти 59 листа 10-верстной карты и на 15 листе XIX ряда 3-верстной карты. Через месторождение проходит линия железной дороги, соединяющая Киев с Воронежем. Ближайшая железнодорожная станция Черемисиново находится в 6—7 км.

В административном отношении месторождение принадлежит к Щигровскому району ЦЧО.

Разведочные работы в сезон 1931 г. проведены Н. Г. Агапкиным², на основании отчета которого составлен настоящий очерк.

Состав разведочной партии был следующий: прораб, опробователь-коллектор, шурфовщик, старший бурмастер, сменных бурмастеров 4, завхоз.

Разведочные работы проведены в период с 21/V по 1/IX 1931 г.

На бурение было задолжено 4 комплекта диаметром 2³/₄".

На проходку шурфов было задолжено 2 комплекта. Процесс опробования аналогичен описанному для Трухачевского м-ния.

Таблица 1
Число разведочных выработок

Характер выработок	Количество	Средняя глубина, м
Буровые	56	30
Шурфы	6	23
Опробование	3	—

Топографической съемки участка не было, но была разбита сетка выработок через 1 км; устья выработок занивелированы. Схема расположения выработок составлена в масштабе 1:10 000.

Таблица 2
Краткие результаты работ

Общая разведанная площадь, км ²	Фосфорито-содержащая площадь, км ²		Всего фосфорито-содержащей площади, км ²
	Сухая	С водоносной кровлей фосфоритного слоя	
41	2,02	12,47	14,49

¹ И. К. Сисоев. Отчет о поисковых работах в Черемисиновском районе в 1929 г. Фонд НИУ.

² Н. Г. Агапкин. Отчет о разведке Липовского месторождения фосфоритов в 1931 г. Фонд НИУ.

По геологическому строению разведанный участок сходен с Трухачевским м-нием.

Наиболее древними породами, вскрытыми разведочными выработками, являются:

Аlb. 1. Кварцевые разнозернистые серовато-желтые и светлосерые пески. Выработками захвачена только верхняя часть этих песков.

Ст. 2. На альбских песках лежат сеноманские желто-зеленые разнозернистые глауконитово-кварцевые пески.

У подошвы этих песков залегают фосфоритные желваки (1-й фосфоритный слой). Размер желваков достигает 0,20 м. Поверхность шероховатая. Цвет темный коричнево-бурый. На изломе строение грубопесчанное—видны зерна кварца. Наибольшая мощность этого фосфоритного слоя 1 м, наименьшая 0,40 м и средняя 0,55 м.

Абсолютные отметки кровли фосфоритного слоя колеблются от 195 м на севере, до 191 м на юге.

3. Зеленовато-желтый кварцево-глауконитовый песок. Мощность 0,45—3 м, в среднем 1,62 м.

4. Второй фосфоритный слой: на слой 3 налегает такой же песок с фосфоритными желваками. Желваки этого слоя менее крупные, чем желваки 1 фосфоритного слоя. Диаметр отдельных желваков не превышает 0,05 м. Цвет их темносерый, поверхность шероховатая. Излом грубопесчаный. Залегают они рассеянно. Мощность колеблется от 0,23 до 1,00 м, средняя 0,60 м. Продуктивность класса + 4 мм невысокая. Распространен этот фосфоритный слой не по всей площади, так как переходит в песок с редкорассеянными желваками. Общая мощность сеноманских песков в среднем 2,77 м.

Т. 5. На сеноманских песках лежит толща туронского мела. Мощность его колеблется от 3 до 40 м. Верхняя поверхность сильно размыта.

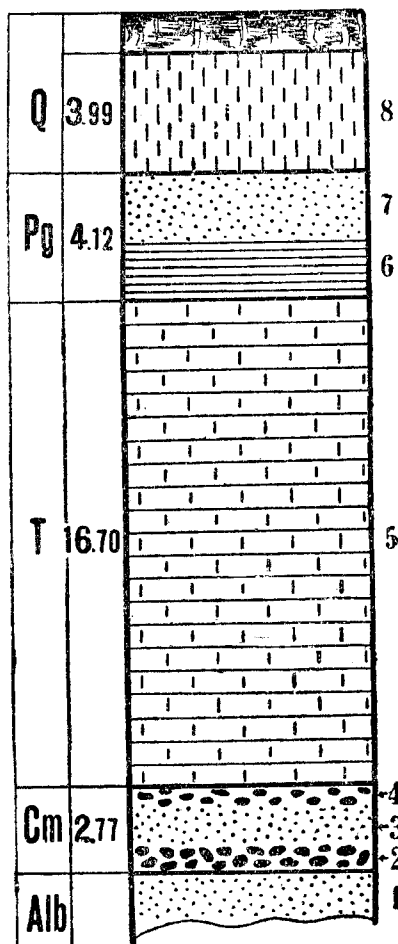
Рг. 6. На неровную поверхность мела налегают зеленовато-серые плотные слюдястые глины, в которых встречены в шурфе № 1 глыбы мергеля. Мощность средняя 1,90 м.

7. Выше глин лежат пестрые разнозернистые, часто глинистые кварцевые пески. Мощность этих песков в отдельных случаях доходит до 45 м. На основании сходства этих глин и песков с подобными же породами соседних районов они отнесены к палеогену¹.

Q. 8. На песках залегают желто-бурые песчаные суглинки. Мощность суглинков колеблется от 0,37 до 12,80 м.

Вся площадь разведанного участка разрезана древними балками, ныне заполненными позднейшими отложениями Рг. С современным рельефом эти балки не имеют никакой связи.

Сеноманские и альбские пески являются мощным водоносным горизонтом, и на большей части разведанной площади фосфоритная залежь водоносна. Приток воды по приблизительному определению 1500—1800 л в час. По западной ок-



Фиг. 52. Геологическая колонка Липовского м-ния фосфоритов.

¹ Н. Г. Агапкиным пески и глины (слой 6 и 7) отнесены к послетретичным (Q).

раине месторождения вдоль долины р. Тима зеркало грунтовых вод опускается ниже фосфоритных горизонтов, которые здесь на небольшой площади являются сухими.

Запасы

Ввиду трудности проходки шурфов в водоносных породах при их большой глубине (до 40 м), фосфоритная серия была опробована только в дренированной полосе. Поэтому и запасы фосфорита на площади водоносной и дренированной по степени разведанности отнесены: первая к категории С₁, вторая к В.

При подсчете запасов учтен только нижний фосфоритный горизонт, так как верхний не выдержан и дает выход концентрата +10 мм всего около 7%.

Таблица 3
Запасы Липовского месторождения

Площадь, га	Расчетная продуктив- ность концентрата + 4, кг/м ²	Выход концентрата + 4 мм, %	Запас концентрата + 4 мм, тыс. т	
			Категория В (дренирован- ная зона)	Категория С ₁ (водоносная зона)
202	469	45,4	947	—
1 247	469	—	—	5 848

Таблица 4
Химические анализы фосфоритов Липовского
месторождения

№ выработок	Классы	P ₂ O ₅	Нерас- творимый остаток
Шурф № 4	+ 4	11,58	63,11
	4 — 0	3,60	87,89
Шурф № 5	+ 4	11,20	65,20
	4 — 0	1,85	93,78
Среднее	+ 4	11,39	64,15
	4 — 0	2,72	90,83

Заключение

Недостатками Липовского м-ния являются: 1) водоносность большей части фосфоритной залежи; 2) невысокая продуктивность класса +4 мм, 3) неустойчивая кровля, представленная песками.

Исходя из всего вышеизложенного, в заключение можно сказать, что детальная разведка Липовского м-ния нецелесообразна, так как оно едва ли будет представлять какой-либо интерес для промышленности.

РАБОТЫ НИУ В 1931 г. ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СЫРЬЕМ КУСТАРНОЙ ФОСФАТО-ТУКОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Е. В. Орлова

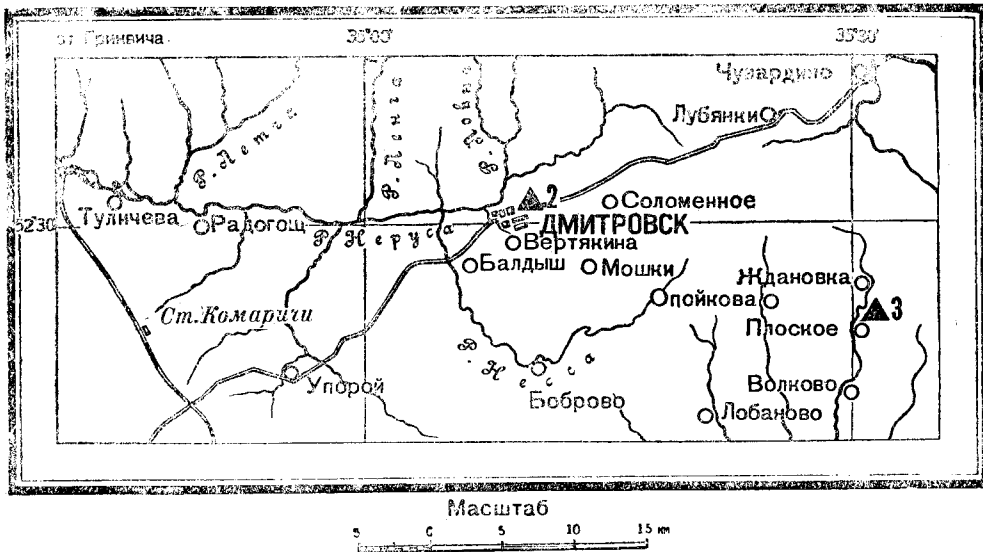
Весной 1931 г. НИУ, по договору с Всесоюзным союзом, принял на себя обязательство провести разведочные работы по ряду фосфоритных месторождений для обеспечения кустарной промышленности. В ЦЧО были, по указаниям ВСПК, намечены к разведке 12 участков в Урицком, Дмитровском, Курском и других районах в поле распространения сеноманского фосфоритного горизонта.

Карта фосфоритных м-ний Дмитровского р-на ЦЧО

Е. В. Орлова

1931 г.

НИУ



▲ Фосфоритная м-ния с площадью меньше 0,5 км.

Фиг. 53.

По административным районам участки распределялись следующим образом: в Урицком р-не Парамоновский участок (№1); в Дмитровском р-не Дмитровский (фиг. 53, № 2) и Плосковский (фиг. 53, № 3) участки; в Курском р-не (фиг. 54) Волобуевский (№ 4), Безобразовский (№ 5) и Троицкий (№ 6) участки; в Щигровском р-не (фиг. 54) Мелехинский (№ 7), Никаноровский (№ 8), Богородицкий, или Букреевский, (№ 9) и Касоржинский (№ 10); в Горшеченском р-не (фиг. 55) Гриневский (№ 11) и Бекетовский (№ 12).

Размеры участков в подавляющем большинстве их были заданы в 12—20 га с расчетом получить разведанный запас фосфорита 60 тыс. т, и только несколько участков значительно превосходили эту норму.

Суммарно по 12 участкам намечалась под разведку площадь в 309 га. Густота расположения разведочных выработок определяется следующими величинами: на 1 га 2—3 буровых скважины и 1 шурф с опробованием в нем фосфоритного пласта на 4—6 га. Опробование проводилось по обычному методу, установленному НИУ, с небольшим упрощением за счет сокращения количества классов, определяемых при грохочении.

Параллельно с разведочными работами на всех участках была проведена мензульная съемка: на участках, намечаемых для добычи открытыми работами, был принят масштаб 1:2 000; для участков подземной добычи — 1:5 000.

Для проведения этой работы были организованы три самостоятельные партии, из которых каждая должна была провести разведку на 3 участках.

Партии работали под руководством прорабов Г. Ю. Винникова, И. М. Рыжковского и И. П. Ляпникова.

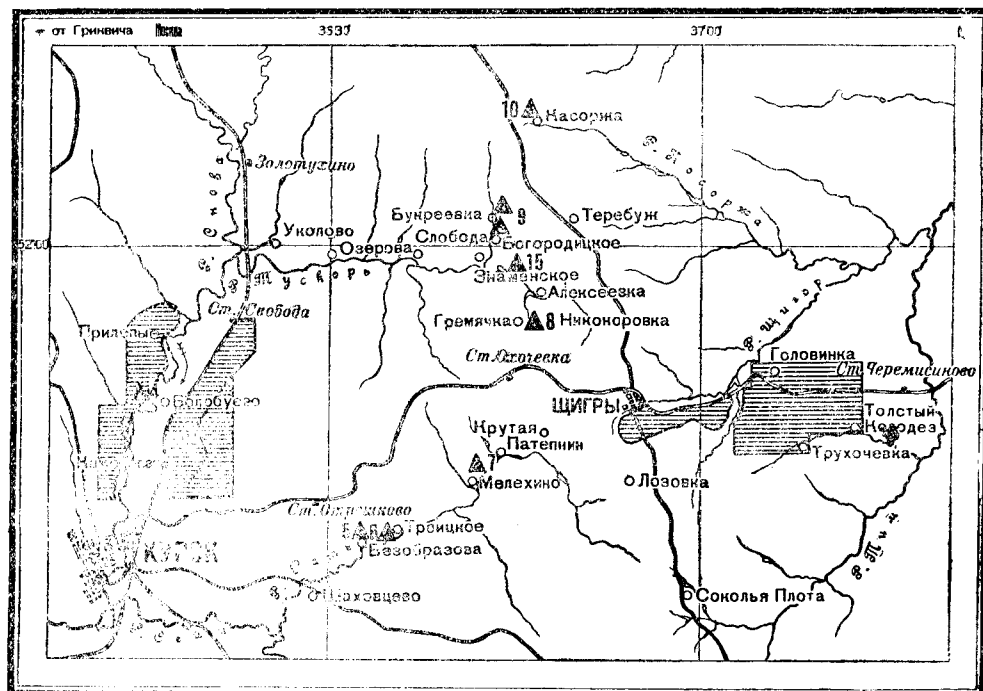
Разведка 3 участков (Волбуевского, Гриневского и Бекетовского), расположенных близ работающих крупных разведочных партий НИУ, была поручена этим партиям как дополнительное к основному заданию.

Карта фосфоритных м-ний Щигровского и Курского р-нов ЦЧО

Е. В. Орлова

НИУ

1931 г.



Масштаб
0 5 10 15 км

Условные обозначения

Фосфоритная м-ня

▲ с площадью меньше 0,5 км.

Фиг. 54.

Волбуевский участок был поручен начальнику Прилепской разведочной партии А. А. Соклакову, Гриневский и Бекетовский — прорабу Липовской партии Н. Г. Агапкину.

Топографические работы по всем участкам проводились одним топографическим отрядом (начальник отряда М. А. Власова).

В процессе разведки в намеченном плане работ пришлось сделать некоторые изменения.

В окрестностях с. Парамонова (№ 1) в Урицком р-не тщательная рекогносцировка показала отсутствие площадей, удобных для эксплуатации в условиях кустарной добычи, благодаря водоносности и песчаной кровле фосфоритного пласта и отсутствию участков, на которых допустима добыча открытыми работами. Вследствие этого разведочные работы у с. Парамонова не были развернуты.

Касоржинское м-ние (№ 10) было признано неблагонадежным, благодаря большой глубине залегания и слабой кровле фосфоритного пласта. Взамен его был предложен участок у сс. Знаменского и Грязного Щигровского р-на (№ 13). Бекетовское м-ние (№ 12) также оказалось после рекогносцировочного осмотра непригодным для открытой добычи из-за большой вскрыши над фосфоритным пластом и для подземной добычи — из-за водоносности пласта и большой амплитуды колебаний его высотных отметок.

Взамен Бекетовского участка была поставлена разведка Никольского м-ния Советского р-на (фиг. 55, № 14). Все изменения плана в процессе работы согласовывались с ВСПК.

По остальным участкам (за исключением Гриневского) работы были выполнены со значительным перевыполнением плана как по разведанной площади, так (в большей части месторождений) и по выявленным запасам. В общей сложности проведены были следующие работы: рекогносцировка с разбуркой намеченных площадей по 3 участкам и детальная разведка 11 участков с общей площадью 388 га.

Полевые работы фактически были начаты по всем партиям 10—12/VI и закончены в основной части к 1/XI. Дольше остальных задержалась в поле партия по разведке Никольского м-ния. Работа на этом месторождении была начата 5/IX и закончена к 1/I.

По своему географическому положению и сходству геологического строения и условий залегания фосфоритного горизонта некоторые разведанные месторождения естественно объединяются в группы с близкими разведочными показателями.

Начиная описание разведанных месторождений с наиболее северных и продвигаясь по направлению на юго-восток, мы встречаем два месторождения, расположенных в Дмитровском районе — Дмитровское и Плосковское.

Дмитровское месторождение (№ 2) расположено к востоку от г. Дмитровска на водоразделе рр. Нерусы и Соломенной на расстоянии около 3 км от фосфоритной мельницы ВСПК.

Разведанная площадь составляет 30 га и характеризуется малой глубиной залегания сенманского фосфоритного пласта под покровом послетретичных пород — суглинки, песчаных глин и песков.

Повидимому, в связи с этим фосфоритный слой Дмитровского м-ния представлен не плитой, как это обычно наблюдается в прилегающих районах, а только желваками, лежащими в кварцево-глауконитовом песке.

Карта фосфоритных м-ний Советского и Гершецкого р-нов ЦЧО

Е. В. Орлова

НИУ

1931 г.



▲ Фосфоритные м-ния с площадью меньше 0,5 км.

Фиг. 55.

По глубине залегания вся фосфоритоносная площадь разбита на зоны вскрыши через 1 м. Ниже приведены запасы по Дмитровскому м-нию со вскрышей до 6 и больше 6 м отдельно (см. табл. 1).

Село Плоское (3), близ которого был выделен участок для разведки, находится в 25 км к востоку от г. Дмитрова. Разведанный участок расположен по левому берегу р. Черни. Фосфоритный пласт типичен для всего прилегающего района и представлен крепкой плитой и подстилающим ее желвачным слоем. Глубина залегания его около 20 м, в кровле лежит небольшой прослой известковистого песка (мощность 0,39 м) и выше — песчаный мел (сурка). Расположен участок благоприятно для добычи фосфорита штольнями.

В табл. 1 приведены основные разведочные показатели по Дмитровскому и Плосковскому м-ниям.

Таблица 1

№ участка	Месторождение	Площадь, га		Мощность фосфоритного пласта м	Продуктивность концентрата + 4 мм, кг/м ²	Выход класса + 4 мм, %	Содержан. P ₂ O ₅ в концентрате + 4 мм, %	Средняя глубина залегания	Зона вскрыши	Запас концентрата + 4 мм категории А, тыс. т	Способ эксплуатации
		разведанная	фосфоритоносная								
2	Дмитровское	30	25,63	0,41	486	58,9	17,24	3,6	до 6 м	124,55	Открытый Подземный
3	Плосковское	33	3,76	0,41	486	58,9	17,24	6,8	> 6	18,70	
Всего по Дмитровскому р-ну		63	62,39	—	—	—	—	—	—	275,25	О + П

Оба эти месторождения удалены от железнодорожных линий на 30—50 км и благодаря этому приобретают чрезвычайно большое значение для обеспечения фосфоритной мукой прилегающих районов.

Условия залегания, выявленные разведкой, следует считать благоприятными для добычи в одном случае открытыми, в другом — подземными работами. Однако, нужно отметить, что вблизи с. Плоского могут быть намечены участки более рентабельные, благодаря более высокой продуктивности фосфоритного пласта (окрестности сс. Волкова и Опойкова). Выбор участка для разведки в 1931 г. был обусловлен главным образом близостью к мельнице ВСПК в с. Плоском. В дальнейшем развитие сети кустарных размольных предприятий может быть продолжено к югу и западу от с. Плоского с расчетом на штольневую добычу фосфоритов при отсутствии водоносных пород и устойчивой кровле фосфоритного слоя.

Волобуевский участок (№ 4) представляет собой часть одного из наиболее крупных месторождений ЦЧО — Прилепско-Курского. Он находится на правом берегу р. Тускори между д. Терешней и Мешково в 1 км от Волобуевской фосфоритной мельницы ВСПК.

Он занимает крутой склон долины р. Тускори, сложенный большой толщей мелоподобных мергелей сантонского возраста. Фосфоритная серия подчинена сеноману и представлена 2 желвачными слоями, разделенными прослоем песка мощностью от 0 до 1,10 м.

В кровле верхнего слоя лежит известковистый песок непостоянной мощности (от нескольких сантиметров до 2 м) и выше — песчаный мел. Глубина залегания фосфоритных горизонтов доходит до 57 м и в среднем составляет 33 м. Рельеф поверхности позволяет с большим удобством вскрыть месторождение штольней.

По качеству фосфориты верхнего и нижнего слоев значительно разнятся: по нижнему горизонту содержание P₂O₅ в концентрате + 4 мм 16,12%, по верхнему — 13,51%. Соотношение продуктивности концентрата нижнего слоя и верхнего приблизительно 1:2. Разведочные показатели, обобщенные для двух слоев, приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ участка	Месторождение	Площадь, га		Мощность фосфоритного пласта, м	Продуктивность концентрации центра + 4 м, кг/м ²	Выход класса + 4 мм, %	Содержание P ₂ O ₅ , %	Средняя глубина залегания	Запас категории А ₂ , тыс. т	Способ эксплуатации
		разведанная	фосфоритносная							
4	Волобуевский участок . . .	33	32,45	0,47	650	54,2	14,51	33	211	Подземный

Волобуевский участок служит для обеспечения ныне действующей фосфоритной мельницы. Запасы его легко могут быть расширены в сторону водораздела.

К востоку от г. Курска вдоль железной дороги Курск—Воронеж расположено 4 участка, сходных как по геологическому строению, так и по разведочным и экономическим показателям. Три из этих участка расположены к югу от железнодорожной линии между ст. Отрежково и Охочевка, по правому берегу р. Ратьи, в пределах Курского и Щигровского районов: Безобразовский (№ 5), Троицкий (№ 6) и Мелехинский (№ 7). Четвертый участок — Никаноровский (№ 8) находится к северу от железной дороги, близ ст. Охочевка, на берегу ручья Гремячка.

Все 4 участка находятся на расстоянии 5—8 км от станций железной дороги; первые 3 тесно связаны с р. Ратью, энергия которой может быть использована для водяных установок. Никаноровский участок также расположен на берегу ручья, но мощность последнего незначительна.

Общими чертами в строении этой группы месторождений являются глубина залегания, 20—30 м, их положение близ крутых склонов речных долин, благоприятное для штольневой добычи фосфорита, характер кровли и самого фосфоритного пласта, отсутствие водоносных горизонтов в пределах вскрытой разведочными выработками толщи пород.

На всех 4 участках фосфоритный горизонт залегает под толщей мелоподобных мергелей (Snt.), мела (Т.) и песчанистого мела (См.). В кровле пласта лежит плотный песчанистый мел (сурка).

Фосфоритный горизонт представлен одним слоем, верхняя часть которого сцементирована в крепкую плиту. Иногда над плитой выделяется прослой песка с фосфоритными желваками (надплитный слой).

В таблице 3 приведены разведочные показатели и запасы по этим участкам.

Таблица 3

№ участка	Месторождение	Площадь, га		Мощность фосфоритного пласта, м	Продуктивность концентрации центра + 4 м, кг/м ²	Выход класса + 4 мм, %	Содержание P ₂ O ₅ в concentrate + 4 мм, %	Средняя глубина залегания	Запас категории А ₂ concentrate + 4 мм, тыс. т	Способ эксплуатации
		разведанная	фосфоритносная							
5	Безобразовский . . .	31	30,1	0,54	744	59,9	16,95	30 м	224	Подземный
6	Троицкий	22	21,47	0,43	677	64,5	17,61	24	143	"
7	Мелехинский	42	42,0	0,25	540	78,7	16,88	19	246	"
8	Никаноровский . . .	17	16,4	0,49	740	63,9	16,78	22	121	"
	Всего	112	109,97	Средняя 0,48	675	Средняя 67,0	Средняя 17,05	20—30	734	—

Данные разведки показывают, что все четыре месторождения по своим показателям могут быть разрабатываемы и близки между собой по качеству и продуктивности фосфоритного пласта. По условиям залегания они благоприятны для штоль-

невой добычи. В отношении последней наиболее удобны участки Троицкий и Мелехинский. На Безобразовском и, в особенности, Никаноровском участках фосфоритный пласт лежит на небольшой высоте над уровнем прилегающих долин, что может создать затруднения с расположением отвалов и затопляемостью выработок во время весеннего половодья. Участки Троицкий и Безобразовский расположены на расстоянии 1,5—2 км один от другого, причем по берегу р. Рати между ними фосфорит имеет сплошное распространение в сходных условиях.

Таким образом представляется наиболее рациональным использование в первую очередь одного из этих участков, оставив второй как резервный.

Мелехинский участок, который находится от Троицкого в 18 км, может иметь самостоятельное значение, несмотря на более низкую по сравнению с последним продуктивность фосфоритного пласта.

В с. Троице работают кирпичный и известковый заводы (пережигают туронский мел, лежащий над фосфоритным слоем), объединенные в Курском райкустпромоузе.

В 6 км к северу от Мелехинского участка находится фосфоритное месторождение дер. Крутой, разведанное Воронежской базой ГГРУ в 1929 г. Предприятий, добывающих фосфорит для нужд местного сельского хозяйства, в ближайшем районе нет. В 20—30 км находится Щигровский фосфоритный завод треста, Союзфосфорит.

Никаноровское месторождение находится в 4—5 км от Алексеевской фосфоритной мельницы, наиболее старой в Курском и Щигровском районах.

В настоящее время Алексеевская мельница заново отстраивается и будет одним из наиболее мощных фосфориторазмольных предприятий ВСПК в районе. Она обеспечена сырьем прилегающих к ней непосредственно участков, разведанных Воронежским отделением ГГРУ.

К северо-западу от Никаноровского было разведано еще два месторождения, которые по условиям залегания допускают разработку открытыми карьерами.

Один из этих участков — Знаменский (№ 13) — находится в 2—3 км к западу от Алексеевской фосфоритной мельницы по левому берегу ручья Грязного при впадении его в р. Тускорь.

Второе — Богородицкое м-ние (№ 9) — расположено дальше к северу-западу на 5 км на левом берегу ручья Теробуж, в 3 км от развезда Теробуж Охочовско-Колпинской ветки Юго-восточных ж. д.

Знаменский участок представляет широкую плоскую площадку, очень полого повышающуюся к северу. На всем участке фосфоритный горизонт лежит под покровом суглинков и песков четвертичного возраста и представлен почти исключительно желваками. Только несколько выработок встретили слабую плиту небольшой мощности. Глубина залегания фосфорита очень невелика и только на небольшом клочке северной части превосходит 5 м, в среднем же около 3 м.

Менее благоприятные данные получены для Богородицкого м-ния. Площади с неглубокой вскрышей над фосфоритным горизонтом располагаются по склону ручья Теробуж и сврага Орлова небольшими участками. Три таких участка были разведаны, причем установлено, что средняя вскрыша на двух (№№ 1 и 3) из них в зоне 0—6 м составляет около 4 м и только один (участок № 2) дает вскрышу 2,20 м при очень высокой для этого района продуктивности (1 186 кг/м²). Однако площадь этого участка очень невелика (около 2 га) и он может служить только вспомогательным к основной площади месторождения.

На участках №№ 1 и 3 в кровле фосфоритного горизонта, кроме суглинка (Q.), принимает участие песчаный мел (Сп.), а в более глубоких зонах и мергель (Snt.).

Фосфоритный горизонт состоит из двух слоев, разделенных песками, мощностью 0,30 м.

Нижний слой представлен окатанными желваками, верхний — плитой и неокатанными желваками.

Как фосфоритный горизонт, так и окружающие его породы воды не содержат (см. табл. 4).

Из двух разведанных месторождений эксплуатация, вероятно, окажется более выгодной на Знаменском, однако, это месторождение находится в непосредствен-

Таблица 4

№ участка	Месторождение	Площадь, га		Мощность фосфоритного пласта, м	Продуктивность концентрата + 4 м.м., кг/м ²	Выход класса + 4 м.м., %	Содержание P ₂ O ₅ в концентрате + 4 м.м., %	Средняя глубина залегания	Зона вскрытия, м	Запас концентрата А ₂ + 4 м.м., тыс. т	Способ эксплуатации
		разведанная	фосфоритноносная								
139	Знаменский	27	23,22	0,54	560	45,0	17,18	—	до 6	130	Открытый
	Богородицкий	24	15,10	0,80	918	47,6	17,63	3,5	до 6	129,0	"
	"	—	8,21	0,80	918	47,6	17,63	7,0	> 6	59,4	"
	Всего	51	46,53	—	—	—	17,5	—	—	318,4	Открытый

ной близости к Алексеевскому, обеспечивающему прилегающий район фосфоритной мукой, благодаря установке мощной мельницы ВСПК.

Богородицкое м-ние расположено в районе, не имеющем другой сырьевой базы для фосфоритной промышленности. Ввиду затрудненности эксплуатации его открытыми работами вручную, благодаря большой вскрыше, было бы рационально продолжить разведочные работы на более глубокие зоны в сторону водоразделов и ставить комбинированную добычу подземными и открытыми работами.

Гриневское м-ние (№ 11) находится в Горшеченском р-не, в 18 км к западу от ст. Горшечное Юго-восточных ж. д., линия Елец—Валуйки. Разведанный участок представляет собой узкую террасу ручья Боровки, пересеченную небольшими овражками. Терраса довольно быстро повышается к водораздельному плато. Она сложена белым писчим мелом (Г.) и фосфоритноносными песками (Ст.). Коренные породы покрываются плотным суглинком, который местами заменяется песками.

Сеноманские пески и фосфоритный пласт являются сильным водоносным горизонтом почти на всей площади участка.

Фосфоритный горизонт залегает в верхней части сеноманского песка на 1—4 м ниже подошвы тулонского мела. Он залегает неровно, давая местные колебания в пределах 4—5 м по высоте.

Таблица 5

№ участка	Месторождение	Площадь, га		Мощность фосфоритного пласта, м	Продуктивность концентрата + 4 м.м., кг/м ²	Выход класса + 4 м.м., %	Содержание P ₂ O ₅ , %	Зона вскрытия, м	Запас концентрата А ₂ + 4 м.м. кат. А ₂ , тыс. т	Способ эксплуатации
		разведанная	фосфоритноносная							
1	Гриневское	—	11,63	0,24	523	59,4	11,36	до 6 м	37,2	Открытый
		—	16,64	0,24	323	59,4	11,36	> 6	53,2	Подземный
	Всего	37	28,27	0,24	323	—	11,36	—	89	О + П

Водоносность фосфоритного пласта и окружающих пород, волнообразное залегание пласта, низкое качество его и продуктивность делают это месторождение пригодным в лучшем случае только для кустарной добычи в мелких зонах открытыми работами. На этом основании предполагаемая по плану площадь разведки была сокращена со 100 до 37 га.

На основании сходства с Гриневским участком по условиям залегания и характеру фосфоритного пласта Бекетовский участок (№ 12) был заменен участком у с. Никольского, как уже было указано на стр. 43.

Никольское м-ние (№ 14) находится в 25 км к северу от с. Гриневки на правом берегу р. Грайворонки, в 8 км от ст. Лачиново юго-восточных ж. д.

Строение свиты коренных пород здесь типично для Щигровского р-на.

Под толщей мела (Т.), достигающей 30 м, залегает песчанистый мел (Ст.), который местами замещается песком с мелкими фосфоритами. Промышленный фосфоритный горизонт представлен плитой и подплитным желвачным слоем песчанистых фосфоритов.

Кровлей фосфоритного пласта является то песчанистый мел, то песок мощностью около 0,45 м, подошвой — пески. Водоносных горизонтов в пределах разведанного участка не встречено.

Геологическое строение Никольского месторождения и контуры фосфоритной залежи сильно осложнены эрозионными процессами третичного и послетретичного времени. Вся разведанная площадь пересечена в разных направлениях несколькими впадинами, выполненными песчано-глинистыми образованиями и, повидимому, представляющими русла древних оврагов. О развитии этих образований можно судить по тому, что из всей разведанной площади 92 га, представляющей собой коренной склон долины реки, только около 46 га оказалось занято фосфоритным пластом. На остальной площади фосфоритный пласт уничтожен древней эрозией. На современном рельефе положение этих оврагов совершенно не отражено.

Насколько можно судить по частой сети разведочных выработок (буровые скважины расположены через 50 м), стенки древних оврагов были очень круты, почти отвесны, и высоки. Мощность отложений, заполняющих их, не меньше 25 м, так как буровые скважины глубиной в 25 м не достигали их подошвы. Кроме процессов эрозионных, в этот период, повидимому, интенсивно шли процессы химического выветривания, выщелачивания мела и покрывавших его сантонских мергелей и переотложения продуктов разложения этих пород (зеленая глина) в близлежащих впадинах и в полостях среди меловой толщи. Эти черты геологического строения сближают Никольское м-ние с Трухачевским и Щигровским, где также наблюдаются отложения древних долин, не совпадающих с современными.

Древние впадины разделяют разведанную фосфоритоносную площадь на три отдельных участка, которые в эксплуатации, вероятно, придется вскрывать самостоятельными выработками.

В краевой части, у долины речки, коренной склон переходит в небольшую террасу с неглубоким залеганием фосфоритного горизонта, который может быть взят открытыми работами. Таким образом для подсчета запасов вся площадь месторождения разделена на 4 участка. Разведочные показатели и запасы по ним даются в табл. 6.

Таблица 6

№ участка	Месторождение	Площадь, га		Мощность фосфоритного пласта, м	Продуктивность концентрата + 4 м.м., кг/м ²	Выход клас-са + 4 м.м., %	Содержание P ₂ O ₅ , %	Глубина и зона вскры-ши, м	Запас кон-центрата + 4 м.м. кат. А ₂ , тыс. тп	Способ эксплуатации
		разведан-ная	фосфори-тоносная							
14	Никольское I . . .	—	7,6	—	384	—	—	До 5	29,29	Открытый Подземный "
	" II . . .	—	10,0	—	371	—	9,25	" 33	37,10	
	" III . . .	—	26,9	—	366	—	9,82	" 33	98,66	
	" IV . . .	—	1,4	—	373	—	10,0	" 33	5,33	
	Всего . .	92	45,9	0,32	370	64	9,74	До 33	170,38	О + П

Таблица 6 показывает, что эксплуатация Никольского м-ния в настоящее время не будет рациональна, благодаря низкому качеству концентрата (9,7 % P₂O₅) и невысокой продуктивности пласта.

Заключивая краткий обзор результатов разведочных работ НИУ за 1931 г. по

обеспечению сырьем кустарной фосфориторазмольной промышленности в ЦЧО, можно отметить грандиозный сдвиг в этом направлении в 1931 г., так как до этого времени большая часть кустарных предприятий не была обеспечена разведанными запасами. Запасы фосфорита категории А₂, разведанные за сезон 1931 г., составляют 1 627 тыс. т. Недостатком планирования разведочных работ этого сезона является большая неравномерность распределения разведанных месторождений, далеко не всегда обусловленная отсутствием сырьевой базы.

Уже в пределах, освещенных геологопоисковыми работами НИУ за последние годы, может быть намечена широкая сеть небольших фосфоритных предприятий в Дмитровском, М.-Архангельском, Золотухинском, Курском, Советском, Н.-Девичком, Коротоякском и прилегающих к ним районах.

Для выявления промышленных запасов участков, намеченных и охарактеризованных в общих чертах поисковыми работами, в этих районах требуется постановка разведочных работ того же характера, как проведенные в 1931 г.

Однако поисковыми работами НИУ в настоящее время охвачены далеко не все фосфоритоносные районы. В интересах обеспечения мукой районов, удаленных от железных дорог, следует продолжить изучение в поисковом разрезе фосфоритоносных площадей в районе г. Кромы, Фатеж и к северу от исследованных площадей Курского и Щигровского р-нов (железнодорожные станции Золотухино — Касоржа — Колпна — Долгая).

Постановка в ближайшее время поисковых работ в этих районах, прилегающих к уже исследованным, даст полную картину распределения фосфоритного сырья и его промышленную характеристику и позволит рационально планировать сеть фосфориторазмольных предприятий для его использования и удовлетворения потребности в фосфоритной муке в районах распространения «Курского саморода».

**РАЗВЕДКА ФОСФОРИТОВЫХ ЗАЛЕЖЕЙ В 1931 г. ДЛЯ КУСТАРНОЙ
ФОСФАТО-ТУКОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Н. И. Лодяной

В 1931 г. НИУ по договору с Всекопромсоюзом в пределах Средневолжского края были проведены работы по изучению ряда фосфоритных м-ний с выделением участков для добычи руды и переработки фосфориторазмольными установками.

Пензенская разведочная партия, проделавшая эту работу, имела задание разведать четыре фосфоритовые месторождения:

а) Ч у ф а р о в с к о е м-ние — Zubovo-Полянский р-н, 73 лист планшетов 10-верстной основы, лист 20, ряд XIV планшетов 3-верстной основы;

б) К е р е н с к о е м-ние фосфоритов — Керенский р-н, 73 лист планшетов 10-верстной основы, лист 20, ряд XIV планшетов 3-верстной основы;

в) П а ч е л м с к о е м-ние фосфоритов — Башмаковский р-н, северо-восточная часть 74 листа планшетов 10-верстной основы и северо-восточная часть 20 листа XV ряда планшетов 3-верстной основы;

г) М а м л е е в с к о е м-ние фосфоритов — Чембарский р-н, северо-восточная часть 74 листа планшетов 10-верстной основы и северо-западная часть 21 листа XVI ряда планшетов 3-верстной основы.

Необходимо отметить, что эти площади месторождений, включающие разведанные НИУ участки, были геологически обследованы в 1911 г. С. Добровым, А. Красовским и А. Архангельским¹.

Кроме этого отдельные участки обследовались одновременно А. А. Штукенбергом, П. Ефимовым, Е. Пульхритудовой и А. Инцеровым.

Пензенская партия состояла из следующих сотрудников: прораб Н. И. Лодяной, один горный техник, которого к концу работы сменил старший шурфовщик, два бурмастера, один коллектор и один опробователь.

Работа партии протекла под общим руководством райинжа Н. И. Ларина.

Календарные сроки работ по отдельным месторождениям приводятся ниже (см. табл. 1 и 2).

Участки детальной разведки Керенского и Мамлеевского м-ний фосфоритов до начала производства разведочных работ были засняты мензулой в масштабе 15 000 (Мамлеевское м-ние) и Монастырский уч. Керенского м-ния — 12 000, а на остальных двух — Чуфаровском и Пачелмском — съемка, также в масштабе 12 000, произведена по окончании разведки. Цифры в табл. 2 в графе № 3 представляют площадь промышленной залежи.

Ниже приводятся данные о числе разведочных выработок (см. табл. 3).

При определении возрастов пород, слагающих район, мы пользовались схемой геологического строения и описания слоев, приводимых А. Д. Архангельским, С. Добровым и А. Красовским в своей работе, о которой шла речь ранее.

Район слагается породами меловой и послетретичной системы.

Гит. В основании залегают желтоватые и зеленоватые кварцевые пески с прослойками светлосерых и ржавых песчаников. В двух метрах выше видимого основания песков (Чуфаровское м-ние) имеется слой грубопесчаных, расположенных

¹ А. Архангельский, С. Добров и А. Красовский. Отчет об исследовании залежи фосфоритов в Керенском и Чембарском уездах Пензенской губ. в 1911 г. «Отчет по геологич. исследов. фосфор. залеж.», т. IV, стр. 123—228.

Таблица 1

Месторождение	Начало	Конец	Продолжительность
Чуфаровское	10/VI	20/VII	1 мес. 10 дней
Керенское	23/VII	13/VIII	20 "
Пачелмское	15/VIII	25/X	2 " 12 "
Мамлеевское	25/X	1/1932 г.	2 " 5 "

В результате проведенной работы мы имеем следующие показатели:

Таблица 2

Месторождение	Площадь предварительной разведки, км ²	Площадь детальной разведки, км ²
Чуфаровское	4,1	0,42
Керенское	0,1	0,10
Пачелмское	7	1,56
Мамлеевское	—	0,22

Таблица 3

Месторождение	Бурение		Шурфы—сечение 1,60×1,25 м		Шурфы дупки—сечение 0,80×1,25 м		Штольни		Опробования	Расчеты
	Количество скважин	М. траж	Количество	М. траж	Количество	М. траж	Количество	М. траж		
Чуфаровское	49	590	2	22	11	32	2	50	6	21
Керенское	28	182	4	22	8	11	—	—	5	5
Пачелмское	173	1 220	16	96	26	57	—	—	13	4
Мамлеевское	11	267	2	28	—	—	3	30	5	2
Всего	261	2 259	24	168	45	100	5	80	29	32

в один ряд, разнообразной величины и формы сростков фосфоритов. Видимая мощность 10 м.

Glt₂. а) Серые и темные кремнистые слабослюдистые глины, с прослойками песков и песчаников изменчивой мощности. Видимая мощность 4,00 м.

б) Фосфоритовый слой, состоящий из желваков, тесно сгруппированных в кварцевом, крупнозернистом песке или цементированных в конгломерат кварцевым песчаником.

Желваки серые, неровно окатанные, размером от 0,05 до 0,15 м, темнобурые, представляют цементированные фосфатной массой кварцевые зерна. Мощность от 0,12 до 0,57 м.

в) Глины зеленовато-серые, слабокремнистые, песчаные, к подошве сильно слюдистые. В основании залегают песчаники или пески изменчивой мощности. Прослеженная мощность 17,00 м.

В своей работе А. Д. Архангельский, С. Добров и А. Красовский указывают, что они условно относят слои глин к Glt₂.

Нами фауны не найдено в них, и поэтому вопрос о возрасте этих глин остается в прежнем освещении.

На Керенском м-нии прослежено наличие двух слоев фосфорита Glt₂, разделенных прослойком песка мощностью 0,50 м.

Ст. Белые, желтые и ржавые кварцевые мелкозернистые и слюдистые пески. В двух метрах от контакта с вышележащими породами в песках прослежен слой,

части. Иногда фосфоритовый конгломерат и желваки разделяются прослойкой кварцево-глауконитового песка изменчивой мощности, также имеющим редкие включения желваков и галек фосфорита.

На Монастырском участке Керенского м-ния фосфоритная серия представлена фосфатизированным конгломератом.

На Мамлеевском м-нии фосфатизированного конгломерата в фосфатной колонке нет.

Мощность от 0,0 до 0,82 м.

Над фосфоритным слоем залегают глины, светлосерые, слюдястые, песчанистые (Пачелмское м-ние) или толща кремнистых глинистых, глауконитовых песчаников. Мощность до 15,0 м.

Sni. Пески серые, изредка ржавые, глауконитовые с прослойками песчаников. Мощность до 45 м.

Q. Послетретичные отложения представлены толщей суглинков. На Чуфаровском м-нии прослежено широкое развитие флювиогляциальных кварцевых песков, содержащих валуны кристаллических пород, срезающих местами коренные верхнегольские глины. Мощность до 17,00 м.

Фосфоритных слоев прослежено четыре, из которых два (горизонта Glt., и Cm.), вследствие незначительной мощности, а, следовательно, и продуктивности, промышленного значения не имеют.

Сантонский фосфатизированный конгломерат, несмотря на значительную продуктивность, равную в среднем на Монастырском участке Керенского м-ния 775 кг/м^3 , характеризуется малым процентом содержания фосфорной кислоты. По данным химического анализа, фосфатизированный конгломерат Монастырского участка содержит 2,39 % P_2O_5 и по Пачелмскому м-нию от 7,01 до 9,66 %. Выделение желваков и галек из конгломерата весьма затруднено благодаря плотности последнего. Малый процент содержания фосфорной кислоты и очень затруднительное обогащение заставляют считать конгломерат в настоящий момент не имеющим промышленного значения. Таким образом, главное значение имеет лишь сантонский желвачный фосфоритный слой.

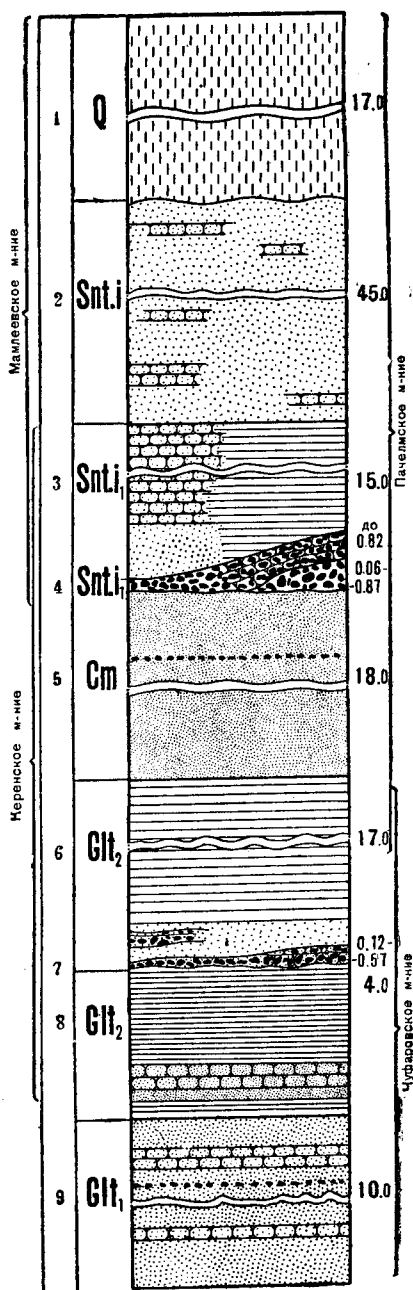
В помещаемой ниже таблице приводятся средние проценты содержания фосфорной кислоты в классах +4 мм, 4—0 мм и в необогащенной руде (см. табл. 4).

В результате работ нами получены следующие показатели (см. табл. 5).

Нижеприводимая таблица 6 дает представление о средних мощностях вскрыши по зонам отдельных месторождений.

Необходимо отметить, что большинство разведанных площадей находится на значительном удалении от железной дороги, что в значительной степени отразится на освоении месторождений.

Чуфаровское м-ние фосфоритов находится на расстоянии 21 км от ст. Торбеево



Фиг. 57. Геологическая колонка фосфоритных м-ний Ср.-Волжского края.

Таблица 4

Месторождение	Участок	P ₂ O ₅		Руда необогащенная	Нерастворимый остаток	
		+ 4 мм	4—0 мм		+ 4	4—0
Чуфаровское	Чуфаровский . .	15,0	2,77	9,76	51,5	—
"	Дубасовский . .	13,1	3,38	10,6	54,5	—
Керенское	Монастырский . .	—	—	2,39	—	7,10
"	Стрелецкая гора .	8,44	2,83	7,40	62,5	—
Пачелмское	Ендовина .	16,77	5,61	10,50	45,73	81,97
"	Песчаная гора . . .	15,62	2,67	10,13	48,76	89,39
Мамлеевское	Мамлеевский . .	18,77	7,15	12,83	41,5	73,71

Таблица 5

Месторождение	Участок	Площадь, га	Расчетная продуктивность	Запасы, тыс. т	Категория запасов	Зоны вскрыши
Чуфаровское	Чуфаровский	7,6	Подсчет запасов произведен по зонам мощностей фосфоритного слоя ¹	32,2	A ₂	Для подземной добычи
"	Дубасовский	34,5		103,0	A ₂	"
"	У колхоза „Красная новь“ . . .	60	300	200	C	"
Керенское ²	Монастырский	10	775	79	A ₂	До 6 м
"	Стрелецкая гора	13	612	77	B	Для подземной добычи
Пачелмское	Ендовина .	6	229	15	A ₂	до 3
"	"	18	"	41	A ₂	3—6
"	"	91	303	274	A ₂	Для подземной добычи
"	Песчаная гора	12	465	54	A ₂	до 3
"	"	10	"	48	A ₂	3—6
"	"	14	"	64	A ₂	Для подземной добычи
"	Участок к югу и юго-вост. от ст. Пачелма .	400	290	1000	C	"
"	Мамлеевский	22	360	77	A ₂	"

Московско-Казанской ж. д., Керенское м-ние в 42 км от ст. Пачелма Рязано-Уральской ж. д. и Мамлеевское м-ние в 38 км от ст. Белинская Рязано-Уральской ж. д.

Расстояние (10—12 км) от ст. Пачелма Рязано-Уральской ж. д. и большие площади распространения фосфоритовых залежей по сравнению с остальными месторождениями дает Пачелмскому м-нию фосфоритов ряд преимуществ.

¹ Подсчет запасов проведен по зонам мощностей фосфоритного слоя. Установлено опробованием, что 1 см мощности фосфоритного пласта при площади в 1 м² дает продуктивность класса > 4 мм равную 12 кг. На основании данных разведочных выработок проведены линии изомощностей фосфоритного слоя, которые разбивают залежи на ряд зон мощностей фосфоритного слоя (или зон равных продуктивностей).

² Оба участка не имеют промышленного значения ввиду малого содержания P₂O₅.

Таблица 6

Зоны вскрыши, м Месторождения и участки	Зоны вскрыши, м					
	0—3	3—6	6—10	10—12	12—15	≥ 15
Чуфаровское						
а) Чуфаровский уч.					15,38	
б) Дубасовский уч.					12,84	
Керенское						
а) Монастырский уч. ¹		3,85				
б) Стрелецкая гора ²					18	
Пачелмское						
а) Ендовина	1,75		4,28		8,53	
б) Песчаная гора	1,71		4,44		9,79	
Мамлеевское						
Мамлеевский						25,03

Необходимо провести предварительную разведку фосфоритной залежи, находящейся к югу и юго-востоку от с. Пачелма, где нами ориентировочно исчисляется запас в 1 000 000 т.

Кроме этого считаем целесообразным провести поисковую работу от ст. Соседка до ст. Пачелма, включив площади к северу и югу от линии железной дороги. Значительное число выходов фосфоритного слоя, указанное в работе А. Архангельского, С. Доброва и А. Красовского, приводит к этому выводу.

¹ Не имеет промышленного значения.

² Данные одной буровой, которые не представляют собой средней цифры.

РАЗВЕДКА НА ФОСФОРИТЫ В 1931 г. В САРАТОВСКОМ РАЙОНЕ

Л. А. Нечаев и К. Г. Попов

В связи с интенсификацией сельского хозяйства Нижней Волги, с значительным увеличением спроса на минеральные удобрения — спроса, который в ближайшие годы безусловно будет повышаться еще в большей степени в связи с проектными цифрами НКЗ по завозу минеральных удобрений и наметками Всехимпрома по их производству, встал вопрос об изучении местной сырьевой базы агроруд.

В 1931 г. ГГО были направлены в Саратовский р-н две партии на разведку фосфоритов. Первая под руководством Л. А. Нечаева имела заданием предварительную разведку фосфоритов альбского возраста на площади в 25 км² в юго-восточной части Саратовского р-на. Площадь вытягивалась 2-километровой по ширине полосой вдоль правого берега р. Волги между с. Синенькие на юге и ст. Нефтяной Рязано-Уральской ж. д. на севере.

Вторая партия под руководством К. Г. Попова должна была произвести детальную разведку двух участков, каждый по 2 км², причем один располагался близ дер. Расловка Саратовского р-на и второй близ ст. Курдюм Рязано-Уральской ж. д. На этих участках развиты фосфориты готерив-барремского возраста. Расположение отдельных участков показано на фиг. 58.

Участок Расловский

Участок расположен в 2 км к северу от дер. Расловка Саратовского р-на, в 12 км от паровой пр. Усть-Курдюм на Волге. С запада он ограничивается Расловским оврагом, проходящим в меридианальном направлении, с юга — линией выхода фосфоритного слоя на поверхность. Остальные границы условны. Общая тенденция направления — с СЗ на ЮВ. На участке была проведена мензульная съемка. Масштаб 1:10 000 с горизонталями рельефа через 2 м. Инструментально была разбита сеть разведочных выработок с направлением линий СЗ—ЮВ в шахматном порядке, с расстоянием между выработками в 260 м по линиям. Общая разведанная площадь равна 2,5 км², фосфоритоносная — 2,3 км².

Физический объем разведочных работ приводится в таблице:

Таблица 1

Характер работ	Количество	Общий метраж	Средняя глубина выработок
Буровые скважины	33	734,33	22,30
Шурфы	4	49,38	12,13
Опробовано (сух. способ) точек	3	—	—

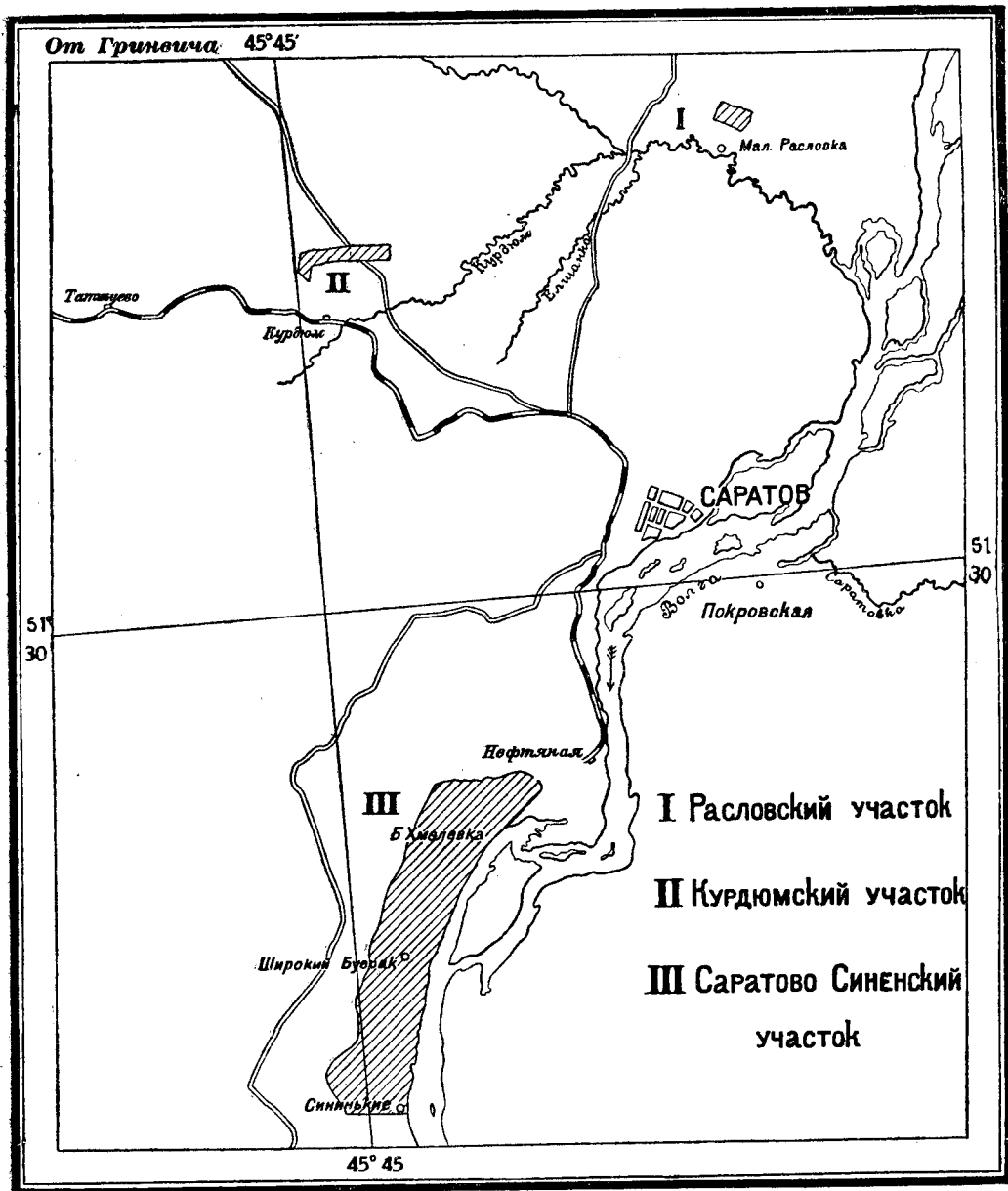
Для Расловского участка наблюдается общее падение пород на ВЮВ, обусловленное принадлежностью его к дислоцированной площади Саратовского р-на. Дислокации представлены рядом поднятий, выносящих на поверхность среди меловых пород — юрские и среди нижнемеловых — верхнемеловые и третичные. Участок принадлежит окраинной части так называемого Елшанского поднятия.

Схема расположения разведанных фосфоритных участков Саратовского р-на

Л. А. Нечаев и К. Г. Попов

НИУ

1931 г.



Масштаб



Фиг. 58.

Строение слагающих участков пород представляется, по данным разведочных выработок, в следующем виде (см. колонку участка):

- | | | |
|----------|---|----------|
| Q. | 1. Почва. | } 4,0 м. |
| » | 2. Суглинки и пески | |
| Ht.-Brm. | 3. Глины черные и темносерые, в отдельных прослоях песчаные; вниз | |

к фосфоритному слою — глина более плотная и часто более темная. В ней изредка встречаются мелкие галечки фосфорита 15—16 м).
 Нт.-Вгм. 4. Фосфоритный слой от 0,12 до 1,62 м.
 Оxf. 5. Серые глины, реагирующие с HCl, с крепкими мергелистыми светло-серыми стяжениями.

Фосфоритный слой сложен хорошо окатанными гальками фосфорита, сильно сгуженными в черной слюистой слабопесчанистой глине. Размер галек колеблется от 2—3 до 25 мм. В некоторых случаях фосфоритный слой представлен, кроме галек, еще желваками, состоящими из мелких серых и черных фосфоритовых галечек, сцементированных песчано-глинистым фосфатным цементом.

В почве (серой глине) изредка встречаются мелкие включения пирита. Для южной части площади характерно развитие мощного (до 13 м) покрова послетретичных суглинков и ожелезненных глинистых кварцевых песков, срезающих иногда нацело меловые породы вместе с фосфоритным слоем и залегающих на оксфордских глинах. Проведенные на основе показаний разведочных выработок линии равной мощности фосфоритного слоя показывают резкие изменения мощности в близ расположенных точках, но в то же время определенно указывают на увеличение мощности по мере движения на СЗ, куда и следует направить последующие разведочные работы (см. карту участка фиг. 60).

Средние данные по 3 шурфам дают следующую характеристику полезного ископаемого: продуктивность исходной руды — 477 кг/м², продуктивность концентрата класса +4 мм 272 кг/м², коэффициент разрыхления фосфоритного слоя 1,23, содержание P₂O₅ в концентрате +4 мм 14,0% при 34,72 % неразстворимого остатка.

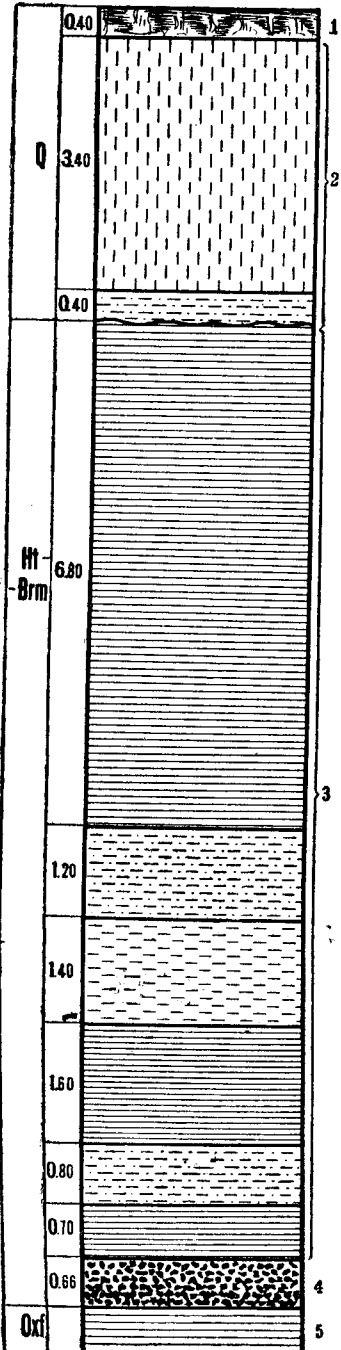
Запас, подсчитанный по зонам равной продуктивности при коэффициенте перевода мощности на продуктивность равном 11¹, выражается на данном участке при площади его в 229,1 га и при средней продуктивности в 323 кг/м² в 740 тыс. т, которые могут быть отнесены к категории А₂.

Эксплуатация может производиться почти исключительно подземными работами, по преимуществу шахтами, и лишь некоторая часть вдоль выхода пласта может быть взята открытыми работами. При значительной водоносности песчаноглинистых прослоев, создающих пльвуны, выработка безусловно будет значительно затруднена, а на площадях с незначительной продуктивностью (и учитывая невысокое качество фосфорита благодаря большому содержанию R₂O₃) будет нерентабельной.

Курдюмский участок

Разведанный участок расположен в 4 км к северу от ст. Курдюм Рязано-Уральской ж. д. на левом пологом склоне р. Курдюм. Длина участка — около

¹ 1 см мощности слоя соответствует 11 кг продуктивности.



Фиг. 59. Геолого-петрографическая сводная колонка Рязановского уч.

6 км, ширина 300 м; южной границей служит выход фосфоритного слоя на поверхность. На участке произведена мензурная съемка масштаба 1:10 000 с горизонталями через 2 м. Разведочные линии заданы по падению слоя (в меридианальном направлении). Расстояние между линиями 250 и 500 м, между вы-

НИУ

1931 г.



Фиг. 60.

работками в линиях —120 м. Всего разведана площадь 2 км² и выделена фосфоритоносная в 1,6 км² (см. карту участка).

Выполнено за период разведки.

Таблица 2

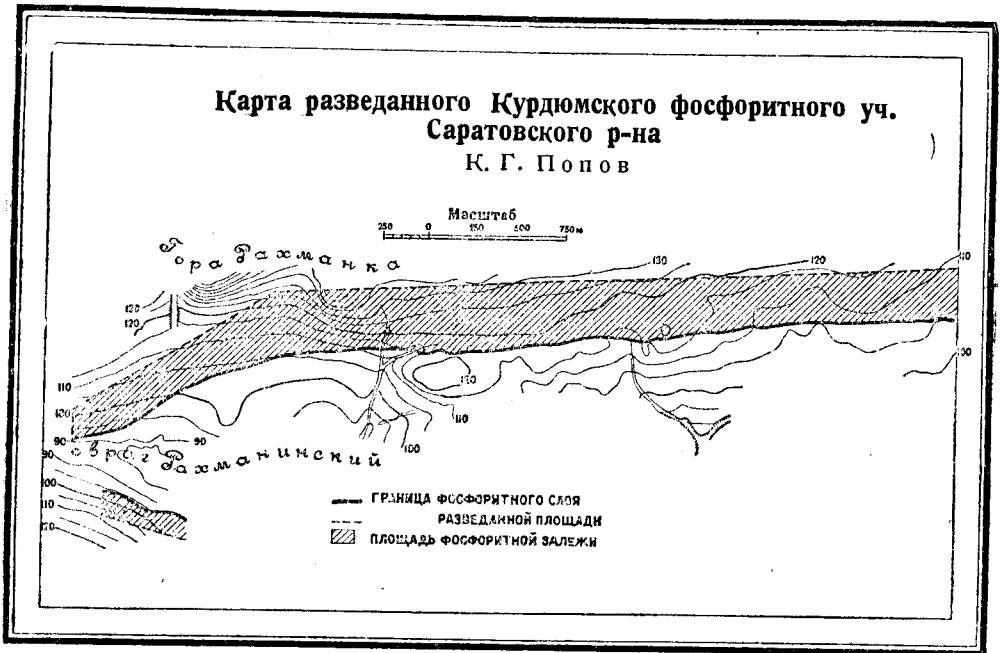
Характер работ	Количество	Метраж	Средняя глубина выработок
Буровые скважины	42	786,21	19,0
Шурфы	12	91,56	8,0
Опробовано точек	3	—	—

Как уже указывалось для Расловского участка, дислокация района отразилась и на Курдюмском участке. Принадлежит к северной части Елшанского поднятия, породы участка имеют падение на С под углом от 5 до 9°, за исключением западной части, где падение с теми же углами направлено на ЗЮЗ.

Геологическая колонка аналогична участку Расловскому, отличаясь от нее лишь меньшей мощностью послетретичного делювиального чехла (1,5 м) и большей плотностью и пластичностью меловых глин. Мощность фосфоритного слоя колеблется от 0,14 до 1,49 м. Он представлен конгломератом, цементом которого является кварцевый и глинистый грубозернистый буро-серый песок, а включениями —

НИУ

[1931 г.]



Фиг. 61.

окатанные гальки фосфорита, крупные зерна кварца, белые мергельные оксфордские гальки и сложные фосфоритовые желваки, достигающие значительной величины. Последние состоят из компонентов того же конгломерата, но скрепленных фосфатным цементом. Для фосфоритного слоя характерна послойная трехцветная окраска различных частей, именно:

Верхняя часть слоя 0,10—0,12 м — серая; средняя — 0,20 м — светлая, зеленоватобурая, и нижняя — 0,15—0,20 м — серая.

При мощности слоя свыше 0,50 м мощность увеличивается за счет нижней пачки, где в большей степени участвуют желваки и спаиваются, наконец, в сплошную плиту.

Сравнивая показания выработок, приходим к выводу, что повышение продуктивности направлено к восточной границе участка (см. схему участка).

Средние же данные по шурфам дают следующие цифры: продуктивность исходной руды 1 516 кг/м², продуктивность концентрата класса +4 мм 795 кг/м², коэффициент разрыхления 1,21. Содержание P₂O₅ в концентрате +4 мм 15,99 % при 23,88 % нерастворимого остатка.

Запас подсчитан по зонам равной продуктивности при коэффициенте перевода мощности на продуктивность равном 10 (что установлено по опробованным выработкам). При площади в 161,7 га и средней продуктивности в 667 кг/м² запас ка-

тегории A_2 на участке составляет 1 089 тыс. *т*. Эксплоатация возможна лишь подземными работами неглубокими вертикальными или наклонными шахтами. Так как пльвуны здесь отсутствуют (вернее — легко проходимы) и общая водоносность невелика, добыча особых затруднений не представит. Учитывая же близость к железнодорожной линии, высокую, сравнительно, продуктивность, удовлетворительное содержание P_2O_5 (которое, правда, сопровождается высоким процентом полуторных окисей, понижающих качество фосфорита как суперфосфатного сырья) — следует признать участок заслуживающим внимания.

Саратово-Синенское месторождение

Это месторождение (фиг. 58) расположено в юго-восточной части Саратовского р-на, примыкая своей северной частью к ст. Нефтяной Рязано-Уральской ж. д., расположенной в 22 км на юг от г. Саратова. Разведкой была охвачена 2-километровая, в ширину, полоса вдоль правого берега Волги между ст. Нефтяной и с. Синенькие. На отдельных точках указанной площади ранее производились разведочные работы (в 1925 г. — Саратовским ГСНХ близ дер. Синяги, в 1930 г. — НИУ близ сс. Синенькие и Бабановка), но они не охватывали месторождения на значительном протяжении.

Заданием партии являлось проведение предварительной разведки на площади в 25 км². Разведочными работами охвачена площадь около 40 км², на которой проведена топографическая съемка масштабом 1:10 000, частью мензуральная с горизонталями через 2 м (22 км²), частью производилась лишь привязка разведочных выработок тахеометрическими ходами. Оползневая кайма за ненадобностью для целей разведки не снималась в горизонталях, а лишь оконтуривалась.

Объем произведенных работ приводится в таблице:

Таблица 3

Характер работ	Количество, км ²	Метраж	Средняя глубина выработок	Примечание
Детальная геологическая съемка	22	—	—	Масштаб 1:10 000
Буровые скважины	55	1 735,2	31,55	
Шурфы и дудки	10	81,2	8,12	
Штольни	5	118,3	23,66	
Расчистки	23	53,3	2,32	
Опробовано точек	16	—	—	
” слоев	20	—	—	
” руды, <i>т</i>	21,8	—	—	

Для проведения детальной геологической съемки были занивелированы выходы маркирующих горизонтов путем инструментальной привязки в процессе мензуральной съемки.

Не имея возможности, за недостатком места, дать орографический очерк района, привожу некоторые цифры, характеризующие резкость рельефа.

Уровень Волги в середине лета имеет отметку около +5. Дно оврагов, прорезающих долины в широтном направлении, — от +15 до +25 м, вершины водораздельных холмов — до + 280 м. Двигаясь от уреза Волги на запад, мы пересекаем полосу, занятую оползнями пород верхнего и нижнего мела, ширина которой колеблется от нуля до 1½ км, затем древнюю террасу шириной до 12 км и, наконец, поднимаемся на крутые склоны Волжских Венцов.

Толща пород, слагающая разведанную площадь, состоит из верхнего и нижнего мела, покрываемого на Венцах третичными породами.

Маастрихтский ярус представлен глинами и мергелями, кампанский — кремнистыми опоками мощностью до 40 м, сантонский — теми же опоками, но с прослоями мергелей и известковых песчаников. Он подстилается слоем фосфоритных губок, не имеющих промышленного значения вследствие низкой продуктивности (мощность Snt до 80 м).

Турон сложен известковистым песчаником с двумя прослоями фосфоритов, расположенными в 0,5—1 м один от другого. Продуктивность достигает 400 кг/м² (класса +4 м), но содержание P₂O₅ не превышает 14 %. Мощность Т. — 2 м. Сеноман, его подстилающий, состоит из песков, внизу незаметно повышающих

НИУ

1931 г.



Фиг. 62.

свою глинистость и переходящих в альб, несущий от 2 до 3 прослоев фосфоритов, из которых нижний имеет промышленное значение.

Петрографическая колонка альба сложена из (фиг. 63):

Q. 1. Почва 0,25 м.

Q. 2. Пески и суглинки с щебнем кремнистой опоки, мергеля и известкового песчаника 1,50 м.

Q. 3. Суглинок желто-бурый с белесыми прослойками 10—15 м.

Ст. 4. Песок кварцево-глауконитовый, глинистый, слабослюдястый, зеленовато-серый 6—10 м.

А.б. 5. Глина серая, песчаная, иногда с гипсом 4 м

» 6. Песок типа 4—8 м.

Alb. 7. Глина черная (водоупорный горизонт) 4—6 м.

- » 8. Песок глауконитовый, глинистый, зеленовато-серый, иногда с включениями фосфоритов (водоносный пльвун) 5—8 м.
- » 9. Глина черная, плотная, слегка песчанистая 2,5 м.
- » 10. Песок глауконитовый, глинистый, слабо водоносный 3—5 м.
- » 11. Фосфоритовый слой средней сгруженности, иногда выклинивающийся 0,15 м.
- » 12. Песок глауконитовый, сильно глинистый желтовато-зеленый, почти не водоносный от 1 до 4 м.

13. Фосфоритный слой из желваков сильно сгруженных, иногда сцементированных в плиту глинистым песком и гипсом—0,30 м.

14, 15, 16, 17, 18. Чередующиеся прослои песков, песчаников и глин.

Фосфоритные слои альба безусловно заслуживают внимания, в особенности нижний, названный «главным продуктивным слоем». Он представлен желваками двух генераций — глинисто-глауконитовой и песчаной и сростками тех и других, сцементированных песчаным фосфатным цементом третьей генерации.

Продуктивность слоя колеблется от 250 до 680 кг/м², выдерживаясь обычно в 270—360 кг/м² класса +4 мм, при содержании P₂O₅ от 16 до 24 %. Среднее содержание близко к 20—21 %.

Тектоника. Как указывалось выше, площадь б. Саратовского у. довольно интенсивно дислоцирована. Рассматриваемый участок занимает юговосточное крыло синклинали, ось которой направлена от г. Саратова к дер. Поповка (фиг. 58). Отражением общей дислоцированности следует признать обнаруженный нами сбросо-сдвиго-широтного направления близ дер. Малой Хмелевки, линия которого проходит почти вдоль Амеловского оврага. Амплитуда разрыва достигает 27 м по вертикали. Микрорельеф фосфоритного слоя также довольно сложен, причем падение его самое разнообразное — от СВ до ЮЮЗ. Средний угол падения достигает местами 2°, обычно выдерживаясь в пределах 0°30'—0°40'.

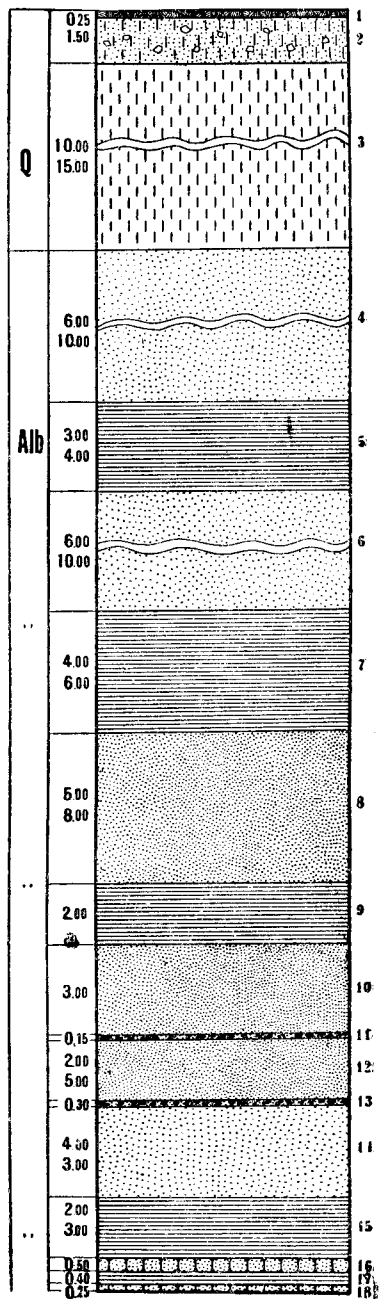
Промышленные площади альбского фосфоритного горизонта выделены на прилагаемой карте, фиг. 62. Запасы площадей, имеющих наши опробования, относились к категории В, не имеющие таковых — к С. Подсчет производился по линиям равной продуктивности при коэффициенте пересчета мощности на продуктивность равном 10,8 кг (см. мощн.).

Ниже приводятся краткие сведения об отдельных промышленных участках:

I. Участок Синягинский (площ. 1) характеризуется наклоном пласта на юг под углом до 2°. Благодаря значительной вскрыше может выработываться лишь подземными работами и небольшая часть — экскаваторами.

Возможно заложение штолен от Губернаторского оврага (с южной стороны) — участок неводоносен.

II. Участок Несветаевский (площади №№ 2, 3, 4, 5, 6) в основном также может быть выработан лишь подземными работами. На



Фиг. 63. Сводная геологическая колонка Саратовского р-на

площади № 3 к главному продуктивному слою (выше его) подходит на 1—2 м расстояния по вертикали спутник, который может вырабатываться совместно с главным слоем.

Как в большинстве участков, вода в подготовительных выработках едва ли будет присутствовать, но после очистных и оседания кровли она безусловно появится. В шурфе № 2 был отмечен приток приблизительно 70 ведер в час. Заложение штолен вполне возможно как с оползневого обрыва, так и от оврагов.

III. Участок Широкинский (площадь № 7) является единственно доступным для открытых работ в более или менее значительном масштабе, допускающем механизацию. Вскрыша не превышает 8 м, в среднем же нужно принять ее в 5—6 м, что вполне допускает применение экскаваторов.

IV. Участок Широкино-Фабричный (площади №№ 8, 9, 10, 11, 12) совершенно не имеет площадей для открытой разработки. Но, вследствие значительной продуктивности и удобного расположения по отношению к обрывам оползневой каймы и к Волге, вполне пригоден для выработки штольнями.

Условия подземной добычи будут тождественны с участком Несветаевским.

V. Участок фабрики (пл. №№ 13 и 14) отличается наилучшим расположением по отношению к Волге, так как оползневая кайма здесь отсутствует.

Благодаря высокой продуктивности, наличию подведенной к фабрике Саратовской мануфактуры линии передачи Саргрэса является заслуживающим первоочередного внимания. Может быть выработан только подземными работами с заложением штолен с берега Волги. Условия подземной добычи нужно ожидать идентичными другим участкам.

Таблица 4

Запасы Саратовского месторождения

№№ по карте	Участок	Площадь, км ²	Категория	Запас, тыс. т		
				Класс > 10	Класс 10—4	Класс > 4
1	Синенский	0,655	С	—	—	157
	Несветаевский	0,658	В	170	33	203
	"	—	С	—	—	558
	Всего по участку . .	—	В+С	—	—	761
3	Широкинский	0,293	В	10	13	83
4	Формозовский	0,185	В	56	11	67
	"	—	С	—	—	436
	Всего по участку . .	—	В+С	—	—	503
5	Фабричный	0,439	В	107	19	126
	"	1,398	С	—	—	506
	Всего по участку . .	—	В+С	—	—	632
6	Хмелевско-Трещихинский сбр. . .	1,372	С	—	—	325
	" " взброш. . .	0,913	В	208	41	249
	" " " . . .	1,664	С	—	—	437
	Всего по взброш. участку . .	—	В+С	—	—	686
7	Залесский	1,320	С	—	—	250
	Всего по м-нию . .	—	В	—	—	728
	" " " . . .	—	С	—	—	2 669
	" " " . . .	—	В+С	—	—	3 397

VI. Участок Хмелевско-Трещихинский (площади №№ 20, 15, 16, 17) разделяется сбросовой линией на две резко обособленных части. Несмещенная часть (площадь № 20) может быть выработана лишь шахтами глубиной до 50 м, причем нужно ожидать здесь весьма большого притока воды, так как нижние точки залежи находятся ниже уровня Волги на 5—10 м.

Вторая часть, взброшенная, может вырабатываться штольнями от Амеловского оврага и с обрыва оползневой каймы. Небольшая часть площадей №№ 17 и 15 доступна для открытой разработки.

Вследствие высокой продуктивности (благодаря сближенности спутника с главным продуктивным слоем) этот участок является равноценным участку фабрики.

VII. Участок Залесский (площади №№ 18 и 19) отличается вскрышей в 15—25 м, однако, здесь могут быть выделены значительные (до 0,5 км²) площади, пригодные для разработки открытыми работами с применением экскаваторов. Но продуктивность слоя здесь весьма невелика, не превышая 200 кг/м² класса +4.

Подземная работа может производиться шахтами и штольнями.

При 20—21 % содержания P₂O₅, от 3 до 4 % R₂O₃ и 3,5 % CO₂ саратовские альбские фосфориты дают хороший, хотя и не стандартный, суперфосфат. В случае применения их в качестве сырья для выработки двойного суперфосфата вопрос о возможностях использования будет решен окончательно.

Сравнивая описанные три месторождения фосфоритов как возможные сырьевые базы для туковой промышленности края, следует отдать предпочтение двум последним — Саратово-Синенскому и Курдюмскому. Значительные запасы, удовлетворительное качество, удобное расположение вдоль Волги придают первому из них значение первостепенного месторождения края в ряде уже известных.

При разработке плана снабжения края туками, два названных месторождения должны быть учтены в первую очередь.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Д. Архангельский и С. Д. Добров. Геологический очерк Саратовской губернии. СРЗ, М., 1913.

2. А. Д. Архангельский, С. А. Добров и А. Н. Семихатов. Отчет об исследованиях залежей фосфоритов в Саратовской губ. в 1910 г. «Труды Ком. исследования фосфоритов», т. IV, М., 1911.

3. А. Н. Семихатов. Меловые и третичные фосфориты юго-востока Европейской части СССР. Сборник «Фосфориты СССР». Г. КЛ 1927.

4. А. И. Бузык. Результаты геологических поисков и горно-промышленной разведки на фосфориты в 1925 г. в Саратовском у. Саратов, 1927.

5. П. К. Мурашкин. Саратовское альбское фосфоритное месторождение. Фонд ГГО НИУ, 1927.

ГЕОЛОГОПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ НА ФОСФОРИТЫ В КРАСНОЯРСКОМ И РУДНЯНСКОМ РАЙОНАХ

(Бассейн р. Медведицы)

В. В. Козлова

Введение

В сезон 1931 г., по договоренности с трестом Химруда, НИУ были поставлены работы в пределах Красноярского и Руднянского р-нов Нижневолжского края. В задание партии входила трехверстная геологическая съемка, с выделением фосфоритоносных площадей и оконтуриванием участков, годных под открытую добычу.

По первоначальному плану работ предполагалось заснять 1 200 км², пройти 100 скважин с погонном в 700 м., 50 шурфов с погонном в 250 м и провести 40 опробований. По приезде в район выяснилось, что благодаря хорошей обнаженности и неширокому распространению фосфоритов необходимости в таком боль-

шом количестве выработок нет. В зависимости от этого был изменен план работ, количество буровых было уменьшено до 50 с метражем в 350 м, шурфов — до 40 с метражем в 200 м и количество опробований сокращено до 30. Площадь съемки осталась без изменений. Дополнительно с целью выявления условий подземной добычи фосфорита в план работ была включена проходка штольни в 7 м длиной.

Руководствуясь геологической картой А. Д. Архангельского, С. Доброва и Димо, а также еще неизданной картой, составленной Е. В. Милановским и Мазаровичем, для работ партии были выбраны площади распространения верхнего мела в пределах 93 листа 10-верстки, прилегающие к Рязано-Уральской и строящейся в настоящее время Саратово-Миллеровской ж. д. Таким образом, в зависимости от перечисленных условий, наши работы сосредоточились в Красноярском и Руднянском р-нах Нижневолжского края в пределах М—38—41, 42, 53, 54 планшетов международной нарезки.

Западной границей исследованной нами площади является меридиан 14°, считая от Пулково, северной — широта 51°, южной — линия, проходящая через устье р. Бурлук, и восточной — линия, проходящая от вершины оврага Солнечного к колонии Линево-Озеро; южнее она почти совпадает с правым берегом р. Ламовки до впадения в нее оврага Тинори, от устья которого она через хутор Морозов, дер. Моисеину идет к дер. Даниловке. Работа протекала под общим руководством районного инженера Ларина при участии 5 человек техперсонала: начальника партии, младшего геолога, коллектора, опробователя и бурмастера. В распоряжении партии весь сезон находился 1 буровой, 1 шурфовочный и 1 опробовательный комплекты. По независящим от нее обстоятельствам вместо намеченного по плану срока — 1/V — к работе приступили 23/V. Закончили работу в основном районе 20/IX. Начальник партии и младший геолог для производства маршрута вдоль Саратово-Миллеровской ж. д. задержались в районе до 1/X; таким образом общая продолжительность работ в поле около 4,5 месяца. За это время покрыто геологической съемкой в масштабе 3 версты в 1 дюйме 1 402 км² и пройдено указанное в табл. 1 количество выработок.

Таблица 1

План и его выполнение

Элементы работ	По плану		Выполнение		%	
	Количество	Метраж	Количество	Метраж	Количество	Метраж
Площадь маршрутной геосъемки	1 200 м ²	—	119	—	125	—
Бурение	50	350	55	450	110	129
Шурфовка и расчистка	40	200	12	53	—	—
Опробования	30	—	40	175	140	—
Штольня	1	7	1	7	100	100

Геологическое строение

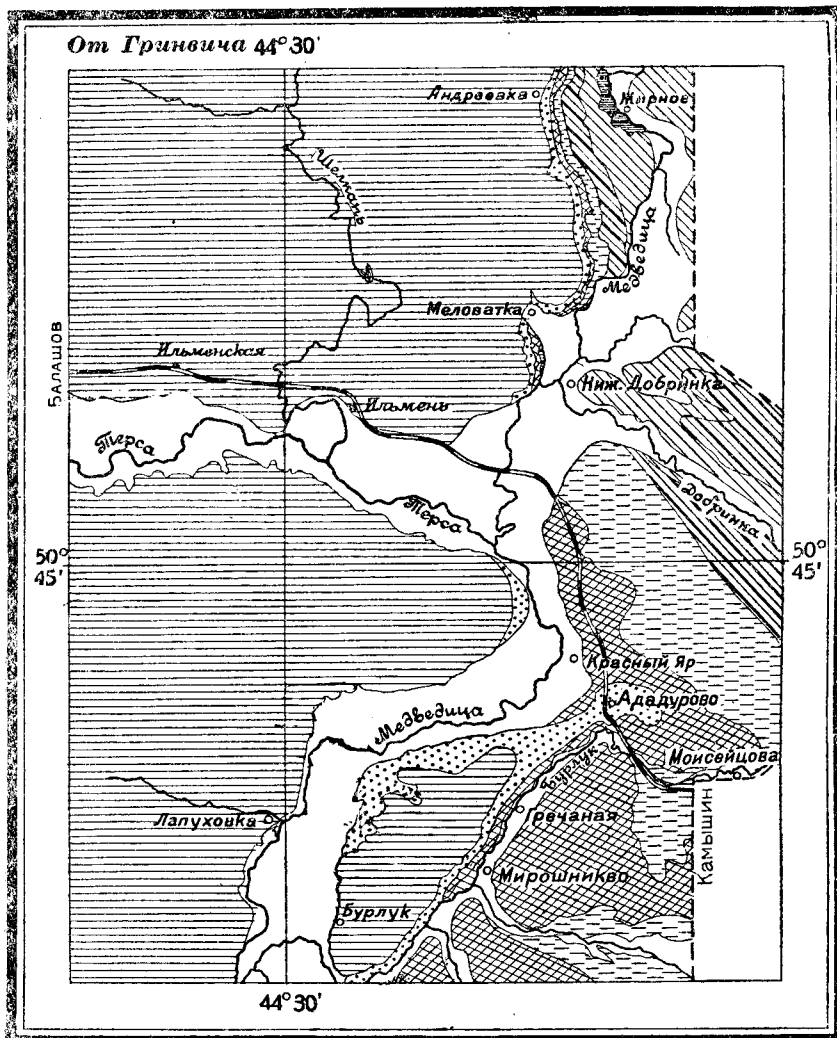
Район работ является одним из наиболее интересных мест Нижнего Поволжья. Первые сведения о его строении, как и вообще о строении Нижнего Поволжья, находятся еще в трудах участников экспедиций, организованных Академией наук в конце XVIII столетия. Результаты их работ и всех более поздних до 1903 г. сведены в работе А. Д. Архангельского, которым совместно с Добровым [2], Семихатовым [3] начато планомерное изучение Саратовского Поволжья. По нашему району ими в основном установлена стратиграфия, составлена десятиверстная геологическая карта и приведены данные о строении и запасах фосфоритов. С 1914 г. начинаются работы 1-й Поволжской изыскательной партии при участии Е. В. Милановского, Мазаровича и Мажаровского. Ими в значительной степени детализи-

Геологическая карта Красноярского и Руднянского р-нов Нижеволжского края

В. В. Козлова

НИУ

1931 г.



Масштаб
5 0 5 10 15 км

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ

	Snt		Glt-Apt		
	T		№с		C
	Ст		J		

Фиг. 64.

рованы и уточнены данные предыдущих исследователей. К сожалению, большинство материалов, собранных этой партией, до сих пор не опубликовано.

В части, касающейся непосредственно нашего района, имеется работа А. Н. Мазаровича [5], в которой он дает схему строения дислокаций среднего течения

р. Медведицы, так называемого «Ленево-озерского купола», в систему которого входит и северо-восточная часть нашего района. Часть его — Александровский хребет — является крайней западной границей дислокации и характеризуется крутыми падениями слоев и фациальным изменением породы в его пределах. Дислокациями же обусловлены выходы древнейших пород в районе.

18. (C^0_3 — C^1_3) Представлены они внизу плотными темносерыми известняками, кверху переходящими в более светлые кремнистые известняки. Вся свита под углом 5—7° падает на ЮЗ. Детально изучавший ее Семихатов [6] параллелизует эти отложения с отложениями C^0_3 — C^1_3 Подмосковного бассейна. Видимая мощность от 5 до 25 м.

17. На верхних кремнистых, а местами, вследствие их размывания, на темносерых известняках залегает грубый конгломерат, состоящий из гальки светлого кварцита, кремня и угловатых обломков известняка местного происхождения. Мощность конгломерата непостоянна и зависит от рельефа подстилающих пород, — на выступах она уменьшается, достигая лишь 0, 30 м, во впадинах возрастает до 1,5 м. Грубый железистый песчаник, служащий цементом конгломерата, кверху постепенно мельчает и переходит в светложелтые среднезернистые косослоистые пески, которые по мере удаления от конгломерата становятся тоньше, обогащаются линзообразными прослоями светлосерой глины и, наконец, переходят в свиту светлых, почти бесцветных песков с прослоями глины. Именно к этой верхней части приурочены оригинальные сростки песчаника, которые напоминают, по удачному сравнению Мазаровича [5], колоссальных глобигерин.

16. На песках залегает темносерый сливной песчаник, по петрографическому составу аналогичный глобигеринообразным сросткам, которые нередко бывают частично впаянными в него. Мощность песчаника 0,8—1,00 м, всей свиты над известняками 6—7 м. Фауны эта толща лишена, А. Н. Мазарович параллелизует ее с караулинской свитой, развитой на СВ от исследованного района.

15. Vjs.-Vt. Непосредственно на песчанике, или отделяясь от него непостоянным по мощности слоем песка, залегает толща желтовато-серых глин, чередующихся с мелкозернистыми пылеватыми слюдястыми песками с прослоями и конкрециями сидеритового мергеля. Мощность их 35—40 м.

Архангельский указывает из нее *Cadoceras*, Мазаровичем [5] в низах этой толщи, преимущественно в сидеритовых конкрециях, найдены *Cosmoceras Michalski* V o g., выше *Parkinsonia neuffensis* O p p., *Parkinsonia* S o w., он относит их к Vjs. Нами в низах толщи найдена *P. deprana* Q u e n s t., также указывающая на принадлежность в Vjs.

Верхняя часть глин бедна фауной. В ней нами найдена *Parkinsonia* s p., указывающая лишь на среднеюрский возраст всей толщи. Ввиду того что рядом исследователей для соседних районов указывается Vt., всю толщу глин мы относим в Vjs.-Vt.

14. K1. i. Покрывается Vjs.-Vt. темносерыми, лиловатыми, синеватыми слюдястыми слоистыми гипсоносными глинами, низы которых бедны фауной.

В верхней же части в конкрециях сидерита и в виде отпечатков в самой глине встречаются *Kepplerites* aff. *Goweri* S o w., *Cadoceras* *Elatmae* N i k., *Cadoceras* *modiolare* C r b., *Gryphaa dilatata* S o w. и др., указывающие на принадлежность глин к K1. i.

Мощность глин в пределах Александровского хребта около 22—25 м.

По направлению на восток мощность увеличивается.

13. K1. m. Светлосерый септариевидный мергель с *Cosmoceras* *Iason* R e i n., *Cosm. Duncani* S o w., *Cosm. Tschernyschevi* N i k. и др., указывающие на принадлежность мергеля к K1. m. Повидимому, в пределах района он частично размыт, так как еще восточнее у колонии Голобовка нами в железнодорожной выемке наблюдалось около 4 м светлосерых глин с прослоями септариевидного мергеля с фауной K1. m., покрывающихся глинами K1. s. Таким образом, в нашем районе, в пределах Александровского хребта, размыт K1. s., K1. m. и частично K1. i. Это можно объяснить лишь тем, что на границе J. и Cг. здесь существовало поднятие, которое и было снивелировано неокомской трансгрессией.

12. Nc. В верховьях оврага Солнечного на келловейских глинах залегает среднезернистый слабоглауконитовый песок с включением мелких фосфоритов, светлосерых, беловатых с поверхности и бурых мелкозернистых на изломе. Фосфориты эти, повидимому, вымыты из K1. s., так как однородны с фосфоритами, встречающимися в нем. Вторым типом является неправильной шишковатой формы грубопесчанистые фосфориты, иногда принимающие как бы брекчиевидное строение. А. Д. Архангельским в них найден неполно сохранившийся *Simbirskites Decheni*, указывающий на принадлежность слоя к Nc. Мощность слоя 0,05—0,30 м.

11. Выше залегают зеленовато-серые кварцевые пески с гнездами глауконита. В верхней части они приобретают буроватый оттенок и переходят в мощную толщу железистых песков и песчаников. Мощность до 40 м. Из средней части толщи для смежных с нашим районом А. Н. Мазаровичем указывается *Simbirskites versicolor* T r., *Simbirskites coronatiformes* M. P a v l., *Inoceramus Aucella* и др., доказывающие Nc. возраст большей ее части. Вопрос о возрасте верхней ее части до сих пор остается открытым. А. Д. Архангельский параллелизует ее с «белемнитовой толщей», выделенной А. П. Павловым. Распространены эти отложения в пределах района нешироко. Выхода их, также и выхода J. и C., связаны с тектоническими явлениями на СВ и поэтому приурочены именно к этой части района.

10. Apt. Пески и песчаники кверху обогащаются глинистыми частицами и переходят в темные плотные песчанистые глины мощностью до 20 м. Нами в глинах по правобережью р. Медведицы выше «Затона» найдена единственная форма, плохой сохранности, напоминающая *Parahoplites Dechayesi* L e u m, указывающая на принадлежность этих глин к Apt.

9. Glt. Такие же, как и внизу, глины кверху постепенно светлеют и переходят в весьма характерную толщу темных глин тонкопереслаивающихся с пылеватыми слюдястыми песками. Кверху они сменяются мощной толщей светлых песков и песчаников. Мощность гольта до 40 м.

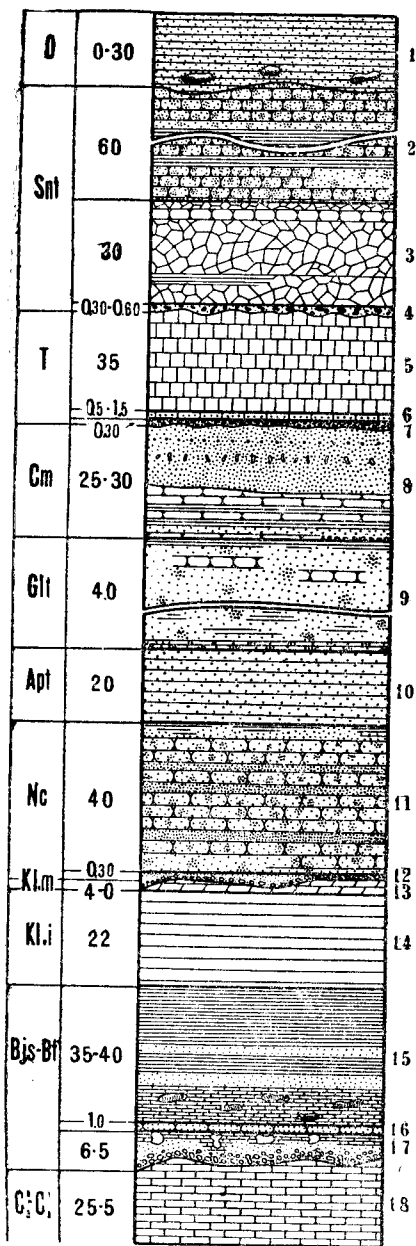
Совершенно условно за отсутствием данных границу между Glt. и Apt. мы проводим в толще глин, переслаивающихся с песками. Породы Glt. очень однообразны: это преимущественно кварцевые пески и песчаники; в некоторых слоях в значительном количестве встречаются глауконит, слюда и глинистые частицы. Благодаря неравномерной цементации песков при выветривании они склонны к образованию карнизов, ниш и других причудливых форм выветривания. В верхней части толщи пески и песчаники становятся грубее, в них появляются прослои пестрых глин и скопления охры. В пределах Александровского хребта весь Glt. сложен более грубыми песками с прослоями гравия, и в нем преобладают бурые и буро-красные тона в противоположность зеленовато-серым и желтовато-розовым на юге района. В пределах района ни нами, ни предыдущими исследователями (Е. В. Милановским) в этой толще не найдено фауны, но восточнее и южнее указывается характерная фауна *Golt'a* — *Hoplites Interruptus* B r u g., *Saunelle aurita* S o w.,

8. Cm. Граница между Glt. и Cm. выражена характерным прослоем грубого песчаника, который в пределах Александровского хребта замещается гравием до 0,05 м мощностью. В нем встречаются обломки древесины, зубы и чешуя рыб.

Несходство фаций северной (Александровского хребта) и южной (бассейн р. Бурлук) частей района, наметившееся в Glt, в сеномане становится еще заметнее.

В бассейне р. Бурлук в Cm. породах выделяются две литологически отличные свиты. Низы их сложены песчаниками, с характерными узорчатыми стяжениями черного цвета, переслаивающимися с черными плотными слюдястыми глинами. Мощность отдельных слоев 0,5—0,7 м, всей свиты 15—20 м. Через темносерые, почти черные пески кверху эти породы переходят в толщу до 10 м глауконитовых среднезернистых песков с фосфоритами в виде отдельных включений и прослоев. Наиболее выдержанными слоями фосфорита является слой крупных вертикально ориентированных сростков грубозернистого фосфорита, приуроченный, примерно, к средней части толщи песков. Второй фосфоритный слой залегает на 2,25 м ниже кровли Cm.; состоит из мелких буровато-серых плотных фосфоритов; среди них встречаются фосфатизированные губки — *Igea*, зубы и позвонки рыб. Мощность 0,04—0,15 м.

В пределах Александровского яруса Ст. представлен свитой песков с прослоями грубых железистых песчаников; в нижней части породы имеют бурую железистую окраску. В этой толще прослеживается прослой вертикально ориентированных фосфоритов. Верхний же фосфоритный слой отсутствует, и фосфориты из него в значительном количестве встречаются в фосфоритном слое, залегающем на контакте с Т.



Фиг. 65. Геологическая колонка Красноярского и Руднянского р-нов Нижне-Волжского края.

1. Этими породами кончаются коренные отложения нашего района.

Жизнь страны в четвертичный период, повидимому, отличалась большой сложностью. В зависимости от этого и строения этого периода образуют сложный комплекс. Представлены они моренными, флювиогляциальными, делювиальными и аллювиальными суглинками.

7. Т. На размытой поверхности Ст. залегает фосфоритный конгломерат, в среднем 0,30 м мощностью, на характеристике которого я останавливаюсь при описании фосфоритов района.

6. Выше него залегает плотный песчанистый мел с включением фосфоритов от 0,5 до 1,5 м мощностью, с большим количеством *Ostrea Nikitini Arkh.* и обломками *Inoceramus Lamarki Park.*, свидетельствующими о принадлежности его к Т.

5. Песчанистый мел кверху переходит в толщу мелоподобных мергелей имела до 35,0 м мощностью. Толща эта в Поволжье детально изучена А. Д. Архангельским, который выделяет в ней 2 зоны: нижняя — зона *Inocer. Brogniarti* и верхняя — зона «немного мела». Эти зоны прослежены и в пределах нашего района.

В верхней части толщи немного мела у с. Меловатки найден *Inoceramus Involutus Sow.*, судя по присутствию которого, она, повидимому, принадлежит уже к эмшеру. Петрографически переход этот никак не выражен.

4. Snt. Выше залегает широко распространенный по всему юго-востоку России так называемый «губковый слой». Представлен он грубым конгломератом из обломков мергеля и различной степени окатанности фосфатизированных губок, среди которых встречаются *Ventriculites cervicornis Sinz.*, *Ventriculites pedester Sinz.*, *Coeloptychium subagaricoides Sinz.* и найдена *Belemnitella praecursor Stolley.*, *Actinocamax verus Arkh.*, *Lima sp.* и др. Контакт его с подстилающими породами свидетельствует об интенсивном размывании. Мощность 0,30—0,60 м.

3 Губковый слой покрывается полосатой серией Snt., сложенной разнообразными опоками, чередующимися с темными глинами, мощность ее около 30 м.

2. Опоки кверху становятся песчанистыми, в них появляются прослои песчаников, и постепенно «полосатая» серия Snt. кверху замещается свитой песков и песчаников Snt., мощность которой до 60 м.

Фосфориты в пределах района приурочены почти исключительно к меловой системе; в *J.* они встречаются лишь в виде отдельных мелких желваков, содержащих до 22 % P_2O_5 . В подошве *Nc.* песков на границе *J.* и *Cr.* также встречаются включения фосфорита. В пределах района, обследованного нами, они никогда не сгружаются в более или менее выдержанный прослой. Восточнее же, в бассейне р. Ельшанки у колонии Каутс, расчистка № 38 прошла фосфоритный слой этого возраста, представленный очень плотным конгломератом до 0,15 м мощностью. Ввиду большой плотности обогащение его не производилось. Продуктивность руды достигает 300 кг/м² при содержании P_2O_5 —15 %, R_2O_3 —3 %. Благодаря мощному водоносному горизонту, приуроченному к фосфоритному слою, обнажения его очень редки, поэтому трудно сказать, насколько выдержанно то или иное строение его. Судя по большой россыпи фосфоритов у колонии Гололобовки продуктивность его в этой части района не уменьшается, и поэтому, возможно, рационально было бы обследовать выходы нашего района.

Выше по стратиграфической колонке фосфориты встречаются в отложениях *St.*, образуя в его верхней песчаной толще несколько прослоев, лишенных практического значения в силу низкой продуктивности и невысокого содержания P_2O_5 .

Гораздо большего внимания промышленности заслуживает фосфоритный слой, залегающий в основании *T.* Выходы его весьма многочисленны на водоразделе между рр. Бурлук и Медведица, а также и по правому берегу р. Медведицы до северной границы района. Строение весьма изменчиво. В низовьях р. Бурлук, южнее дер. Гречаной он представлен очень плотной сливной плитой, в массе которой отдельные желваки не выступают. Сверху плита имеет неровную волнистую глянцевистую поверхность, низы же ее вдаются в подстилающие пески гроздевидными, как бы натечными выростами, между которыми залегают крупные конгломератовидные сростки фосфорита. Цвет плиты темный, почти черный, на изломе несколько светлее—темносерый. Кверху она приобретает буроватый оттенок (ожелезняется). Тип фосфатов, слагающих ее, однороден с темносерой галькой фосфорита, являющейся одной из главных составных частей фосфоритного слоя *T.* (северо-восточнее дер. Мирошниково).

Вверх по течению р. Бурлук выше дер. Мирошниково фосфоритный слой представлен уже не плитой, а сгруженным конгломератом до 0,40 м, мощностью. На северо-востоке по направлению к ст. Ададурово мощность его уменьшается, но в этом же направлении увеличивается количество фосфоритов в покрывающих фосфоритный слой известково-кварцевых песках. У ст. Ададурово они образуют сгруженный галечник, существенно повышающий продуктивность основного конгломерата. Главной составной частью фосфоритного конгломерата являются черные с глянцевистой поверхностью мелкозернистые слабослюдистые фосфориты. Иногда они представляют ядра брюхоногих *Cyprina*, *Pecten*, *Neithea* и т. д. Второй тип очень напоминает сеноманские фосфориты, это — зеленовато-бурые песчанистые мелкозернистые, довольно пористые фосфориты с шероховатой поверхностью. Бурым фосфатным цементом описанные желваки цементируются в конгломератовидные сростки. Сравнительно редко в верхней части слоя встречается светлые песчанистые рыхлые фосфориты, количество которых увеличивается в покрывающих фосфоритный слой известковых песчаниках. Явление перехода плиты фосфоритного слоя в конгломерат и перемещение фосфоритов в песчаники *T.*, по видимому, объясняется тем, что после отложения фосфоритного слоя страна испытывала колебания. В результате их северо-восточная часть района поднялась (максимум этого поднятия в пределах нашего района совпал с Александровским хребтом), и страна подверглась интенсивному размыванию. Фосфоритный слой на приподнятом участке был частично разрушен, и галька из него отложилась в покрывающем известковистом песчанике *T.* Тот факт, что в нем встречается преимущественно темносерая галька фосфорита, по видимому, объясняется тем, что при вторичном окатывании и перемывании сохранилась лишь наиболее плотная разновидность фосфорита.

Фаунистические данные, как будто бы, подтверждают именно такой процесс образования фосфоритного слоя. В плите на юге района встречаются преимуще-

ственно фосфатизированные ядра *Surgina*, *Pecten* и т. д. с различной степенью окатанности или без окатки. В песках между гроздевидными выростами плиты нередко можно встретить прекрасной сохранности *Echogya conica*, делающую несомненной принадлежность песков, цементирующих нижнюю часть слоя, к Ст. Севернее же, у ст. Ададурово и вдоль Саратово-Миллеровской ж. д., на контакте конгломерата с верхним галечниковым фосфоритным слоем в громадном количестве встречаются мелкие *Ostrea Nikitini Arkh.*, обломки *Inoceramus Lamarki*, указывающие на более высокое стратиграфическое положение слоя. Еще севернее по правобережью р. Медведицы у устья р. Терсы расчистка 28 обнаружила лишь верхний галечниковый слой. Основной конгломерат, повидимому, нацело был уничтожен. Какие условия существовали в это время в пределах Александровского хребта, благодаря незначительному количеству разрезов сказать трудно. Фосфоритный слой там представлен конгломератом с непостоянной сгуженностью, быстрой сменой мощности, создающей впечатление четкообразности залегания; иногда он расслаивается на 2 прослоя. Количество гальки черного фосфорита в нем не превышает 25 %. Преобладающим типом являются зеленовато-бурые песчанистые шероховатые фосфориты. Реже встречаются светлосерые глинистые фосфориты, представляющие обломки губок. На юге района они встречаются в Ст. фосфоритном слое. Судя по непостоянству залегания фосфоритного слоя, по незначительному количеству гальки черного фосфорита, повидимому, занесенной сюда с юга, условий для образования плиты в пределах Александровского хребта никогда не было.

Распространен Т. фосфоритный слой в пределах района широко на водоразделе между рр. Бурлук и Медведицей. Северной и северо-западной границами его служит склон р. Медведицы и р. Красный Яр с притоками, юго-восточной — правый берег р. Бурлук, в верховьях которой (в пределах района) он выходит метров на 30 выше уровня реки и, благодаря падению слоев на юго-запад $< 5-7^\circ$, почти у устья, против «Бурлукских садов», уходит ниже уровня реки. Общая площадь распространения около 30 км². Благодаря характеру рельефа и наклону слоев, участки под открытую добычу незначительны. Наибольший из них расположен у ст. Ададурово, занимая узкий водораздел между балками. Западной, южной и северной границами его служит горизонталь слоя по этим оврагам. Восточная же граница принята нами условно на основании данных шурфа № 3 и скважины № 4, врезавшихся в фосфоритный слой на глубине, превышающей 6 м. Благодаря незначительной площади и запасам (см. табл. 2) участок может служить базой лишь для кустарной добычи.

Еще меньшую ценность для открытых работ имеет Бурлукский участок, расположенный в 5 км восточнее ст. Ададурово и представляющий узкую извилистую полосу, контур которой зависит от современного рельефа. Условия добычи на обоих участках одинаковы. Подошвой фосфоритного слоя служит плотный глинистый песок; кровлей — светлосерый песчанистый мел до 1 м мощности, который кверху переходит в плотный слоистый мел. В верхней части мел частично превращен в щебень. Четвертичного покрова, кроме тонкого почвенного наноса, оба участка лишены. Как фосфоритный слой, так и подстилающие и покрывающие породы — сухие.

Гораздо большую ценность, чем описанные участки, может иметь фосфоритный слой Т., в подземном залегании занимающий до 30 км². Основываясь на том, что в южной части района, где фосфоритный слой представлен плитой, продуктивность его выше, подсчет запасов для северной и южной части района производился отдельно. Площадь, на которой фосфоритный слой представлен плитой, условно выделена под названием «Южнобурлукского участка». Северная же часть месторождения, где слой представлен конгломератом, выделена под названием «Севернобурлукского участка» (запасы и площади см. табл. 2). Подошвой слоя по всему месторождению служит плотный глинистый песок, кровлей — песчанистый мел, кверху переходящий в мощную толщу мела и мергелей. Сам фосфоритный слой, покрывающие и подстилающие его породы — сухие. Проходка небольшой штольни по подстилающим пескам (фосфоритный слой служит кровлей выработки) показала, что породы прекрасно держатся без крепи. Значение место-

рождения увеличивается благодаря близости железных дорог: Рязано-Уральская ж. д. пересекает его в 2 км от ст. Ададурово, с востока же вдоль всего месторождения, по левому берегу р. Бурлук, проходит достраиваемая в настоящее время Саратово-Миллеровская ж. д.

Полоса фосфоритов Т., проходящая по правобережью Медведицы, благодаря крутому падению слоев промышленных залежей не имеет.

Таблица 2

Площади и запасы

Участки	Площадь	Зона вскрыши	Расчетная продуктивность концентрата +4 мм, кг/м ²	Запасы, тыс. т	Категория
Ададуровский	0,5	3—6	249	124	С
Бурлукский	0,3	3—6	384	115	С
Южнобурлукский	14,0	20	457	6 402	С
Севернобурлукский	16	20	354	5 668	С

Некоторое количество фосфатного материала содержится и в так называемом «Губковом слое» Snt. Фосфориты его представлены почти исключительно фосфатизированными губками различной сохранности. Не останавливаясь на детальном описании слоя, имеющего весьма сложное строение, укажу лишь, что промышленного значения слой этот не имеет благодаря сильной цементации, затрудняющей его обогащение, и низкому качеству руды. Содержание P₂O₅ в штуфе не превышает 9,63 %, нерастворимый остаток 36,09 %, Fe₂O₃ 9,40 %.

Полезные ископаемые

Район беден полезными ископаемыми; наиболее ценным сырьем здесь является фосфорит. Кроме него, в районе широко распространены мергели и мел Т. По аналогии с породами этого возраста по берегу Волги они являются, повидимому, высококачественным сырьем для цемента. Наличие в этом районе суглинков различного типа, близость к железным дорогам и, наконец, большая потребность в этом виде сырья заставляют рассматривать район как ценную базу цементного сырья. В настоящее время мел и мергель используются местным населением для холодных построек. Суглинки же различных типов идут для производства кирпича.

Прослой черной глины в песчаной толще Snt. используются населением для гончарного производства, песчаники же этого возраста идут как стройматериал. Некоторые слои его являются высококачественным сырьем этого типа и идут даже на железнодорожные мосты. Неширокая разработка их открытыми карьерами ведется в окрестностях с. Меловатки, в верховьях оврага *Мокрого. Небольшие линзы и скопления желтой и красной охры в отложениях Glt. идут на покраску домов. Благодаря своей незначительности и непостоянству, базой для более широкого производства они служить не могут.

ЛИТЕРАТУРА

- 1) А. Д. Архангельский. Подразделение и возраст меловых отложений Саратовского Поволжья. «Матер. для геологии России», т. 25.
- 2) А. Д. Архангельский и Добров. Отчет обследования залежей фосфорита Саратовской губ. «Труды Фосфоритовой комиссии», т. 3, 1910.
- 3) А. Д. Архангельский и С. В. Семихатов. Геологическое строение и фосфоритовые залежи центральной части Камышинского у. Саратовской губ. «Труды Фосфоритовой комиссии», т. 4, 1911.
- 4) А. Д. Архангельский. К вопросу о тектонике низового Поволжья. «Землеведение», 1913.
- 5) А. Н. Мазарович. Основные черты строения северного конца Доно-Медведицкого вала. «Бюллетень Московского общества испытателей природы», т. 34, 1926.
- 6) С. В. Семихатова. Каменноугольные известняки Доно-Медведицкого вала. «Бюллетень Московского общества испытателей природы», т. 34, 1926.
- 7) А. Н. Мазарович. О ледниковых отложениях южного Поволжья. «Вестник Московской горной академии», 1922.

МАТЕРИАЛЫ ПО ГЕОЛОГИИ ФОСФОРИТОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КАВКАЗА

Н. Т. Зонов

Мощность коренных пород, выступающих в разрезах как северного, так и южного склонов Кавказа, измеряется несколькими километрами. В деле их изучения за большой промежуток времени, истекший с начала первых геологических работ по Закавказью до 1915 г., была проведена большая работа, опубликованная в «Материалах по геологии Кавказа». Работы Геологического комитета, в связи с начавшимися развиваться промыслами в нефтеносных районах Кавказа, внесли громадное количество новых данных в геологию Кавказа. Но, несмотря на это, до 1916 г. никаких, даже самых кратких упоминаний в литературе о нахождении там фосфоритов мы не имеем. Между тем фосфоритовые отложения, как это с наибольшей полнотой подтвердили наши наблюдения 1931 г. для Кавказа, присущи целому ряду осадков.

Объяснение такому факту можно найти в следующем. При громадной мощности осадков коренных пород нахождение среди них прослоев фосфоритов, которые, как правило, имеют относительно очень незначительную мощность, является делом весьма трудным. Существовавшие ранее представления о Кавказе, как о непрерывно прогибавшейся в геологическое время стране, и о спокойном беспрерывном накоплении там осадков, ни в малой мере не способствовало созданию геологических предпосылок о возможности образования там фосфоритов желвакового типа, так как накопление последних на Русской платформе во всех случаях бывает приурочено к значительным изменениям физико-географических условий, в конечном итоге нередко приводящим не только к некоторому обмелению бассейнов, но даже к выведению на земную поверхность соответствующих осадков. Помимо этого, иная целеустремленность в работах и малое значение, уделяемое химии и петрографии при проводимых геологических работах, также мешали установлению наличия фосфоритовых отложений на Кавказе.

Исследования самого последнего времени, в частности детальные работы В. П. Ренгартена (1926—1927 гг.) и, частично, Н. С. Шатского (1928 г.), еще раньше их работы В. В. Богачева (1916—1926 гг.), а в самое последнее время, Н. Т. Зонина (1931 г.) — дали вполне бесспорные указания на то, что коренные отложения Кавказа не могут считаться лишенными фосфоритов, а иногда содержат их в количестве до 27%. Литературный материал по фосфоритам, кончая 1927 г., был сведен в работе В. П. Ренгартена [12], причем имевшиеся в его распоряжении данные касались лишь некоторых районов Дагестана и Терского края.

I. Фосфориты Дагестана (4, 12, 13, 14, 17, 18)

Для Дагестана отложения, заключающие фосфориты, указывались—первое месторождение в бассейне р. Сулак, в окрестностях с. Акуши, и на пространствах, расположенных к юго-востоку от него в сторону дер. Бутры, где выходы их были зарегистрированы на протяжении 16 км. Встреченные там фосфориты аптского возраста залегают в синклинальном понижении, имеющем ширину в 9 км. В схематическом изложении геологическое строение и последовательность залегания фосфоритовых слоев в серии других отложений (сверху вниз) будут следующие:

Alb. i. (Kls.) 1. Темносерые сланцеватые мергели с прослоями более плотных светлосерых. Встречены *Neohiboltes stylioides*, *Exogyra canalicuata* Sow. и др. Мощность 6,0 м.

2. Рыхлый мергелистый песчаник с двумя уплотненными прослоями из вестковистого песчаника. Зерна кварца мелкие, нередки зерна глауконита и включения бурого железняка. Слои заключают мелкие почки (стяжения) слабо фосфатизированной породы. Около 2,0 м.

3. Крупные конкреции серого песчанистого известняка с фауной клансейского (Kls.) горизонта: *Phylloceras Velledae* Michl. etc. 1,0 м.

4. Рыхлые мергелистые песчаники с конкрециями марказита. 170,0 м.

5. Прослои крупных песчано-известковистых конкреций, в центре образованных септариями, пронизанными жилками кальцита. Содержат фауну клансейского горизонта. 1,5 м.

6. Рыхлые серые и желтоватые мергелистые песчаники. 128,0 м.

7. Темносерые песчанистые мергели, прослойками уплотненные. 53,0 м.

Alb. s. 8. Фосфоритовый слой. Темносерый песчанистый мергель, переполненный мелкими почками (стяжениями) фосфорита черного цвета размером в среднем 1,0 — 2,5 см, реже в 5 — 6 см. Фосфоритизированные стяжения заключают *Exogyra latissima* Lam. и др. 0,50 м.

9. Желтоватые мергелистые песчаники с линзочками бурого угля. 9,0 м.

10. Линзовидные конкреции плотного серого известняка, переходящего местами в ракушечник. Заключает *Parahoplites Melchioris* Anth. и др. 1,0 м.

Заключающая желваки фосфорита порода — очень рыхлая, допускает сравнительно легкое извлечение из нее фосфоритов. Содержание P_2O_5 — 18%; нерастворимого остатка 26—31%. Опробование залежей не производилось. Условия для разработки, в связи с рыхлостью пород кровли, мало благоприятны; крепежный материал для штролен может быть привезен лишь по железной дороге; ближайшая станция (Казкент) находится в 70 км от с. Акуша. В связи с непостоянством фосфоритового прослоя, местами утончающегося до 15 см, и продуктивность его бывает весьма незначительной, в отдельных точках не превышающей для концентрата 55 кг/м², что делает этот участок едва ли могущим иметь практическое значение. Фосфориты этого же типа были находимы и в 19 км на северо-запад от с. Акуша, близ с. Ходжал-Маха.

Второе месторождение известно в б. Кюринском округе Дагестана, близ Касум-Кента, где фосфоритовые слои, залегающие уже на контакте маастрихта с аптом, были найдены в склонах холма, расположенного между долинами рр. Чирах-Чая и Чмур-Чая, занимая площадь около 4 км по длине и 1,50 км по ширине.

В 400 м от берега р. Чирах-Чая, на запад от с. Алкадара, наблюдался следующий разрез, устанавливающий положение фосфоритовых слоев в отложениях района (сверху вниз).

Sn. (Mst). 1. Доломитизированные известняки с *Belemnites* cf. *micronata* Schlot. книзу с несколькими песчанистыми прослоями, а также и с линзами выщелоченного сильно пористого доломита и органическим детритусом (со спикулями губок, фораминиферами и др.). Мощность около 50 м.

2. Песчанистый глауконитовый известняк с очень редкими почками (стяжениями) фосфорита. Около 1 м.

Mst. - Apt. 3. Фосфоритовый слой. Светлосерый песчанистый глауконитовый известняк, то сравнительно рыхлый, то более плотный, с довольно частыми, но неравномерно распределенными почками (стяжениями) фосфорита обычно очень мелкими, достигающими всего нескольких мм, реже 3,0—3,5 м. С поверхности желваки имеют или изъеденность или мелкую ячеистость. Цвет их темнобурый. Желваки заключают мелкие зерна глауконита. Помимо бурых их разновидностей в породе встречаются желваки черного цвета. В сильно окатанных желваках фосфорита были встречены ядра перемытых *Deshayesites supfiscostatus* Sinz. и др. Мощность 0,16 м.

4. Песчанистый мергель, сходный со слоем № 3, с редкими почками (желваками) фосфорита. Мощность 0,23 м.

5. Сходный со слоями 3—4 мергель, с еще более редкими почками фосфорита и линзами пористого известняка (до 15 см). Мощность 2,3 м.

6. Известковый хрупкий травертин с натечным строением. Мощность 0,16 м. Аль? 7. Мягкий серый мергель, участками с желтоватой охристой окраской. Значительной мощности.

Фосфориты состоят из аморфного фосфата, в который включены осколки кварца, округлые зерна глауконита, редкие зерна плагиоклаза и листочки мусковита.

Фосфоритовые желваки плотно спаяны песчано-известковым цементом, выбивание их из породы очень затруднительно. Продуктивность концентрата этих фосфоритов также ничтожна и составляет всего 52 кг/м², или 12,8% выхода от слоя. Содержание P₂O₅ в фосфоритовых желваках 20—21% при 28% нерастворимого остатка. Закрывающая желваки порода содержит всего 1—2% P₂O₅. Помимо ничтожной продуктивности фосфорита слои эти имеют падение на северо-восток под углом в 50°.

Промышленного значения эти фосфориты иметь не могут.

Сравнительно очень полные анализы дагестанских фосфоритов даются в следующих таблицах:

Таблица 1

Химические соединения	с. Акуши		с. Касум-Кент		Цемент фосфоритного слоя
	Фосфорит. желваки				
	1	2	3	4	
P ₂ O ₅	17,94	17,94	19,88	21,25	1,74
SiO ₂	25,77	31,02	(27,66)	19,54	16,94
FeO	—	—	—	0,53	—
Fe ₂ O ₃	2,52	3,18	1,86	2,25	2,21
TiO ₂	1,21	—	—	—	—
Al ₂ O ₃	3,45	2,83	1,71	1,46	2,20
CaO	33,63	31,73	31,22	36,99	7,76
MgO	1,41	0,96	0,31	1,14	3,58
K ₂ O	1,16	—	0,19	0,25	0,35
Na ₂ O	1,53	—	0,42	3,12	1,83
Mn ₂ O ₄	—	—	—	0,12	0,10
SO ₂	1,73	1,68	—	(5,85)	(30,41)
CO ₂	5,38	5,94	—	—	—
F	—	—	—	2,61	—
Общая потеря при прокаливании	—	—	11,70	10,17	33,57
Влажность	5,22	3,77	0,88	0,90	0,70
Органические вещества	—	—	1,78	—	—
	100,00	99,05	99,07	101,75	101,20

Работы Н. С. Шатского [18] в районе Черных гор северного Дагестана установили наличие новых прослоев с фосфоритами, из которых одни приурочены к низам сеномана, т. е. контакту их с альбом, и другой горизонт (3 прослой)—к контакту апта (бедульского подъяруса) с барремом.

Последовательность и характер залегания слоев таковы (сверху вниз):

Tr.-См. 1. Светлосерые известняки. с тонкими прослоями серых мергелистых глин. Содержат *Inoceramus* sp. Мощность 15—20 м.

См. 2. Фосфоритовый слой. Серый туфовидный, слегка глинистый известняк, содержащий мелкие светлосерые фосфориты, по петрографическому составу и цвету сходные с заключающей их породой. Стяжения фосфоритов при ударе издают характерный запах органического вещества. Содержат *Neohibolites* aff. *ultimus* d'Orb. Около 0,15 м.

Alb. s+m. 3. Черные богатые углеродом глины, вверху с частыми прослоями мергелей, содержат *Hoplites dentatus* Brug. и др. Выше эти глины

чередуются с прослоями песчаника с отпечатками растений, а в самом верху переходят уже в сплошные песчаники с *Acanthoplites aplanatus* Sinz. Около 100 м.

Alb. (Kls.)-Apt¹. 4. Серые и черные глины с прослоями песчаников, мергелей и с конкрециями сидерита. 60—70 м.

Apt. (Grg.). 5. Песчаники с шарообразными конкрециями и песчаные глины с *Acanthoplites tobleri* Jakob 65 м.

6. Черные, слюдистые песчаные глины с редкими сидеритовыми конкрециями. Встречаются *Neohibolites* sp. 12,5 м.

7. Зеленый песчаник, участками глинистый, с неясными отпечатками растений, сверху с песчанистыми конкрециями, заключающими *Deshayesites deshayesi* Papp. 0,50 м.

8. Серая, слегка зеленоватая, сильно песчаная глина. 0,5—0,6 м.

Apt. (Vdl.). 9. Зеленовато-серые, книзу светлосерые песчаники, распающиеся на плитки. Содержат *Deshayesites* sp. и др. 3,5 м.

10. Зеленовато-серые, сильно песчаные глины, сверху с двумя прослоями песчаника (0,2—0,3 м); содержат конкреции сидерита и стяжения пирита. 8 м.

11. Фосфоритовый слой. Прослой песчано-глинистой породы, заключающей фосфоритовые желваки с ядрами *Deshayesites Deshayesi* Leym. 0,2—0,3 м.

12. Серые, окрашенные с поверхности окислами железа в бурый цвет песчаные глины. 4 м.

13. Фосфоритовый слой. Прослой песчано-глинистой породы, переполненный плохо сохранившимися ядрами фосфорита глинистого типа и ископаемой фауной. 0,3—0,4 м.

14. Светлозеленые плотные, залегающие мощными пластами мелкозернистые песчаники, заключающие рассеянные буровато-серые фосфоритовые стяжения, а также и обильные, растительные остатки. Встречены *Deshayesites aff. deshayesi* Papp. 4,0 м.

Вр. 15. Сходные со сл. 14 песчаники, переходящие в светлые известковистые с оолитовой структурой. Содержат частые *Exogyra latissima* Lam.

Указаний на практическое значение фосфоритов района и данных о их продуктивности и химическом составе в работе не дается. Тем не менее, указание на мощность одного из фосфоритных слоев (13), равную 40 см, и переполнение его фосфатизированными ядрами моллюсков дает основания для дальнейшего изучения этих слоев.

Кроме вышеотмеченных пунктов, стяжения («почки») фосфоритов В. П. Ренгартен встречал в пределах Дагестана близ Ходжал-Махи (в верхнем апте) и близ Ажилты (в нижнем апте).

II. Фосфориты западной Грузии (10—11)

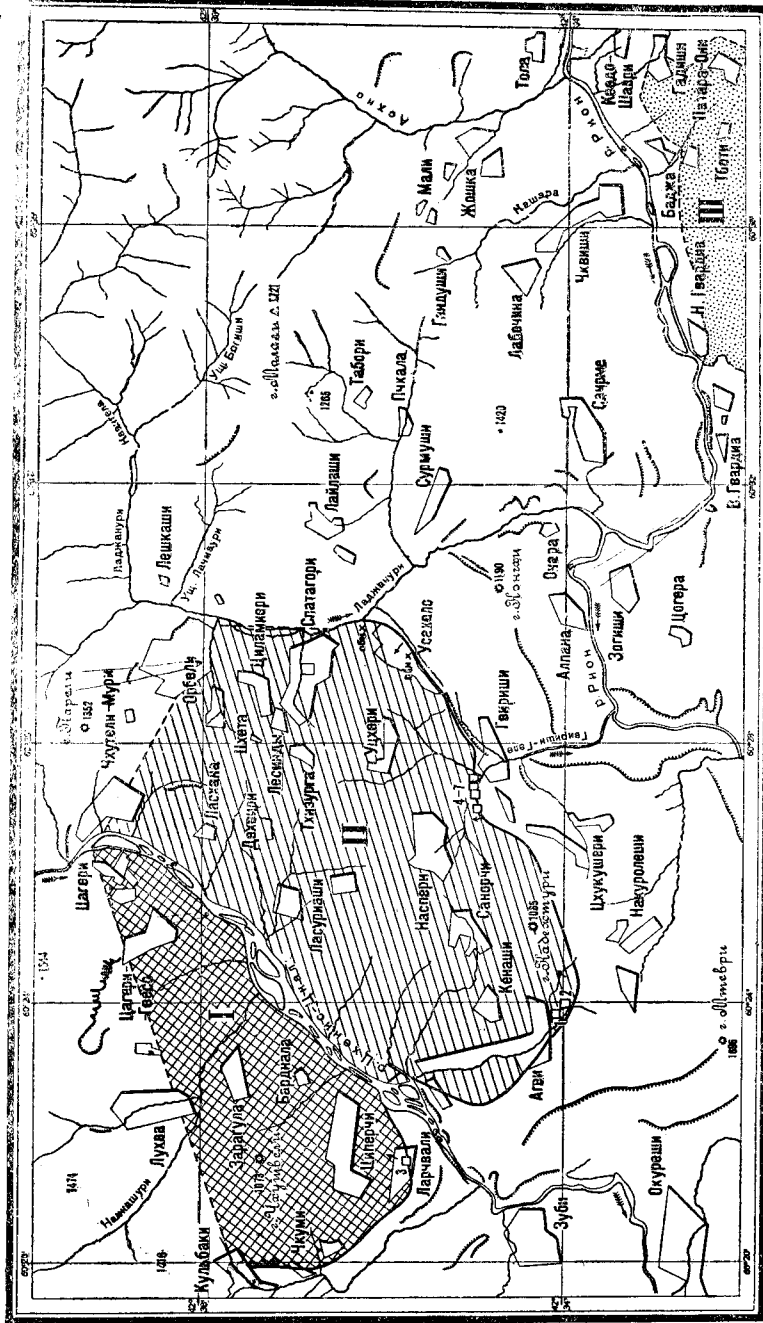
В пределах западной Грузии фосфоритовые отложения, сильно отличные от всех ранее находимых в Закавказье и по своему сравнительно высокому содержанию приближающиеся к лучшим разностям фосфоритов восточно-европейской платформы, были открыты Н. Т. Зоновым в 1931 г. при работах ГГО НИУ².

Выходы на поверхность фосфоритов, относимых по своему возрасту к палеогену, были констатированы на пространствах, протягивающихся между рр. Рионом и Цхенис-Цхали по линии, идущей от окрестностей с. Кульбаки, через дер. Ларчвали, с. Агви, с. Гвириши до с. Усахело (на р. Ланджанури), где они были прослежены на протяжении около 18 км. Несколько на В—ЮВ от этих точек фосфориты этого же возраста были находимы и в окрестностях сс. Гвардии и Баджи (бассейн р. Риона), что говорит о некотором их продолжении к ЮВ от

¹ Индексы: Kls. — клансейский горизонт нижнего альба. Grg. — гаргасский подъярус, залегающий на границе апта и альба. Vdl. — бедульский подъярус нижнего апта.

² Доложено в Закавказском НИУ (Тифлис) в 1931 г.

**Карта распростран. фосфоритовых отложений олигоцена Лечумско-Амбралаурского р-на Западн. Грузии
НИУ
Н. Т. ЗОНОВ
1931 г.**



У С Л О В Н Ы Е З Н А К И

1 2 3 4 5 6 7 8

Ф и г. 66. 1—линия предполагаемого выхода на поверхность флюида Рг. 3; 2—линия выхода на поверхность флюида Рг. 3; 3—уг. стон II 39,9 км²; 4—участок I 25,8 км²; 5—участок III 7,3 км²; 6—шурфы с № 1—7; 7—абсол. отметки; 8—направление падения стлов.

основных пунктов их распространения. В исследованном районе нами впервые было установлено всего шесть фосфоритовых прослоев, ранее видимо не замеченных Б. Ф. Меффертом¹ при производстве 2-верстной геологической съемки этого района. Положение фосфоритовых отложений в серии развитых отложений палеогена можно видеть по составленному нами сводному разрезу.

¹ Б. Ф. Мефферт. Геологический очерк Лечума «Материалы по общей и прикладной геологии», вып. 140, Л., 1930.

Представляющие интерес породы более или менее типового (из числа полных)-разреза рассматриваются здесь сверху вниз в несколько схематизированном виде:

Рг.₃. 1. Серые тонкослоистые глинистые сланцы, при выветривании распадающиеся на тонкие плиточки, реже переходящие в глины. В верхней части заключают прослой мергелей, а реже и песчаников. Прослоями содержат многочисленные чешуи сельдевых рыб *Meletta* (ex gr. *sardinites*), определяющих возраст этих слоев, так же как и залегающих в их основании фосфоритов, как олигоценовый. Видимая мощность 50 м.

Рг.₃. 2. Зеленовато-серый мелкозернистый песчаник, несколько глинистый и слабоизвестковистый, сравнительно не очень плотный. 0,50 м.

3. Светлосерая с голубовато-стальным оттенком тонкослоистая глина, весьма однородная по составу. 0,18 м.

4. Серовато-зеленый кварцевый плотный песчаник, заключающий небольших размеров линзочки черного с блестящей поверхностью каменного угля. 0,30 м.

5. Глав н ы й, в е р х н и й ф о с ф о р и т о в ы й с л о й. Серовато-зеленый известково-глинистый песчаник, заключающий густо расположенные желваки фосфорита серого цвета, весьма различной формы, залегающие в 1—3 ряда. Желваки фосфорита с поверхности очень слабо шероховаты, неодинаковы по размеру, в среднем достигают от 15 до 18 см в диаметре. Фосфориты относятся к глинистому (глинисто-известковистому) типу, включают примазки глауконита; при ударе издают типичный, характерный запах органического вещества, свойственный фосфоритам центральных районов. В отдельных случаях желваки, обычно имеющие концентрическое строение, с поверхности образуют фосфатовую же корочку, по своему цвету и большому содержанию глауконитовых частиц несколько отличную от основной породы. В отдельных случаях желваки бывают плотно спаяны с цементирующей их породой, в других — залегают в ней довольно свободно. Мощность 0,08—0,16 м.

6. Серовато-зеленый с редкими частицами глауконита песчаник, реже слоистый песчаниковидный мергель, заключающий частицы минерализованной древесины, видимо обуглившейся. 0,10 м.

7. Ф о с ф о р и т о в ы й с л о й. Прослой серовато-зеленого глинистого песчаника, заключающего частицы глауконита и крупинки фосфорита. В породе, в отдельных случаях сгущенно, в других весьма редко, но все же имея характер прослоя, скопляются желваки ф о с ф о р и т а (сходные со слоем 5). Желваки эти имеют серый цвет, реже черный с буроватым оттенком. Имеют форму неправильных шаров и, в отличие от верхнего слоя, лепешковидную форму и более крупный диаметр, достигая 20 см. Мощность 0,08 м.

Рг.₂. (Brт.-Аув.¹). 8. Серый мергель с вкрапинками глауконита, сравнительно плотный, 0,20 м.

9. Ф о с ф о р и т о в ы й с л о й. Темнозеленый, слабоизвестковистый песчаник, содержащий редкие стяжения ф о с ф о р и т а глауконитового типа, диаметром до 7 см. 0,30—0,40 м.

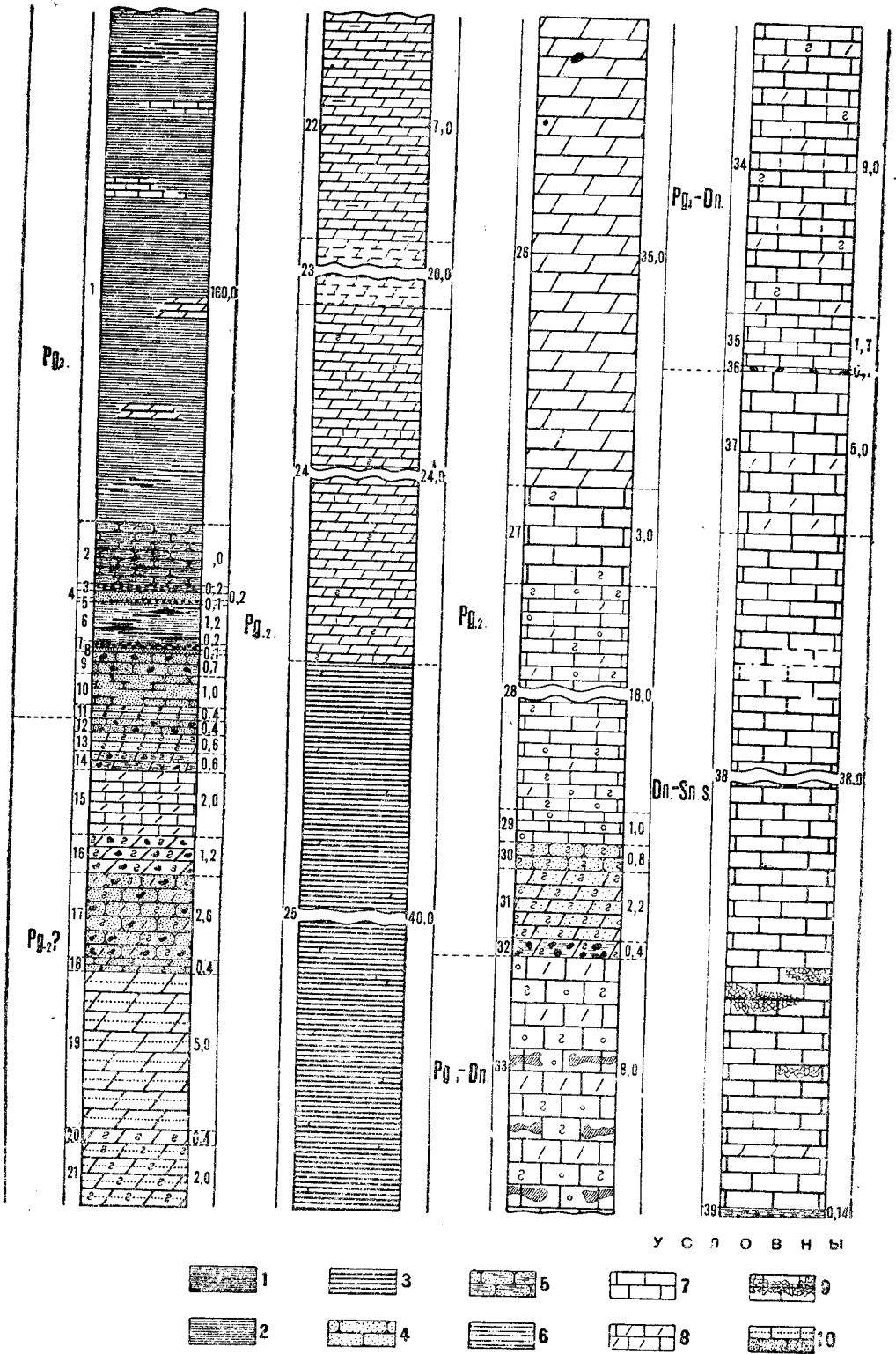
10. Светложелтый, с зеленоватым оттенком, слабоглауконитовый мергель, плотный, книзу более глинистый. 0,45—0,50 м.

12. Ф о с ф а т о - с п о н г и о л и т о в ы е с л о и. Серый, с зеленоватым оттенком мергель, с включением частых зерен глауконита, тонкоплитчатый, в средней и нижней части слоя с сравнительно нечастыми ф о с ф а т и з и р о в а н н ы м и г у б к а м и (глинисто-глауконитового типа). 0,45—0,50 м.

13. Зеленовато-серый мергель с включением глауконита. Вид. мощн. 0,40 м.

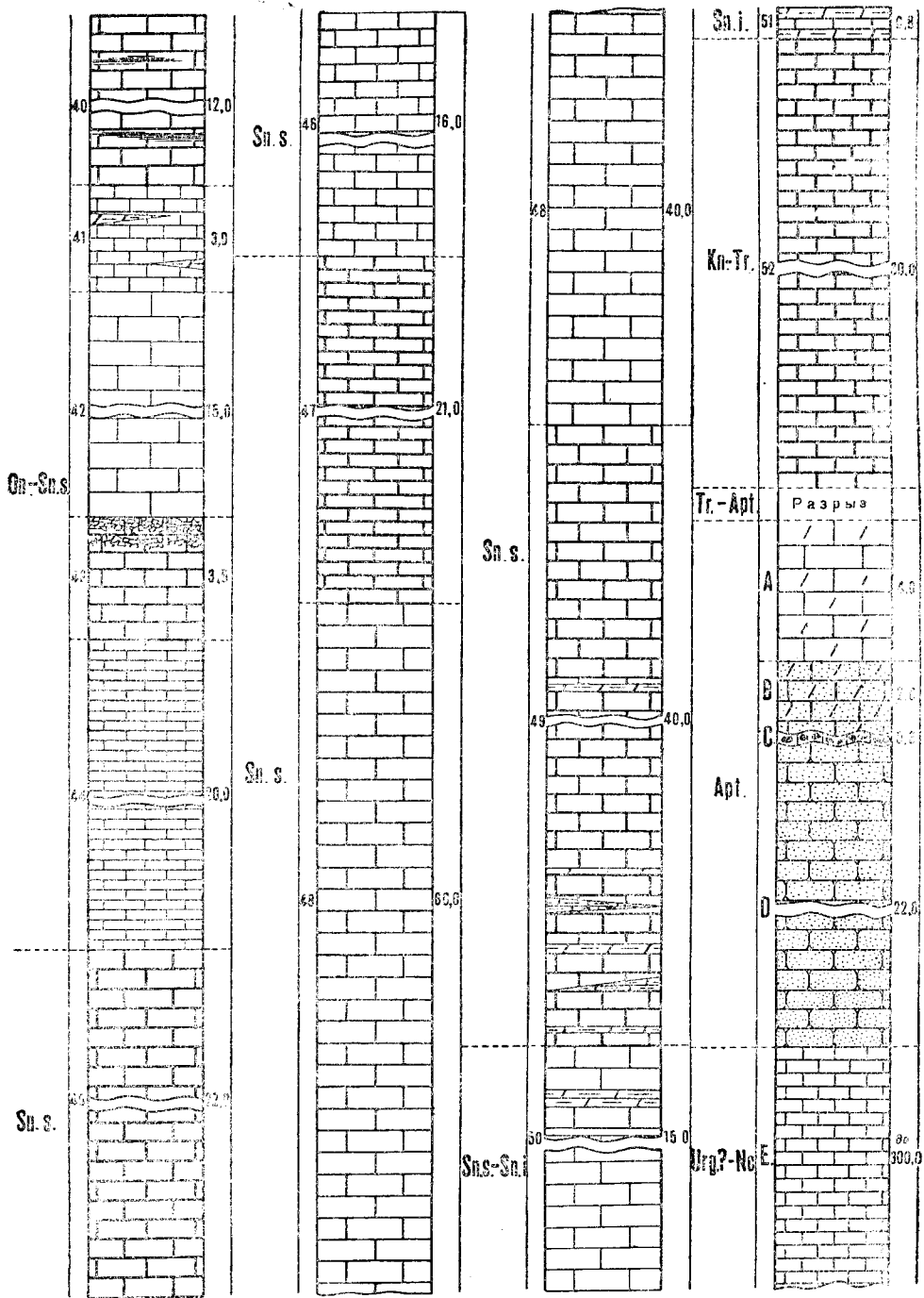
Слой 8—13 содержат свойственную верхнему эоцену фауну.
Рг.₂. (Аув.-Lt.). 14—18. Ниже следуют (детально описанные нами в другой работе) песчанистые и глинистые известняки и мергели мощностью 16—20 м, ниже сменяющиеся слабо битуминозными глинистыми сланцами с *Lirolepis caucasica* Romanov, мощностью до 30 м, переходящими книзу в мергели

¹ Индексы: Brт. — бартонский, Аув. — оверский, Lt — лютетский ярусы эоцена.



Фиг. 67. Сводный геологический разрез палеогеновых и частично меловых отложений Западной Грузии (р. Рион—р. Цхенис—Цхали).

Н. Т. Зонов



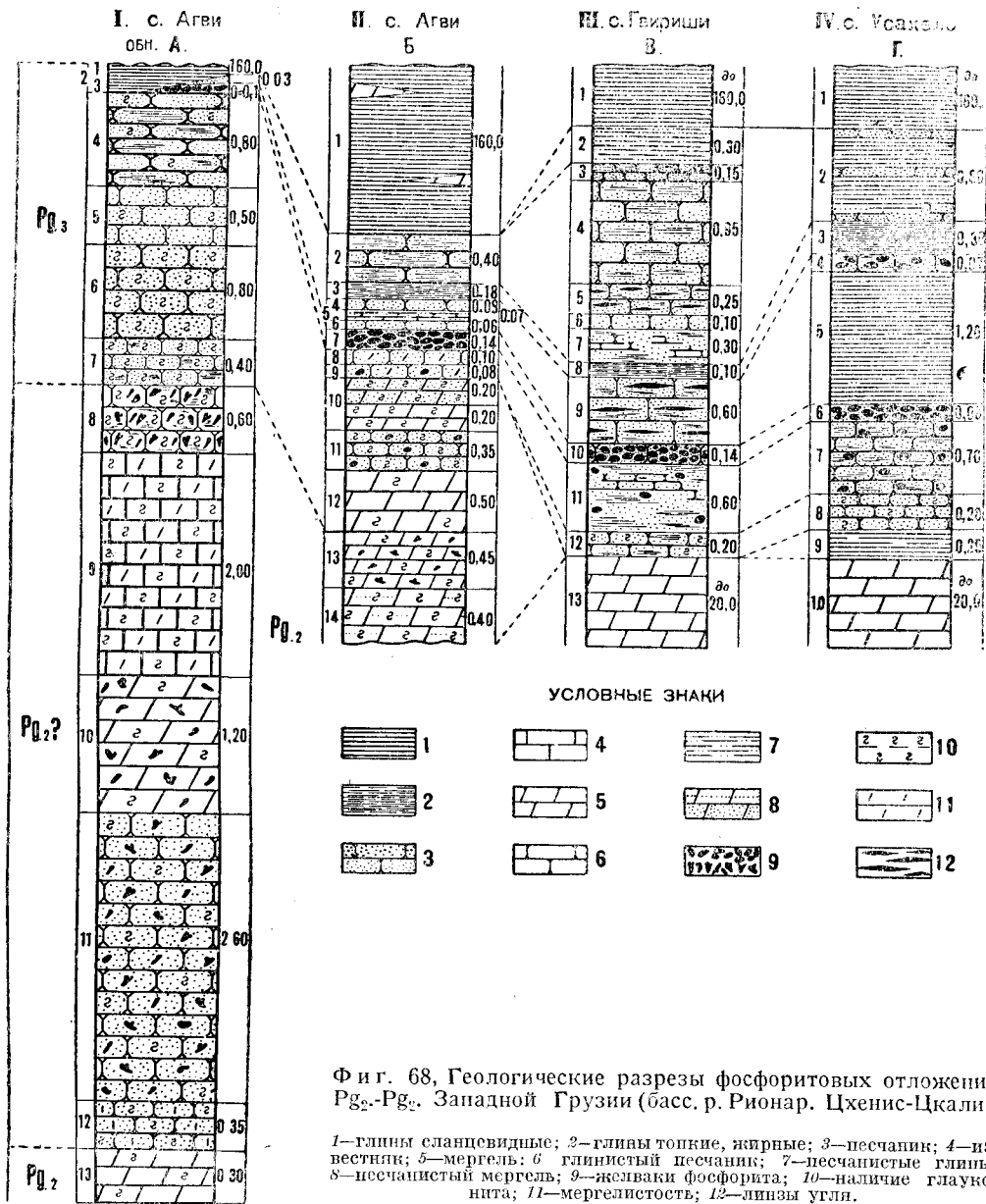
Е З Н А К И



1—изристые глины; 2—сланцеватые глины; 3—глинистые сланцы; 4—песчаник; 5—глинистый песчаник; 6—песчаные глины; 7—известняк; 8—мергелистый известняк; 9—веретинифонидный известняк; 10—песчанистый известняк; 11—мергель; 12—песчанистый мергель; 13—плотный мергель; 14—глинистый мергель; 15—фосфоритовые стержни; 16—фосфоритизированные губки; 17—кремнистые губковые стержни; 18—линии угля; 19—включения глаукофрита; 20—стержни пирита.

с крабами) *Narpectocarcinus cf. auchalcicus* Bittn., *Xantopsis nodosa* Maelay, *X. Bruckmanni* v. Mayer), дискоциклинами, нуммулитами и другой фауной лотетского яруса, мощностью до 40 м.

Pg₂. (Lt.) 19. Зеленовато-серый глауконитовый мергель, мелкопесчанистый, *Gryphaea* sp., *Terebratula* sp. 1,5—2,5 м.



Pg₂-Pg₁. 20. Фосфоритовый слой. Сходный со слоем 19 мергель с редкими очень мелкими черными с глянцевитой поверхностью гальками фосфорита глинистого типа. 0,20 м.

Pg₁. (?)-Dn¹. 21. Светлосерые плотные с шероховатой поверхностью известняки и мергели с зернами глауконита и стяжениями пирита, кверху с кремневыми губками, книзу с ежами, лилиями. 5—6 м.

Pg₁(?)-Dn(?) 22¹. Фосфоритовый слой. Серый известняк с глауконитовыми частицами, заключающий стяжения слабо фосфатизированного известняка (содержит редкие источенные фосолами моллюски). 0,10—0,05 м.

Sp.-Apt. 23—30. Ниже следует серия петрографически неоднородных известняков и мергелей мелового возраста. Мощность свыше 400—450 м.

Apt. 31. Фосфоритовый слой. Светлосерый с включением зерен глауконита известняк, заключающий серые (известковистые) фосфоритовые стяжения, неравномерно рассеянные в слое, а иногда и плотно спаянные с заключающей их породой. 0,03—0,05 м.

Br.-Urg. 32. Светлосерые перекристаллизованные известняки неокома, в самом верху (7—15 м) песчанистые. Наблюдаемая мощность свыше 300 м.

К юго-востоку от с. Агви слой № 6—13 (часть фосфорито-спонгиолитовых слоев и слой «горизонта Агви») из разрезов выпадают, и в этом случае главный фосфоритный слой ложится на известковистый песчаник № 14, который книзу быстро сменяется уже мергелями, достигающими десятков метров мощности и которые в свою очередь уже переходят в нижние рыбные битуминозные слои эоцена. Различные варианты фосфоритовых колонок верхов эоцена и олигоцена даются на прилагаемом графике.

Значение каждого из перечисленных фосфоритовых горизонтов, как это можно видеть по их описанию, далеко не одинаково. Наибольший интерес представляют молодые по возрасту фосфориты олигоцена (слой № 5), которые являются типичными фосфоритами глинистого типа и к тому же наиболее густо залегающими в слою. Все остальные фосфоритовые горизонты никакого практического значения не имеют.

Качественная характеристика фосфоритов западной Грузии, по данным химика В. А. Казариновой, приводится в следующей таблице:

Таблица 2

№ по порядку	Местонахождение	Геологический возраст	Краткая петрографическая характеристика фосфоритовых желваков	Количество анализов	Содержание P ₂ O ₅		
					Максимум	Минимум	В среднем
1	Агви-Гвириши . . .	Pg ₃ ¹	Серые, шероховатые, глинистого типа	16	27,2	20,0	24,7
2	Ларчвали	»	Серые, шероховатые, глинисто-глауконитового типа . .	6	22,6	11,3	16,4
3	Новая Гвардия . . .	»	Серые, шероховатые, глинисто-глауконитового типа . .	4	22,5	13,8	17,2
4	Агви	Pg ₁ ⁴	Зеленоватые серые, глауконитового типа	4	18,2	12,5	14,9
5	Алпани	Pg ₂ -Pg ₁	Черные, окатанные, глинистого типа	3	22,5	20,0	21,3
6	Алпани	Dn(?)	Светлосерые известк.-фосфатные стяжения	6	7,5	1,1	3,0
7	Алпани-Зуби . . .	Apt.-Urg.	Светлосерые известк.-фосфатные стяжения	9	13,0	1,0	4,8

Содержание P₂O₅ в глауконитовых прослоях турона-сеномана, а также в близких им по возрасту туфогенных слоях «свиты Мтавари», т.е. низов турона, 1,0—1,6 %.

Из числа перечисленных, имеющие наибольшее значение фосфориты олигоцена (слой № 5), содержащие P₂O₅ в среднем 25% при нерастворимом остатке

¹ Геологический возраст отложений слоев 21—22 к настоящему времени не может считаться совершенно точно установленным. Определенная Б. Ф. Меффертом как датская из этих слоев фауна требует доизучения в связи с утверждением М. С. Швецова о палеоценовом возрасте фауны аналогичных (?) слоев Абхазии. С. А. Пантелеев из низов сл. 21 определил *Discoscyina senesii*. H. Douvillè, которая встречается в слоях датского яруса Аквитании.

18—15%, подверглись опробованию и полевому обогащению, заключающемуся в ручной рудоразборке. Результаты этой работы сведены в следующей таблице:

Таблица 3

№ шурфа	№ стой	Геологический возраст	Ближайший населенный пункт	Мощность стой, м	Сечение опробованной выработки, м ²	Продуктивность, кг/м ²			% выхода фосфоритовых желваков	Содержание P ₂ O ₅
						фосфор. желваки класса 2,5 мм	песчаный цемент	всего		
1	5	Pg.з ¹ .	с. Агви	0,16	1,37	100,5	121,7	222,2	49,74	от 20 до 27% 27% 40,00
2	5	»	»	0,16	1,64	103,4	68,7	172,1	60,11	
4	13	»	с. Гвириши	0,16	1,00	106,0	250,0	356,0	29,77	
5	14	»	»	0,15	1,00	107,9	438,0	545,9	19,77	
6	3	»	»	0,17	1,13	138,6	248,0	386,6	35,86	
7	13	»	»	0,12	0,70	116,5	174,9	291,4	40,00	
			Итого в среднем по шести выработкам	0,15		112,1	216,9	329,0 ¹	39,21	
3	4	Pg.з ¹ .	Ларчвали	0,05	0,70	16,0	51,0	67,0	23,4	16,4

Проведенные работы позволили установить, что несмотря на высокое качество фосфоритов олигоценна относить их к полезным ископаемым, имеющим промышленное значение, мешают следующие соображения:

1. Незначительная их мощность и истекающая отсюда небольшая продуктивность, нигде в пределах изученного района не имеющая тенденций к увеличению.

2. Отсутствие более или менее значительных площадей с неглубоким залеганием слоев от поверхности.

3. Наличие плотной цементации фосфоритового слоя, не позволяющей делать отборку фосфоритовых желваков обычным грохочением на ситах.

4. Падение слоев в районе их выхода в сторону водораздела под углом до 45°—50°.

5. В связи с значительным углом падения слоев—затруднение в выемке фосфоритов штольневом путем.

На всем пространстве от с. Ларчвали до с. Усахело (по р. Ланджанури) выходы фосфоритовых слоев можно наблюдать в десятках точек, причем, если опробовательная выемка в окрестностях с. Ларчвали оказалась намеченной в «типичном» для этого района пункте, то из этого следует усматривать в западном направлении как уменьшение мощности слоя, так и изменение качества фосфоритов в сторону уменьшения содержания в них P₂O₅. К востоку от р. Ланджанури фосфоритовые слои, чередующиеся с марганцевистыми прослоями, были найдены еще в окрестностях сс. Новая Гвардия и Баджи, дальше на восток, в частности в окрестностях с. Амбралаури, фосфоритовые слои почти совершенно выпадают из разреза, хотя отдельные стяжения фосфорита были найдены и там. Беря из осторожности при подсчете фосфоритонесных площадей пространства, расположенные между р. Цхенис-Цхали, близ с. Агви-Ларчвали, и р. Ланджанури, близ с. Усахело, на которых можно предполагать встретить эти слои сохранными (и не касаясь пока мало изученных окрестностей с. Ларчвали),

¹ При выемке слоя на учет попали частично породы подшвы и кровли слоя. Фактическая мощность слоя несколько меньше указанной (8—14 см).

мы получаем запасы фосфоритов (с содержанием 25% P_2O_5) равными около 4 млн. m^3 (категория С).

Фосфоритовые слои олигоцена мы склонны рассчитывать встретить также и в пределах Мингрелии. Этот прогноз мы делаем на основании указаний Б. Ф. Мефферта, что в районах Инчхури между Харчела и Сухчела, а также вдоль дороги из Хунци в Сумачахо (бассейн р. Цхенис-Цхали) им были встречены как слоистые спонгиолитовые слои, так и сильно глауконитовые песчаники и песчаные глауконитовые глины олигоцена.

Фосфориты Западной Грузии по времени их образования относятся к числу наиболее молодых из числа зарегистрированных в Союзе.

В разделе сопоставления наиболее интересных из них (Рг.₃) с одновременными им по возрасту образованиями из других районов представляют теоретический интерес упоминаемые В. Т. Васильевым, П. А. Гурвицем и др. фосфориты б. Шахтинско-Донецкого округа Северо-Кавказского края. В районе х. Шевченко, в басс. р. Несветай, в 14 км от погрузочной станции антрацитового рудника «Коминтерн» в 1930 г. Сев.-Кавк. РГРУ эти фосфориты, относимые к верхнему палеогену, были разведаны.

Фосфоритовый пласт этот залегает на опоке, возраст которой В. В. Голубяниковым определяется как олигоценый („Харьковский ярус“—Рг.₃).

Фосфоритовые слои мощностью от 0,07 до 0,50 м представлены глауконитовым песком, в котором неравномерно сгружены желваки фосфорита различной величины и формы. Содержание P_2O_5 в них составляет от 9 до 26% (в средн. 20%) при продуктивности 197—365 $кг/м^2$. На Дарьинском и Шевченковском разведанных участках запасы по кат. А (вскрыша не свыше 10 м) составляют около 330 тыс. m^3 и по кат. С (вскрыша 10—30 м)—450 тыс. m^3 .

III. Фосфориты остальных районов Кавказа

В пределах А б х а з и (10—11) из числа развитых в западной Грузии фосфоритовых слоев нами впервые в 1931 г. были встречены только два «слоя», залегающих: первый — на контакте альба с барремом и второй, верхний,—видимо в основании эоцена, а частично и палеоцена. Работами М. С. Швецова 1911—1929 гг. оба эти резко выраженные контакта и приуроченные к ним фосфориты констатированы не были. Нижний из фосфоритовых прослоев—Арт. (?), залегающий среди мощных слоев известняка, имеет ничтожную мощность 3—10 см и представлен прерывающимся прослоем в различной степени фосфоритизированных желваков известняка, содержащих P_2O_5 как максимум 4—6%. Верхний из фосфоритовых прослоев, Рг., представлен глауконитовым песчаным мергелем, заключающим мелкие, слабофосфатизированные стяжения известковистой породы мощностью 8—12 см. Ничтожная мощность слоев и редкое залегание в них фосфоритов делают оба этих слоя практически не имеющими значения.

В пределах К у б а н с к о г о к р а я о наличии фосфорита нам известно весьма мало. В частности, П. Н. Чирвинским [16] указывается, что студентом

¹ За время, истекшее с момента составления этой работы (1932 г.) и ее выходом из печати, прошло свыше двух лет.

Полученные мною результаты (без ссылки на рукопись, имевшуюся в распоряжении ЗАКНИУ) были С. К. Акентьевым кратко изложены в заметке „Фосфориты“ (Минеральные ресурсы ССР Грузии, Тифлис 1933, стр. 1066—8). Изложение это страдает существенными неточностями, которые можно вскрыть при сопоставлении заметки Акентьева с моей. Новыми в этой заметке являются следующие данные по химическому составу фосфоритов Рг.₃:

H_2O	SiO_2	CaO	Fe_2O_3	Al_2O_3	MgO	P_2O_5
0,68	20,41	30,20	2,39	0,61	0,24	22,78

стаповым там были (не *in situ*) встречены ядра фосфатизированных ископаемых идиго сеноманского возраста (?), вымытых из коренного берега в районе между Новороссийском и Кабардинкою. Наличие в этом районе коренных отложений заключающих фосфориты, можно усмотреть в связи с сохранением на поверхности фосфорита следов невыветренного глауконитового мергеля и песка.

Вторая находка мелких стяжений фосфорита песчанистого типа или, быть может, галец фосфатизированного песчаника альбского возраста была сделана А. П. Бузик [16] в Майкопском районе по р. Хокодз. Мелкие стяжения фосфорита (с сопровождающими их углистыми частицами) были найдены заключенными в песчаниках, имеющих конкреционное строение. Согласно описанию «фосфорит этот обнаруживает скрыто кристаллическое и аморфное сложение». Содержание P_2O_5 в нем, видимо вместе с заключающей его породой, равно всего 2,12% при 66,22% нерастворимого остатка.

Работниками ГИНИ в самое последнее время в пределах западных районов северного склона Кавказа (р. Лоба и др.) устанавливается наличие в толще пород олигоцена глинистого галечникового прослоя, неоднородного по мощности. Слои эти залегают от контакта со слоями спонгиолитовой толщи олигоцена, участками, содержащими марганцевистые линзы и прослои.

Залегающие ниже их, иногда и значительные по мощности, глинистые песчаники, по данным В. В. Меннера, полученным на основании определения им из этих слоев остатков рыб еще, относятся к низам олигоцена.

Учтя факт, что в Лечхуме (западной Грузии) сильно напоминающая глинистые гальки порода, залегающая в непосредственном контакте со спонгиолитовыми и марганецсодержащими породами олигоцена, оказалась (на основании наших работ) фосфоритом, мы делаем предположение, что и отмечаемые для Северного Кавказа глинистые гальки также могут оказаться фосфоритами. Такое предположение, естественно, требует должной проверки.

Одновременно небезынтересно отметить, что небольшие цифры содержания P_2O_5 , видимо не превышающие 2,27%, известны из плиоценовых оолитовых железняков Железного Рога Таманского полуострова. По другим анализам максимальное содержание в тех же железных рудах фосфора равняется 1,09% (или P_2O_5 2,5%).

В южных частях Азербайджана [5], а именно в Карабахе, отложения апта — неокома представлены песками с «фосфоритовыми песчаниками», заключающими шаровидные конкреции, внутри которых заключены аммониты. Глауконитовые фосфоритовые песчаники альбского яруса известны для юга Армени и (к северу от Дибрара). К востоку от оз. Гокча близ Аджикенда из-под верхнемеловых мергелей выходят зеленоватые и бурые песчаники с прослоями глиин и мергелей, причем песчаники часто обнаруживают конкреционное строение, обязанное повидимому содержанию в них фосфорной кислоты. Конгломераты и песчаники с фосфоритами, заключающие фауну сеномана, были собраны Л. К. Конюшевским на северном склоне хребта Гюмиш-Муравдага, где они прикрываются черными известняками турона.

Краткость имеющихся сведений о фосфоритах Кавказа в целом, за исключением отдельных районов Грузии и Дагестана, и отсутствие по ним какого-либо цифрового материала не позволяют делать выводы о практическом значении всех вышеперечисленных фосфоритовых отложений. В то же время наличие выше приведенных сведений указывает на необходимость постановки работ, долженствующих устранить пробелы в наших представлениях об этих отложениях.

IV. Скопления костных остатков Эльдарской степи (1, 6, 9, 15)

Совершенно особые геологические условия для накопления фосфора в осадках имели место в бассейне р. Иоры, близ впадения последней в р. Алазань (приток р. Куры). В нагорной части степного пространства, известного под именем Эльдара, в 1912 г. В. В. Богачевым и Б. С. Домбровским был установ-

лен факт наличия костных остатков в серии развитых там верхнесарматских пород (песчаниках и песчанистых глинах). В северо-западной части Эльдарской степи, у слияния хребтов Эйляр-Оуги (Эйляр-Оюги) с Палан-Тюканом, детально не расчлененная серия осадков района (по Б. С. Домбровскому — 3 свиты) залегает в следующей последовательности (сверху вниз):

N. Ак.? — Srm. s. 1. Свита пестроцветных гипсо-соленосных глин с довольно обильной флорой, а также и фауной позвоночных и пресноводных моллюсков и мелких *Mastra*. В глинисто-песчанистых прослоях, глинистых преимущественно, были находимы остатки костей (дельфинов?) и зубы рыб. Костные остатки заключены в 1—3 прослоях, мощн. в 1,0—1,5 м каждый. Общая мощн. более 200 м.

Srm. s. 2. Свита перемежающихся пластов плотных разозернистых слоистых песчаников и песчанистых глин с *Mastra caspia* Eichw., *M. bulgarica* N. Toulia и др. в нижней части с многообразными залежами костей млекопитающих. Свита нефтеносна.

Причем мощные нефтеносные крупнозернистые песчаники залегают почти непосредственно ниже слоя песчаника с костными остатками (0,20—1,75 м), отделяясь от него серыми плотными сланцеватыми глинами в 18 м мощностью и прослоем ракушечника в 0,3 м. Общая мощность свиты более 560 м.

Srm. m. 3. Свита темносерых и голубоватых глин, прослоенная тонкими пропластками песчаников и плотными мергелистыми глинами с *Cryptomastra resanceris* Ma u e r, содержащими кости и отдельные части скелетов китов из рода *Rachyacanthus* B r a n d t. Мощность свиты 300 м.

Наличие последних поисками С. К. Акентьева не подтверждается.

Кости животных лежат в слое № 2 в беспорядке, частично дробно измельченными, полные скелеты встречаются чрезвычайно редко. Преимущественная концентрация костей имеет место главным образом в прослое песчаника в 0,5 м мощностью, причем на долю собственно костного слоя приходится всего 0,1 м. Малая мощность слоя наблюдалась в р-не западного прохода из степи Эльдар в пойму р. Иоры. Цементация песчаником костных остатков в отдельных местах бывает неплотной, в других же порода плотно связана с костями и может быть удалена от них лишь при значительных усилиях. Выемка из выработок самой костесодержащей породы в большинстве случаев требует взрывных работ. Кости залегают в песчанике обычно сильно разрозненно, реже в виде тонких линз, имеющих диаметр от 3 до 5 м. Участками линзы расположены одна от другой на расстоянии 20—50 м.

На значительных пространствах скопление костей в слоях и совсем прерывается. Наличие, иногда и нередких, полных скелетов животных в слоях дает основание предполагать, что скопление их было обусловлено массовой гибелью, видимо, вследствие имевшей место катастрофы. Костные остатки принадлежат частично: 1) парнопалым копытным животным, из которых были определены: представители примитивной жирафы (*Achtiaria Borissiakii* Alex.) и др., свиньи (*Sus erymanthius* Gaudry), антилопы (*Tragoceras Valenciennesi*), зубы козлов (*Tragoceras* aff. *Leskevitschi* Borissiak *Gazella* sp. и др.); 2) непарнопалым: гиппарионам (*Hipparion* aff. *gracile* K a u p.). (боковая ветвь лошадей), безрогим носорогам (*Aceratherium transcaucausicuk* B o g a t s c h.), родственные носорогам *Dicerarhinus* aff. *orientalis* S c h l o s s e r и *Chalicotherium* Sp.; 3) из хоботных определены родственные слонам мастодонты: (*Mastodon longirostris* K a u p. *Mastodon Pentelici* Gaudri и др.) и динотерии (*Dinotherium giganteum* K a u p.) 4) из хищных: гиены (*Hyaena eldoriga* B o g a t s c h.). Среди слоев с морской фауной встречены прослойки с отпечатками листьев каштана (*Castanea*), граба (*Carpinus*), дзелквы (*Planera*) и др.

Заключающий костные остатки светлосерый, плотный, мелкозернистый известковистый песчаник, по Домбровскому, если верить наблюдениям Акентьева, имеет в отдельных случаях 1,5 м мощности и непосредственно подстилается плотной синеватой песчанистой глиной, мощностью в 6 м, а покрывается песчанистой глиной мощностью в 7 м. Маркирующим горизонтом при поисках линз костей может служить прослой глинистого известняка, переполненный *Mastra bulgarica* T o u l i a, причем линзы с костными остатками залегают обычно ниже

этого прослоя. На 18—23 м выше их в толщах песчаников и песчанистых глин и известковистого ракушечника проходит прослой лигнита, мощностью 1 8—15 см. Проведенные раскопки установили до десяти линзовидных скоплений костей (кладбищ). Наиболее доступные для осмотра местонахождения костных остатков расположены у горы Эйляр-Оуги в районе прохода, ведущего из степи Эльдар в степь Тарибана, где слои эти можно наблюдать на протяжении 1 км. Выходы их также известны в горах Палан-Тюкан.

Содержание P_2O_5 в костных остатках определяется, по данным С. К. Акентьева, цифрами от 12 до 25%. Анализы лаборатории НИУ дали: 1) P_2O_5 19,01—20,63% при 0,55% нерастворимого остатка и 2) 27,85% при 13,63% нерастворимого остатка.

Во втором отчете С. К. Акентьев для Эйляр-Оуги среднее содержание P_2O_5 в отсортированных костях определяет в 26%, а по всему Эльдарскому месторождению от 25 до 33%, считая за минимум 20%.

Анализ средней пробы отсортированных костей дал:

Таблица 4

H ₂ O	CO ₂	CaO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MnO	P ₂ O ₅	Потери при про-кал.
1,23	2,23	39,60	2,84	3,46	0,18	22,08	18,1

К настоящему времени нам известны выходы костеносных слоев *Sgr. s.* помимо хребта Эйляр-Оуги также в районе перевала Пловджик по дороге из Эльдарской степи в долину Джейран-Чоли. В общем же район распространения пунктов с выходами костесодержащих линз — ограничен. Возможность их протягивания на левобережье р. Иоры в район, расположенный от Нижних Волчьих ворот до слияния рр. Иоры и Алазани, а также в район предгорьев гор Колтан, Туз-Даг, Комрой и Кала-Дараси, С. К. Акентьевым не усматривается.

Для первой свиты в 1 км на север от правого прохода из степи (у западного подножия высот) мощность костесодержащих (рыбных?) красных карбонатных глин, по С. Акентьеву, составляет 1 и 1,5 м (?Н. З.). Содержание P_2O_5 в костеносных линзах близко к 25,4—29,2%, составляя в среднем из 3 цифр 25,4%, в некоторых случаях при 0,2% нерастворимого остатка. Сопровождающая костные слои порода содержит следы P_2O_5 .

Условия залегания, в связи с падением слоев в сторону водораздела (на север) под углом 30—40°, нельзя считать благоприятными для извлечения костей из слоев. Весьма редкая сгруженность в слоях костей (А. Флоренский определяет содержание собственно костей в отдельных линзах до 20%), иногда весьма значительная степень цементации костей песчаником, а помимо этого песчаный характер кровли, изрезанность рельефа, отдаленность от линии железной дороги (75 и 90 км), весьма неблагоприятные климатические условия района (летом температура достигает до 60°), наличие в районе р. Иоры заболоченных (малярийных) пространств, а в то же время полное отсутствие родниковой, годной для питья воды и, наконец, отсутствие местной рабочей силы (район кочевников-татар) — все эти причины могут послужить значительным тормозом в случае освоения «месторождения» промышленностью. Очень малая степень разведанности района и отсутствие необходимых цифровых показателей по продуктивности и по среднему химическому составу костей, а также их постоянству в слоях совершенно не позволяют делать каких либо выводов о практическом значении этих скоплений. Лишь в случае обнаружения в районе значительно более крупных по размерам линз с большей концентрацией в них костных остатков (которые, как нам известно для других местностей, как например для Штирии¹ и для Алжира стали предметом эксплуатации и использования в ка-

¹ См. журнал «Природа» (изд. Академии наук), № 11. 1931.

честве фосфоритовых удобрений) и эти костные остатки могли бы получить соответствующее практическое применение¹.

Процессов дальнейшего перемещения (миграции) скопленного в костях животных фосфора и преобразование их в минеральные тела (фосфориты), видимо, в этом районе не происходило, по крайней мере никаких указаний на это работниками по Эльдару не дается.

К настоящему времени имеются указания об агрономическом испытании В. Кандауровой (в вегетационном домике Закавказского филиала НИУ) муки из эльдарских костей (крупность 0,1 мм). Испытания проводились с мукой, содержащей 23,8% P_2O_5 , с культурами кукурузы и сои на подзолистой почве Зугдидского района и показали хорошую усвояемость муки этими растениями.

В случае использования костных остатков для их перемола все целые скелеты и другие имеющие научную ценность костные объекты должны при палеонтологической консультации отбираться для передачи их в соответствующие музеи.

Указания на наличие ископаемых костей в верхнетретичных отложениях других мест Закавказья (главным образом, в отложениях *Srm.* и *m. Srm.i.*) были сделаны рядом геологов, но нигде такой концентрации их, как в Эльдаре, никем из них не указывается.

Сходные с описанными осадки, но, видимо, с более разреженным залеганием в них костей, известны для Шемахинского р-на.

V. Апатиты

Горные породы, связанные с интрузией и заключающие мелкие кристаллы апатита на Кавказе, стали известны лишь с 1903 г. Открытие их было сделано В. И. Вернадским [7] при изучении жильных пород, доставленных в 1900 г. В. Г. Орловским из Хоранта-Хоха верховьев р. Сангути-Дона, правого притока р. Уруха) и из горы Стурфарса, того же ущелья б. Владикавказского окр. Терской области.

Нахождение на Кавказе кристаллов апатита представляет интерес в виду приуроченности их к жильным образованиям. Кристалл имеет снаружи белый цвет (помутненность внутри), принадлежит к числу апатитов с малым углом (0001):(1011), содержит хлор, но есть и фтор. Угол небольшой ($40^{\circ}3'$). Кристалл этот не однороден. Снаружи местами переходит в смесь какого-то фосфорного соединения, заключающего в своем составе кальцит (наблюдается выделение CO_2).

Новые указания на наличие апатита были получены в 1930 г. Встречены они были, согласно непроверенных указаний С. К. Акентьева, в районе Алагез у с. Адиамани в песках, залегающих в основании горы. Петрографическим изучением шлифов песка этого района проф. Смирновым (Закавказский институт прикладной минералогии) эти наблюдения были подтверждены. Установление этого факта должно потребовать проведения в районе уточненных поисково-литологических наблюдений, а в случае его подтверждения, и производства обогащения апатитсодержащих песков. Содержание P_2O_5 собственно в лавах Алагеза не достигает одного процента (К. Н. Паффенгольц, П. И. Лебедев и др.).

В самое недавнее время (1931 г.) содержащая апатит порода была встречена Г. Гвахария [8²] в Озургетском районе Гурии (Грузии), в местечке Вакис-Джвари, при разведке им асканита.

Кристаллы его были приурочены к сиенитовой пегматитовой жиле. Жила образована биотитом (круглые листовые выделения), щелочным полевым шпатом (крупные выделения в зальбандах жилы), серным колчеданом (мелкие кристаллы), медным колчеданом, молибденовым блеском, моноклиническим пироксеном. В качестве вторичного минерала присутствует кальцит. Апатит представлен крупными кристаллами зеленовато-серого и мяско-красного цвета.

¹ Работы Н. И. Ларина и К. С. Андрианова в 1933 г. установили явно не промышленный характер „Эльдарского месторождения“ и подвергли сомнению ценность выводов, сделанных С. Н. Акентьевым.

² Изложены в заметке: Апатиты «Минер. Ресурсы ССР Грузии». Тифлис. 1933 г.

Качественная реакция показала присутствие в апатите редких земель цериной и ториевой групп. Полевые шпаты, высокое процентное содержание нат (6,46%) указывает на щелочной характер Гурийского сиенитового массива.

Выход апатитов в жиле приблизительно равняется 7—10%.

Жила расположена на левом берегу горной реки Натанеби у с. Ваки Джавари и м. Чхиква (Мощность жилы составляет 1, 2—1, 5 м. Падение имеет на ЮЮВ под углом 25-30°.

В ы в о д ы

Кратко резюмируя весь имеющийся в настоящее время фактический материал по фосфоритсодержащим отложениям Кавказа, можно отметить следующее:

1. Фосфатные отложения Кавказа являются еще недостаточно изученным.

2. На основании сведенного нами материала можно считать установленным, что источниками P_2O_5 там являются три различные группы минеральных соединений, апатиты, фосфориты и ископаемые костные остатки.

3. Как и фосфориты Русской платформы, фосфориты Кавказа суть образованы по преимуществу контактовые, залегание которых во всех случаях приурочено к смене одного типа осадков другим. Отложение их всюду было приурочено к значительному изменению физико-географических условий соответствующего морского бассейна, в отдельных случаях, быть может, и сопровождавшемуся массовой гибелью организмов и концентрацией P_2O_5 в морских бассейнах.

На основании пока еще очень скудного геологического материала все фосфориты Кавказа можно делить на отложения, залегающие: 1) на контакте или близко к контакту баррема (Br.) быть может ургона (Urg.) с аптом (Apt.) или альбом (Alb.); 2) на контакте сеномана (Sn.) с туроном (Tr.) или с верхами альфа (Alb. s.); 3) имеются указания на наличие их на контакте сенона (Sn.) с альбом эшером) или туроном (Alb.-Tr); 4) на контакте датского яруса (Dn.?) с сенном (Sn?); 5) на контакте палеоцена (Pg_1) с эоценом (Pg_2); 6) в верхней части эоцена (Pg_2 Au v.-Brт.—«горизонт Агви») и, наконец, 7) на контакте эоцена (Pg_3) с олигоценом (Pg_3).

4. Впервые сделанная нами попытка рассмотрения заново геологических горизонтов, к которым могут быть приурочены фосфоритные слои Кавказа, имеет весьма важное значение, так как позволяет в дальнейшем при поисковых и литологических работах на агроруды заострять внимание исследователей именно на этих горизонтах.

5. Фосфориты Кавказа по своему петрографическому составу очень близки фосфоритам Русской платформы. Так же как и последние, они могут быть разделены на песчанистые, глауконитовые (песчано-глауконитовые и глинисто-глауконитовые), глинистые, а также и известково-глинистые (с незначительным содержанием P_2O_5 при большом содержании CaO).

6. Соответственно петрографическому составу и содержанию в фосфоритовых желваках P_2O_5 является весьма неоднородным. Песчанистые разновидности фосфоритов содержат P_2O_5 около 2—3%, глауконитовые — 12—18%, глинистые 18—24%, а впервые открытые нами фосфориты низов олигоцена — даже и до 27%. Последние разновидности по их качеству могут считаться лучшими для СССР, с которыми конкурировать могут только пластовые верхнесенонские (?) фосфориты вольско-хоперского типов и шарообразные фосфориты подольского типов.

7. К настоящему времени мы имеем указания на распространение высокопроцентных нижнеолигоценовых фосфоритов только в бассейне р. Риона и на межречном пространстве между рр. Рион и Цхенис-Цхали. Возможность нахождения их в аналогичных условиях и на примыкающих к р. Риону пространствах, а также в западных частях Северного Кавказа далеко не исключена. Вопрос этот может быть выяснен последующими поисково-литологическими работами.

8. Имеющиеся к настоящему дню сведения пока не позволяют говорить о наличии в коренных осадках Кавказа фосфоритов, имеющих промышленное значение. В то же время малая изученность отложений, залегающих на контакте отдельных ярусов и горизонтов мела и палеогена не позволяет считать их отсутствие доказанным.

9. Из наиболее существенных отрицательных особенностей, выявленных фосфоритовых «месторождений» Кавказа, мешающих им иметь промышленное значение, являются: а) незначительная мощность фосфоритовых слоев; б) редкая концентрация фосфоритовых желваков в соответствующих слоях (за исключением слоев Pg_3 , бассейн р. Риона, и слоев Арт.-Вг. района Черных гор Дагестана); в) для отдельных слоев — невысокое содержание в них P_2O_5 ; г) залегание в труднодоступных (в смысле путей сообщения) условиях и, наконец, д) в связи тектоническими перемещениями, не горизонтальное их залегание (иногда под углом $45-50^\circ$), чем обуславливается или полное их размывание для одних частей р-на она или уход на значительную глубину от поверхности для других, и е) связанная с изложенным обстоятельством дорогая их себестоимость при эксплуатации.

10. Резюмируя все вышеизложенное, следует подчеркнуть значение факта наличия в отложениях Кавказа весьма многочисленных как резко выраженных смен фаций, таки перерывов в отложениях осадков как мезозоя, так и кайнозоя, к наличию которых и приурочены петрографически и химически самые различные отложения фосфоритов. Отыскание среди этих (т. е. приуроченных к контакту) слоев фосфоритовых отложений, могущих иметь практическое значение, должно быть делом ближайшего будущего. Основной задачей статьи и являлось посредством изложения всего имеющегося в наличии фактического материала облегчить дальнейшие поиски фосфоритов Кавказа.

Основные литературные источники

1. С. К. А к е н т ь е в. Предварительный отчет по рекогносцировочным геологическим обследованиям в районе степи Эльдар на предмет поисков месторождений фосфоритов и фосфоритосодержащих известняков. Рукопись. Закавказский НИУ, 1931 г.
2. С. К. А к е н т ь е в. Геологический очерк Эльдарской степи. Рукопись, Закавказский НИУ. Тифлис, 1932 г.
3. А. К. А л е к с е е в. Верхнесарматская фауна млекопитающих Эльдара, ч. I. «Труды Геологического музея Академии наук СССР», т. VII, Л., 1930 г., (стр. 167—204).
4. В. В. Б о г а ч е в. Месторождение фосфоритов в Дагестанской области. «Известия Донского политех. института в Новочеркасске», 1916 г., т. V, вып. 2, приложение, стр. 5—18.
5. В. В. Б о г а ч е в. Геологический очерк Азербайджана. «Материалы по районированию Азербайджанской ССР», т. I, вып. 3, Баку, 1926.
6. В. В. Б о г а ч е в. Палеонтологические заметки о фауне Эльдара. «Известия Общества исследования и изучения Азербайджана», № 5, Баку, 1927.
7. В. И. В е р н а д с к и й. Об апатите из Хоранта-Хох на Кавказе Bull. d. soc. Natur de Moscou 1902. № 4 М. 1903.
8. Г. Г в а х а р и я. Отчет по разведке асканита. 1931. Рукопись.
9. Б. С. Д о м б р о в с к и й. Заметка о геологических условиях нахождения костей ископаемых млекопитающих в местности Эльдар (Тифлисской губ.). «Труды Геологического музея Академии наук», т. XIII, 1914, вып. 14, 1916.
10. Н. Т. З о н о в. Фосфориты и другие фосфорсодержащие отложения Кавказа. Справочник по удобрениям. Изд. НИУ, Л., 1933.
11. Н. Т. З о н о в. Геологический обзор фосфоритовых и фосфорсодержащих отложений Закавказья и их месторождений. Рукопись подготовлена для «Геологии СССР», т. XI.
12. В. П. Р е н г а р т е н. Очерк полезных ископаемых южного Дагестана, «Изв. Геологического комитета 1927 г.», т. XIV, № 3.
13. В. П. Р е н г а р т е н. Геологические наблюдения в Кайтаго-Табасаринском и Дорчинском округах в Дагестане. «Материалы по общей и прикладной геологии». Изд. Геологического комитета, вып. 66, стр. 23—40, 1926.
14. В. Н. Р е н г а р т е н. Очерк месторождений фосфоритов на Кавказе. Сборник «Фосфориты СССР», изд. Геологического комитета, 1927.
15. А. Р я б и н и н. Геологические исследования в Ширакской степи и ее окрестностях. «Труды Геологического комитета», н. с., вып. 93, Л., 1913.
16. П. Н. Ч и р в и н с к и й. Полезные ископаемые Кубани и Черноморья. «Труды Северокавказской ассоциации научно-исследовательских институтов», № 24, Институт прикладных наук при Донском политехническом институте, Ростов-на Дону (стр. 133—134 и 206).
17. П. Н. Ч и р в и н с к и й. Петрографическое исследование лагестанских фосфоритов. «Известия Донского политехнического института в Новочеркасске», 1916, т. V, вып. 2.
18. Н. С. Ш а т с к и й. Геологическое строение восточной части Черных гор и нефтяные месторождения Миатлы и Дыль (Северный Дагестан). «Труды Государственного научно-исследовательского нефтяного института», вып. 4, М., 1929.

ОТЧЕТ О ГЕОЛОГОПОИСКОВЫХ РАБОТАХ 1931 г. НА ФОСФОРИТЫ В БАССЕЙНЕ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ИЛЕКА

А. Л. Яншин и А. Р. Фокин

Вступление

Юрские фосфориты в среднем течении р. Илека — на р. Малой Хобде, на р. Сухой Песчанке — были впервые указаны Д. Н. Соколовым в его отчетах с съемке 130 листа 10-верстной карты. Позднее о них писал в своих, до сих пор к сожалению, неопубликованных отчетах проф. Д. И. Иловайский. Иловайским в частности был впервые указан киммериджский возраст большей части слоев фосфоритовой серии на р. Сухой Песчанке (Соколов относил ее целиком к оксфорду); им же были обнаружены впервые на территории района неокомские фосфориты в урочище Байдашка и сеноманские фосфориты на р. Большой Песчанке, близ хутора Я. Т. Лимова¹.

В 1932 г. на основании специального рекогносцировочного осмотра о фосфоритах р. Сухой Песчанки написал небольшую заметку А. Л. Яншин (см. примечание).

Работы 1931 г. были поставлены для детальной съемки фосфоритоносных мезозойских отложений и выявления промышленной ценности отдельных фосфоритовых месторождений в полосе, прилегающей к долине р. Илека и к трассе железной дороги Илецк—Уральск.

По первоначальному плану эти работы должны были охватить планшеты 25, 26 и 27 листа М-40 международной нарезки, т. е. площадь, лежащую между 51° — $51^{\circ} 20'$ широты и между 54° — $55^{\circ} 30'$ восточной долготы от Гринвича. В процессе работ выяснилась нецелесообразность обследования восточной половины планшета 27. Взамен него были охвачены поисковыми работами северные части планшетов 37, 38 и 39 того же листа М-40, площади которых примыкают к намеченному району с юга.

Административно северная половина исследованной площади, лежащая на правом берегу р. Илека, относится к Соль-Илецкому району Средневожского края, а южная его половина, левобережье р. Илека, — к Акбулакскому и Шингилаусскому районам КазАССР.

В состав отряда, обследовавшего эту территорию, входили: начальник партии А. Л. Яншин, помощник начальника по Илецкому отряду геолог А. Г. Фокин, старший буровой мастер Ф. В. Гончаренко, коллектора А. Л. Свешникова и Е. И. Данилова и заведующий хозяйственной частью А. О. Ососков. С 10/VIII в Илецком р-не работали сотрудники другого отряда партии: геолог П. Л. Безруков и коллектор Д. В. Лебедев. Два раза за время работ партию посещал и инструктировал районный инженер И. М. Курман.

Полевые работы партии начались 6/VI, а кончились в 20-х числах ноября. Общая продолжительность их равнялась, таким образом, $5\frac{1}{2}$ месяцам.

За это время партией было заснято в масштабе 1:84 000 около 6 000 000 км². Наиболее важные в промышленном отношении участки были засняты глазомер-

¹ Смотри карту распространения фосфоритов в Илецком районе, составленную по данным Д. И. Иловайского, в работе А. Л. Яншина, „Рекогносцировочное обследование фосфоритовых залежей бассейна р. Сухой Песчанки, к западу от Илецкой защиты». Агрономические руды СССР. Труды НИУ, вып. 100.

ной съемкой в масштабе 1:10000. Общая площадь глазомерной съемки равна 110 км².

Число разведочных выработок и их численные показатели (глубина, метраж и пр.), характеризующие степень разведанности площади, приведены в нижеследующей таблице:

Таблица 1

Х а р а к т е р в ы р а б о т о к	Количество	Общий метраж	Средняя глубина
Буровые скважины	213	1 259 м	5,9 м
Шурфы	157	495 м	3,2 м
Расчистки и канавы	69	231 м ²	3,3 м ²
Опробованные точки	29	43 800 кг	1 510 кг

Количество естественных разрезов и мелких выходов коренных пород, описанных сотрудниками партии, превышает 400.

Распределение выработок на площади района неравномерно. Громадное большинство их сосредоточено в мезозойском массиве правобережья р. Илека. Низменные же пространства левобережья р. Илека, сложенные плиоценом и нест-плиоценом, картировались почти без выработок.

Краткий стратиграфический очерк

Наиболее древними породами стратиграфического разреза района являются гипсы и каменная соль кунгурского возраста, выходящие штоками в местах наибольшего поднятия осей антиклинальных линий. На площади района известно три таких штока: в г. Соль-Илецке, в 18 км к северу от него на горе Мертвые Соли и в 7 км к северу от поселка Линевского. В последнем пункте видны, вероятно кроющие гипс в нормальном разрезе, кунгурские же пloyчатые известняки и известковистые песчаники. Здесь же обнажаются лежащие на них красноцветные породы уфимского яруса, отличающиеся от татарских отложений преобладанием глинистого материала, присутствием мощных прослоев белого вонючего известняка и кремневыми галечниками в основании.

Верхи уфимской толщи неизвестны, так как в Линевском штоке она по взбросам граничит со средней юрой, а больше нигде не появляется. Зеленые глины, песчаники и оолитовые известняки казанского яруса выходят по северной окраине Мертвосольского соле-гипсового штока, согласно кроясь верхним комплексом красноцветных пород. Судя по отсутствию таких стеногалинных форм, как морские лилии и мшанки (*Syathocrinus ramosus* Schlot h., *Polypora* и др.), перечисленные слои казанского яруса следует относить к его нижней половине (брахиоподовому горизонту). Пеллециподовым слоям в таком случае соответствует нижняя часть вышележащих красноцветных отложений. Последние явственно делятся на две свиты: нижнюю — песчано-глинистую с прослоечками плотных кремнистых мергелей, и верхнюю — песчанистую с прослоями глиняного конгломерата. Первая свита, вероятно, соответствует толкайскому, сарбайскому и сарминскому комплексам А. Н. Мазаровича, вторая же, лежащая на первой со следами перерыва и, может быть, несогласно, — его бузулукской свите.

J.₂ Татарские отложения несогласно перекрываются мощной (80—200 м) свитой пресноводной средней юры. Состав этой свиты в разных пунктах района неодинаков, что стоит, повидимому, в связи со структурными элементами района. На линевской антиклинали средняя юра представлена толщей песков с прослоями песчаников и крупными железистыми конкрециями. Уже на соседней к северу чернореченской антиклинали в составе ее наблюдаются мощные слои белых и серых глин с сажистыми включениями, а в бассейне р. Малой Хобды эти отложения представлены мощной угленосной свитой темных глин, лишь кое-

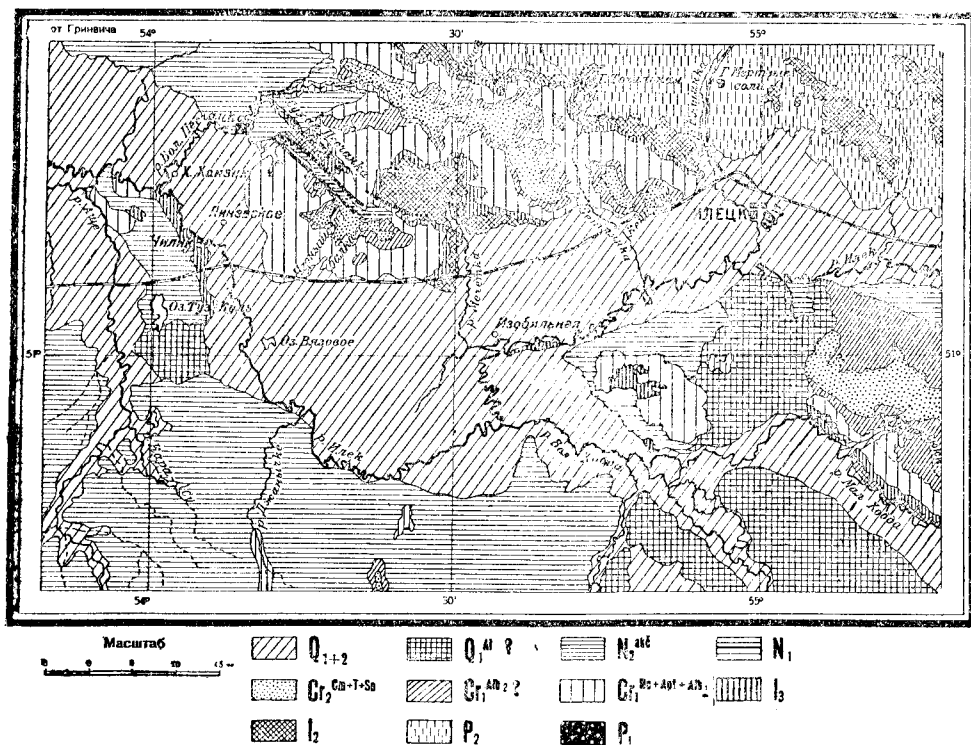
где прорезанных тонкими прослоями песков и песчаников. На востоке района средняя юра представлена грубыми песками с мощными прослоями конгломератов из галек уральских пород.

Схематическая геологическая карта бассейна среднего течения р. Илека

А. Л. Яншин, А. Г. Фокин и П. Л. Безруков

НИУ

1961 г.



Фиг. 69.

J₃. Верхняя юра начинается песками среднего келловея, с богатой фауной аммонитов, белемнитов и пелеципод, с банками *Rhynchonella* и сростками известкового песчаника. Это очень выдержанный горизонт, прослеживающийся с незначительными изменениями по всей площади района. Граница его со средней юрой обычно резкая. В подошве иногда попадаются мелкие черные галечки глинистого фосфорита. Мощность от 1,5 до 2 м.

Следующие кверху горизонты верхней юры значительно менее выдержаны. Наиболее полный разрез их можно наблюдать в бассейне р. Сухой Песчанки. Последовательность и петрографический состав различных горизонтов снизу вверх здесь таковы:

1. K₃. Песок с каровыми известкового песчаника, переполненного фауной. Мощность 0,45—0,50 м.
2. Oxf₁. Глинистый песок с банками грифей, белемнитами и редкими крупными желваками фосфорита. Мощность 0,50—1,00 м.
3. Oxf₂. Сгруженные желваки фосфорита в мелком глауконитовом песке. Мощность 0,35—0,40 м.
4. Km₁×₂. Фосфоритовая плита и слои фосфоритовых желваков различной формы и состава. Мощность 0,70—0,80 м.

В других местах отложения верхнего келловея, оксфорда и киммериджа в начале века *Virgatites scythicus* или века *Virgatites virgatus* (в зависимости от разно-

временного поднятия разных антиклиналей) были перемыты и представлены теперь одним незначительным по мощности слоем окатанных фосфоритовых желваков, в котором смешаны все генерации и все руководящие ископаемые. В некоторых пунктах размыт нацело даже средний келловей, и фосфоритовые желваки лежат непосредственно на средней юре.

Virg. i. Нижние горизонты нижневолжского яруса полно развиты только на чернореченской антиклинали. Здесь глауконитовые пески с желваками фосфорита согласно и без видимых следов перерыва кроются внизу рыхлыми, а выше более плотными известковистыми песчаниками с оригинальной фауной нерисфинктов ветлянского горизонта. К нижней части этих песчаников приурочена небольшая прослойка песчаных фосфоритовых желваков. Общая мощность их около 8 м. Кроется ветлянский горизонт, также без следов перерыва, фосфоритовыми желваками и плитой зоны *Virgatites scythicus*.

В других частях района оба эти горизонта уничтожены подведной абразией виргатского моря. Лишь на р. Сухой Песчанке сохранилась небольшая линза ветлянских песчаников, характеризующаяся присутствием нескольких очень плотных кремнистых прослоев.

Осадки зоны *Virgatites virgatus* на всей площади района представлены мощной толщей чередующихся прослоев голубовато-серой мергелистой глины и плотного белого мергеля. На правом берегу р. Малой Хобды и к югу от пос. Чилика низы этой толщи сложены черными битуминозными глинами, содержащими редкие прослойки горючих сланцев. Общая мощность толщи 45—50 м.

Rjas. На мергельной толще зоны *Virgatites virgatus* лежат нижнемеловые отложения. Они начинаются фосфоритизированными (3—7% P_2O_5), глауконитовыми песками, содержащими мелкие черные фосфоритные галечки и крупные плитообразные сростки пещеристого фосфорита («сухарь»). Мощность песков от 0 до 5,5 м. Судя по фауне аммонитов и ауцелл, они эквивалентны рязанскому горизонту подмосковного мела.

VIn. Кроются рязанские пески ржаво-бурыми железистыми песчаниками нижнего и среднего валанджина, достигающими 12 м мощности. Эти песчаники в нижней части содержат рассеянные сферические оолитовые желваки железистого фосфорита, нигде, однако, в большом количестве не скопляющиеся.

Nt.-Brm. Выше песчаников лежит мощная толща серо-зеленых плотных глин и тонких глинистых песков с конкрециями мергеля, относящаяся к готеривбаррему и может быть верхнему валанджину. Мощность ее в бассейне Сухой Песчанки равна 56 м., а на западе района увеличивается до 60—70 м. Готеривбаррем местами трансгрессивно залегает на различных горизонтах верхней юры, вплоть до зоны *Virgatites scythicus* и в таких случаях содержит в основании слой окатанных желваков фосфорита, частично вымытых из валанджина.

ApT. Апт представлен однообразной толщей сланцеватых черных глин, мощностью около 120—130 м. Примерно в 30—35 м от основания их проходит выдержанный на площади всего района пласт плотного слегка песчанистого бурого железняка, дающий в рельефе резко выраженную структурную террасу. На готеривбарреме апт залегает трансгрессивно, содержит в основании небольшую прослойку кремневого галечника.

Alb. Между аптом и альбом определенной границы не существует и темносерые глины альба отличаются от нижележащих аптских только присутствием мелких прослоек и линзочек тонкого железистого песка, иногда сцементированного в песчаник. Мощность глины с альбскими ископаемыми не превышает 8 м. Выше их лежат немые глинисто-песчаные образования, относящиеся вероятно к верхнему альбу. На западе района это несомненно морские отложения, представленные тонкими слюдястыми песками, содержащими прослойки серых глин; на востоке же это образования континентальные или дельтовые: грубые различно отсортированные косослоистые пески с косыми прослоями песчаников и галечников. Мощность толщи изменяется от 5 до 20 м.

Sm. На различные горизонты этой толщи с несогласием эрозионным и тектоническим ложится фосфоритовая серия сеномана. Она начинается хорошо ока-

танном мелким фосфоритовым галечником. Выше идут пески, в которых местами наблюдается горизонт фосфоритизированного песчаника, а в верховьях Чернышевой балки была встречена даже небольшая прослойка черных глин. Встречается фосфоритоносная серия желваками или плитой, возможно уже туронского возраста. Общая мощность сеноманской фосфоритоносной серии колеблется от 0,90 до 2,80 м.

T. - Em. Крестятся фосфоритовые пласты или небольшим слоем песчанистого мела («сурка»), или же непосредственно вышележащими зеленовато-белыми глинистыми мелоподобными мергелями турона-эмшера. Мощность этих мергелей 45—48 м.

Sn. На границе их с вышележащим писчим мелом проходит ряд мелких глинистых желвачков фосфорита, соответствующих сангонскому слою более восточных районов. Писчий мел характеризуется в нижней части присутствием *Belemnites micronata* Schloth, а в верхней, — присутствием *Belemnites lanceolata* Schloth., т. е. в общем относится к сенону и в большей части — к верхнему. Граница между кампаном и маастрихтом намечается по невыдержанному скоплению белых в расколе, известковистых желвачков фосфорита, выше которых мел становится более плотным и чистым. Мощность кампанского мела 5—5,5 м. Мощность маастрихтского мела, нигде полностью не сохранившегося, достигает местами 25 м.

Палеогеновое море, судя по соседним районам, безусловно некогда покрывало всю территорию исследованного района, но его осадки были позднее уничтожены денудацией и в настоящее время нигде не сохранились.

N₁. Отложения миоцена, представленные континентальными галечниками и конгломератами, толщами красных суглинков и озерными песчано-глинистыми образованиями, сохранились в полной мощности лишь в грабене лицевской антиклинали. Небольшими шапками нижние горизонты их покрывают вершины водоразделов северной части района, несогласно налегая на различные горизонты мела и юры. Максимальная мощность равна примерно 40 м.

N₂. Отложения недавней трансгрессии акчагыльского моря покрывают все левобережье р. Илека и р. Малой Хобды, а также крайний запад района. Они представлены серо-зелеными, голубоватыми и желтыми сланцеватыми глинами, обычно мергелистыми, с остатками водорослей, *Cardium*, *Mastra* и *Potamides*. Лишь в верхних горизонтах акчагыла наблюдается преобладание песков и присутствие прословей галечника.

Q. Четвертичные отложения слагают полосу древних террас р. Илека к северу от его современной долины. Ширина этой полосы доходит до 12 км. В пределах ее можно различить три террасы: верхнюю — песчанистую, среднюю — сложенную лессовидными глинами и суглинками, и нижнюю — сложенную грубыми бурыми и серыми суглинками. Высота верхней террасы над летним уровнем воды в р. Илеке около 30 м, средней — около 20—22 м, нижней — 3—4 м.

Кроме долины р. Илека четвертичные и, может быть, верхнеплиоценовые аллювиальные отложения занимают большие пространства к югу от нее, где все, даже мелкие балочки, текущие по рыхлым породам акчагыла, имеют широкие террасы. Наиболее древние аллювиальные отложения левобережья р. Илека, сильно разветвленные и не образующие ясно выраженной террасы, мы выделяем на прилагаемой карте под индексом Q₁^{al}?

Древние и современные делювиальные суглинки достигают обширного распространения и значительной мощности на северных склонах водоразделов в области развития мезозоя, ровные же пространства акчагыльской абразионной террасы и древних террас р. Илека покрыты лессом и лессовидными суглинками эолового происхождения.

Тектоника района

Обращаясь к тектонике района, мы должны указать, что наши взгляды на нее резко расходятся со взглядами прежних исследователей. Обычно принималось существование в этом районе двух систем складчатости, взаимно пересекающихся: послепермской — меридианальной и послемезозойской — широтой. При-

нималось, что складчатость эта спокойная и никакими дизъюнктивными нарушениями не осложнена.

Наши взгляды на тектонику района, основанные на детальной картировке и изучении большого количества специальных выработок, сводятся к следующим положениям.

1. В пределах Илецкого р-на от уральской меридианальной системы складчатости ответвляется (или к ней присоединяется) пучок складок, идущих сначала на СЗ, а затем на ЗСЗ и продолжающихся в дислокациях Общего Сырта.

2. В пределах этого пучка пермские отложения дислоцированы по направлению совершенно согласно с мезозоем и отличаются от него лишь большими углами падения.

3. По форме мы имеем на территории района более или менее удлиненные антиклинальные складки, расположенные кулисообразно по отношению друг к другу, осложненные диапировыми ядрами протыкания в местах наибольшего поднятия осей и, иногда, радиальными разломами вдоль сводов. Эти антиклинали разделены гораздо более спокойными и пологими синклиналями.

4. Образование описываемых складок началось на границе перми и триаса, продолжалось в несколько приемов в течение всего мезозоя и окончилось в конце палеогена (до отложения континентального миоцена). Последняя фаза сопровождалась сильным диапиризмом и вызвала образование соле-гипсовых штоков.

5. После последней фазы сжатия (складкообразования) последовала фаза растяжения и опускания ядер складок. В это время вдоль осей антиклиналей образовались крупные грабенообразные провалы, имеющие максимальную амплитуду близ опустившихся диапировых соле-гипсовых штоков. Эти опускания, судя по залеганию континентального миоцена, произошли в два приема: на границе палеогена и миоцена и в конце миоцена.

6. Незначительные опускания по старым сбросовым линиям, сопровождавшиеся крупными сейсмическими явлениями, продолжались в послекачагыльское время.

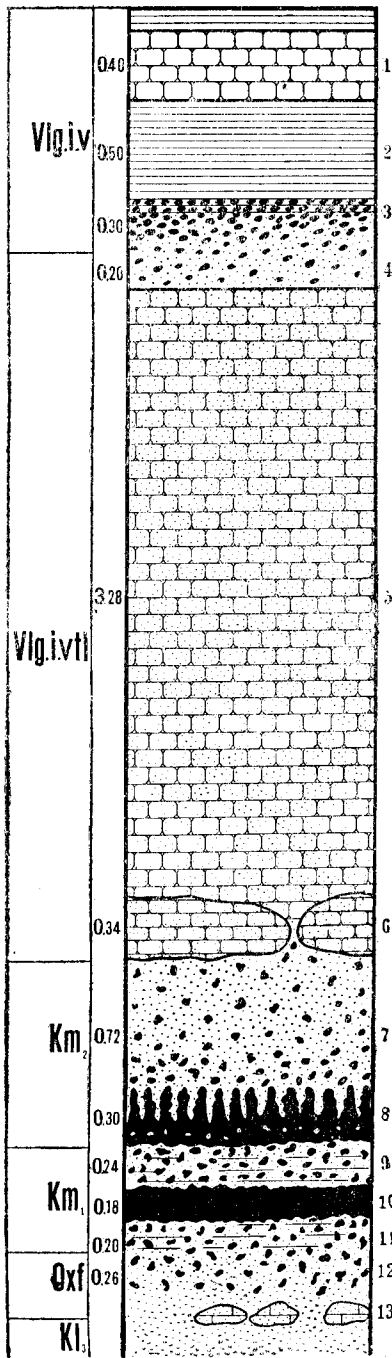
Фосфориты

Из краткого очерка стратиграфии мы видели, что значительные скопления фосфоритов имеются в оксфорд-киммеридже, в зоне *Virgatites scythicus*, в основании глинисто-мергельной толщи зоны *Virgatites virgatus*, в подошве готевбаррема и в сеномане.

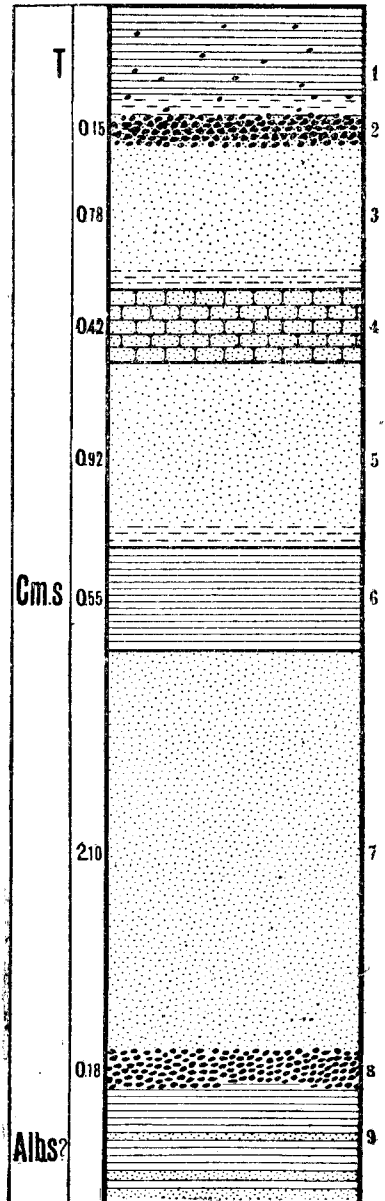
Оксфорд-киммериджские фосфориты могут иметь промышленное значение только в одном пункте района — на р. Сухой Песчанке. В центральной части этого месторождения они представлены серией желвачных слоев мощностью в 1,60—1,80 м (фиг. 70) и средней продуктивностью в 1860 кг/м²; в западной — плитой и нижележащими желваками; в восточной — мощной плитой; на левом берегу речки, в пределах участка открытой добычи, — плитой и желвачными слоями. Продуктивность, качество, площадь распространения и запасы фосфорита по отдельным участкам этого месторождения даны в сводной таблице 2¹. Добыча фосфорита на трех правобережных участках месторождения возможна только подземная. Для открытой добычи доступен лишь небольшой участок на левом берегу Малой Песчанки, с запасами всего в 430 000 т. Отрицательной стороной месторождения является сильная железистость фосфорита (5,4—9,7% R₂O₃ в концентрате) и сильная его мергелистость (32,1—54,5% CaCO₃), значительно усложняющие проблему технологической переработки.

На остальной площади района оксфорд-киммериджские фосфориты выражены слоем окатанных желваков с максимальной продуктивностью концентрата в 515 кг/м². Такая небольшая продуктивность, в связи с отсутствием площадей для открытой добычи, невысоким содержанием P₂O₅ и сильной ожелезненностью

¹ Подробнее об этом месторождении смотри в указанной выше работе А. Л. Яншина. Труды НИУ, вып. 100.



Ф и г. 70. Колонка фосфоритонесущих отложений центрального уч. м-ния Сухая Песчанка.



Ф и г. 71. Колонка сенонской фосфоритонесущей серии на уч. Чернышова балка.

фосфорита, заставляет считать все другие месторождения фосфоритов оксфорд-кимериджского возраста непромышленными или, в лучшем случае, имеющими второстепенное значение.

Фосфориты зоны *Virgatites scythicus* обнаружены только на южном крыле чернореченской антиклинали. На остальной площади района соответствующ-

щие им осадки уничтожены подводным размывом в начале века *Virgatites virgatus*. Петрографически эти фосфориты представлены сланцеватой ожелезненной плитой, подстилаемой слоем желваков. Продуктивность их колеблется от 395 до 730 кг/м².

Химический анализ концентрата +4 мм этого фосфоритового горизонта дал такие результаты:

P ₂ O ₅	Нерастворимый остаток	R ₂ O ₃
15,87%	37,49%	7,67%

Вдоль всей полосы выходов на поверхность фосфоритные слои описываемого горизонта залегают наклонно, падая на ЮЮЗ под углом около 6—7°. Благодаря этому площади с неглубоким залеганием фосфорита почти отсутствуют, и открытая его добыча возможна лишь на узкой полосе вдоль правого берега р. Ветлянки. На остальной площади двух участков этого месторождения, различающихся, главным образом, по продуктивности (см. табл. 1), фосфорит доступен только для подземной добычи. При этом представляется возможным совместная эксплуатация его с нижележащим оксфорд-киммериджским фосфоритным слоем, который дает здесь 515 кг/м² концентрата + 10 мм.

По сравнению с оксфорд-киммериджскими фосфоритами Малой Песчанки и сеноманскими фосфоритами, месторождение фосфоритов зоны *Virgatites scythicus* практического значения не имеет.

Фосфоритовый горизонт зоны *Virgatites virgatus* в тех местах, где размыты нижележащие ветлянские песчаники, сливается с фосфоритоносной серией оксфорд-киммериджа. Лишь на р. Малой Песчанке, на упоминавшемся выше центральном участке, он прослеживается в виде самостоятельного горизонта окатанных и ожелезненных желваков фосфорита. Мощность его здесь равна 0,25—0,30 м, а средняя продуктивность концентрата + 10 мм 415 кг/м². Содержание P₂O₅ в концентрате равно 14,6%, но количество полуторных окислов достигает 12%.

Площадью с поверхностным залеганием этого фосфоритного слоя нет. Самостоятельная же подземная эксплуатация его, при небольшой продуктивности и низком качестве, представляется явно нецелесообразной. Добыча его может оказаться выгодной только совместно с нижележащей оксфорд-киммериджской фосфоритоносной серией в тех местах, где они разделены незначительным пустым прослоем, т. е. близ концов линзы ветлянского песчаника.

Готерив-барремские фосфориты сгружаются в количестве допускающем эксплуатацию всего лишь в одном пункте района, — в урочище Байдашка на левом берегу р. Илека, близ западной границы закартированной площади. Они представлены здесь слоем более или менее окатанных желваков, мощностью в 0,20—0,25 м, залегающим в основании готерив-барремских глин, на размытой поверхности мергелей нижневолжского яруса. Продуктивность концентрата +4 мм этого фосфоритного слоя равна 230 кг/м², а содержание P₂O₅ в нем 21,3%. Но отсев руды (класс 4—0 мм) также значительно фосфоритизирован, — в нем содержание P₂O₅ равно 15,6%. Используя и отсев, мы получаем руду продуктивностью в 500 кг/м² с содержанием P₂O₅ в 18,2%.

К сожалению готерив-барремские фосфориты имеют ничтожную площадь распространения, залегая наклонно и быстро уходя под уровень р. Илека. Запасы их, равные всего 100 000 т, позволяют рассчитывать здесь только на кустарную добычу.

Сенманские фосфориты пользуются широким распространением и слагают обширные площади как к северу, так и к югу от р. Илека. Колонка их везде начинается (сверху) фосфоритовыми желваками, местами цементированными в плиту, и кончается слоем хорошо окатанного фосфоритового галечника, лежащего на размытой поверхности песчаной толщи альба. В промежутке между этими двумя слоями в разных точках на разном стратиграфическом уровне лежит слой фосфоритизированного глауконитового песчаника, содержащего, зпрочем, фосфат кальция в количестве, явно недостаточном для эксплуатации (1,5—2,5%).

Самый близкий к трассе Илецк-Уральской ж. д. участок с залежами сеноманских фосфоритов, удаленный от нее всего на 8—10 км., расположен в верховьях Чернышевой балки. Здесь фосфоритовая серия (фиг. 71) слагает два небольших ровных плато, будучи на всем пространстве их доступной для открытой добычи (вскрыша не больше 10 м). К сожалению, галечник, малопродуктивный и отделенный от вышележащих слоев мощной серией пустых пород, промышленного значения на этом участке не имеет, а желваки дают всего 193 кг/м^2 (в среднем) концентрата + 4 мм с содержанием P_2O_5 в 16,7%. Низкая продуктивность рудного слоя заставляет считать участок, несмотря на удобные условия эксплуатации, мало пригодным для промышленной разработки.

Узкая полоска фосфоритоносного сеномана, протягивающаяся на запад от участка Чернышевой балки, перебита сбросами, смещена грандиозными оползнями и поэтому практического интереса возбуждать не может.

Обширную площадь распространения сеноманских фосфоритов в прогибе между линевской и чернореченской антиклиналями мы делим на несколько участков (хут. Нагорный, р. Большая Песчанка, Восточный участок). Все они отличаются от участка Чернышевой балки значительно меньшей мощностью фосфоритовой серии, позволяющей вести одновременную добычу желваков и галечника. Показатели продуктивности, качества и пр. по этим участкам приведены в таблице. Площадки для открытой добычи в этой полосе месторождений очень невелики и расположены исключительно по ее южной окраине.

Большой участок сеноманских фосфоритов на водоразделе р. Илека и р. Хобды остался нами недообследованным. По окраинам его безусловно есть значительные площади с неглубоким залеганием фосфорита, позволяющие поставить в широких размерах открытую добычу, но качество фосфорита здесь, повидимому, хуже, чем на других участках. Очень велика как в плите, так и в галечнике примесь крупного кварцевого песка и галек, что находится в связи с приближением к береговой линии сеноманского моря.

Прочие полезные ископаемые

Известняк, приуроченный к казанскому и уфимскому ярусам пермской системы, известен на периферии гипсовых штоков в двух пунктах района: на горе Мертвые Соли и на северной окраине линевского штока. В первом пункте запасы известняка равны примерно $50\,000 \text{ м}^3$, но головная часть крутопадающих слоев здесь выбрана старыми карьерами, и для продолжения эксплуатации нужны большие очистные работы. Во втором пункте известняк, залегая двумя пластами в 3,5 и 1 м мощностью среди красноцветных пород, слагает рельефную гряду, что значительно облегчает его открытую добычу. Запасы известняка на линевском штоке равны, приблизительно, $43\,000 \text{ м}^3$. Качество известняка в обоих месторождениях, повидимому, высокое.

Мел сеноманского возраста пользуется широким распространением в Илецком р-не. Сплошная полоса писчего мела выполняет синклиналию депрессию между линевской и чернореченской складками, протягиваясь от правого берега р. Большой Песчанки до оврага Кени-Сая в 8 км от г. Соль-Илецка. Выходы его прослеживаются также вдоль шарнирной зоны линевского грабена по водоразделу р. Малой Песчанки и Чернышевой балки. На левом берегу р. Илека небольшая площадь выходов мела обнаружена к северу от р. Утя-Сююк. Общие запасы писчего мела в районе подсчитаны нами в 6 755 тысяч м^3 . Качество мела весьма высокое. Образцы его из разных мест и горизонтов при растворении в соляной кислоте осадка почти не дают.

Гипс. Кроме известных ранее месторождений кунгурского гипса в штоках г. Соль-Илецка и горы Мертвые Соли, нами обнаружена по карстовым воронкам и исследована буровыми новая залежь его в северо-восточном секторе линевского штока. На поверхность гипс здесь не выходит, всюду покрываясь песчано-глинистыми отложениями второй террасы р. Большой Песчанки мощностью от 16 до 24 м. Площадь карстового поля, соответствующего поверхности месторождения, равна 0,7—0,8 км^2 .

Сводная таблица запасов фосфорита в Илецком районе (цифры округлены)

№№ участков	Название участков	Возраст	Зна вскрыши	Площадь, км ²	Средняя продуктивность, кг/м ²	Выход концентрата %	Содержание P ₂ O ₅ в концентрате	Запасы, тыс. т	Категория запасов	Топографическая основа.	Способ эксплуатации
Ia	Песчанка, центральная	Км.— Oxf.	до 110 м	2,3	1860	53	14	4280	B ₂	1:10 000	Подземный
Iб	Песчанка, левый берег	»	» 2 »	0,3	1445	49	14	430	B ₂	1:10 000	Открытый
Iв	Песчанка, западный	»	» 100 »	3,1	535	56	14	1665	B ₂	1:10 000	Подземный
Iг	Песчанка, восточный	»	» 110 »	4,9	945	68	14	4625	B ₂	1:10 000	»
Id	р. Мечетка	»	» 50 »	25,0	435	62	?	10850	C	1:84 000	»
Ie	р. Ветлянка	»	» 100 »	14,0	515	34	13	7180	C	1:84 100	»
Iж	р. Хобда	»	» 100 »	19,0	145	52	14	2750	C	1:84 100	»
IIa	р. Ветлянка	Vlg. i. s.	» 100 »	14,0	395	64	16	5530	C	1:84 000	»
IIб	р. Пупай	»	» 100 »	11,0	730	67	16	8030	C	1:84 000	»
III	р. Песчанка	Vlg. i. v.	» 100 »	2,3	415	66	14,5	960	B ₂	1:10 000	»
IV	Байдашка	Ht.—Br.	» 10 »	0,2	500	100	18,2	100	C	1:84 000	Открытый
Va	Чернышева балка	Cm.	» 10 »	9,4	193	47	16,7	1815	B ₂	1:10 000	»
Vб	х. Нагорный	»	» 60 »	60,0	680	54	14	40800	C	1:84 000	Открытый и подземный
Vв	р. Большая Песчанка	»	» 40 »	32,0	405	48	14	13000	C	1:84 000	Подземный
Vг	Восточный участок	»	?	21,0	500	?	?	10500	—	1:84 000	»
Vд	Водораздел р. Илека и р. Хобды	»	?	77,0	500	?	?	38500	—	1:84 000	Открытый и подземный

Небольшой пласт крупных кристаллических сростков гипса мощностью в 0,32—0,37 м обнаружен в озерных отложениях миоцена, в восточной части линевского грабена, близ дороги из главной базы Мясосовхоза № 9 на Чернышеву балку. Прослеженная буровыми площадь распространения этого пласта равна 0,5 км². Глубина залегания его от 2 до 16 м.

Каменная соль. В геологию Илецкого м-ния каменной соли наши работы не внесли ничего нового. На горе Мертвые Соли исследовался режим соляных ключей, вытекающих из тектонической брекчии юго-восточной части штока. Скважинами в этой части штока, в брекчии, вместе с кусками гипса встречены куски соли. Вероятно присутствие соли на некоторой глубине под гипсами и в линевском штоке.

Калийные соли обнаружены в анализах воды соляных ключей г. Мертвые Соли. По данным лаборатории НИУ, содержание КСl в ней в среднем немного превышает 1%. (Анализ акад. Курнакова в 1917 г. дал 1,27% КСl). По отношению к общему количеству солей, растворенных в этой воде, содержание КСl равно 7,59%. Структурные формы района, весьма сходные с соляными куполами Ганновера, позволяют надеяться встретить калийные соли в боковых частях штока. Как наиболее благоприятное место для разведочного бурения на калийную соль можно рекомендовать участки на оси складки, непосредственно прилегающие к штоку, т.е. расположенные сейчас же к северу и к югу от него.

Бурый уголь средне-юрского (батского ?) возраста обследовался на р. Малой Хобде и на ее притоке р. Утя-Сююк. Уголь залегает длинными линзами до 0,70 м мощностью в песчаниках и глинах. Он пиритизирован, малозолен и горит длинным пламенем.

Анализ угля 4-го слоя с р. Утя-Сююк, произведенный в 1870 г. в г. Оренбурге, дал такие результаты:

Таблица 3

На 100 частей сухого угля		
углерода	летучих веществ	зоны
39,40% Калорийность	43,56% 3724 кал	17,04% —

Таблица 4

На 100 частей органического вещества			
углерода	водорода	кислорода	серы
61,92%	5,32%	32,76%	1,82%

Для среднеюрских отложений линевской антиклинали установлено отсутствие осадков угленосной фации. Для среднеюрских отложений чернореченской (северной) антиклинали установлено наличие только тонких сажистых прослоек, не имеющих практического значения (впервые эти прослойки на р. Ветлянке были открыты Д. И. Иловайским).

Горючий сланец встречен двумя прослойками в 0,22 и 0,28 м мощностью в нижневолжских отложениях на р. Кара-Су, в 28 км к югу от пос. Чилик. Благодаря небольшой мощности и ничтожной площади распространения практического значения не имеет. Присутствие прослоев горючего сланца вероятно в нижневолжских отложениях правого берега р. Малой Хобды.

Озокерит и нефть. Светложелтое воскоподобное парафинистое вещество, вероятно озокерит, встречено прожилками по трещинкам микросбросов в уфимских породах линевского штока. Присутствие его служит доказатель-

ством нефтеносности каких-то горизонтов подгипсовых отложений Илецкого р-на. Для разведочного бурения на нефть, на основании сравнительного изучения тектонических форм района, можно рекомендовать Мертвосольскую антиклиналь (окрестности гор. Мертвые Соли) как структуру, не разбитую позднейшими опусканиями и сравнительно слабо размытую.

Б у р ы й ж е л е з ь я к в виде плиты мощностью в 0,30—0,40 м встречен в черных аптских глинах на водоразделе рр. Большой и Малой Песчанки. В верхней части плита железняка сильно загрязнена песком. Восточнее, в верховьях рр. Мечетки и Ветлянки, она, повидимому, нацело замещается железистым песчаником. Практическое значение, вследствие отсутствия анализов, неясно.

П и р и т встречен прослоями одиночных конкреций в аптских глинах на р. Большой Песчанке. Значительно сгружается в современных впадинах этой речки, нигде однако не образуя скоплений промышленного значения.

О г н е у п о р н ы е и к и р п и ч н ы е г л и н ы. Высококачественные огнеупорные глины, температура плавления которых равна 1550—1600° С, известны в среднеюрских отложениях к востоку от границы исследованного района — около пос. Прохладного и на р. Букабай, в 12 км к востоку от пос. Михайловского. В первом пункте эксплуатационным пластом является слой глиняного конгломерата, почти уже выбранный старыми штольнями, во втором — мощный слой коренной (неразмытой) глины с большим распространением и большими запасами.

В пределах закартированной площади вероятно, окажутся огнеупорными некоторые среднеюрские глины чернореченской антиклинали (в верховьях р. Ветлянки, р. Пупай и Галечного оврага).

В качестве сырья для производства кирпича в окрестностях г. Соль-Илецка используются слабопесчаные глины второй террасы р. Елшанки. Запасы их весьма велики, но качество невысокое (неравномерное распределение песка), благодаря чему процент брака при обжиге сделанного из нее кирпича довольно высок.

К в а р ц и т повидимому миоценового возраста, используемый для приготовления жерновов, выходит сплошным слоем и массой разрозненных глыб на вершине горы Точильной, к северу от верховьев р. Ветлянки. Меньшие глыбы его сохранились на вершинах и склонах некоторых соседних возвышенностей. Запасы невелики и позволяют рассчитывать только на кустарную добычу.

С т е к о л ь н ы е п е с к и, состоящие из чистых белых зерен кварца величиной около 0,1 мм, встречены в миоценовых отложениях линевого грабена к востоку от дороги из главной базы Мясовохоза № 9 на Чернышеву балку. В буровой скважине ими пройдено 3,80 м. Ни площадь распространения, ни запасы не известны.

Современные речные пески и пески древних террас р. Илека, благодаря сильной загрязненности глинистыми примесями и окислами железа, для производства хороших сортов стекла не годны.

С т р о и т е л ь н ы й к а м е н ь. Хороший материал для строительных целей доставляют ветлянские песчаники, выходы которых протягиваются непрерывной полосой от оврага Кени-Сай до верховьев р. Пупай. Для этой же цели используется линза ветлянских песчаников на р. Малой Песчанке. Употребляются в дело также некоторые более плотные сорта сарминского песчаника из красноцветных отложений верхней перми.

На левобережье р. Илека, где отсутствуют эти горизонты, население использует в строительных целях нижневожжский мергель и плитчатый аптский песчаник.

Г р а в и й и г а л ь к а встречаются в современных наносах многих речек северной половины района. Особенно велики запасы чистого галечника (перемытый акчагыл) в русле р. Большой Песчанки, близ заворота ее на запад у хут. Хамзина).

ОТЧЕТ О ГЕОЛОГОПОИСКОВЫХ РАБОТАХ НА ФОСФОРИТЫ В АКБУЛАҚСКОМ РАЙОНЕ КАЗАҚСКОЙ АССР ЗА 1931 г.

К. А. Шахварстова и Е. И. Шашкова

В сезон 1931 г. НИУ были проведены геологопоисковые работы в Акбулакском районе Казакской АССР.

В задание входило обследование планшетов международной нарезки М-40-28, 41 и половина 54 в пределах 130—141 десятиверстных листов площадью в 3 000 км² с целью выявления фосфоритоносных участков и других полезных ископаемых.

Эти работы были поставлены в связи с указанием предыдущего исследователя Д. Н. Соколова [4] на залежи фосфоритов, развитые в различных по возрасту (оксфордских, секванских, нижне- и верхневолжских) горизонтах. Из топографического материала в распоряжении партии, помимо 10-верстки, была 2-верстная карта военной, полуинструментальной съемки 1844 г., отличавшаяся большими неточностями.

Геологической основой являлась 20-верстная карта Н. Тихонова и дополнительно по части 130 листа 10-верстная карта Д. Н. Соколова.

В работе партии принимали участие, помимо начальника партии К. А. Шахварстовой, геолог Е. И. Шашкова и 4 чел. младшего техперсонала. Общее руководство работами принадлежало районному инженеру по Средней Азии и Казакстану И. М. Курман¹.

Календарные сроки полевых работ

Начало полевых работ	4/V
Окончание полевых работ	11/X
Продолжительность	4 месяца 7 дней

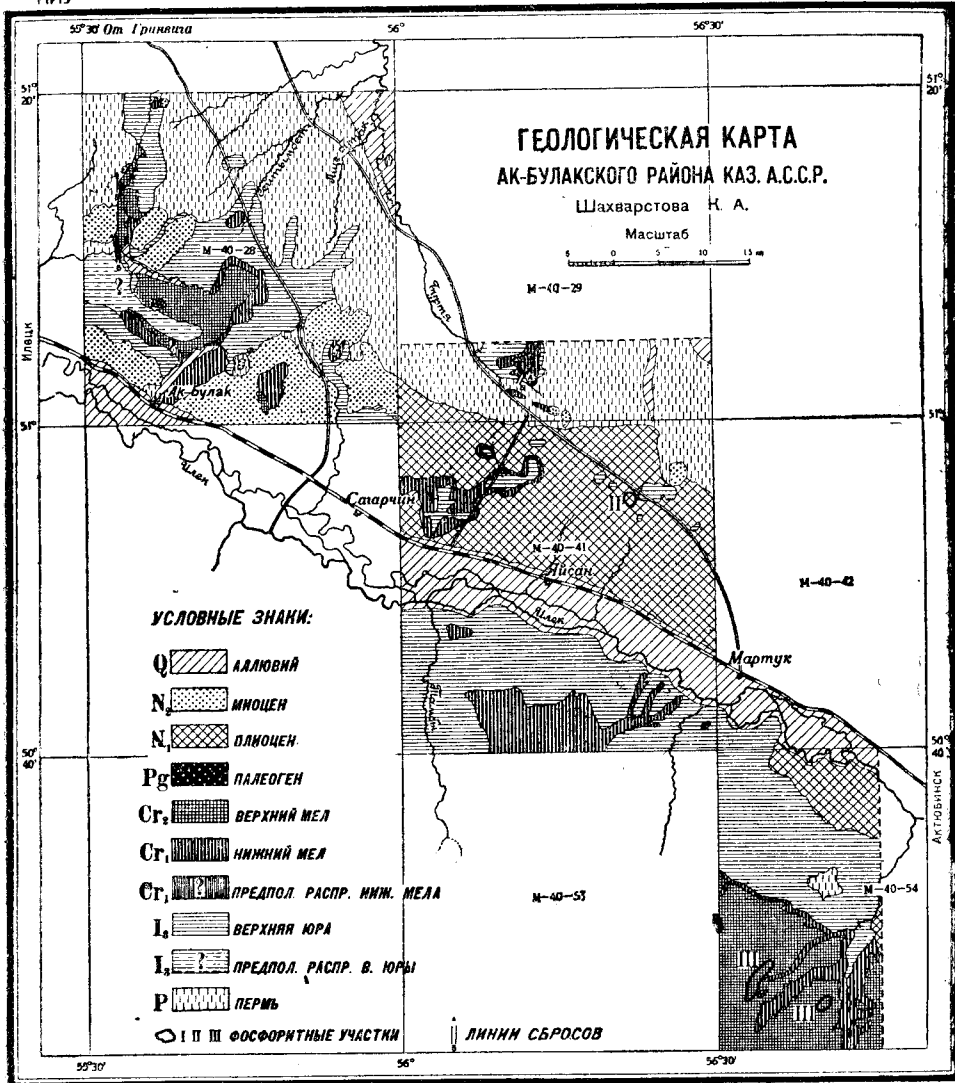
Таблица 1

	Обследована площадь		Характер выработок	Число разведочных выработок		
	общая площадь, км ²	фосфорит. площадь, км ²		количество	общий погон, м	средняя глубина выработок, м
Геологопоисковые работы (двух-верстная съемка)	3 200	40	Буровые	160	1 087	6,8
			Шурфы	80	267	3,3
			Расчистки, каналы	13	—	—
			Опробования { точек словес	14	—	—
				19	—	—
Анализ Р ₂ О ₅		СО ₂	Чераств. ост.			
19		13	19			

В последующем изложении мы будем придерживаться деления исследованной области на 3 района: Северный, соответствующий планшету 28 и части 29, Средний — 41 и Южный — 54. Указанные участки значительно разнятся по геологическому строению и в одну схему не укладываются.

В орографическом отношении северный район представляет по рельефу страну с резко выраженным холмистым ландшафтом, местами слабогористым. Богатая эрозионная сеть сыграла видную роль в формировании рельефа, расчленив местность на ряд холмов, разрозненных или собранных в небольшие гряды. Несмотря на богатство водными артериями этот район отличается безводьем. Летом все реки пересыхают за исключением р. Бурти. По остальным вода сосредоточивается в небольших озерцах, связанных с родниками.

¹ Часть фауны любезно определена Д. И. Иловайским и С. А. Дебровым.



Фиг. 72.

Рельеф среднего р-на (планшет 41) к востоку от Илека отличается преобладанием мягких контуров. Эрозионная сеть развита слабо. Балки, имеющие вид широких лождин с нерельефными пологими склонами, постепенно сливаются с водоразделом. Геологическое строение вполне гармонирует с однообразием рельефа. Мощный, местами до 30 м третичный покров плащом покрывает водораздел и балки с небольшими выступающими на дневную поверхность пятнами мезозоя. Местность к западу от Илека (большая часть планшета 54) представляет слабохолмистую, изрезанную балками и ложинами равнину, пониженную к Илеку.

Стратиграфия

Геологическое строение изученного района представляется в следующем виде. Puf(?) Древнейшими образованиями являются верхнепермские (уфимский ярус?) грубозернистые песчаники и красные сильнопесчаные глины с прослойками красного песчаника. Красноцветная толща слагает северо-восточную часть северного р-на, образуя курчавые живописные холмы, достигая местами мощ-

ности до 100 м. Пермские породы собраны в пологие складки ССВ простирания.

K₁. (?) На размытой поверхности пермских образований отложились песчаные темносерые глины с углистыми включениями и прослойками, остатками древесины и пиритовыми стяжениями. Д. Н. Соколовым [4] эта песчаная толща была отнесена к нижнему келловею. Повидимому, это предположение верно, так как выше залегающие фаунистически охарактеризованные среднекелловейские пески непосредственно переходят в угленосные породы. Литологически эти отложения сходны с породами, развитыми в Уральском нефтеносном р-не 8,9.

В северном р-не эти породы были пройдены буровой на 17 м. Поэтому мнение Д. Н. Соколова, считавшего, что юра в первом районе начинается горизонтом со *Stephanoceras coronatum*, — неверно.

K₂. Выше пресноводной нижнекелловейской толщи следуют породы средней келловей зоны *Cadoceras Milashevici* Nik.

По петрографическому составу это мелкозернистые кварцевые, глауконитокварцевые, мергелистые пески желтого цвета. Местами пески сцементированы в песчаники, переполненные ракушей. В песках встречается масса фауны: *Cadoceras Milashevici* Nik, *Cosmoceras epodatum* Nik., *Perisphinctes subaurigerus* Feiss., *Bel. Beaumonti* d'Orb. и т. д.

K₃. Литологически верхнекелловейские породы совершенно сходны со среднекелловейскими. Те же желтые, мергелистые пески с фауной *Quenstedticeras Lamberti* Sow.

Oxf. Непосредственно за отложениями келловейского яруса следуют оксфордские породы — глауконитовые мелкозернистые пески и серые песчаники, связанные с келловеем весьма постепенным переходом. В песчаниках плохие отпечатки аммонитов *Cardioceras sof cordatum* Sow. В некоторых пунктах, например в верховьях Аще-Сая (планшет 28), верхи оксфордских образований представлены фосфоритной прослойкой с фосфоритизированной оксфордской фауной.

Km.-Vlg. i. Эти киммериджско-ветлянские образования в исследованной местности представлены фосфоритным слоем, залегающим на границе оксфордских песчаников с мергелями зоны *Virgatites virgatus* Mich. В фосфоритном слое (расчистки № 1 по Ит-Цашкану, планшет 28) найдено много фауны: *Virgatites* sp. aff. *scythicus*, отличающийся от типичного *V. scythicus*, — ребристость местами имеет полигиратовый характер, — все же преобладает виргатодихотомное ветвление.

V. n. sp. aff. scythicus характеризуется упрощением в развитии виргатодихотомной стадии — нет постепенного увеличения с возрастом и убывания пучков. Аммонит из группы *Per. polygyratus* Rein. «отличается более выраженной виргатомией ребер. Возможно, что это новый вид»¹. В изобилии найдены *V. absolutus* Fisch., *Gryphaea dilatata* Sow., встречена *Aucella Fischeriana* d'Orb.

Перечисленные формы *V. n. sp. aff. scythicus* характеризуются переходным габитусом, свойственным ветлянскому горизонту.

Аммонит из группы *Per. polygyratus* Key s. форма, тяготеющая к киммериджу. В шурфах пос. Вознесенского (планшет 41), в 50 км от расчистки № 1, была найдена аммонитовая фауна ветлянского горизонта. Был встречен верхнекиммериджский *Cardioceras* n. sp. ex. gr. — *Card Kitchini* Saif. Из фосфоритного слоя, по Дамбару, наряду с *V. absolutus* Fisch., встречались *V. breviaxis* Pavl. Д. Н. Соколов находил здесь *Per. Martelli*, *P. indogermanus*.

Как уже ясно из перечисленного, фауна фосфоритного слоя носит весьма смешанный характер и определяет возраст этого слоя как киммериджско-ветлянский, а возможно захватывается зона *P. Panderi*. Следовательно, фосфоритообразование обнимает громадный промежуток времени, равный нормальному осадочному циклу киммериджа и нижней зоне нижневолжского яруса.

Возможно, что в некоторых пунктах формирование фосфоритного слоя началось с верхнеоксфордского времени, о чем свидетельствует находимая в некото-

² Определение Д. И. Иловайского.

рых местах фауна оксфордского яруса, но возможно, что эти отдельно встречающиеся формы — во вторичном залегании. В случаях, неблагоприятных для фосфоритообразования, этот процесс приостанавливался, заменяясь нормальным осадочным циклом, пример чего и наблюдаем в верховьях Аще-Сая (планшет 28), где сохранились кимериджские образования (в виде небольшого останца) другой фации — песчаной, представленные серым, твердым песчаником с фауной *Aspidoceras acanthicum* O p r., *Aulacostephanus Kirghisensis* d'Or b. Выше указанным пунктом ограничивается распространение кимериджа и больше на протяжении всего района не встречается даже намеков на его присутствие.

Vlg. i. v. Выше следуют беловато-серые мергеля и мергелистые глины с фауной *Virgatites virgatus* Mich., на основании которой нижневолжские отложения должны быть отнесены к зоне *Virgatites virgatus* Mich. Слои с *Per. Niki-tini*, повидимому, отсутствуют в данном районе, так как *V. virgatus* были находимы в самых верхних горизонтах нижневолжской серии. Распространение нижневолжских пород очень ограничено, сохранились они по берегам рек и руслам балочек. Такое залегание нижневолжских образований несомненно связано с поднятиями юрских пород, которые были выведены из горизонтального положения и впоследствии в повышенных участках рельефа совершенно уничтожены последующей эрозией. Поэтому все водоразделы и наиболее положительные элементы рельефа сложены келловейскими породами, на элювии которых встречается фауна нижневолжского яруса и фосфоритные желваки, являющиеся свидетелями существования волжских пород и фосфоритного слоя по водоразделам.

VIng. В нижней части валанжинских пород залегает прерывистая фосфоритная прослойка в 0,05—0,10 м. Фосфориты черные, песчаные, сильно изъедены фолладами, вследствие чего приобрели решетчатый вид. Выше залегает толща пористых зеленовато-серых песчаников с прослоями глауконитового песка с единичными фосфоритными желвачками; выше — зеленые, серые, желтые глауконитово-кварцевые пески с редкими фосфоритными желвачками. Встречена фауна *Ocostephanus cf. polytychus* Ke ys., *Bel. lateralis* Phil., *Bel. subquadratus* Ro em. В нижней части толщи была найдена *Aucella volgensis* La h u s.

Граница между нижневолжскими и валанжинскими образованиями прослежена по р. Бурляше (расчетка № 4, планшет 29). Поэтому неправ Д. Н. Соколов [4], считавший, что непосредственного налегания неокома на юру не наблюдается в исследованной местности.

А р t. Отложения апта представлены глинистой толщей, нижняя часть которой состоит из синевато-серых и зеленовато-серых песчаных глин; верхняя — из черных тонкослоистых вязких глин с гнездами гипса. Местами друзы гипса, состоящие из прекрасных кристаллов, буквально выполняют породу. Фауны, характерной для апта, встречено не было. Литологически аналогичные породы, охарактеризованные фаунистически, распространены в прилегающих районах (5, 6, 10).

А 1 б. Аптские глины незаметно, без резкой границы, переходят в песчаную толщу альба мощностью около 30 м. Представлены эти образования тонкозернистыми песками глауконито-кварцевыми или чисто глауконитовыми, местами слюдястыми, с тонкими прослойками серых глин с друзами гипса. Фаунистически эта песчаная свита совершенно немая, и ее возраст определяется стратиграфическим положением между черными глинами апта и резко от нее отличимыми грубозернистыми песками сеномана, в которые она переходит в южном районе.

С m. Сеноманские породы развиты только в южном р-не. По составу это кварцевые средне- или грубозернистые пески, диагонально слоистые. Органических остатков в этой толще не встречено.

Поэтому вопрос о возрасте этой свиты решается, с одной стороны, параллелизацией с ее аналогами по близлежащему Аккемирскому р-ну, где в подобных же песках были найдены отпечатки растений *Credneria acerifolia* Ri c h t e r, *Cyperis-sidium gracile* He e r? [12], характерных для сеноманского яруса, и с другой — верхней границей с фаунистически охарактеризованным сантоном.

Т. i (?). В южном р-не в пределах распространения сеномана, но значительно ниже его развиты песчано-глинистые породы, строение которых выясняется вы-

работками мощностью в 8 м. В основании этой толщи на границе с сеноманскими песками залегает прослойка галечника в 0,15 м, состоящая из фосфоритных, кремневых и кварцевых галечек. Выше фосфоритной прослойки лежат кварцевоглауконитовые сильноглинистые пески и желтовато-серые мергелистые глины с единично включенными фосфоритными галечками. Пески и глины переполнены хрупкой фауной Pelecypoda, преимущественно *Ostrea*, *Actinocamax*.

Из сравнения этих песчано-глинистых пород с подстилающими их сеноманскими песками замечается существенное различие в их характере. Песчано-глинистая толща характеризуется сильной глинистостью и мергелистостью слабящего ее материала, присутствием морской фауны и редких фосфоритных галечек.

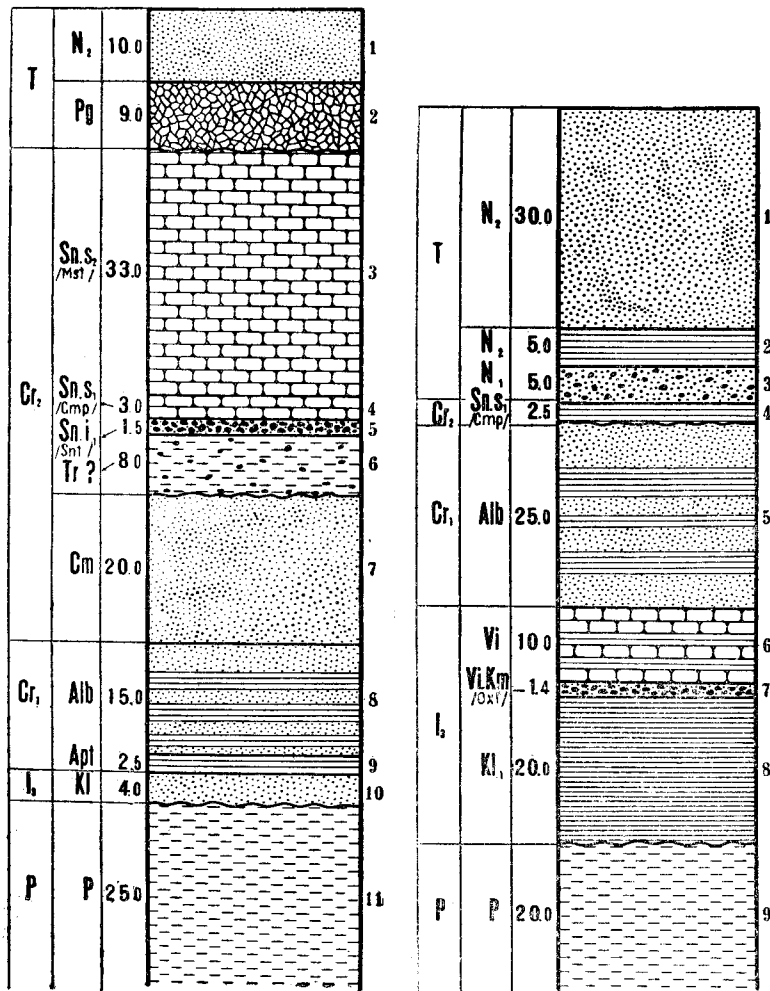
Решить вопрос о возрасте этой свиты за отсутствием руководящей фауны не представляется, к сожалению, возможным. Мы склонны относить эти образования условно к нижнему турону (?).

Т. с. Типично туронские отложения, фаунистически охарактеризованные, были

встречены в верховьях р. Тюэ-Тас северного р-на (плашет. 28), где они были вскрыты канавой № 2 и шурфом № 2а. Выражены эти образования зеленовато-серыми плотными мергелями, переполненными фауной иноцератов — *Inoceramus Lamarcki Park.*, совместно с которыми найдены отпечатки аммонитов прекрасной сохранности *Prionotropis Woolgari Mant.*, характеризующие эти образования как верхнетуронские.

Из петрографического сравнения пород окружающих районов можно вывести заключение, что турон Акбулакского р-на литологически аналогичен среднерусскому типу, где преобладающими породами являются мергеля.

Изобилие встречающихся *Inoceramus Lamarcki Park.* сближает их и фаунистически. Совместное же присутствие с *In. Lamarcki Park.* аммонита *Prionotropis Woolgari Mant.*, встречающегося, по А. Д. Архангельскому [1], в своеобразном типе аральского турона, выраженного совсем другой фацией, а именно песчаной, дает право говорить о тяготении Акбулакского турона к типу аральскому.



Южный район.

Средний район.

Фиг. 73, Геологическая колонка Ак-Булакского р-на КазССР.

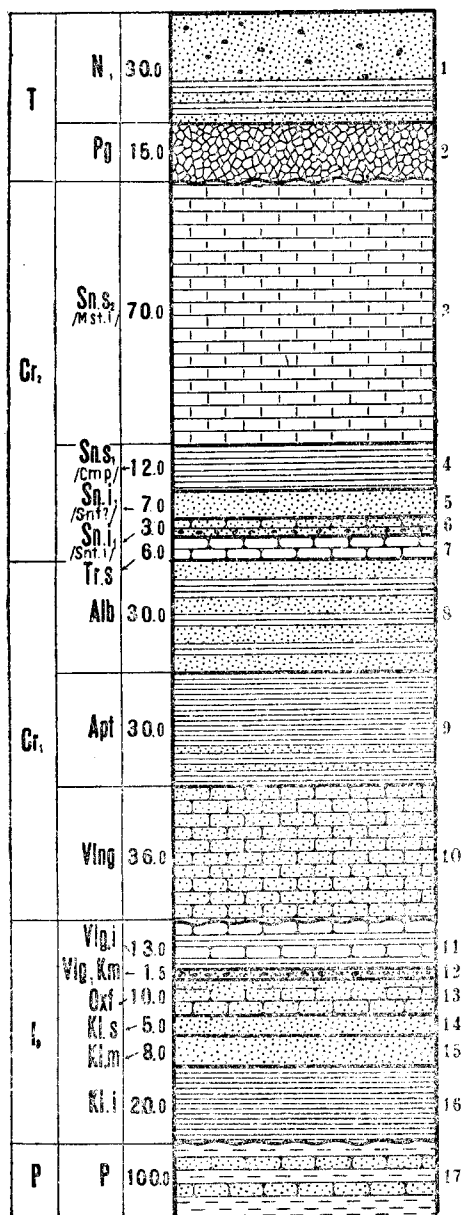
В пределах исследованного района предыдущими исследователями туронские отложения не указываются. Так Д. Н. Соколов [4] пишет, что за нижнемеловыми отложениями следует непосредственно белый мел сенонского возраста. В исследованной местности туронские образования сохранились в виде двух островков в верховьях р. Тюэ-Тас по правому и левому берегам. Весьма вероятно, что под мощной толщей маастрихтских пород эти отложения присутствуют.

S n t. i. Строение сантонских отложений северного и южного р-нов несколько различно. В южном эти образования представлены фосфоритоносной серией мощностью от 0,20 до 1,30 м. Фосфоритные желваки неправильной формы, песчаные залегают в кварцево-мергелистом песке. Масса фауны: *Belemnites praecursor* *Sto l.*, *Actinocamax propinquus* *Mo b.* Эти образования трансгрессивно налегают на сеноманские и туронские (?) слои.

В северном р-не сантонские отложения сохранились небольшим пятном по правому берегу р. Тюэ-Тас по линии меридианального сброса, покрывая туронские мергеля. В контакте с тураном залегает прослойка песчаника в 0,10 м., выше которой следуют глауконитовые пески с единичными фосфоритными галечками и неплотные глауконитовые песчаники с массой губок *Ventriculites* sp.

C m p. В северном р-не кампанские отложения выражены серовато-зелеными мергелистыми глинами с фауной *V. mucronata* *Sch lo th.* В естественном разрезе описываемые породы обнажаются по р. Тюэ-Тас, в 6 км к северу от слияния рр. Тюэ-Тас и Ит-Чашкан. В указанном пункте на кампанские глины налегает белый мел зоны *V. lanceolata* *Sch lo th.* По мере движения на юг петрографический состав кампанских пород меняется. Глина полностью замещается мергелями. В работах предыдущих исследователей кампанские отложения не указывались.

M s t. Отложения маастрихтского яруса представлены толщей белого пшечего мела с *V. lanceolata* *Sch lo th.*, *Terebratula obesa* *So w.* В Южном р-не маастрихтские образования выражены серовато-белым мелоподобным мергелем. Что касается контакта маастрихтских пород с нижележащими, то наши наблюдения совершенно не согласуются с предыдущими исследователями: Н. Тихоновичем [11] и Д. Н. Соколовым [4,7], признававшими трансгрессивное налегание мела на различные



Северный район

ные стратиграфические горизонты. Всюду, где удавалось проследить контакт мела с нижележащими породами, — наблюдалось налегание лянцеолятового мела на кампанские глины.

Мезозойская свита в пределах исследования района дислоцирована в направлении, приближающемся к широтному и лишь в некоторых случаях значительно ук-

лонящемся от общего типа. Помимо пликативных дислокаций наблюдаются сбросы, усложняющие строение района.

Pg. Меловые образования маастрихтского яруса кроются местами глинистыми породами и опоками. По полной идентичности петрографического состава с фаунистически охарактеризованными палеоценовой фауной сызранского яруса опоками и кремнистыми глинами Камышинского у. б. Саратовской губ. [2], а также— кремнисто-глинистыми породами Общего Сырта [3] эти образования относятся нами к палеогену, понятно, без всяких попыток более дробного деления.

Распространение опок по району очень ограничено — несколько островков. N₂ (?). Неогеновые отложения северного района представлены континентальными образованиями, сменяющимися к югу осадками несколько иного характера. Континентальные образования выражены: кварцевыми разномерными песками с прослоями серой бесструктурной глины в нижней части; в верхней — кварцевыми грубозернистыми песками с прослоями гравия, кварцевого галечника. Пески сопровождаются россыпями мелкого кварцевого галечника, громадными глыбами серого окварцованного сливного песчаника с включениями неправильной формы, угловатыми гальками кварца. В песчаниках наблюдаются растительные остатки. Помимо конгломератовидных песчаников встречаются глыбы грубозернистых красновато-бурых песчаников с растительными остатками.

Обычно эти породы залегают на водоразделах, на самых разнообразных по возрасту (пермских, юрских, ниже- и верхнемеловых) горизонтах, покрывая их или тонким плащом или довольно мощной толщей.

Не имея достаточного материала для суждения о точном возрасте этих отложений, — на основании ряда данных, по видимому, эти образования являются продуктами миоценового времени.

Иной характер имеют песчано-глинистые отложения, развитые по водоразделу Илек-Буртя (планшет 41). Они или прислонены к древним пермским породам или залегают на разных горизонтах юры и нижнего мела.

По петрографическому характеру эти образования резко отличаются от вышеописанных отсутствием грубозернистого материала. Это — мелкозернистые мергелистые желтые пески с гнездами белого марающего песка с прослойками беловато-серой глины. В песках были найдены плохие отпечатки двустворок. Эту свиту условно относим к акчагылу (?).

Полезные ископаемые

Фосфориты

В пределах исследованного района выделено 3 фосфоритных участка. В первых двух фосфориты кимериджско-ветлянского (Oxf.?) возраста, в третьем — сантонского.

Месторождение пос. Высокого (планшет 29, участок № 1). В правом берегу р. Бурляши, правого притока р. Узун-Бурти, обнажается фосфоритный слой мощностью 0,60 м; фосфоритный слой протягивается узкой полосой в несколько метров вдоль реки, вниз по течению он разбит сбросом.

Расчисткой № 5 вскрыто строение фосфоритного пласта, снизу вверх:

1. Темнозеленые глауконитовые пески с очень редкими мелкими фосфоритными галечками 0,05 м.

2. Фосфоритные желваки в темнозеленом глауконито-кварцевом песке; песчанистые однородные в изломе, черного цвета 0,21 м.

3. Фосфоритная плита, распадающаяся на отдельные пластинки, сильно песчанистая, черного цвета 0,35 м

Кроется фосфоритный слой мергелями зоны *Virgatites virgatus* Mich. и ниже-меловыми песками.

Качество фосфорита класса +10 мм — 15,6 % P₂O₅, класса — 10 мм +4 — 13,9 % P₂O₅. Продуктивность для класса +4 мм 960 кг/м².

Вскрыша вглубь водораздела увеличивается в связи с негоризонтальным залеганием юрских и нижнемеловых пород, падающих под $\angle 12^\circ$.

Таким образом, предполагая условно распространение фосфорита под мощным нижнемеловым и нижневолжским покровом до 50 м мощностью, выделяем нижнемеловое пятно, ориентировочно около 6 км² с запасом по категории С порядка 5 760 тыс. т. Удаленность участка от железной дороги (40 км), доступность его только для подземной эксплуатации, невысокое качество руды — являются отрицательными факторами этого месторождения.

Месторождение пос. Вознесенского (планшет 41, участок № 2). Фосфоритоносная площадь занимает северо-западную часть пос. Вознесенского (находящегося в 15 км от ст. Яйсан) и к юго-западу от него.

Строение фосфоритовой серии таково (снизу вверх):

1. Глауконитовый глинистый песок с массой отпечатков фауны или слабо фосфоритизированных раковин, с единично встречающимися фосфоритными желваками в верхней части слоя. Мощность 0,43 м.

2. Фосфоритные желваки довольно сгруженно залегают в глауконито-глинистом песке серовато-зеленого цвета. Желваки неплотные, сильнопесчанистые с значительным содержанием глауконита, буроватосерого цвета с поверхности, в изломе темносерые, почти черные. Масса фосфоритизированной фауны. Мощность 0,94 м.

Кровлей фосфоритного слоя являются мергеля и глины зоны *Virgatites virgatus Mich.* и третичные пески.

Качество фосфоритной руды невысокое — 12,0 % P₂O₅ для класса +4 мм.

К юго-западу от пос. Вознесенского фосфоритный слой залегают непосредственно под третичными песками и почти нацело размыт, в связи с чем значительная часть месторождения, около 12 км², выпадает из продуктивной площади.

Из оконтуренного участка выделяется площадь в 1 км² с запасом категории В₂, 1 580 тыс. т. Минусами являются довольно значительная вскрыша (свыше 10 м), невысокое качество руды и сильная водоносность.

Участок Горолиновский (участок № 3.) Участок расположен в южной части планшета 54.

Фосфорит этого района сантонского возраста. Строение фосфоритовой серии, вскрытое рядом выработок, представляется в следующем виде: на сеноманских или туронских (?) песках покоятся:

1. Фосфоритные желваки и мелкие галечки, залегающие довольно разреженно в кварцево-мергелистом песке. Желваки песчанистые в изломе темносерого цвета, покрыты с поверхности белесой корочкой. Мощность 0,20—0,80 м.

2. Фосфоритные желваки, образующие довольно сгруженную массу в кварцево-мергелистом песке. Фосфоритные желваки — крупные, неправильной формы, покрыты известковистой корочкой, в изломе серые, однородные, с редко включенными галечками. Мощность 0,10—0,80 м.

Содержание P₂O₅ в концентрате класса +4 мм 17,9 %.

Продуктивность 460 кг/м². Фосфоритоносная площадь занимает около 10 км² довольно ровного степного пространства. Запасы выражаются в 4 600 тыс. т категории В₂. Вскрыша до 1 м.

Этот участок наиболее интересен и вполне пригоден для открытой разработки.

Таблица 2

Основные показатели по участкам

Участок	Возраст фосфоритного слоя	Площадь, км ²	Зона вскрыши, м	Продуктивность, кг/м ²		°/о содержания P ₂ O ₅ концентрата +4 мм	Запасы, тыс. т	Категория запасов
				Исходной руды	Концентрата класса +4 мм			
Высокий (планшет 29)	Oxf(?)-Vlg. i.	6	20	1 247	960	15,31	5 760	С
Вознесенский (планшет 41)	„	1	8—20	2 031	1 580	12,02	1 580	В ₂
Горолиновский (планшет 54)	Snt	10	до 1	1 435	460	17,97	4 600	В ₂

Другие полезные ископаемые

Из других полезных ископаемых заслуживает внимания белый песчистый мел; занимающий довольно обширные площади в верховьях рр. Ак-Булака, Ит-Чашкана, Тюэ-Таса. Неогеновые глины являются, повидимому, огнеупорными. В устье р. Ак-Булак они обнажаются под незначительной песчаной толщей и берутся для выделки кирпича для местных нужд.

В большинстве пунктов района эти глины залегают в нижней части неогеновой песчаной свиты, мощность которой достигает до 30 м.

Довольно широко распространены в песчаных глинах нижнего келловея прослойки угля.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Д. Архангельский. Моллюски верхнемеловых отложений Туркестана. «Труды Геологического комитета», новая серия, вып. 152.
2. А. Д. Архангельский. О меловых и третичных отложениях Камышинского у. Саратов. губ. «Материалы для геологии России», т. XXIII.
3. С. Неуструев и А. Архангельский. Геологическое строение Общего Сырта в пределах Новоузенского у. Самарской губ. «Ежегодник по геологии и минералогии России» 1907. т. IX.
4. Д. Н. Соколов. Отчет по геологическому исследованию залежей фосфоритов в Актюбинском у. «Отчет по геологическому исследованию фосфоритных залежей», т. VII, 1915.
5. Д. Н. Соколов. Геологические исследования в западной части 130 листа. «Известия Г. К.», т. XXIX, 1910.
6. Д. Н. Соколов. Геологические исследования в зауральской части 130 листа. «Известия Г. К.», т. XXVII, 1908.
7. Д. Н. Соколов. Геологические исследования в юго-восточной части 130 листа. «Известия Г. К.», т. XXVII, 1908.
8. Н. Н. Тихонович. Уральский нефтеносный район: Кой-Кара, Иман-Кара, Кизиль-Куль. «Труды Геологического комитета», новая серия, вып. 119.
9. Н. Н. Тихонович и А. Н. Замятин. Нефтеносный район Уральской обл. «Известия Г. К.», т. XXXI, 1912.
10. Н. Н. Тихонович и С. Мионов. Уральский нефтеносный район. Лист-Макад, Бляули, Чингильды. «Труды Геологического комитета», новая серия, вып. 105.
11. Н. Н. Тихонович. Геологический очерк центральной и западной части Актюбинского у. Тургайской обл. «Известия Г. К.», т. XXIV, 1905.
12. В. И. Тамман и А. Л. Яншин. Геологопоисковые работы в Аккемирском районе Казакской АССР в 1929 г. Фосфоритные руды СССР.

ИССЛЕДОВАНИЯ ФОСФОРИТО-СЛАНЦЕВЫХ ЗАЛЕЖЕЙ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ КАЗАКСТАНА (УРАЛЬСКИЙ РАЙОН) и СРЕДНЕВОЛЖСКОГО КРАЯ (ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ ИЛЕКСКОГО РАЙОНА)

В. И. Кудинов и Т. А. Светозарова

Введение

Настоящая работа является продолжением прошлогодних исследований в северной части Общего Сырта (северо-восточная часть 111-й и северо-западный угол 130 листа 10-верстной карты) Средневожского края, с одной стороны, и продолжением систематических работ НИУ в Казакстане— с другой.

Как на Общем Сырте, так и в Казакстане работами НИУ выявлены огромные площади залежей фосфоритов. Однако, несмотря на целый ряд положительных качеств вышеуказанных месторождений (мелкая вскрыша, высокая продуктивность, большие запасы и пр.), указанные месторождения все-таки имеют существенный недостаток, которым является отсутствие достаточного количества воды близ этих месторождений для полного обеспечения переработки фосфоритовой руды на месте.

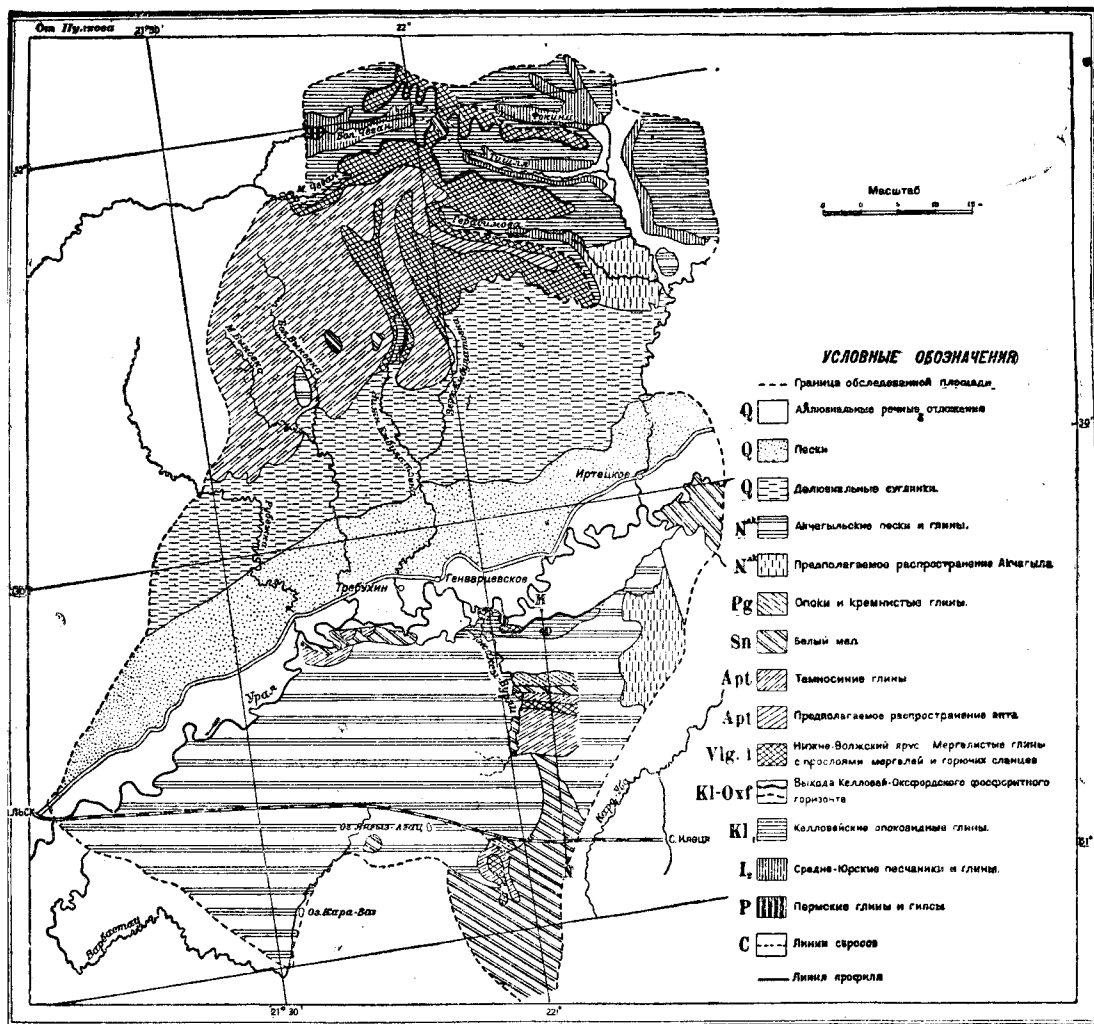
Отсутствие воды в вышеуказанных районах побудило НИУ направить свои исследования в сторону бассейна р. Урала с таким расчетом, чтобы найти близ этой

реки фосфоритово-сланцевые площади, на которых можно было бы планировать энерго-химический комбинат.

В экономическом отношении как Средневолжский край, так и северная часть Казакстана являются районами сплошной коллективизации и сосредоточения здесь зерновых и животноводческих совхозов-гигантов. Кроме того в Средневолжском крае имеются огромные залежи горючих сланцев, разработка которых намечена уже в 1932 г.

Геологическая карта части Уральского и Илецкого районов
НИУ

1931 г.



Фиг. 74

При переработке сланца намечается побочное получение серной кислоты (из серы сланца), необходимой для получения концентрированных удобрений, а так как фосфориты и сланцы на Общем Сырте могут разрабатываться одновременно, то комплексное использование их говорит само за себя.

З а д а н и е. В текущем году ГГО НИУ по договору с Химрудой производил геологопоисковые и рекогносцировочные работы в Уральском р-не в Казакской АССР на 130 листе 10-верстки. По правую сторону р. Урала — на водоразделе рр. Чагана и Иртека, по левую сторону р. Урала — рекогносцировочные работы на водоразделе рр. Утвы, Барбастау до западной границы 130 листа.

В наше задание входило обследовать площадь в 3 000 км² на имеющейся топографической основе (планшета международной нарезки М-39-9; части М-39-8-10 и М-39-33). Геологическую съемку по правую сторону р. Урала производили на карте масштаба 1 : 50 000, заснятой в 1928 г. Мелиоративным отделом Земельного управления г. Уральска (планшет международной нарезки М-39-АБГ; М-39-141-ВГ; М-39-10-АГ; М-39-11-АБВГ; М-39-22-ГА).

Левобережье снималось на карте 2-верстного масштаба, изданной Военно-топографическим корпусом в 1844 г.: (планшет международной нарезки М-39-33), западная половина планшета М-39-34 и восточная половина М-39-32.

Для выполнения намеченной работы была составлена партия из 4 человек: начальника партии В. И. Кудинова, геолога Т. А. Светозаровой, коллектора О. И. Григорьевой и бурмастера С. Д. Дубровского. Исследования производились под общим руководством районного инженера И. М. Курман. Полевая работа продолжалась с 20/IV по 20/X (по плану с 1/VI по 1/X — 5 мес.).

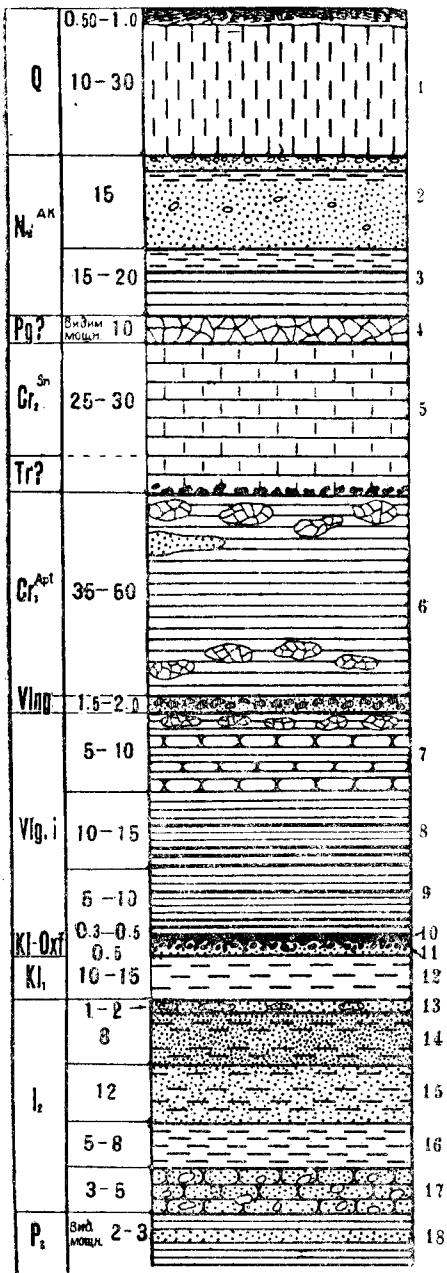
Географическое положение исследованного района

Обследованная нами площадь расположена в юго-западной части 130 листа 10-верстки. Административно она подчинена двум районам — Уральскому Казакской АССР и Илекскому — Ср.-Волжского края.

В Уральский р-н входит вся обследованная площадь по левую сторону р. Урала и, примерно, половина участка по правую его сторону. К Илекскому р-ну принадлежит вся остальная обследованная площадь; приблизительно границей между этими районами служит меридиан 22° от Пулково, проходящий между рр. Ембулатовкой и Елтышевкой.

Естественные границы района следующие:

1) Северной границей служит р. Б. Чаган с его притоками рр. Каменкой, Радионовкой, Татарской и балка Фокина, впадающая в р. Иртек. 2) С запада естественной границы нет, приводим ее условно от Уральска по прямой линии на СВ до р. М. Чагана (на 5 км вверх от слияния рр. М. и Б. Чагана, см. фиг. 74). 3) Южной границей служат верховья рр. Кара-Уба, Арак-Угаты, Бара-Бастау — в 130 листе, до оз. Карабас и от него по прямой линии до г. Уральска — в 111 листе 10-верстки.



Фиг. 75

Сводная геологическая колонка

ки. 4) Восточной границей служат рр. Кара-Уба, Утва и Иртек. Пути сообщения от обследованной площади располагаются так: 1) Самаро-Златоустовская ж. д. находится от северной границы в 60—70 км (ст. Тощкая, Сорочинская и др.); 2) к западной подходит Рязано-Уральская ж. д.; 3) южную часть участка пересекает новостроящаяся Уральско-Илецкая ж. д.; 4) в середине

района с СВ на ЮЗ протекает судоходная р. Урал. Однако фосфоритоносные и сланцевые площадки находятся в 70—80 км от Самаро-Златоустовской ж. д., в 30—40 км от р. Урала и в 100—110 км от Рязано-Уральской ж. д. и только через сланцевые месторождения в верховьях р. Джаксы-Бурли проходит новостроящаяся Уральско - Илецкая ж. д.

Результаты работ Уральской поисковой партии НИУ представляются в следующем виде:

Таблица 1

Обследованные площади	
Общая площадь рекогносцировочной съемки, км ²	Фосфоритоносная площадь, км ²
6 000	842

Таблица 2

Число разведочных выработок

Характер выработок	Количество	Общая глубина в м	Средняя глубина выработок, м
Описание обнажений	98	—	—
Буровые	94	777	8,2
Шурфы	44	140	3,2
Расчистки	15	96	6,4
Опробование (мокрое, сухое) .	15	—	—

Стратиграфия

Обзор стратиграфии района сведен в табл. 3 (стр. 116 и 117).

Тектоника

Необходимо отметить, что залегание слоев в нашем районе не горизонтальное. В северной части его (правый берег р. Урала), кроме общего падения слоев на юг и юго-запад, намечаются их волнообразные изгибы, чем объясняется колебание высот уровней одних и тех же горизонтов в разных направлениях. Однако падение слоев в северном районе выявляется только на сравнительно значительных расстояниях, а на фосфоритном слое нигде незаметно.

Гораздо более резкие тектонические нарушения слоев наблюдаются в зауральской, южной части района, где слои нередко разбиты сбросами, смяты в складки и наклонены под углом 14—40 и более градусов. Благодаря этим нарушениям распространение слоев полезных ископаемых, главным образом основного предмета наших работ — фосфоритов, — в южной, зауральской части района очень непостоянно и ограничено.

Фосфориты здесь или вышли на поверхность и размыты или уходят вниз настолько глубоко, что разведка их делается сложной и дорогой.

Фосфориты

В нашем районе встречены следующие полезные ископаемые: фосфориты, горючие сланцы, мел, гипса, известняки, песчаники, мергеля, опоки и трепел.

Наибольшее распространение занимает фосфорит и сопутствующие ему горючие сланцы, которые покрывают все водораздельные площади рр. Б. и М. Чагана балки Фокиной, рр. Ташлы, Герасимовки, Ембулатовки и Быковки и по этим рекам спускаются на 30—35 км вниз.

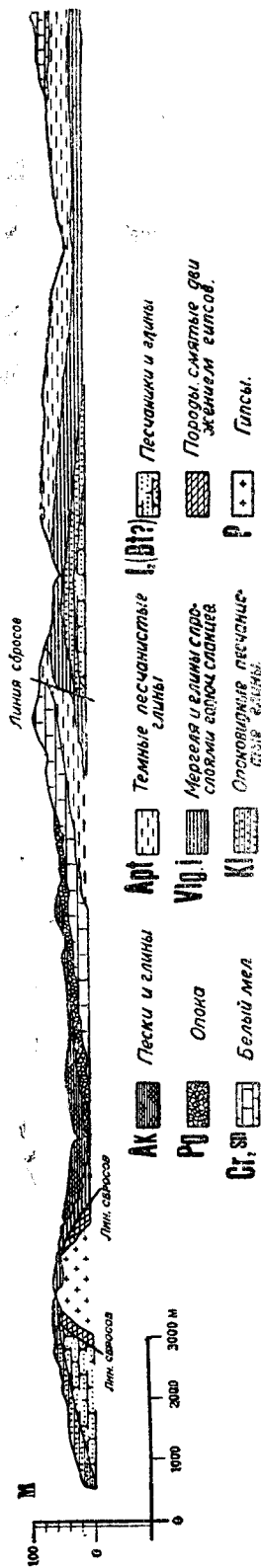
Общая площадь этих полезных ископаемых (запасов В + С) исчисляется примерно со вскрышей, не превышающей 20—30 м (вскрыша состоит из волжских отложений), остальная же площадь вскрыши имеет до 100 м (фиг. 74).

Необходимо отметить, что фосфориты и горючие сланцы на всем Общем Сырте встречаются всюду, где имеются волжские отложения. Прошлогодные наши работы в северо-восточном углу 111 листа, разведки и поиски на Общем Сырте Геолкома (хут. Макаров, Новосергиевский и целый ряд других мест) показали, что эти

Геологическое строение обследованного района

В о з р а с т	Петрографический состав пород	Распространение данных пород	Ф а у н а	Полезные ископаемые	П р и м е ч а н и е
Р. Пермские отложения слой 18	Пестроцветные глины. Гипсы и известняки. Мощность не установлена	Глины в верховьях р. Б. Чагана. Гипсы и известняки на р. Урале у Алебастрового завода		Гипсы и известняки	Распространение пород того или иного возраста см. на прилагаемой геокarte. Вертикальное залегание — см. колонку.
Ж ₂ . Среднеюрские отложения, слои 17—13	Голубовато-серые и темносерые, опоковидные и песчанистые глины. Серые и зеленые пески и известковистые песчаники. В голубоватых глинах встречаются конкреции пирита	Пески и песчанистые глины встречены по рр. Б. Чагану, Ташле, Герасимовке, бал. Фокиной и др. Опоковидные и песчанистые глины и известковистые пески — по р. Ембулатовке и р. Уралу — ниже Алебастрового завода	Фаунистически эта толща не охарактеризована. И ее к этому возрасту относим по аналогии с более северными районами		Д. И. Иловайский эту толщу считает пресноводной. В общем возраст этих пород далеко не разрешен и отнесение их к средней юре остается проблематичным
К1. (Ж ₃). Верхнеюрские отложения келловейского яруса, слой 12	Опоковидные голубовато-серые глины, глауконитокварцевые пески и песчаники	На склонах рр. Б. Чагана, Ташлы, Герасимовки и Урала	Quenstedticeras Henrici R. D o w., Quenst. sutherlandiae, Gryphaea dilatata S o w., Rhynchonella peronata B u c h. и др.	Фосфоритовые желваки, приуроченные к среднему келловею	Опоковидные глины фауны не содержат, и к келловею их относим условно. Милановский в этих глинах в Бузулукском районе находил келловейскую фауну. Д. И. Иловайский считает эти глины пресноводными
К1.-Oxf. (Ж ₃) Келловей - оксфордские отложения, слои 11 и 10	Глауконитовые пески. Мощность не больше 1 м	Главным образом в северной части района и по р. Уралу	Belem. Panderi d'O'r b., Quenstedticeras Lamberti, Keplerites Goweri S o w., Gryphaea dilatata S o w. и др.	В основании фосфорит. желваки, сверху покрываются фосфоритизированной песчан. плитой	Фосфоритный слой выдерживается по всему району
Vlg. i. (Ж ₃) Волжские отложения, слои 9, 8 и 7	Темносерые глины в основании с прослойками горючих сланцев и битуминозных глин. В верхней части с 3—4 прослойками мергелей	Водоразделы рр. Б. и М. Чагана, Ташлы, Герасимовки, бал. Фокиной, по р. Ембулатовке, на р. Урале, в верховьях р. Джаксы-Бурли	Peresfin. Panderi d'O'r b., Belemnites absolutus F i s c h., Virgatites virgatus B u c h. и др.	Горючие сланцы и мергеля	Волжские породы залегают непосредственно на К1. - Oxf. фосфоритах

Арт. Нижне-меловые отложения, слой 6	Синие, темносиние, зеленовато-серые сланцеватые жирные глины с содержанием в верхних и нижних слоях караваеобразных конкреций сидеритов скорлуповатого строения. Кристаллы гипса во всей толще глины.	Водоразделы рр. Ембулатовки и Герасимовки. Бассейн Б. и М. Быковки, на р. Урале и по р. Джаксы-Бурли	Осколки <i>Hoplites</i> в сидеритовых конкрециях		
Т (?) -Стр.-меловые, слой 5	Белый пишущий мел, редко известняки и мергеля	Два небольших пятна на водоразделе рр. Б. Быковки и Н. Ембулатовки. По р. Уралу в нескольких пунктах и по р. Джаксы-Бурли и южнее	<i>Belemnitella lanceolata</i> Schloth., <i>B. mucronata</i> d'Orb., <i>Inoceramus</i>	Мел, известняки	Нужно полагать, что основание белого мела относится к турону
Рг. Третичные палеогеновые, слой 4	Голубовато-серые кремнистые глины, опоки и трепела	По р. Джаксы-Бурли и у пос. Новосеменовского		Опоки и трепела	
Ак. Верхнетретичные акчагыльские, слой 3, 2	Пески, глины и песчаники	Небольшие пятна у р. Б. Быковки и у пос. Ташлинского. Почти весь район по левобережью р. Урала	<i>Cardium dombra</i> Andr., <i>Maetra karabugasica</i> Andr., <i>Dreissensia polymorpha</i> Pol.	Кварцевые пески	
Q. Послетретичные, слой 11	Делювиальные песчанистые суглинки с известковистыми журавчиками (сыртовые глины)	Эти породы занимают очень большое пространство в нашем районе			Послетретичные породы в северной и южной части района с геокарты сняты. Но они покрывают большие пространства на водоразделах всех встречающихся рек, а также и по их руслам
Q.	Барханные пески	По правобережью р. Урала шириною до 15 км от реки			На колонке не показаны, см. карту
Q.	Аллювиальные речные отложения	Главным образом по пойме р. Урала и отчасти по рекам, впадающим в Урал			То же



Ф и г. 76. Геологический профиль части Уральского и Илекского р-нов по линии М—N.

полезные ископаемые залегают вместе на всех обследованных площадях. Только не везде горючие сланцы залегают непосредственно на фосфорите. К северу между фосфоритами и нижним слоем горючих сланцев имеется прослойка пустых пород мощностью до 1,6 м (сс. Торпановка, Гришкино и др. в северо-восточном углу 111 листа)¹. К югу, к главному водоразделу Общего Сырта, начиная от хут. Макарова и южнее, горючие сланцы залегают непосредственно над фосфоритами да, повидимому, и мощность и количество слоев к югу постепенно возрастает, а именно у Торпановки нами встречено всего 3 слоя общей мощностью до 3,5 м, у хут. Макарова наблюдается до 7 слоев общей мощностью² в 4,9 м. У хут. Валушева на р. Герасимовке нами отмечены только два нижних слоя общей мощностью в 4 м (верхние слои не бурили). В верховьях р. Таловки работами Геолкома отмечено 8 пластов сланца, суммарной мощностью в 9,8 м. И еще южнее, за р. Уралом в верховьях р. Джаксы-Бурли, нами встречено до 10 прослоек горючего сланца общей мощностью до 15 м.

На обследованной площади в текущем году, где нам приходилось наблюдать горючие сланцы, они всюду залегают непосредственно на фосфоритах.

Таким образом, необходимо учитывать, что эти два нерудных ископаемых при эксплуатации можно разрабатывать вместе.

Фосфоритный слой и горючие сланцы, в силу дислоцированности района, залегают негоризонтально. Фосфоритный слой, залегающий непосредственно под горючими сланцами, имеет мощность в среднем 0,6 м, из которых 0,15—0,20 м представлены плитой, а 0,30—0,40 м состоят из отдельных желваков, включенных в глауконитовый песок.

Горючие сланцы состоят из нескольких прослоек так, у хут. Валушева на р. Герасимовке мы наблюдаем 2 слоя; один залегает непосредственно на фосфорите и имеет мощность 2,5 м, другой, отделяющийся от нижнего пустой породой мощностью в 2,3 м имеет мощность 1,08 м, но он переслаивается тонкими (до 10 см) прослойками битуминозных глин. У с. Новосеменовского на р. Джаксы-Бурли горючие сланцы имеют несколько слоев (до 10) и некоторые из них мощностью до 2 м, а вообще переслаиваются тонкими прослойками битуминозных глин (см. табл. 4 — анализы сланцевых колонок, продуктивность, запасы).

Анализ сланцев с Торпановского м-ния сделали из нижнего слоя, который залегает над фосфоритным горизонтом. В Уральском р-не (у пос. Новосеменовского) для анализа сланец взят из верхних трех слоев, которые залегают непосредственно по виргатитовыми мергелями. Пробы для анализа давались средние из всего слоя.

¹ См. В. И. Кудинов. Геологоразведочные работы на фосфориты и горючие сланцы Бузулукского р-на Средневог. обл. Труды НИУ, вып. 100.

² «Обзор главнейших месторождений углей и горючих сланцев». Изд. Геолкома, 1931.

Результаты анализа горючих сланцев

№№ по порядку	Местонахождение	Влага, %	Теплотворная способность в калориях по бомбе	Того же образца безводного (абс. сухого)		Теплотворная способность горючей безводной массы
				Зола, %	Теплотворная способность, ккал.	
Уральский район						
1	Уральский район, верховья р. Герасимовки, расчистка № 2, слой № 1	6,16	342	36,10	356	2 626
2	Пос. Семеновка, левый берег р. Солянки, расчистка № 6, слой № 3	4,13	1 037	80,29	1 082	5 489
3	Средняя проба слоев № 1, 2, 3, расчистка № 6	5,02	960	80,76	1 011	5 254
4	Расчистка № 6, слой № 1	4,50	835	82,67	874	5 043
5	Слой № 2, расчистка № 6	3,78	975	80,16	1 013	5 106
Общий Сырт, 1930 г.						
6	С. Тарпановка. Нижняя часть горючих сланцев над фосфоритом	6,88	1 641	66,68	1 762	5 289
7	Средняя часть горючих сланцев (на 0,70 м выше образца № 1)	9,52	3 704	43,51	4 094	7 247
8	Верхний слой сланца	4,61	637	74,42	668	2 611

Другие полезные ископаемые

Мел нами встречен: 1) на небольшой площадке в верховьях р. Б. Чаган (Белая горка), 2) на водоразделе рр. Быковки и Ембулатовки в двух пунктах недалеко от Рубеженского зерносовхоза, 3) на правой стороне р. Утвы, при впадении ее в Урал, 4) на левом берегу р. Урала, против сс. Требухи и Рубежки, 5) на правом и левом берегах р. Джаксы-Бурли у аула № 4 — Кустамбай и 6) в верховьях этой же реки — водораздельные высоты. Мощность и распространение видны на прилагаемых карте и колонке.

Гипсы отдельными куполами наблюдались на левом берегу р. Урала, у Алебастрового завода, и в 4 км на юго-восток от этого завода — 4 купола. Гипс имеет вид отдельных сгруженных глыб, и последние состоят из сплюснутых друз. Мощность этих куполов нами не установлена, но во всяком случае, она измеряется несколькими десятками метров.

Известняки у Алебастрового завода налегают непосредственно на гипсы и, кроме того, их видели в верховьях р. Бар-Бастау на южном склоне меловой горы.

Песчаники как строительный материал встречаются по р. Уралу (среднеюрского и келловейского возраста) недалеко вверх и вниз от Алебастрового завода; кроме того имеются прекрасные для строительства песчаники третичного возраста у аула № 21 (поселок с мечетью).

Мергель исключительно волжского возраста также являются хорошими стройматериалами, они встречаются всюду, где только имеются волжские отложения; в особенности они обнажаются по рр. Ембулатовке и Герасимовке. Опoki и трепела третичного возраста выходят в верховьях р. Джаксы-Бурли, южнее на 2 км от пос. Придорожного и в $1/2$ км к северу от пос. Новосеменовского, в балке на правой стороне реки (см. табл. 5 и 6).

Соображения о промышленном значении обследованных участков и перспективы дальнейших исследований

Вышеприведенные цифры о фосфорито-сланцевых площадях сами говорят о крупном значении данного района для туковой и энергетической промышленности.

Площади и запасы фосфоритов

Таблица 5

№ участка	Географическое положение участков	Вскрыша, м	Площадь, км ²	Продуктивность, кг/м ³		Запасы, в тыс. т			% P ₂ O ₅		Примечание
				Исходной руды	Концентрата + 4 мм	Исходной руды	Концентрата + 4 мм	Категория запасов	Исходной руды	Концентрата + 4 мм	
1	Водораздел рр. Герасимовки и Ташлы	25	80	1 050	884	84 000	70 720	B ₂ + C ₁	12,25	13,52	При мокром обогатнении концентрат + 4 дал 14,6% P ₂ O ₅
2	Водораздел Б. Чагана и верх. р. Ембулатовки	25	70	1 046	595	73 220	41 650		C ₁	11,8	
3	На правой стороне Б. Чагана	70	61			63 766	36 295	»	11,7	13,5	
4	Водораздел р. Ташлы и балки Фокиной	25	14	1 424	957	18 936	14 398				
5	Водораздел рр. Герасимовки, Ембулатовки и Елтышевки	25	40	1 056	837	42 240	33 480	»	11,2	12,2	
6	Водораздел верхней части бассейна рр. Быковки и Ембулатовки ²	25	90	1 093	983	153 720	137 620				
		90	310	1 000	900	90 000	81 000	C ₂			
7	Итого по правую сторону Зауральская часть района		867	1 112	860	835 882	694 163			11,9	13,6
				1 070	762	2 140	1 520				
						838 022	695 683				

Средние данные

Таблица 6

Продуктивность, кг/м ³		% содержание P ₂ O ₅		Коэффициент разрыхления рудносноного пласта	Вес 1 м ³ рудносноного пласта, кг	
Исходной руды	Концентрата + 4 мм	Исходной руды	Концентрата + 4 мм		в группу	на поверхности
1 112	860	11,9	13,6	1,3	2 300	1 800

¹ Как видно из анализов, горючие сланцы Уральского района в естественном виде довольно низкосортны и требуют обогатнения. Р е д.

² Таким образом, келловейско-оксфордские фосфориты обследованной в 1931 г. части бассейна р. Урала носят тот же карбонатно-глауко-нитово-песчаный характер, как и аналогичные К1.-Оxf.-т. фосфориты, расположенные к северо-востоку Савельевского участка, обследованного НИУ в 1930 г. Подобно фосфоритам Савельевки и Песчанки, они требуют механического обогатнения, во что несомненно упирается и вся комплексность использования фосфоритов и сопутствующих им сланцев Поволжья и Общего Сырта. Р е д.

Несмотря на то, что обследованные нами площади подвержены дислокации и сравнительно далеко расположены от железнодорожных путей и больших водных рек, все же громадная площадь с высокой продуктивностью ставит этот район на одно из первых мест для промышленности.

В первую очередь должны разведываться следующие наиболее удобные участки: 1) водораздел рр. Герасимовки и Ташлы, участок № 1, 2) водоразделы рр. Ембулатовки и Герасимовки, участок № 5, 3) водораздел рр. Чагана и Ембулатовки, участок № 2, и 4) предварительной разведкой на горючие сланцы и фосфориты левую сторону р. Урала на р. Джаксы-Бурли у пос. Новосеменовского. Около этого участка проходит новостроящаяся железная дорога. Вот те основные участки, на которых можно в первую очередь ставить промышленную разведку.

В отношении дальнейших геологопоисковых работ необходимо: 1) продолжить исследование от нашего района вверх и вниз по обеим сторонам р. Урала и 2) сделать маршрут на юг до Каспийского моря. Для обоснования первых пунктов могут служить находки горючих сланцев у Хладобойни (в 7 км вверх по реке от г. Уральска). И вверх по р. Уралу имеются меловые отложения по правую сторону р. Утвы. А поэтому как в первом, так и во втором случае могут оказаться значительные фосфорито-сланцевые площади, недалеко расположенные от р. Урала. Для маршрутной съемки на юг от нашего участка имеются литературные данные о больших площадях, покрытых меловыми отложениями.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОСФОРИТОВ В КАЗАЛИНСКОМ РАЙОНЕ КАЗАКСКОЙ АССР В 1931 г.

Б. А. Петрушевский и Н. С. Зайцев

Фосфориты в низовьях р. Сыр-Дарьи известны с 70—80 годов прошлого столетия, но никогда не служили объектом специальных исследований. В 1925 г. их бегло осмотрел Е. В. Иванов¹ во время весьма краткой рекогносцировки в Кармакчинском и Казалинском р-нах. Таким образом, до 1931 г. о фосфоритах этих мест по существу почти ничего не было известно. Тем не менее посылка туда поисковой партии являлась вполне своевременной—этого требовало сельское хозяйство Средней Азии, не имеющее пока собственной минерально-сырьевой удобрительной базы.

Нашим заданием было всестороннее исследование Казалинских фосфоритов и выяснение вопроса о возможности промышленного их использования. План работ на полевой период сложился из следующих элементов: съемки—3000 км², шурфов—50, буровых скважин—20, опробований 25, расчисток—50, химических анализов на P₂O₅—500.

Область исследований располагается по обоим берегам Сыр-Дарьи между гг. Кармакчи и Казалинском, являющимися центрами одноименных районов Казакской АССР; эта площадь захвачена 2 и 3 листами III ряда 10-верстки Туркестана.

Партия была подобрана из сотрудников ГГОНИУ в составе 7 человек под начальством Б. А. Петрушевского; на месте было нанято 3 переводчика; число рабочих доходило до 25. Общее руководство лежало на районном инженере по Средней Азии И. М. Курман.

Продолжительность работ предполагалась пятимесячная, с 15/V по 15/X, из которых на полевой период падало 4 месяца с небольшим—с 1/VI по 5/X; фактически партия выехала из Москвы 27/V и вернулась 28/X, съемку начала 25/VI, выработки—19/VII, закончила свою работу 8/X, пробыв таким образом собственно в поле 3—3,5 месяца.

¹ Годовой отчет о работах Геологического комитета за 1925 г. „Известия Геологического комитета“, 45 т., отд. I, Исследовательская деятельность комитета в Азиатской части СССР, 1926.

Во время работ была заснята площадь около 3 000 км², фосфоритовые участки занимают на ней приблизительно 250 км²: из которых 100 км² освещено выработками. Об их количестве можно судить по следующей таблице:

Таблица 1

Характер выработок	Количество	Общий погон, м	Средняя глубина выработок, м
Обнажения	около 400	—	—
Шурфы	100	267,1	2,67
Скважины	27	98,82	3,66
Расчистки	37	487	13,1

Опробовано (сухим путем) 53 точки или 73 слоя; сделано анализов на Р₂О₅ (количественное и качественное определения) 400.

Краткость настоящего отчета не позволяет подробно осветить геологию района. Предыдущими исследованиями стратиграфия не была установлена; указывалось, что развитые в низовьях Сыр-Дарьи коренные породы имеют меловой и третичный возраст, причем считалось, что выходят они отдельными останцами среди аллювиальных и эоловых отложений.

Работами 1931 г. установлено, что в закартированном районе коренные породы занимают весьма большую площадь — около 2 500 км², причем до границы их с четвертичными мы почти нигде не дошли. Самые молодые коренные осадки развиты в юго-западной части района и по сравнению с более древними красноцветными породами играют значительно меньшую роль. С описания последних мы и начнем стратиграфический очерк.

Низы колонки слагает:

Ст.? а) Красноцветная серия из сложно чередующихся слоев глин и песков; глины различных красных тонов, в общем однородны, довольно плотны, песчанисты; пески кварцевые, с примесью почти неокатанных галечек и гравия яшмы, кремня, халцедона и пр., грубо-разнозернисты, диагонально слоисты. В этой серии имеется горизонт очень характерного песчаника кварцево-железистого, чрезвычайно плотного, почти сливного, с черным смоляным блеском, мощностью 2—3 м.

Видимая мощность серии 20—25 м.

б) Песок желтый слюдястый, водоносный по всему району. Мощность 8—10 м.

в) Горизонт светлых и темных песчаников: светлые — кварцевые, плотные; темные — кварцево-железистые, зернистого и конгломератовидного сложения. Характерно наличие остатков древесины. Мощность 4—5 м.

д) Вторая красноцветная серия, состоящая, как и первая, из сложно чередующихся прослоев глин и песков. Глины тонкие, довольно однородные, слабopесчанистые, слюдястые, различных красных тонов. Пески кварцевые, однородные, тонкие, глинистые, красных и белых цветов. Вся толща гипсирована. По сравнению с нижней красноцветной серией здесь преобладают глины; пески сложены более тонким материалом; горизонтально слои выдерживаются так же плохо, как и в нижней красноцветной толще. Общая мощность 20—25 м.

е) Глина серая, иногда опоковидная, гипсированная; мощность около 1,0 м.

ф) Песок белый, кварцевый, сильно слюдястый, однородный, диагонально-слоистый. Мощность его непостоянная, иногда целиком срезан вышележащим фосфоритовым слоем, но обычно около 5,0 м.

г) Срезаясь с угловым несогласием (∠8—10°) вышележащим галечным фосфоритовым слоем, залегает глина шоколадно-серая, с гипсом, углистыми примазками и обильными ржавыми выцветами. Мощность до 2,0 м.

Рг?. н) Галечный фосфоритовый горизонт; вмещающей породой служит песок зеленовато-серый, кварцево-глауконитовый. Фосфориты — галька глинистого, песчаного и глинисто-песчаного типов, хорошо окатанная, изъеденная фолладами,

коричневато-темного и серого цветов, различных размеров от 2—3 до 0,15 м в поперечнике, плотно сгружена, нередко образует конгломерат. Повидимому, здесь присутствуют фосфориты двух генераций. Из органических остатков часты фосфоритизированная древесина и окатанные зубы акул, из которых А. В. Обручевым определены верхнемеловые *Corax cf. pristodontus* A g., *Scaropigiscus n. sp.* и *Corax sp.* Мощность слоя не выдерживается, колеблясь от 0,05 до 0,5 м; залегая на размытой поверхности, слой дает скачки до 3 м (по вертикали) на протяжении 10—15 м по горизонтали. Средняя мощность около 0,10—0,20 м.

и) Песок зеленовато-серый, кварцево-глауконитовый; мощность не постоянная, от 0,2—0,3 м (а иногда этого песка нет совсем, и оба фосфоритовых горизонта сведены в один) до 2,5—3,0 м.

ж) Желвачный фосфоритовый горизонт. Вмещающая порода — ржаво-бурый кварцевый песок. Желваки крупных размеров 0,08—0,15 м в поперечнике, неправильной формы, серого и черного цвета, грубопесчанистые, плотные, совершенно неокатанные. Слой сгружен только в нижней части. Из фауны найдены обломки губок (*Ventriculites s p.* и др.), ходы сверлящих моллюсков *Teredo sp.* Мощность 0,4—0,5 м. Иногда фосфориты слоя ж залегают непосредственно под вышележащим мергелем, но обычно их разделяет слой:

к) кварцевого песка зеленоватого или ржаво-бурого цвета. Мощность 1,5—2 м.

л) Мергель песчанистый, очень плотный, серый. Мощность 0,35 м.

В южной части района (на участке Тар-Суат) над мергелем слоя л залегают:

м) прослоек пирита из сближенных, сильно ожелезненных конкреций. Мощность 0,03—0,04 м.

н) Песок кварцевый с примесью глауконита, однородный мелкозернистый до 0,3 м мощностью. К ССЗ, в районе Бухар-Мазар, песок совершенно вытесняет вышележащие битуминозные сланцы и достигает мощности в 1,3 м.

о) Черно-бурые битуминозные сланцы, разделенные на несколько слоев пластками битуминозной глины в 3—5 см мощностью; сланцы вверху не очень плотны, колются на тонкие пластинки, ниже значительно уплотнены. Весьма част гипс.

В сланцах найдены отпечатки плавников и чешуй рыб и зубы акул хорошей сохранности. Мощность до 1,0 м.

р) Мергель песчанистый, плотный, однородный. Мощность 0,30—0,35 м. В некоторых частях района (участок Бухар-Мазар) над мергелем залегают:

г) пиритовая плита, по кровле и подошве сильно ожелезненная; горизонтально выдерживается плохо. Мощность 0,04—0,06 м.

с) Битуминозные сланцы, подобные вышеописанным; к ЮЮВ (на участке Тар-Суат) они почти выклиниваются и замещаются глинами слоя т. Мощность 0,3—0,7 м.

т) Глины битуминозные, серо-бурые, сланцеватые, сильно гипсированные; содержат конкреции пирита, попадают зубы акул. Мощность до 4 м.

у) Глины серо-зеленоватые, песчанистые, гипсированные; к подошве становятся известково-мергелистыми. Характерно присутствие больших (до 0,15 м) эллипсоидальных или лепешечных железистых конкреций. Мощность до 6 м.

Из найденных в глинах и сланцах зубов акул В. В. Меннером определены *Notidanus Loosi Vinc.*, *Xiphodolamia ensis Leidy*, *Otodus obliquus A g.*, *Carcharodon aff. disauris A g.*, *Carcharodon cf. toliapicus A g.*, *Odontaspis cf. Hoppei A g.*, *Lamna Vincenti Vink.*, *Lamna cf. verticalis A g.*, являющиеся характерными для палеоцена и эоцена.

в) Глины серовато-зеленые, пластинчато-листоватые, с кристаллами и друзами гипса; в них проходят прослои очень плотных кварцитоподобных песчаников светлого цвета; мощность их 0,05—0,15 м, всего слоя — около 5 м. В этих глинах и песчаниках нами фауны не найдено, но ранее бывавшими исследователями отсюда указываются эоценовые пелециподы.

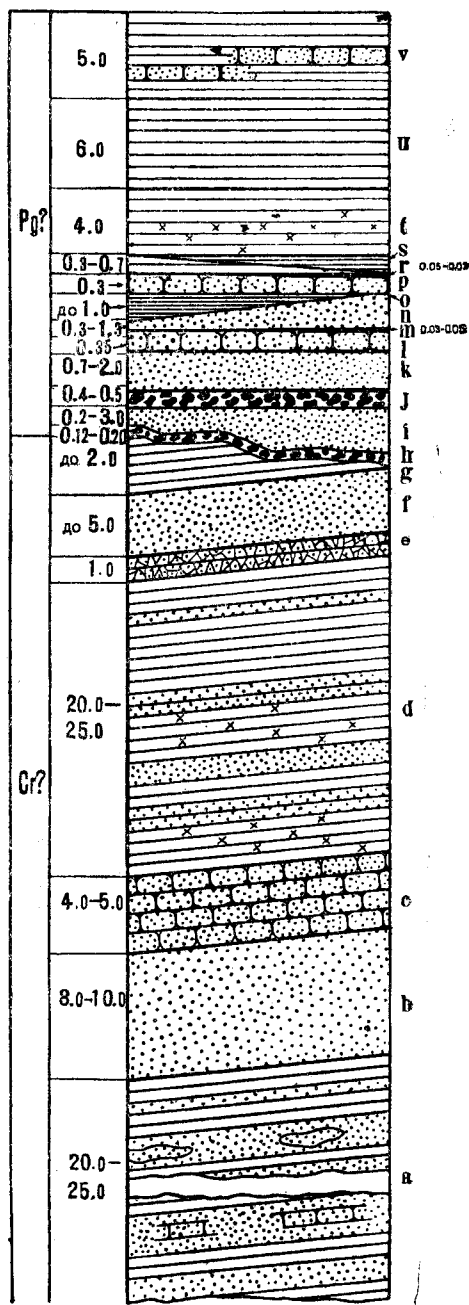
На этом заканчивается разрез коренных отложений обследованного района; таким образом общая их мощность колеблется от 75 до 100 м.

Q. Послетретичные отложения, как уже указывалось, играют незначительную роль; наибольшим развитием пользуются элювий и эоловые пески, достигающие 10—15 м мощности.

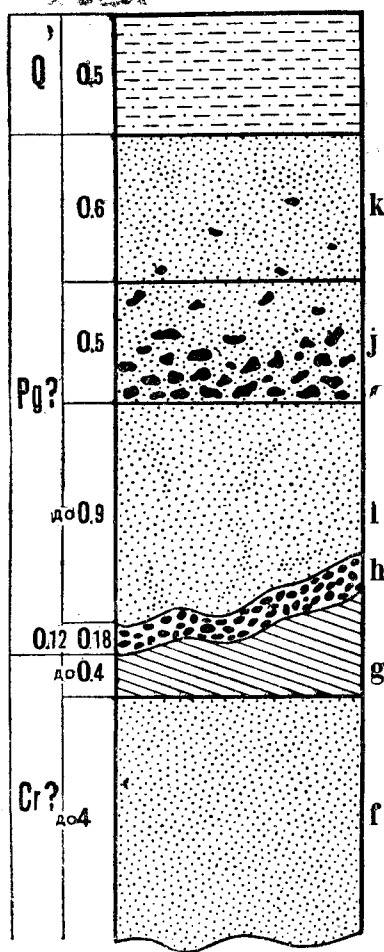
На основании анализа собранной фауны, литературных данных и сопоставлений с другими районами возраст для коренных пород устанавливается следующий: меловой (без разделения на верхний или нижний) — для слоев, лежащих ниже галечного фосфоритового слоя, и палеогеновый — для вышележащих. Эти установления ни в коей мере не могут считаться окончательными.

Тектонике, ввиду краткости отчета, мы уделяем лишь несколько слов.

Основным тектоническим элементом обследованного района является пологий синклиналиеобразный прогиб почти широтного простирания (Бухар-Мазар



Фиг. 78. Схема строения коренных отложений Казалинского м-ния.



Фиг. 79. Колонка фосфоритной серии Казалинского м-ния.

NW 280°, Тар-Суат NO 75°), к востоку меняющегося на NO и к западу, повидимому, на NW. Падения вблизи оси прогиба весьма незначительные, не превышают 3—5°, на крыльях измеряются десятками минут.

Данные по вскрыше и запасам фосфоритов (по участкам)

№ по порядку	Участок	Площадь, км ²	Среднее расстояние от н. д., км	Среднее расстояние от Сыр-Дарьи, км	Вскрыша ¹ , м			Продуктивность концентрата кг/м ²		Расчетная продуктивность	Запасы, тыс. т
					minim.	maxim.	Средняя	Желваки концентрата + 10 мм	Галька концентрата + 4 мм		
										Галька + 4 мм и желваки + 10 мм	
1	Бай-Хожа	60	1,5	2,5	0,50	4,20	1,30	173	226	315 ²	18 900
2	Қара-Қудук I ³	8,35	8	9	0,40	2,10	0,90	—	506	506	4 225
3	Қара-Қудук II	3,65	6	7	0,25	1,85	1,10	—	265	265	967
4	Бухар-Мазар (левый берег Сыр-Дарьи)	11,70	3,5	1	0,90	8,0	4,0	—	—	502 ⁴	5 873
		83,70									29 965

Примечания:

¹ Вскрыша везде указывается до верхнего фосфоритового горизонта. Так как выработки закладывались преимущественно в пониженных местах, то при разведке вскрыша может возрасти на 1—2 м.

² Общая продуктивность по участку Бай-Хожа меньше суммы продуктивностей гальки + 4 мм и желваков + 10 мм, так как не везде присутствуют оба слоя.

³ На участках Қара-Қудук I и II развит только галечный горизонт.

⁴ Для участка Бухар-Мазар сведения выведены из данных 4 шурфов и подсчитаны для концентрата + 4 мм желваков и гальки.

Кроме того имеются еще несколько участков, как например: Уч-Қара, Тар-Суат, Қуқирте, о которых здесь данные не приведены по их недостаточной изученности.

Таблица 3

Данные химического состава и результатов обогащения

№ по порядку	Участок	Продуктивность, кг/м ²				% содержания P ₂ O ₅				Коэффициент разр. рудоносного пласта		Вес 1 м ² рудоносн. пласта, кг			
		Исходной руды		Концентрата + 4 мм		Исходной руды		Концентрата		разр. рудоносного пласта		в грунту		на поверх.	
		желваки	галька	желваки	галька	желваки	галька	желваки + 10 мм	галька + 4 мм	желваки	галька	желваки	галька	желваки	галька
1	Бай-Хожа	561	622	219,5	226	—	—	14,02	21,65	1,42	1,51	2 224	2 402	1 570	1 580
2	Қара-Қудук I	—	912	—	506	—	—	—	20,87	—	1,61	—	2 626	—	1 630
3	Қара-Қудук II	—	521	—	265	—	—	—	20,92	—	1,36	—	2 117	—	1 555
4	Бухар-Мазар	856	—	502	—	—	—	желваки и гальки + 4 мм	12,47	—	—	2 311	—	—	1 529

Повидимому развиты и сбросы, хотя нами наблюдался только один — в обрыве правого берега Сыр-Дарьи, ниже ст. Дюрмень-Тюбе; амплитуда его больше 8 м; простирание NW 65°, возраст этой фазы дислокаций, повидимому, конца палеогена или неогеновый. Более ранняя фаза дислокаций произошла до отложения галечного фосфоритового слоя; ее можно наблюдать только по немногим обнажениям, так что говорить о ней определеннее пока не приходится.

На этом мы заканчиваем самое схематическое описание стратиграфии и тектоники района.

Фосфориты

В результате поисков 1931 г. было установлено распространение фосфоритов на площади около 250 км², из которых 80—100 км² освещено выработками.

Фосфоритовых горизонтов установлено два. Нижний, галечный горизонт более продуктивен и содержит больше P₂O₅ (20—21% для концентрата + 4 мм), но не очень хорошо выдерживается в горизонтальном направлении, залегает волнисто и иногда нацело выклинивается.

Верхний, желвачный — более постоянен, но мало продуктивен и беднее содержанием P₂O₅ (около 14% для концентрата + 10 мм).

На большинстве участков развиты оба фосфоритовых горизонта, разделенные кварцево-глауконитовым песком максимальной мощностью 3 м, но обычно меньшей — 1,0—1,25 м.

Из обследованной площади выделяется несколько фосфоритоносных участков.

Вышеприведенными цифрами фосфориты Казалинского р-на характеризуются как в общем удовлетворяющие требованиям промышленности. Небольшая вскрыша, расположение вдоль железной дороги, близость многоводной реки — выдвигают Казалинское м-ние в качестве возможного будущего поставщика минеральных удобрений для нужд сельского хозяйства Средней Азии. Безусловно в первую очередь будут осваиваться участки правобережья р. Сыр-Дарьи, из которых нами выделены под разведку Каракудукский и часть участка Бай-Хожа. Участок Бухар-Мазар труднее осваиваем, так как находится на левобережье Сыр-Дарьи и менее благоприятен для разработки, которую здесь надо вести подземным путем. Кроме того, он требует дополнительных исследований.

Другие полезные ископаемые

Битуминозные сланцы выходят у Бухар-Мазара и Кукирте, а на пространстве между этими пунктами уведены ниже уровня воды р. Сыр-Дарьи на глубину порядка 20—25 м.

Сланцы представлены двумя горизонтами, одновременно нигде не развитыми и горизонтально выдерживающимися плохо. Опробование их дало цифры, колеблющиеся от 619 до 1406 кг/м² (сырой вес). Химические анализы, произведенные лабораторией Инсторфа в Москве, таковы: зольность 68%, калорийность от 600 до 900, летучих веществ — 24—25%.

Без дальнейших исследований и анализов говорить о возможности использования сланцев преждевременно.

Пириты распространены также по левобережью Сыр-Дарьи. Горизонтально они выдерживаются плохо, имеют небольшую продуктивность, залегают довольно глубоко, так что вопрос о возможности их использования может быть решен только после будущих работ.

Об использовании песчаников и глин для строительства и песков для стекольного производства здесь говорить мы не будем.

Казалинский район не считался и не считается до сих пор промышленным районом, но обнаруженные полезные ископаемые, в первую очередь фосфориты, могут дать стимул к возникновению там промышленных предприятий. Это диктуется громадным спросом сельского хозяйства Средней Азии на удобрительные туки.

ФОСФОРИТНЫЕ ИЗВЕСТНЯКИ ФЕРГАНЫ

А. В. Пейве

Введение

В задание туркестанской литологической партии входило литологическое изучение горных пород, главным образом, палеогенового и мелового возраста, а также, частично, палеозоя Восточной Ферганы и Приташкентского р-на. В связи с этим, кроме подробного петрографического исследования, в наши задания также входило химическое опробование горных пород с целью изучения распределения P_2O_5 по слоям.

Работа должна была иметь маршрутный характер на основе имеющихся 10-верстных геологических карт Восточной Ферганы Д. И. Мушкетова¹ (изд. 1928 г.) и в Приташкентском р-не Е. В. Иванова² (изд. 1926 г.). Топографической основой служили 2-верстные карты в горизонталях.

Наши маршруты располагались в пределах пяти листов 10-верстной карты—ряд VI, листы 5, 6, 7; ряд VII, листы 6 и 7.

Работа протекала под общим руководством районного инженера НИУ И. М. Курман, партию в составе 5 человек техперсонала возглавлял геолог А. В. Пейве.

Литературный материал по геологии исследованных районов чрезвычайно велик, так что рассматривать его здесь, хотя бы в кратких чертах, совершенно невозможно. Эти районы являются классически изученными для Средней Азии. Упомяну только авторов основных работ: Г. Д. Романовский, Мушкетовы (отец и сын), В. Н. Вебер, А. Д. Архангельский, З. Ф. Гориздро, Д. В. Соколов, Е. В. Иванов, наконец, в последнее время работы Н. Ф. Безобразовой.

Изучая всю главнейшую литературу (больше 300 номеров), мы нигде не нашли никаких указаний или даже намеков на возможность нахождения фосфоритов. Лишь было известно о наличии в олигоцене Ферганы горизонта с зубами акул и фосфоритами, которые не имеют практического интереса³.

Наша научно-исследовательская работа была вызвана, во-первых, острой потребностью в фосфоритах Средней Азии и, во-вторых, по теоретическим соображениям была некоторая вероятность в нахождении там фосфоритов.

Так как перед нами стояли совершенно новые вопросы по поискам нежелваковых фосфоритов в мощных и разнообразных толщах осадочных пород, то пришлось применить и новую методику, отличную от применяемой в обычных геологопоисковых работах. На вопросах методики, примененной в наших работах, мы остановились в другом месте⁴, и поэтому здесь на этом вопросе я не останавливаюсь.

¹ Д. И. Мушкетов. Геологическая карта Средней Азии. Т. Г. К. Новая серия; вып. 169, 1928.

² Е. В. Иванов. Гидрогеологические исследования в Приташкентском районе, „Вестник ирригации“ № 4—5, 1926.

³ Я. В. Самойлов. К вопросу о фосфоритах Ферганы. 1914.

⁴ И. М. Курман и А. В. Пейве. К вопросу о методике поисков метасоматических фосфоритов. Сб. Мин. Удобрения. Тр. НИУ, вып. 113, 1933.

Краткие результаты работ

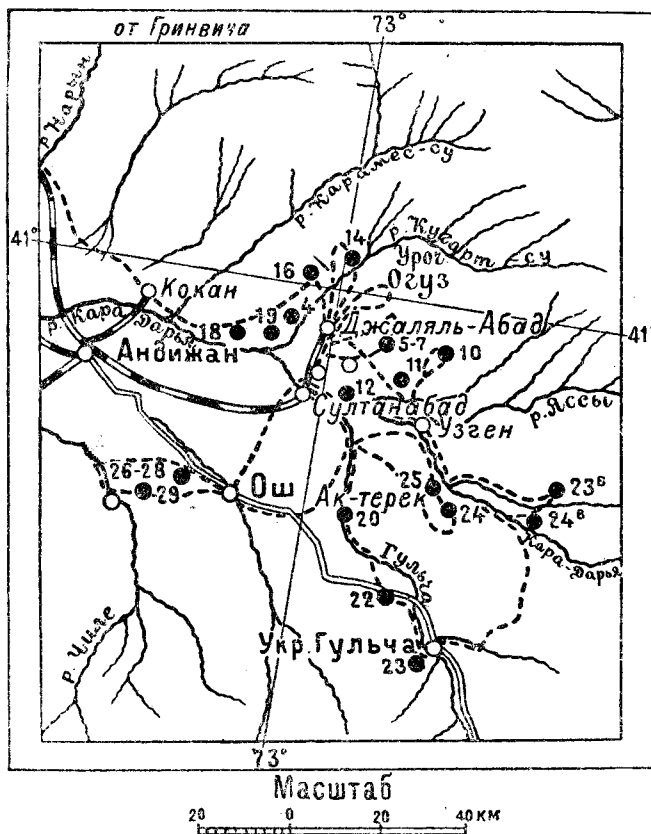
Пройдено маршрутными литологическими исследованиями в Восточной Фергане 2 500 км² и в Приташкентском р-не 2 350 км², всего 4 850 км². Кроме того проделаны следующие маршруты: г. Джаяль-Абад — Ташкент через Чаткальский хребет — 550 км длиной и маршрут по р. Исфара вместе с районным инженером И. М. Курманом — 50 км длиной. Составлено 15 полных опорных разрезов палеогена, мела и палеозоя и до 75 разрезов дополнительных.

Карта маршрутов туркестанской поисковой партии

А. В. Пейве

НИУ

1931 г.



Условные обозначения

● 10...29 Номера обнажений ---- Маршруты

Фиг. 80.

Из всех этих разрезов проанализировано в поле 1 520 образцов на содержание P_2O_5 . Из них 1 137 количественных определений и 393 качественных.

Кроме того вне плана сделаны следующие выработки: каналы 3 шт. — 41 пог. м, расчистки 3 — 10,5 пог. м, шурф — 1,3 пог. м, вырубка в твердых породах и взятие 1 т руды, точное взятие средней пробы методом борозды из фосфоритного слоя в трех местах.

Стратиграфия

Ввиду краткости этой заметки, я остановлюсь только в нескольких словах на новых данных, полученных нашими работами в результате изучения свит верхнего мела и палеогена Ферганы. Более глубокое знакомство со стратиграфией района можно сделать по работам авторов, упомянутых выше.

В пределах Восточной Ферганы представлены почти все системы, начиная от нижнего палеозоя и кончая послетретичными отложениями.

В соответствии с заданиями мы занимались изучением свит морской формации Ст. и Рг., бегло осматривая континентальные отложения. Так как нашими работами не установлено ничего нового в стратиграфии свит, лежащих ниже «радиолитового горизонта» сантона, мы остановимся только на свитах, лежащих выше последнего.

Верхний сенон. На радиолитовых известняках сантона лежит мощная толща пестрых, красных и голубоватых рыхлых однообразных глин, сильно гипсоносных, с редкими прослоями песчаников и белого гипса (нижняя часть I гипсоносной свиты, горизонт «в» Безобразовой).

Из фауны встречаются мелкие неопределимые ядра пелеципод. По стратиграфическому положению возраст определяется как верхнесенонский. Мощность свиты достигает 75 м.

Датский ярус? Над пестроцветной немой толщей глин верхнего сенона лежит свита белых чистых и глинистых гипсов, перемежающихся с красными гипсоносными глинами. В гипсах прослой белого выветрелого доломитизированного и гипсированного известняка. Прослой известняка невыдержанные, иногда линзообразные, мощностью до 4 м. Встречается фауна мелких неопределимых пелеципод и гастропод. В прослоях известняка в верхней части гипсов встречена фауна плохо сохранившихся крупных, массивных килеватых устриц и найден один морской еж пока не определенный. Мощность и состав этой свиты весьма непостоянны, например, в верховьях р. Кугарт она совершенно выклинивается. В других местах она от 50 до 100 м.

Над гипсоносной свитой лежат серые и красноватые гипсоносные глины и мергеля с небольшими прослоями серых известняков с фауной *Ostrea hemiglobosa* R o m., *Gryphaea* aff. *corrugata*, *Gryphaea* aff. *Pitcheri* M o r t o n. Вне пределов нашего района из этой свиты нами определены также *Ostrea Smirnovi* R o m. и *Gryphaea vesicularis* L a m.

Кроме того всюду в этой свите встречаются крупные массивные устрицы, представляющие новые виды. Мощность свиты до 30 м.

Вся перечисленная фауна не имеет сходства с эоценовой группой *Ostrea strictiplicata*, а обнаруживает тесную связь с фауной верхнего мела. Кроме того, эта свита по литологическим и другим признакам обнаруживает связь с верхним мелом и резко отделяется от вышележащих эоценовых известняков.

Предположительно, до более подробных исследований, эти две свиты нами относятся к датскому ярусу. Общая мощность их в среднем 100—120 м.

П а л е о г е н

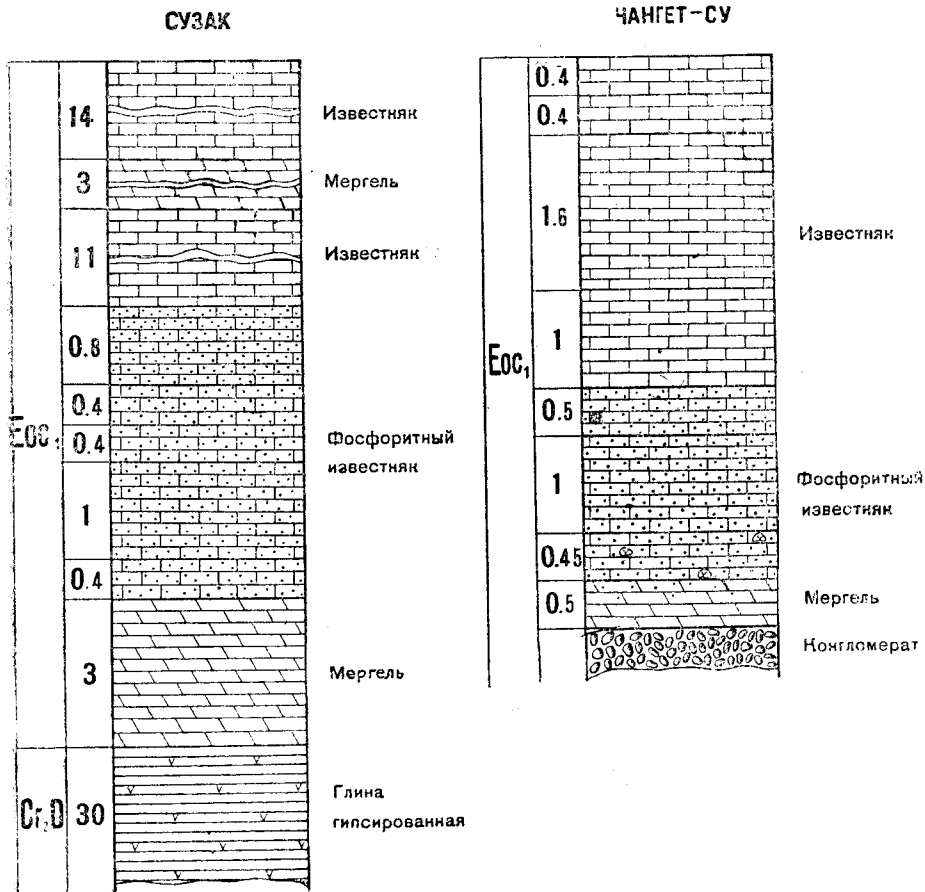
Нижний эоцен. Выше условного датского яруса лежат светлосерые, белые известняки и мергеля, плотные, крепкие, в районе хорошо обнаженные (так как мергеля более рыхлые).

В нижней части известковой свиты, почти в самом ее основании, лежат известняки чистые, белые, слегка глинистые, желтоватые, с мелкими включениями зернышек коричневатых и черных фосфоритов. Мощность и характер фосфоритного горизонта непостоянны. В Сузаке мощность его 2,5 м. Этот горизонт не был обнаружен прежними исследователями; описание его следует ниже.

В известняках, выше фосфоритного слоя, встречается богатая фауна *Ostrea multicosata* D e s c h., *O. strictiplicata* R. et D., *O. turkestanensis* R o m. и другие пелециподы и гастроподы.

В верхней части свиты встречается большое количество *O. ex. gr. strictiplicata*, которые являются вариантами *O. strictiplicata* и связывает типичные *Gryphaea Romanovskii* В ö h m. с типичными *O. strictiplicata* R. Что касается *O. multicosata*, то эта форма встречается в самом основании нижнеэоценовых отложений и стоит, как увидим дальше, в самом основании делой группы нижне- и среднеэоценовых устриц.

O. turkestanensis, повидимому, является боковой мутацией этой «мультикостатовой» линии и обнаруживает признаки как *O. strictiplicata* так, и *Gr. Romanovskii* В ö h m., но несет одновременно некоторые небольшие признаки *Exogyra* sp. и поэтому считается нами боковым ответвлением.



Фиг. 81. Колонка фосфоритной серии Джалал-Абадского р-на (В. Фергана).

Граница с условным датским ярусом не везде одинакова. В одних случаях, как в Сузаке, под фосфоритным слоем лежит еще небольшой слой песчаных гипсоносных мергелей, подстилаемых толщей гипсов, которые разделяют датский ярус и нижний эоцен; в других местах (рр. Чангет-Су, Джиланды) фосфоритный горизонт, который представляет собой конгломерат, состоящий из мелкой дресвы кристаллических пород, кварца и темных зерен фосфоритов, сцементированный углекислым кальцием, лежит непосредственно на гипсоносной свите датского яруса. И в некоторых местах, как на р. Джиланды, ясно видна размытая поверхность последнего. Наконец, на р. Кугарт (Ачи-Сай) слои с *O. hemiglobosa* отделяются от эоцена толщей песков.

Известняки с *O. strictiplicata* в пределах Восточной Ферганы пользуются наиболее широким распространением по сравнению с другими горизонтами палеогена.

Всюду они хорошо обнажаются в виде грядок и описываются Д. Мушкетовым как ферганский ярус. Между прочим, здесь же заметим, что Д. Мушкетов совершенно не отделял слоев с *O. strictiplicata* от слоев с *Gr. Esterhazyi*, и часто цитирует эти формы из одних и тех же слоев, не указывая из какой части слоя они взяты. Кроме того, насколько мне удалось ознакомиться с коллекциями в Геологическом комитете, Д. Мушкетов большинство переходных форм, и очень часто даже типичных *Gr. Romanovskii* Böhm., определял как *Gr. Esterhazyi*, поэтому в работах Д. Мушкетова так часто фигурируют слои с *Gr. Esterhazyi*, несмотря на то, как увидим дальше, что слои с типичными *Gr. Esterhazyi* очень часто или размыты или не обнажаются. Мощность нижнего эоцена до 30 м.

Средний эоцен. Нижнеэоценовые отложения без заметного перерыва переходят в средний эоцен, который представлен также известково-мергелистыми осадками с фауной устриц. Из устриц главное значение имеют *Gr. Romanovskii* Böhm., *Gr. Esterhazyi* P o v. и целый ряд переходных форм между ними. Типичные виды этих двух *Gryphaea* имеют настолько характерные признаки, что нет никакого основания объединять их в один вид, как это делает Гориздро. Кроме того, типичные *Gr. Romanovskii* Böhm. занимают всегда более низкое стратиграфическое положение и вместе с настоящими *Gryphaea Esterhazyi* никогда не встречаются.

В пределах Восточной Ферганы нам не удалось выделить в среднем эоцене более или менее постоянных в петрографическом отношении горизонтов, но палеонтологически средний эоцен разбивается на два горизонта: I-й горизонт с *Gr. Romanovskii* Böhm., *O. turk stanensis* П с *Gr. Esterhazyi*. Кроме этой фауны встречаются также плохо определимые пеллециподы и гастроподы.

Интересно обилие в некоторых горизонтах известняков (урочище Чангыр-Таш) мшанок из семейства *Membranipora*.

Верхний горизонт среднего эоцена, в противоположность нижнему горизонту его, в Восточной Ферганы приходится редко наблюдать. В одних местах, как например, против кишлака Кизыл-Яр, он подвергся размыванию, в других — он не обнажается.

Наиболее полно средний эоцен представлен близ кишлака Чангыр-Таш, на р. Кара-Дарья, где мощность его до 20 м.

Таким образом, между нижним и средним эоценом наблюдается тесная связь как в литологическом, так и в палеонтологическом отношении.

В палеонтологической литературе при описании устриц нижнего и среднего эоцена Средней Азии не принималась во внимание генетическая связь этих устриц между собою, и варианты, которые являются переходными к типичным формам, стоящим на мультикостатовой линии, принимались иногда за типичные формы или описывались как новые виды.

Мы не можем в этой статье дать описание многочисленных форм, имевшихся в нашем распоряжении и послуживших к тем выводам, которые вкратце здесь изложены, оставляя этот материал для специальной статьи.

Верхний эоцен — нижний олигоцен. Среднеэоценовые отложения перекрываются свитой табачно-зеленых рухляков и красных глин. Эти отложения в Восточной Ферганы развиты слабо. Наиболее полно они представлены в урочище Чангыр-Таш, отдельные небольшие выходы наблюдались на урочище Тюячи и в других местах.

Из этих слоев нами определена фауна:

O. Tianschanensis Rom., *Gr. Sewerzovii* Rom., *Gr. Sacculus* Rom., *Gr. Kokanensis* Sok., *O. flabellula* Lam. (varietet).

Незначительность фактических данных, имеющихся у меня из Восточной Ферганы, не дает возможности точно установить возраст этих слоев, но приведенная фауна говорит, что содержащие ее слои могут относиться к олигоцену и частично, по видимому, к верхнему эоцену. Мощность свиты достигает 70 м.

Неоген. Конгломераты и песчаники неогена, несогласно лежащие на разных горизонтах нижнетретичных отложений, и различные генетические группы

послетретичных специально не изучались, и мы не будем давать здесь их описания.

Для желающих ознакомиться с тектоникой Восточной Ферганы послужат многочисленные работы Д. И. Мушкетова и других, где можно найти также и все графические материалы по тектонике.

Полезные ископаемые

Фосфориты. В нижнем эоцене Восточной Ферганы нами обнаружен фосфоритовый горизонт, представляющий значительный теоретический интерес. Наиболее хорошо он представлен в районе кишлака Сузак (правобережье р. Кугарт), где он выражен чистыми белыми крепкими плотными известняками или известняками слегка глинистыми, желтоватыми, более рыхлыми. Известняки переполнены зернами фосфоритов в несколько миллиметров в диаметре, черными, коричневато-серыми, непрозрачными, блестящими с поверхности.

Известняки, включающие фосфоритные зерна, бедны органическими остатками и относятся к илистому и илисто-зернистому типу.

Известняки не водоносны. Падение их $140^\circ \angle 24^\circ$. Мощность фосфоритных известняков близ кишлака Кызыл-Яр — 2,5 м.

Содержание P_2O_5 в нижней, наиболее богатой части фосфоритного слоя мощностью в 2 м равно в среднем 5—6%; отдельные образцы иногда дают до 10%. В наиболее бедной части слоя процент P_2O_5 снижается до 1—2.

Такой характер фосфоритовый горизонт сохраняет на протяжении по протяжению около 2 км. У перевала от кишлака Кызыл-Ашур к кишлаку Чангыр-Таш близ нефтяных ключей включения фосфоритов в известняки настолько редки, что совершенно не представляют интереса. По направлению на СЗ от кишлака Кызыл-Яр фосфоритовый горизонт быстро беднеет и в овраге Ачи-Сай совершенно выклинивается, на месте его залегают обломочные породы.

На горе Чигирчик строение и залегание фосфоритового горизонта ничем не отличается от кызыларского. Только мощность его несколько меньше и достигает 2 м.

В бассейне р. Чагет-Су фосфоритовый горизонт залегает также в основании известняков с *Ostrea strictiplicata* (нижний эоцен). Выражен он известняками глинистыми, слегка гипсоносными, светлыми и желтоватыми, крепкими, довольно плотными. Известняк переполнен большим количеством мелких зерен кварца и темных минералов, среди которых встречаются зерна фосфоритов бурого и коричневого цвета. Мощность этого горизонта до 2 м. Количество P_2O_5 в известняках не превышает 2%.

По р. Джиланды, впадающей справа в р. Яссы, на месте фосфоритового горизонта залегают желтовато-белые конгломераты на известковом цементе. Гальки состоят из темных кристаллических пород, кварца и др. Они гладко окатаны, неправильной формы, до 1—1,5 см размером. Выше лежат известняки, переполненные такими же гальками.

В районе оз. Каплан-Куль фосфоритный слой выражен чистыми, светлыми известняками с зернами фосфоритов. P_2O_5 в фосфоритовых известняках до 1%; мощность их 2 м.

На урочище Ялпак-Таш и Тюячи фосфоритовый горизонт также небогат, но здесь, судя по полевым анализам, наблюдается любопытный факт: все известняки и мергеля эоценового возраста фосфатизированы и содержат от десятых долей до 1% P_2O_5 .

Изучая все обнажения фосфатной серии, видно, что вдоль восточного и северо-восточного бордюра палеозойских массивов фосфоритовый горизонт отсутствует и заменен конгломератами или галечными известняками. Здесь намечается окраинная, совершенно мелководная часть палеогенового морского бассейна.

По направлению на запад фации становятся более глубоководными, и выражены они известково-мергелистыми и частью глинистыми осадками. В этом же направлении можно теоретически ожидать более выдержанный и богатый фосфоритовый горизонт.

приспосабливая направление своих исследований к тем требованиям, которые предъявляло к нам это своеобразное ископаемое. Прежде всего стало ясно, что при производстве геологической съемки необходимо было отказаться от картирования отделов (что соответствовало бы масштабу карты), ибо один нижне-меловой отдел, имеющий огромную мощность и часто весьма сильно измененный тектоническими и денудационными процессами, как бы тщательно он ни был закартирован, не смог бы дать ответа на определенные практические вопросы о наличии в тех или иных местах соляной залежи. Вследствие этого возникла необходимость дробного картирования нижнего мела, разделения его на ряд условных стратиграфических толщ, с преимущественным выделением тех частей его, которые включали соляную залежь или как-нибудь были с нею связаны. Это обстоятельство, требуя усиленного внимания к нижнему мелу, не давало более подробно останавливаться на прослеживании других отложений (часть юры, верхний мел и т. д.).

Весьма ответственной задачей поисковой партии являлось опробование выходов соли в отношении их калиенности. Здесь приходилось считаться со следующими трудностями:

1) чрезвычайной разрушенностью соляных залежей с поверхности, причем калийные соли часто бывают выщелочены;

2) часто значительными размерами выходов соли;

3) необходимостью, по возможности, опробовать всю толщу соли, чтобы не пропустить отдельных калийных горизонтов;

4) с другой стороны, невозможностью проходить солидные горные выработки, пользоваться взрывными материалами и т. д.;

5) отсутствием яркого маркирующего признака у калийной руды (наличие многочисленных случаев, когда «красная соль» оказывалась просто галитом, с другой стороны — существование белого сильвина и т. д.);

6) наконец, необходимо было подробно изучить геологическое строение и, в частности, условия залегания соли, которое, вообще говоря, всегда очень затемнено вторичными процессами.

Учитывая все эти моменты, мы отказались от метода опробования залежи отдельными образцами — метода, показавшего свою несостоятельность еще при рекогносцировке 1930 г. (только одно месторождение Хаджи-Нан, вследствие его огромных размеров, мы принуждены были опробовать подобным образом). Все же остальные месторождения опробовались бороздками, которые проходились по всей обнаженной части соли, от ее верхнего контакта до тальвега долины, а в ряде случаев проводились выработки для того, чтобы вскрыть соль и ниже тальвега. Так как поверхность соли бывала обычно либо сильно выветрелая, либо прикрытая делювиальным чехлом, прежде чем заложить опробовательную бороздку, приходилось делать канавы, а иногда и солидные расчистки. Затем по расчищенной поверхности выбивалась бороздка сечения, обычно, $0,25 \times 0,25$ м, по дну которой зачищалась широким концом кайлы вторая бороздка, размером $0,05 \times 0,05$ м, все содержимое которой при ее проходке собиралось на брезент. Проба большей частью бралась не общая для всей бороздки, а дифференцировалась на ряд отдельных проб, в зависимости от внешнего петрографического облика отдельных стратиграфических частей залежи. При всем том необходимо помнить, что все же поисковое опробование имело дело только с поверхностными частями соли, что выщелачивание в соли проникает на очень большую глубину (карсты и т. д.) и что весьма часто на выходе соли верхние части ее уничтожены теми или иными процессами, а низы часто скрыты ниже тальвега и доступны только бурению и, стало быть, все результаты поискового опробования носят весьма относительный характер. При весьма сложных условиях залегания соли и неравномерном распределении в ней калиенности подобный метод поискового опробования не мог гарантировать, что отрицательные анализы характеризуют собою действительное отсутствие калийной соли в данных залежах; наше опробование являлось только первым этапом в деле изучения калийных залежей Средней Азии, который мог лишь наметить направление ближайших исследовательских работ.

Геологическое строение района

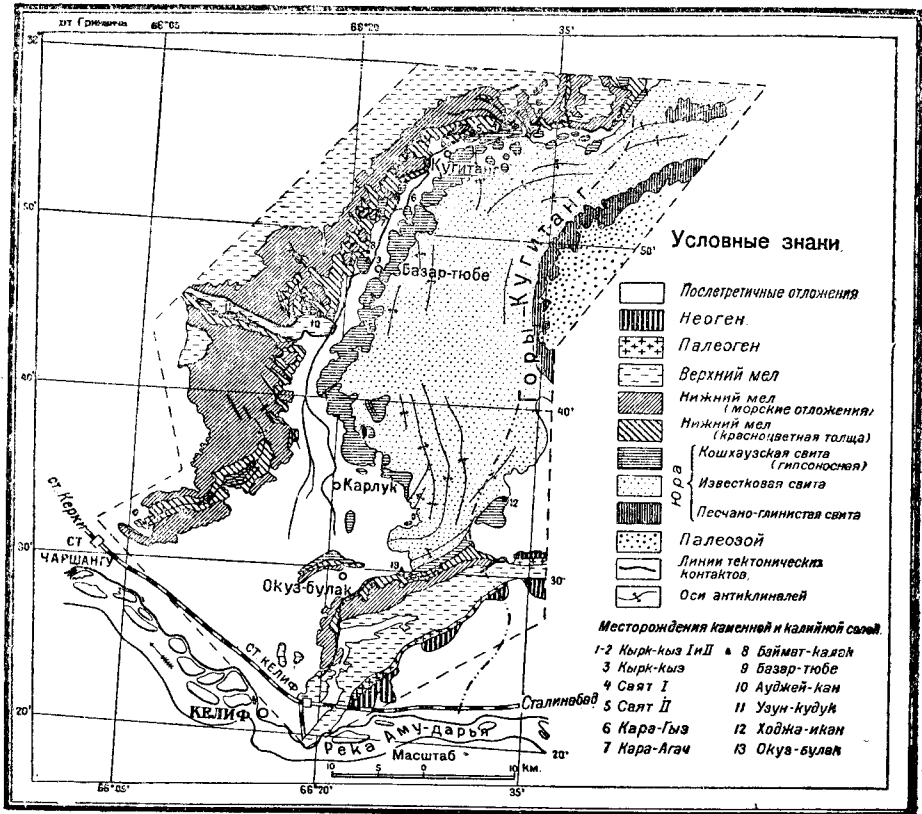
В пределах района, исследованного поисковой партией, выходят отложения следующих систем: палеозой, юра, нижний и верхний мел, палеоген, неоген и послетретичные отложения. Если не считать послетретичных отложений, то главная площадь района складывается верхней частью разреза юры, нижним мелом и низами верхнего мела, только эта часть разреза и изучалась систематически. Известное представление о полученном разрезе дает приводимая ниже колонка. Детальность работы позволила провести очень дробное расчленение разреза

Геологическая карта Карлюкского р-на Туркм. ССР

Н. П. Херасков

НИУ

1931 г.



Фиг. 82.

и доказала постоянство многих прослоев 0,5—1,5 м мощности. Весь разрез точно так же очень прочно увязывается с данными, полученными при исследовании 1930 г. (Байсунский и Ширабадский р-ны), так как, несмотря на значительные фациальные изменения нижнего мела, многие горизонты последнего оказались очень постоянными¹.

Из особенностей разреза следует указать на широкое развитие в пределах нижнего мела морских фаций, слагающих всю верхнюю часть разреза. Присутствие красноцветных прослоек позволило разделить эту часть нижнего мела на три комплекса. Возраст верхнего комплекса (аулатская свита) прочно устанавливается как альбский и, может быть, верхнеаптский. Начиная снизу, имеем следующие горизонты с аммонитами:

¹ Отсутствие точных данных о возрасте отдельных горизонтов заставило нас ввести особые названия отдельным петрографическим комплексам по местным географическим пунктам.

1) *Acantohoplites multispinatus* var. *robusta* Sinz., 2) *Ac. aschiltaensis* var. *aplanata* Sinz., *Ac. subangulatus* Sinz., *Ac. sp. Trautscholdi* Sinz., *Ac. Bigouereti* Sinz., 3) *Desmoceras* Michalski Semenov.

Фауну двух нижних комплексов (калигрекская и окузбулакская свита) не удалось определить. Повидимому, мы имеем здесь более низкие горизонты нижнего мела до неокома включительно.

Второй интересной особенностью разреза является большая выдержанность отдельных горизонтов красноцветной толщи, слагающей нижнюю часть разреза нижнего мела. Эта толща, так же как и в Байсунском районе, могла быть разделена на три свиты (кызылташскую, альмурадскую и карабельскую).

Все залежи соли располагаются ниже этой красноцветной толщи и должны быть отнесены к юре. Мы находим в юрских отложениях правильную последовательность осадков усыхавшего моря: известняки, гипсы, соль и калийные соли. Как каменная соль, так и калийные соли представляют, повидимому, в пределах западного склона хребта Кугитанг единый пласт, превращенный последующими процессами в более или менее изолированные залежи, которые ниже описываются в качестве отдельных месторождений. Мы можем дать для них следующую стратиграфическую колонку, начиная сверху.

1. Красные глины карабельской свиты.

2. Покровные гипсы, 15—20 м. Залегают на разных горизонтах соли, повидимому, в зависимости от хода карстового процесса.

3. Каменная соль с горизонтами, обогащенными сильвином. Намечается два таких горизонта, разделенных толщей розовой калийной соли: верхний — связанный с пятнистым и зеленым галитом, и нижний — с белым галитом. Мощность обнаженных слоев порядка 1—3 м. В низах залежи имеется белая соль с прослоями гипса (ангидрита). Мощность всего горизонта больше 35—45 м.

4. Гипсы или ангидриты с прослоями красной глины вверху и известняки — внизу. Мощность 150—200 м.

5. Известняки с юрской фауной 300 м.

Слои 2—4 объединены нами под именем кошхаузской свиты и отнесены к юре.

Основным тектоническим элементом района является большая складка, слагающая хребет Кугитанг-Тау.

Хребет Кугитанг-Тау окаймлен с запада долиной Кугитанг-Дарьи. Эта долина, моноклиальная по своему строению, проходит по кошхаузской свите. Восточнее этой долины возвышается хребет Кугитанг-Тау, западный склон которого сложен юрскими известняками с общим падением в сторону долины. Это общее падение однако нарушается рядом мелких складок.

К западу от долины Кугитанг-Дарьи геологическое строение более сложно. Моноклиальное падение от оси складки пластов нижнего мела нарушается здесь целым рядом мелких складочек и различных дизъюнктивных дислокаций.

Среди последних, кроме обычных надвигов, наиболее распространены пластовые скольжения, в большинстве случаев имеющие явно послезерозионный характер.

Далеко не все из этих дислокаций могут быть выражены на прилагаемой 10-верстной карте, многие из них не передаются даже на 2-верстной карте. Наряду с такими мелкими нарушениями имеются и довольно крупные, среди которых выделяется сорванный покров верхнего мела у к. Узун-Кудука.

Восточная часть района сложена довольно крупной складкой Ак-Тау, примыкающей к Кугитанг-Тау по ущелью Калигрек.

Строение ее тоже довольно сложно, благодаря присутствию ряда надвигов, из которых некоторые имеют горизонтальную или волнистую поверхность скольжения.

Переходя к тектонике собственно соляных залежей, следует отметить, что тектоника последних, конечно, не может быть выяснена без производства крупных разведочного характера работ. Нам нигде не удалось наблюдать резкого соляного диапиризма, несмотря на то, что многие из месторождений относятся к замкам мелких складок.

и при этом и вышла на дневную поверхность залежь соли, видимая сейчас в сохранившемся южном крыле складки. Наиболее высокие точки складки Ак-Тау имеют 800—900 м, вершина самого высокого обрыва близ месторождения имеет отметку 670 м, отметка же тальвега долины у выхода соли равна 400 м; таким образом, превышение над долиной будет равно 270—300 м.

Склоны хребта Ак-Тау в месте выхода соли отличаются значительной крутизной и имеют ряд ступенчатых обрывов, объясняемых разными петрографическими свойствами пород, слагающих складку (глины, сланцы, песчаники, соль и т. д.).

Общая стратиграфия района была вкратце указана выше, здесь же мы остановимся только на тех отложениях, которые имеют непосредственное отношение к залежам соли.

Схема напластования пород, слагающих складку Ак-Тау в месте выхода соли, вкратце следующая. Под морской толщей «Окуз-Булак» (Сг₁ Окб.), представленной гипсами, глинами и песчаниками, залегает континентальная красноцветная свита песчаников и глин общей мощностью до 160 м, — «Кызыл-Таш».

Непосредственно под кызылташской свитой (сохраненной здесь полностью) лежат гипсы светлые с прослоями серовато-зеленых мергелистых глин — 12—14 м. Под гипсами залегает соль видимой мощности до 50 м, которая и уходит здесь под тальвег долины. Эта простая с виду схема одной красноцветной толщи, под которой непосредственно идут гипсы и соли, осложняется следующими моментами:

а) Во всех других месторождениях соли данного района между кызылташской свитой и солью залегает еще альмурадская толща кирпично-красных глин и вторая толща — «Кара-Биль», представленная также красными песчаниками и глинами. Общая мощность этих двух свит около 250 м.

в) В обе стороны от выхода соли появляются красные песчаники, несомненно, карабильского возраста. Детали стратиграфии пропадают там из-за тектонических явлений. Таким образом, отсутствие этих двух толщ наблюдается только близ выходов соли.

Эти стратиграфические «аномалии» имеют весьма существенное практическое значение, ибо:

1. В случае действительно более молодого возраста окузбулакской соли мы должны признать быстрые фациальные переходы соли в другие петрографические комплексы, т. е. ограниченную линзообразную форму соли.

2. В случае обычного, того же, что и для всех других месторождений района, возраста соли необходимо признать столь сильные тектонические нарушения, захватившие ближайшие к соли отложения, что толща жестких пород в 200 м мощностью совершенно закрыта надвинувшимися породами. В этом случае всякие предположения о продолжении соли вглубь должны делаться с сугубой осторожностью.

Осветить все эти вопросы смогут только дальнейшие разведочные детальные работы, сейчас эти вопросы могут быть только поставлены, но не разрешены¹.

В месторождении Окуз-Булак соль выходит из-под красноцветной толщи на протяжении 300 м.

В северо-восточном направлении верхний контакт соли вместе с покрывающими ее гипсами постепенно снижается и в конце концов и соль и гипсы уходят ниже тальвега долины. Дальнейшее их продолжение в этом направлении может быть только предполагаемо.

В юго-западном конце картина несколько более сложная. Здесь покровные гипсы образуют флексуобразный изгиб, причем и гипсы и соль резко тектонически контактируют с грядами красноцветных песчаников карабильского возраста, о которых писалось выше. Соль юго-западнее этого места уже не появляется на дневную поверхность, гипсы же, как бы обтекая эти песчаники, вновь выправляют свое простираие и дальше идут параллельно кызылташской толще, как обычно. На пространстве между двумя этими точками и выхо-

¹ Работами 1932 г., повидимому, окончательно установлен кошхаузский, обычный для других месторождений, возраст соли.

дит на дневную поверхность соль, детально изученная нашими разведочными работами.

Здесь были проведены: а) канавки по всей поверхности соли, в) горные выработки — штольни и шурфы, с) буровые скважины.

НИУ

1931 г.



Условные знаки

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| --- Слагцы с медвистыми налетами | — Линия тектонического контакта |
| Красные глины Низыль-Ташской свиты | — Элементы залегания |
| Покровные гилсы | — Наростовые варанки |
| Сильвинитовый горизонт | — Штольня |
| Лантаночная соль | — Шурф по сильвиниту |
| Границы подсчета запасов | — " " пустой породе |
| Кара-бильские песчаники | — Буровая по сильвиниту |
| Линия профиля АВ | — " " пустой породе |
| | — Расчистки |

Ф и г. 85.

Относительное значение бороздок, затрагивающих поверхностную, обнаженную часть соли, уже отмечалось. Однако, они дали нам возможность выявить наличие верхнего калийного горизонта, предыдущими исследователями не обнаруженного.

Горных выработок, захвативших наиболее интересные части соли, было всего пять—четыре штольни и один шурф. Штольни подсекали интересующий нас горизонт от лежачего бока к висячему, шурф заложен был так, что он прошел всю верхнюю, наиболее важную часть залежи, начиная от ее висячего бока.

Буровых скважин колонкового бурения было всего шесть; все они проходили также верхнюю часть соляной залежи. Не имея возможности останавливаться в данной статье на отдельных деталях, выявленных каждой выработкой, и на целом ряде особенностей каждой из них, а также на весьма интересной технической стороне разведки, особенно бурения, мы дадим лишь краткие общие результаты наших работ.

Видимая толща соли имеет истинную мощность — 50 м и в общем распадается на следующие три горизонта (снизу):

а) Белая, иногда блестящего леяного оттенка каменная соль, с отдельными кристаллами, обычно равными 5 мм. Среди белой соли, самой по себе довольно чистой, наблюдается включение кроваво-красных кристаллов сильвина. Наличие включений сильвина обнаруживается в основании (видимом) белой соли, в прослойке мощностью не более 2,0 м. Общая мощность видимой части белой соли 5—6 м.

б) Выше белой соли идет розовая, довольно однородная соль, характеризующаяся обычно ленточным чередованием прослоев соли и глины.

Сильвин присутствует в виде весьма редких незначительных рубиновых включений и соответственно с этим содержание хлористого калия в этой соли не превышает 1%. Общая мощность этого горизонта — 35 м.

в) Наконец, самым верхним членом является соль глинистая, от вишнево-красного до мясо-красного цвета; соль характеризуется тесным срастанием белых кристаллов галита и красных сильвина, отчего порода имеет неровнопятнистый характер.

Вследствие значительной глинистости соли порода содержит довольно много нерастворимого остатка 3—4—6—15% и даже выше. Хлористый калий присутствует от 2—3 и до 30%. Общая мощность до 15 м.

Выше идет прослойка красной глины довольно постоянной мощности 0,5—1,5 м, а еще выше уже покровные гипсы и кизылташская красноцветная толща.

На основании многочисленных замеров, произведенных нами над отдельными глинистыми прослойками в соли, а также сопоставления результатов отдельных выработок, выявлено, что среднее направление падения соли колеблется от 135° (даже 115°) в северо-восточном конце месторождения, до 160° на юго-востоке, при угле наклона, равном 25—30, а иногда 45°.

Вследствие специфичности залегания соли и отсутствия ясной слоистости, все эти цифры являются ориентировочными, дающими представление лишь об общем характере условий залегания соли.

Итак, из вышесказанного уже ясно, что калиеносными являются два горизонта соли: нижний — белая соль с включениями сильвина и самый верхний — красная глинистая соль. Обратимся к рассмотрению каждого из этих горизонтов.

Нижний калиеносный горизонт представляет собой чистую белую соль, в которой разбросаны довольно редко мелкие рубиновые кристаллы сильвина.

Скопление сильвина, как говорилось, наблюдается у основания слоя, и мощность данного обогащенного прослойка не превышает 2,0 м. Горизонт этот был вскрыт буровками и штольной № 1. Средние пробы в штольне не превышают 5—6% КС1, между тем штольня заложена в месте наибольшего скопления включений сильвина. В обе же стороны от штольни, по простиранию слоя замечается довольно быстрое и сильное обеднение породы хлористым калием, рубиновых включений делается все меньше и меньше, и скоро порода переходит в чистую белую соль.

Таким образом, самостоятельное промышленное значение этого нижнего сильвинитового пласта ничтожное.

В противоположность нижнему верхний калиеносный горизонт, открытый впервые нашими работами 1931 г., представляет собой гораздо больший интерес.

По сути дела горизонт верхней глинистой соли на всю свою мощность представляет собой сильвинит, в котором светлые кристаллы галита весьма тесно срослись с кристаллами сильвина, образуя мясо-красного цвета пятнистую породу. В противоположность нижнему горизонту эта порода чрезвычайно обога-

цена Глинистым материалом, который пронизывает все швы между кристаллами.

Верхние же части этого слоя обычно содержат хлористый калий в незначительном количестве (2—3—5%), и лишь начиная от середины его содержание КСl увеличивается, достигая максимума к лежащему боку.

Здесь содержание хлористого калия быстро возрастает, достигая 15—20—30% и даже более.

Не имея возможности привести в данной краткой статье весь обширный фактический материал, подтверждающий все вышесказанное, мы ограничимся здесь лишь приведением результатов анализов некоторых наиболее интересных выработок. С этой точки зрения наиболее любопытны результаты, полученные при проходке штольни № 2, находящейся в юго-западном конце месторождения.

Ш то л ь н я № 2

Таблица 2

Расстояние от устья, м	Содержание КСl, %	Примечание
0,00—0,50	28,50	Штольня прорезала весь верхний горизонт—от лежащего бока до покрывающих гипсов. Приводимые цифры представляют собою результат анализов больших проб, т. е. вся порода целиком от каждого погонного метра (или полуметра) выдавалась на поверхность, квартовалась, и отбиралась затем проба для анализа. Пробы, взятые из бороздок по боковым стенкам, в общем подтвердили эти цифры.
0,50—1,50	42,58	
1,50—2,50	38,59	
2,50—3,50	9,14	
3,50—4,50	4,43	
4,50—5,50	7,11	
5,50—6,50	7,61	
6,50—7,25	9,83	
7,25—7,75	6,92	
7,75—8,50	5,54	
8,50—9,25	5,81	
9,25—9,75	3,80	
9,75—10,25	6,78	
10,25—10,75	4,40	
10,75—11,50	6,23	
11,50—12,25	4,98	
12,25—12,75	2,66	
12,75—13,50	3,18	
13,50—14,50	2,66	

Шурф № 1, заложенный, примерно, в самом центре месторождения, прошел по верхнему горизонту от висячего бока до лежащего.

Результаты химанализов проб этого шурфа приводятся ниже:

Таблица 3

Погон. м	Содержание КСl	Погон. м	Содержание КСl
От верхнего контакта соли		От верхнего контакта соли	
до 2,5	2,78	11,5 —12,0	19,59
2,5—4,0	следы	12,0 —12,5	17,86
4,0—5,5	5,52	12,5 —13,0	21,64
5,5—6,0	1,52	13,0 —13,5	11,48
6,0—6,5	2,90	13,5 —14,0	7,00
6,5—7,5	1,14	14,0 —14,5	7,64
7,5—8,5	11,56	14,5 —15,0	6,99
8,5—9,0	17,31	15,0 —15,5	6,49
9,0—9,5	24,65	15,5 —16,0	4,29
9,5—10,0	23,50	16,0 —16,80	5,54
10,0—10,5	31,37	16,80—17,10	5,54
10,5—11,0	14,95	17,10—17,35	4,26
11,0—11,5	10,15		

Примечание: От устья до соли 3,5 м

В других штольнях и буровых скважинах получались цифры, не всегда столь стройные и закономерные, как вышеприведенные, однако это объясняется в основном, повидимому, тем, что верхний горизонт подвергся на этих участках гораздо большему выщелачиванию. Вообще, выщелачивание соли происходит весьма неравномерно, сильвин же выщелачивается еще более капризно, и поэтому весьма обычны в Окуз-Булаке явления, когда прекрасно сохранившиеся участки сильвинита располагались в непосредственной близости к совершенно разрушенной породе, лишившейся своего хлористого калия. В общем, однако, большинство этих выработок дали цифры, близкие к вышеприведенным, так что можно считать, что верхний сильвинитовый горизонт протягивается по всему окузбулакскому выходу соли (метров на 300).

Средняя истинная мощность обогащенного сильвинитового пласта 3,66 м. Среднее содержание КС1 в этом пласте принимается нами равным 20,5%.

Запасы мы подсчитываем только между линиями I—I и II—II, т. е. на той части месторождения, которая была прорезана разведочными выработками. Ширину же полосы подсчитываемого запаса мы принимаем равной всего 50 м.

На данной полосе, площадь которой равна 16 630 м², принимая средний угол наклона 35° и среднюю мощность пласта (обогащенного) 3,5 м, получаем запас сырого сильвинита, среднего содержания 20% КС1, равным 70 000 м³ (16 630 : cos. 35° = 16 630 : 0,819 = 20 000 м² × 3,5 м), что даст около 140 000 т. Отсюда необходимо сбросить 25—30% на те нарушения, которые могут быть со слоем в такой краевой зоне (выщелачивание, размыв, карстовые воронки и пр.). Тогда окончательный запас открытой части Окузбулакского месторождения будет равен 100 000 т.

Данный запас является, конечно, весьма небольшим, далеко не достаточным для проектировки сколько-нибудь крупного предприятия.

Судьба этого месторождения зависит, очевидно, от того, продолжается ли соляная залежь по падению и простирацию и выдерживается ли в ней сильвинитовый пласт во все стороны.

Целый ряд общих геологических соображений говорит нам о том, что мы можем ждать здесь много неожиданностей. Ненормальности в стратиграфии, тектонические явления, современная эрозия, внешние куполовидные формы выхода соли все это и многое другое говорит за то, что не будет ничего невероятного, если окузбулакская соляная, а вместе с тем и сильвинитовая залежь окажутся весьма ограниченными в своем распространении в разные стороны. На основании тех предварительных и неглубоких разведок, которые проводились нами в 1931 г., ответить на эти вопросы невозможно. Здесь можно ждать ответа только от весьма солидных работ, выражающихся в глубоких буровых скважинах, наклонных шахтах и т. д. Можно заранее сказать, что работы эти сопряжены с большими трудностями технического и иного порядка, и еще большими затратами, причем результаты могут быть весьма различны. Надо помнить, что здесь в условиях среднеазиатской геологии и данного полезного ископаемого каждая скважина, каждая выработка, как правильно указывает проф. П. И. Преображенский, стоит весьма много, а освещает весьма малые участки. Но тем не менее, ценность калийной руды, отдаленность Соликамска, необходимость развивать в Средней Азии собственную горно-химическую промышленность, а также близость залежей серы (Гаурдак) настоятельно диктуют продолжение разведочных работ, с тем чтобы можно было окончательно оценить это месторождение.

Разведочные работы в Кырк-Кызе

Группа месторождений Кырк-Кыз складывается из трех более или менее самостоятельных частей. Выше по р. Кугитанг, несмотря на многочисленные выходы кошаузской свиты, соль нигде не обнажается, что объясняется, по всей вероятности, особенностями тектоники. Из этой группы месторождений наибольший интерес представляет месторождение Кырк-Кыз I, обследованное разведочной партией. Выходы соли, относящиеся к этому месторождению, приурочены к основанию

невысокого, наполовину изолированного бугра высотой около 40 м, поднимающегося справа в устье небольшого оврага, впадающего в Кугитанг-Дарью.

Соль обнажается на протяжении 120 м с высотой обрыва в 1—5 м. Древние выработки местного населения обнажили сравнительно мало выветрелую соль; по всей вероятности, в значительной степени в результате этих работ образовалась и небольшая пещера, расположенная, примерно, посредине. Вся эта линия выходов, также как и выходы в пещере, была покрыта густой сетью канавок и расчисток с опробовательскими бороздками. Нормальная кровля в пределах месторождения отсутствует. Соль покрывается непосредственно глинистыми и песчано-галечными отложениями, слагающими всю верхнюю часть бугра. Выходы в пещере показывают, что внутри бугра соль еще больше срезается этими отложениями.

Истинная мощность обнаженной части соли определяется, примерно, в 15—17 м, что вряд ли на много отличается от общей мощности всей сохранившейся от разрушения части залежи. В непосредственном соседстве с последними выработками уже выходят подстилающие соль гипсы кошхаузской толщи. Есть некоторые данные, что между солью и этими гипсами прошел небольшой пластовый сдвиг.

Общее падение соли колеблется в среднем около СВ 20—40°, $1 \angle 15—20^\circ$. Кроме того, в пределах залежи соль образует небольшую антиклиналь с осью, совпадающей с общим простиранием, в результате чего в большинстве бороздок мы видим падение, обратное общему.

Штольня и многочисленные мелкие выработки позволили расчленить обнаженную часть соли на многочисленные слои, которые можно обобщить в четыре горизонта.

Начиная сверху, это будут:

1. Розовая и красная соль, всегда более или менее глинистая.

В нижней части богата сильвином. Макроскопически сильвин очень часто плохо различается. Мощность 4,5 м.

2. Белая соль с многочисленными красными и розовыми полосами сильвина. Данные химических анализов показывают, что наряду с окрашенным встречается также белый сильвин, 2,5 м.

3. Белая соль, иногда с примесью глины. В самом низу слоя встречаются ярко-красные помазки сильвина, 3,75 м.

4. Белая соль, представляющая собой почти чистый галит с небольшими примесями КС1. 7 м.

Приводимая табл. 4 содержания КС1 достаточно ясно показывает распределение калия внутри этой залежи. Характерной особенностью месторождения является отсутствие резких расхождений в данных штольни и бороздок, что, как мы видели выше, наблюдается в Окуз-Булаке. Эта особенность легко объясняется меньшей выветрелостью соли из-за постоянных разработок местными жителями.

Таблица показывает, что в месторождении может быть выделен продуктивный пласт с содержанием 13% при мощности в 4 м или с содержанием 15% КС1 при мощности в 3 м.

К сожалению, отсутствие буровых станков не позволило выяснить, продолжается ли продуктивный пласт на значительную площадь, вследствие чего никакого подсчета запасов не было произведено (залежь изучена лишь по линии выхода). Однако характер изученного сырья, а также некоторые благоприятные геологические данные заставляют ставить вопрос о дальнейших разведочных работах с целью окончательной оценки этого месторождения.

Серьезным недостатком месторождения является довольно большая удаленность от железной дороги (90—100 км) и известные трудности при прокладке даже автомобильной дороги.

Месторождения, обследованные поисковой партией

Приведенное описание месторождений Окуз-Булак и Кырк-Кыз I позволяет до известной степени составить себе представление и о других месторождениях.

обследованных поисковой партией; наши знания здесь еще очень незначительны. За недостатком места мы ограничимся лишь более чем краткой характеристикой.

Кырк-Кыз II. Многочисленные анализы средних проб большей частью дают лишь следы КСI. В самом низу месторождения несколько средних проб дали 1% КСI и 2,5% в отдельных образцах. По стратиграфическим соображениям непосредственно ниже тальвега долины должен находиться продуктивный слой Кырк-Кыза I.

Таблица 4

Горизонт	С л о й	Средняя мощность, м	Максимум содержания КСI, %	Минимум содержания КСI, %	Среднее значение по мощности КСI, %	
1	a	0,30	3,30	2,20	—	14,94% КСI, мощность 3,25 м
	b	0,50	3,46	следы	—	
	c	0,50	41,32	2,58	11,91	
	d	0,30	41,56	1,61	21,18	
	e	0,70	23,88	следы	13,21	
	f	0,55	21,48	1,43	10,50	
	g	0,40	17,31	2,29	12,21	
	h	0,40	24,93	6,94	17,26	
	i	0,10	15,78	4,12	8,57	
	k	0,35	16,89	1,56	8,19	
	2	a	0,40	12,46	5,62	
b		0,25	36,00	2,32	10,92	
c		0,65	11,16	1,17	5,85	
d		0,45	11,84	3,33	6,80	
e		0,50	—	—	5,84	
f		0,20	2,49	1,02	1,66	
3	a	0,30	4,29	следы	—	
	b	0,60	4,70	1,10	—	
	c	0,75	—	—	—	
	d	0,65	6,29	1,43	—	
	e	0,30	0,96	4,98	—	
	f	0,30	1,02	9,69	—	
4	все слои	3,20	3,34	1,35	—	

Известного внимания заслуживает также самая верхняя часть слоев, петрографически сходная с верхним калийным пластом месторождения Базар-Тюбе. Одна из шести проб этого горизонта дала содержание в 1% КСI.

Кырк-Кыз III. Почти все средние пробы дают лишь следы и только в двух мы находим содержание 0,7 и 0,83% КСI. Тектонические условия позволяют, по всей вероятности, выделить лишь очень ограниченную площадь. Постановка дальнейших работ нецелесообразна.

Саят I. Большинство средних проб дает довольно равные цифры содержания КСI — 1,5 — 2%. Такое содержание, вообще говоря, довольно типично для розовой соли и не указывает на присутствие калийного пласта.

Месторождение имеет очень большие размеры при сравнительно спокойных тектонических условиях. Несомненно уже сейчас промышленный характер залежи каменной соли. В качестве калийного месторождение заслуживает дальнейшего исследования во вторую очередь.

Саят II. Цифры средних проб дают более пестрые данные — от следов до 4%. Более высокие цифры анализа группируются не по горизонтам, а по отдельным выработкам, что ясно указывает на влияние выветривания.

Оценка месторождения одинакова с Саят I, с которым месторождение очень сходно.

К а р а - Г ы з. Месторождение почти целиком скрыто мощным послетретичным покровом. Отдельные выработки не позволяют составить ясной картины стратиграфии соли. По петрографическим признакам есть следы верхнего калийного горизонта, но данными средних проб это не подтверждается. Последние дают от следов до 1%. Большой размер месторождения и благоприятное показание по тектонике заставляют ставить вопрос о дальнейшем исследовании. Наиболее целесообразна закладка буровой скважины или глубокого шурфа на карабильских глинах для вскрытия всей колонки соли с сравнительно хорошей сохранностью.

К а р а - А г а ч. Подобно Кара-Гызу месторождение почти целиком скрыто наносами. Удалось обследовать лишь один выход, не дающий, конечно, данных для оценки всего месторождения. Петрографически соль близка к верхнему калийному горизонту, но данные средних проб дают не больше 1,2% KCl. Существуют данные о большой разрушенности всего месторождения карстовым процессом. Условия залегания довольно благоприятны. Оценка месторождения не может быть произведена без закладки глубоких выработок.

Б а з а р - Т ю б е и Б а й м а т - К а л а к. Многочисленные выработки позволили составить достаточно ясное представление о характере соли. Имеется как верхний, так и нижний калийный горизонт. Верхний горизонт сильно выветрелый и поэтому дает скачущие цифры — от полного отсутствия до 8%. Более устойчивы данные по нижнему горизонту, где довольно много средних проб дают содержание 4—5%. Находки соли у Баймат-Калака дают представление об очень большой площади месторождения с сравнительно неглубокой вскрышей. Отрицательным моментом является характер кровли, представленный в части месторождения послетретичными отложениями, что дает указание о возможной разрушенности соли и на большом расстоянии от выхода.

Месторождения заслуживают самого серьезного внимания. Перед постановкой обычной разведки целесообразно исследование геофизическими методами, для которых геологические условия месторождения весьма благоприятны.

А у д ж е й - К а н. Прделанные выработки вскрыли довольно большую колонку соли. Стратиграфические представления указывают на присутствие обоих калиеносных горизонтов, но нижний горизонт представлен лишь бедными сильвином разностями (фациальное колебание [?]).

Верхний горизонт, несмотря на большую выветрелость соли дает много цифр от 1 до 4%. К этому надо добавить, что около 20 образцов из самых интересных, по предварительным данным выработок, пропали на железной дороге. Отдельные образцы давали здесь до 20% KCl. Месторождения отличаются очень крутым падением слоев — до 70°, на запад от исследованной части это падение будет сменяться на более пологое.

Месторождения заслуживают серьезного внимания наряду с Базар-Тюбе. И здесь были бы целесообразны предварительные геофизические исследования.

У з у н - К у д у к. Месторождение сильно разрушено поверхностными процессами. Эта разрушенность наряду с повидимому сложной тектоникой не дала возможности сопоставить друг с другом отдельные выработки.

По петрографическим признакам обнаружен нижний калийный горизонт, дающий содержание от 1 до 3% и в одной пробе 13%. Содержание в 1—2% имеется и в других разностях соли.

Несмотря на неблагоприятные тектонические условия, месторождение заслуживает внимания по своему экономически благоприятному положению. И здесь точно так же целесообразны исследования геофизическими методами, но последние наталкиваются на значительные трудности из-за сложности геологического строения.

Х а д ж и - К а н. Громадное месторождение соли, систематическое опробование которого, даже поверхностными выработками, требует больших затрат. Наши наблюдения явно недостаточны для решения вопроса о калиеносности. Все данные отдельных образцов дали отрицательные результаты. Обращают на себя внимание лишь анализы вытекающей из соли воды, дающие 1,5% KCl.

Вряд ли целесообразно дальнейшее поверхностное опробование месторождения, которое из-за разрушенности соли и оползней не сможет дать хорошие результаты. Более целесообразно исследование бурением, но и ценность последнего сильно понижается сложной и неясной тектоникой месторождения. Крупные запасы соли и благоприятные транспортные условия (особенно в случае проведения железной дороги на Окуз-Булак) делают его ценным месторождением каменной соли — ископаемого, в котором встречается недостаток на среднеазиатском рынке.

Самым целесообразным методом разведки будет поэтому организация крупной эксплуатации соли с попутной постановкой систематических геологических наблюдений.

ОТЧЕТ О ПОИСКОВЫХ РАБОТАХ НА ФОСФОРИТЫ В 1931 г. В БАСЕЙНЕ р. ТОБОЛА

П. Л. Безруков

Основанием для постановки рекогносцировочных работ по исследованию фосфоритов в бассейне р. Тобола, в Кустанайском и Троицком районах являлось наличие на геологической карте к востоку от Урала двух пятен верхнего мела.

Известно, что в Западном Казахстане фосфориты широко распространены среди верхнемеловых отложений, и почти везде их залежи имеют промышленное значение. Мел в бассейне р. Тобола, на р. Аят и Уй, открытый уже несколько десятков лет назад¹, оставался малоисследованным. О присутствии фосфоритов в литературе никаких указаний сделано не было. Однако эта неизученность тобольского мела позволяла надеяться, что и здесь, как и по другую сторону Уральского хребта, можно встретить фосфориты. Актуальность постановки поисковых работ выдвигалась отсутствием собственного сырья для туковой промышленности Западной Сибири и отчасти Уральской области.

Таким образом в задачу рекогносцировочного отряда входило обследование верхнемеловых отложений на рр. Аят и Уй с установкой на поиски фосфоритов и, в случае нахождения последних, выяснение условий залегания, распространения и, наконец выявление промышленных участков.

В связи с тем, что с самого начала работ были обнаружены фосфориты в низах палеогена, пришлось несколько расширить первоначальные рамки намеченных исследований. Рекогносцировочными работами были охвачены две самостоятельных площади, причем в первом случае отправным пунктом являлся г. Кустанай, во втором — г. Троицк.

1. В Кустанайском и Семиозерном р-нах Казахской АССР в пределах 144 и 145 листов 10-верстной карты обследовано течение р. Тобола от с. Придорожного вниз до г. Кустаная и левого притока Тобола — р. Аята от с. Николаевского до устья, а также водораздел между указанными реками. По международной нарезке площадь лежит в пределах планшетов 101, 103, 104, 113—115 листа N 41.

2. В Троицком и Каракульском районах Уральской области и в Федоровском р-не Казахской АССР в пределах 144 листа 10-верстной карты обследовано течение р. Уй между сс. Бобровским и Березовским и р. Тогузака от с. Надеждинского до устья. По международной нарезке площадь лежит в пределах планшетов 64—66 и 76—78 листа N 41.

Отряд состоял из геолога П. Л. Безрукова и коллектора Д. В. Лебедева. Общее руководство было возложено на начальника Илецко-Кустанайской поисковой партии А. Л. Яншина.

Участники отряда выехали из Москвы 5/V, но приступить к работе смогли лишь 7/VI. Продолжительность работ в поле равнялась 54, а общая продолжительность работ—96 дням.

¹ А. Краснопольский. Геологические исследования в бассейне р. Тобола. «Геологические исследования и разведочные работы по линии Сибирской ж. д.», вып. XX, 1899.

² Н. Тихонович. Годичный отчет о деятельности Геолкома за 1911 г. «Известия Геолкома», 1912.

Общая площадь, охваченная рекогносцировочными работами, равна 7 800 м², из них 2 200 м² закартировано на 2-верстке.

Число разведочных выработок

Характер выработок	Количество	метраж, пог. м	Средняя глубина, м
Буровые	3	18	6
Шурфы	29	89	3,1
Расчистки и канавы	32	147	4,6 м ³
О п р о б о в а н и е:			
Число точек	8		
Число слоев	9		
Число анализов:	P ₂ O ₅	R ₂ O ₃	CO ₂ Нерастворимый остаток
	25	7	5 16

Краткий геологический очерк

Исследованный район, расположенный недалеко от восточного подножия Уральско-го кряжа, является уже окраинной частью Западносибирской низменности и представляет собою ровное степное пространство, покрытое множеством озер и лишь кое-где пересеченное глубокими долинами рек. Эти реки — Тобол и его левобережные притоки Аят и Уй с Тогузаком.

На всей площади района распространены горизонтально залегающие слои палеогена, по глубоко врезанным речным долинам из-под них выходит верхний мел и палеозой. Геологическое строение района освещено работами Краснопольского¹ и Тихоновича². Главные уточнения и изменения, внесенные в стратиграфическую схему работами текущего года, заключаются в следующем:

а) Обнаружены выходы палеозоя на водоразделах рек среди поля сплошного распространения третичных осадков: роговики у оз. Джаман-Ала-Куль, на водоразделе Тобола и Аята, и граниты у оз. Тентяк-Сор, к востоку от с. Придорожного на Тоболе (последние по указанию зоолога С. Клейнберга).

б) На Аяте, под мезозойскими осадками, встречена древняя кора выветривания палеозоя, представленная глинами каолиново-латеритного типа. Обычно глины сохранили структуру материнской породы (палеозойских сланцев). В береговых обрывах около пос. Н. Николаевского, в таких же по составу глинах наблюдалась слабовыраженная горизонтальная слоистость. Это свидетельствует о том, что глины частично были переотложены. Возраст этих континентальных отложений ниже- и среднеюрский. На карте они не выделены, так как почти не имеют площадного распространения.

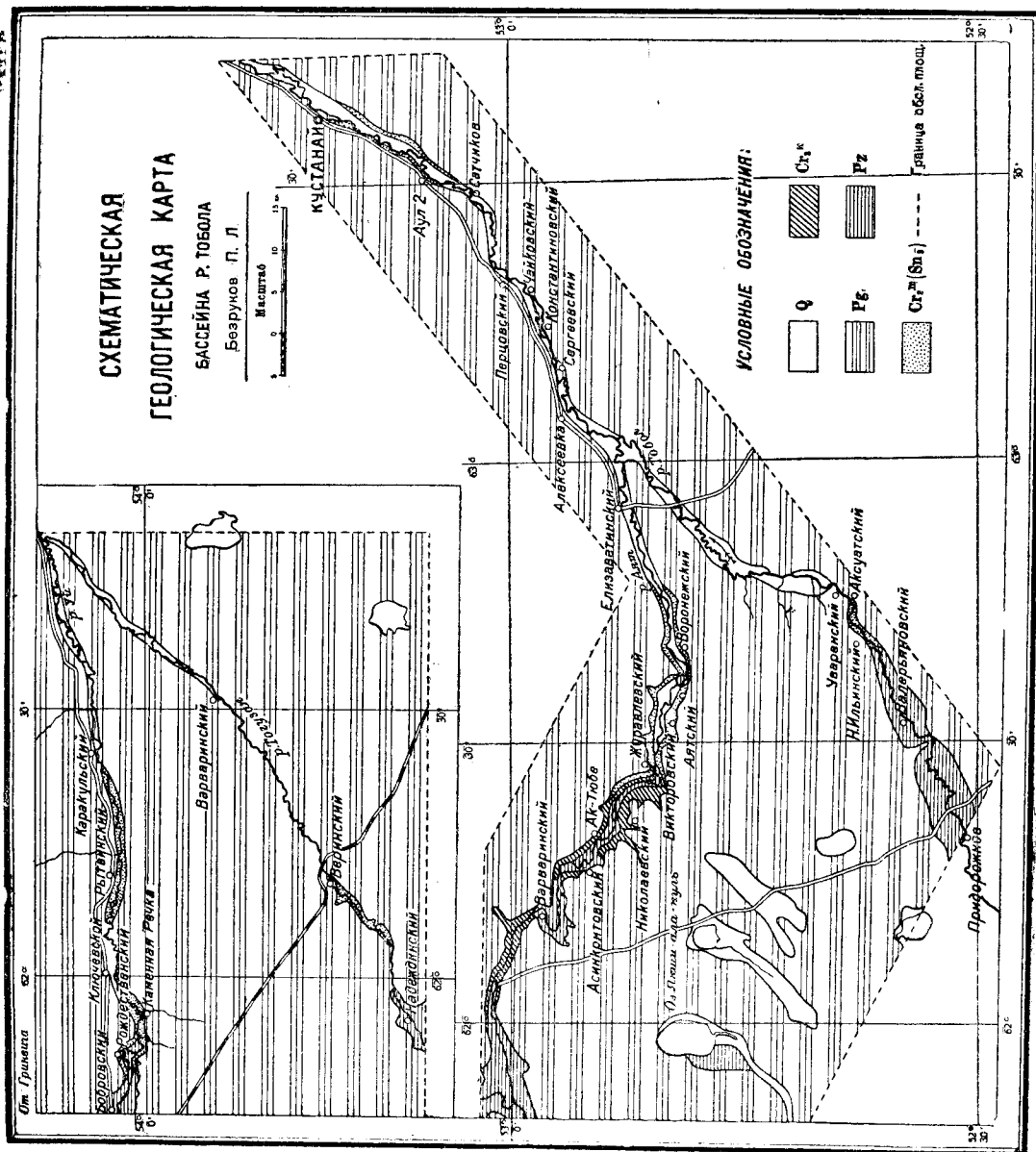
с) В основании мезозойских осадков на Аяте залегает толща немых отложений мощностью до 15 м. В нижней части она сложена кварцевыми и глауконтовыми песками, углистыми и гипсоносными глинами, вверху — оолитовыми железняками. Краснопольским эта толща была отнесена к нижней юре, нами же на основании анализа условий залеганий и стратиграфических сопоставлений она причислена к верхнему мелу. (сенонан?)

д) Кроме двух известных на Аяте и Уе пятен верхнего сенона, обнаружены еще четыре полосы выходов его на поверхность: 1) на Тоболе у с. Н. Ильинского, 2) на Тоболе между с. Сатчиковым и г. Кустанаем, 3) на Тогузаке у с. Веринского, 4) на Уе между пос. Рытвинским и с. Каракульским. Значительно расширены также размеры двух первых пятен.

е) В строении верхнего сенона принимают участие кампанские и маастрихтские слои.

¹ А. Краснопольский. Геологические исследования в бассейне р. Тобола. «Геологические исследования и разведочные работы по линии Сибирской ж. д.», вып. XX, 1899.

² Н. Тихонович. Общий обзор геологического строения и водоносности Кустанайского у., 1912. Е го же. Годичный отчет о деятельности Геолкома за 1911 г. «Известия Геолкома», 1912.



Фиг. 87.

песков, или прослойка гравия с редкими мелкими желвачками фосфорита. В других случаях переход совершенно постепенен.

h) Маастрихт в фациальном отношении более изменчив. На Аяте и Тоболе,

ближе к берегу, он представлен известковистыми, иногда гравийными песками и песчанистыми мергелистыми глинами; с удалением от берега крупный обломочный материал в глинах пропадает. На Уе и Тогузаке маастрихт сложен известковистыми глинами и глинистыми мергелями, вблизи прислонения к палеозою слабокремненными и песчанистыми. Максимальная мощность маастрихта 12 м. Руководящая форма зоны— *Belemnitella lanceolata* Schloth. — всюду довольно обычна.

и) По фауне меловые отложения бассейна р. Тобола резко отличаются от соответствующих по возрасту слоев Южного Урала и Западного Казакстана. Такие характерные для бассейна Тобола роды, как *Trigonosemus*, *Anomia*, *Gastropoda*, *Fusus*, в верхнем мелу Русской платформы совсем отсутствуют или почти отсутствуют. Устрицы обоих бассейнов, даже принадлежащие к одному и тому же виду, обычно различаются между собой настолько, что заслуживают выделения в географические варианты.

Целый ряд родов брахиопод, обычных для Поволжья, Донбасса и Западного Казакстана (*Magas*, *Terebratulina*), в мелу бассейна Тобола отсутствует. Не были встречены там также, несмотря на тщательные поиски и большие сборы фауны, ни ежи из рода *Echinocorys*, ни наутилусы, ни скафиты.

Указанные отличия совершенно ясно говорят об отсутствии свободного сообщения между верхнемеловыми бассейнами Русской платформы и Западной Сибири и тем самым доказывают отсутствие каких бы то ни было тектонических или эрозийных брешей в Уральском хребте. Сравнительное изучение фаун Тобола, Аральского моря и Западного Казакстана свидетельствует о том, что соединение этих бассейнов происходило только далеко на юге, за южным концом Мугоджар.

ж) Перерыв между мелом и палеогеном наблюдается явственно везд. Меловые отложения изогнуты в пологие складки, срезаемые горизонтальнолежащими слоями палеогена. На Аяте можно установить 4 пологих антиклинали, на крыльях которых наклон меловых слоев достигает 2—4°.

к) Нижний горизонт палеогена (Pg^a_1), к которому мы относим породы, подстилающие фосфоритный слой, в силу своего первоначального отложения имеет ограниченное распространение. В среднем течении Аята он представлен небольшим слоем кварцевого песка и наблюдается только в мульдах меловых пород; в сторону антиклиналей он с маастрихта переходит на кампан и затем выклинивается. В верховьях Аята и на Тоболе у пос. Уваренского к тому же горизонту принадлежат опоковидные и кремнистые песчаники и кварцевые пески, подстилающие фосфоритный слой. Залегают они в первом случае на сеномане, во втором— непосредственно на палеозое. Мощность их резко варьирует на небольшом пространстве, максимально достигая 9 м.

На Уе, Тогузаке и у Кустаная на Тоболе, повидимому, синхроничными этому горизонту образованиями являются глауконитовые пески, залегающие на размытой поверхности маастрихта и покрываемые тем же фосфоритным слоем. Петрографически они имеют большое сходство с глауконитовыми песками зоны *Belemnitella americana* Mart. Южного Урала и Западного Казакстана. Однако, в данном случае резкая граница песков с маастрихтскими глинами, окремнение верхней части последних и присутствие местами по контакту рассеянных фосфоритовых желваков заставляют нас эти пески относить к палеогену.

л) Залегающие выше слои палеогена могут быть подразделены на два горизонта, между которыми всюду наблюдаются следы перерыва в отложении осадков и последовавшей затем трансгрессии. Нижний горизонт относится повидимому к палеоцену, верхний к эоцену.

В основании нижнего из этих горизонтов (Pg^b_1) располагается фосфоритный слой, выдержанный по всему району; слой залегают местами непосредственно на различных горизонтах мела. Описание его будет дано в главе о полезных ископаемых.

В наиболее типичном разрезе на фосфоритном слое залегают «нижние» опоки, переходящие в кремнистые или опоковидные глины. Выше они сменяются опоковидными песчаниками, и наконец, кварцевыми песками, в верхней части которых встречаются линзы косослоистых песков. Местами песчаная толща выпадает из разреза, и «верхние» опоки следующего горизонта палеогена составляют почти

непосредственное продолжение «нижних». В других случаях нижние «опоки» исчезают, переходя по простирацию в пески.

Мощность горизонта колеблется от 8 до 25 м.

т) В основании верхнего горизонта (Pg_2) почти везде располагается плита сливного грубозернистого песчаника с корневидными отростками или с ходами сверлящих моллюсков. На Тогузаке можно наблюдать трансгрессивный переход этой плиты на палеозой. Выше залегают легкие трепеловидные и более плотные кремнистые опоки и глины. Мощность горизонта 8—20 м.

п) Венчаются третичные осадки района толщей олигоценовых глин и тонкозернистых глинистых песков с плитой грубозернистого сливного песчаника в основании (Pg_3).

Полезные ископаемые

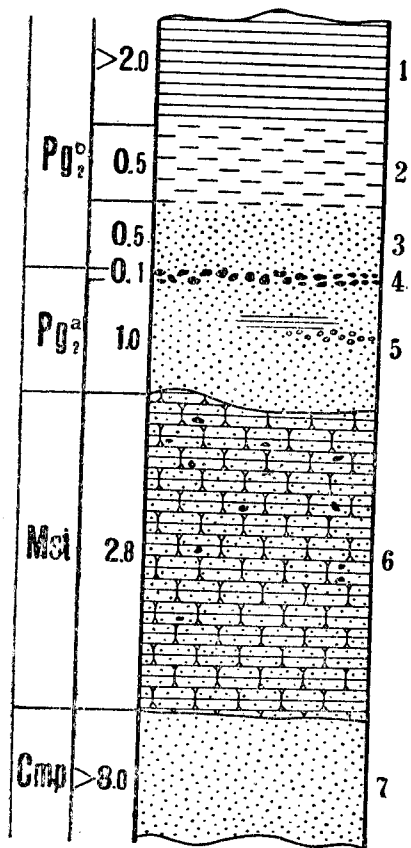
Фосфориты. Не останавливаясь на отдельных фосфоритовых конкрециях, рассеянных в толще мела, перейдем к главному фосфоритному слою, залегающему в основании горизонта Pg_1^b и имеющему широкое распространение по всему исследованному району. Строение фосфоритного слоя очень непостоянно: часто на небольшом пространстве изменяется характер как самих желваков, так и вмещающей их породы. Подобные изменения не находятся в зависимости от состава подстилающих пород.

Наиболее распространенным на Аяте и Тоболе типом фосфоритового горизонта является слой окатанных песчаных желваков серого цвета, имеющих форму неправильных продолговатых сростков, копролитов и полых трубок. Вмещающей породой служит или кварцевый песок, иногда глинистый, цементирующий желваки в рыхлые конгломераты, или грубый песчаник или, наконец, вязкая глина. Кроме фосфоритов слой содержит мелкие галечки, зубы акул и ядра *Pelecypoda* и *Gastropoda*. Мощность слоя в среднем равна 0,14—0,16 м, максимальная мощность достигает 0,22 м, максимальная продуктивность на р. Аяте для класса +4 равна 202 кг/м^2 . Результаты опробования фосфоритного слоя первого типа приведены в таблице (см. шурфы №№ 21, 11, 22, 15, 37). Качество фосфоритов невысокое. Максимальная цифра для класса +10 на Аяте 15,19% P_2O_5 (подробнее см. в таблице).

На Аяте вблизи выступов палеозоя за поселком Аятским встречен фосфоритный слой другого типа. Это — мелкий кварцевый галечник, мощностью в 0,10—0,15 м, местами расщепляющийся на две прослойки, в котором фосфориты встречаются крайне редко. На некотором отдалении от гряды палеозоя в слое преобладают уже фосфориты; но здесь они имеют вид мелких округлых орешков.

Продуктивность слоя для класса +4 только 86 кг/м^2 (шурф № 5). Незначительная продуктивность фосфоритного слоя, непостоянство его петрографического состава, невысокое качество и, наконец, отсутствие площадей с неглубоким залеганием — вот те причины, которые не благоприятствуют организации по Аяту разработок фосфоритовых залежей. На Тоболе, у Кустаная, к этому можно прибавить еще сильную водоносность покрывающих слой песков палеогена.

Третий тип фосфоритного слоя, образование которого происходило, повиди-



Фиг. 88. Разрез фосфоритонесущей серии на р. Аяте у пос. Аятского.

тому, в более спокойных участках дна, распространен на Тоболе и, главным образом, на Уе. Здесь фосфоритный слой представлен опоковидным песчаником или песчанистой опокой, в которой рассеяны, иногда чрезвычайно редкие, черные мелкие глинистые или мелкопесчанистые желваки (желваки содержат от 17 до 29% P_2O_5). Вмещающая порода, имеющая вид массивной плиты мощностью 20—40 см, содержит кроме фосфоритов мелкие галечки кварца и зерна глауконита. Ядра ископаемых и зубы акул в ней отсутствуют. Желваки в слое рассеяны настолько редко, что опробования фосфоритного слоя данного типа сделано не было, так как вполне очевидно, что никакого промышленного значения он иметь не может. Только в одном случае, у пос. Аксуатского на Тоболе, цементом слоя служила синевато-серая кремнистая глина, довольно сильно фосфатизированная, в которой и желваки сгружены более тесно. Результаты химических анализов ее видны из прилагаемой таблицы (ввиду того, что желваки очень плотно сцементированы, пришлось на анализ брать пробы от отдельных классов всей плиты, не отделяя желваков от цемента).

Класс	P_2O_5	Нерастворимый остаток	R_2O_3	CO_2
50—25	2,24	88,75	7,23	0,5
25—10	5,04	81,33	4,86	1,19
10—4	5,29	79,91	6,28	1,67
4—1	4,10	85,9	5,27	1,65
1—0	7,09	72,90	—	—

Продуктивность породы (необогатненный слой) 304 кг/м², распространение слоя описанного типа незначительно.

Наконец, фосфоритный слой четвертого типа, отличный от предыдущих и встреченный только у пос. Каменной Речки на р. Уе, представляет собой серо-зеленый глауконитовый гипсоносный, слабо фосфатизированный песчаник с черными округлыми и яйцевидными песчанистыми желваками, сгруженными очень неравномерно — линзами. Продуктивность в местах наибольшего скопления желваков невелика (121 кг); качество слоя крайне низкое (класс +10 содержит 4,43% P_2O_5).

Как видно из вышеизложенного, фосфориты в пределах исследованного района почти лишены практического значения. Но самое установление существования фосфоритного слоя в подошве палеогена позволяет поставить вопрос о его поисках в других районах по восточному склону Урала.

Таблица 1

Выход и продуктивность фосфоритного слоя

Участок местонахождения	№№ шурфов	Тип фосфоритного слоя	Мощность, м	Весовой % выхода по классам				Продуктивность по классам, кг/м				Исходная руда
				+10	-10 +4	-4	+4	+10	-10 +4	-4	+4	
Аятский	21	I	0,13	18,7	8,2	73,1	26,9	51	22	200	73	273
	11	I	0,14	3,9	9,1	87,0	13,0	8	26	187	28	215
	22	I	0,22	31,5	17,2	51,3	48,7	118	64	192	182	374
	Среднее по участку			0,16	20,6	12,3	67,1	32,9	59	35	193	94
" "	5	II	0,15	34,6	7,9	57,5	42,5	70	16	116	66	202
	15	I	0,14	21,5	33,1	45,4	54,6	80	122	168	202	370
	27	III	0,12	100	—	—	100	304	—	—	304	304
Кустанайск.	37	I	0,13	4,1	9,2	85,7	13,3	6	13	120	18	139
Уйский	40	IV	0,12	71,3	5,9	22,8	77,2	112	9	36	121	157

Результаты химических анализов

№№ по мор.	№№ шур фов	Тип фосфоритного слоя	Класс — 10 + 4		Класс — 10 + 4		Класс + 4 мм		Исходная руда		Примечание
			P ₂ O ₅	Нераствор. остаток	P ₂ O ₅	Нераствор. остаток	P ₂ O ₅	Нераствор. остаток	P ₂ O ₅	Нераствор. остаток	
1	5	II	6,42	89,15	7,74	77,93	2,56	81,23	4,29	84,72	Класс + 10 35,4%, R ₂ O ₃ и 3, 16% CO ₂
2	11	I	12,32	57,08	3,24	71,79	—	—	—	—	
3	15	I	15,19	50,61	13,74	50,91	1,97	87,4	3,69	53,68	
4	38	IV	4,43	—	2,96	—	—	—	4,17	65,62	

Прочие полезные ископаемые

Мрамор. Выходы палеозойских мраморов (девон?) наблюдаются на р. Аяте вблизи с. Варваринского и против аула Ак-Тюбе, где они добываются для обжига на известь. Запасы достаточны лишь для кустарной добычи.

Каолиновые глины. Каолиновые глины, представляющие древнюю кору выветривания палеозойских пород, распространены по Аяту ниже с. Николаевского (верхнего). Среди глин возможно присутствие бокситовых разностей, но без химических анализов говорить о их промышленной ценности трудно. Запасы глин значительны.

Бурые железняки. Оолитовые бурые железняки, приуроченные к нижней части толщи верхнего мела, имеют широкое распространение по Аяту; выходы их наблюдаются почти непрерывно между сс. Николаевским (верхним) и Журавлевским. Мощность железняков в среднем 3—4 м. Анализы руды, произведенные в лаборатории НИУ, дали пока следующие результаты:

- 1) Fe₂O₃ 88,40% и P₂O₅ 1,63%
 2) Fe₂O₃ 78% и P₂O₅ 2,15%

Если последующие анализы подтвердят приведенные цифры, можно будет говорить о крупном промышленном значении аятских железняков.

Трещала. Трещала приурочены к горизонту Pg₂ — «верхних» опок эоцена. Они распространены на Тоболе у с. Константиновки, на Уе в верховьях оврагов Черной и Каменной речек, на Тогузаке у с. Варваринского и в ряде других пунктов. Запасы полезного ископаемого значительны.

Опоки. Опоки, годные как отбеливающее вещество, распространены в том же горизонте очень широко по Тогузаку и Ую. Анализы наших образцов, произведенные в лаборатории НГРИ, дали весьма благоприятный результат. Выяснилось, что опоки с Тогузака мало уступают флоридину.

ОТЧЕТ О ЛИТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ, ПРОИЗВЕДЕННЫХ В КУЗНЕЦКОМ КАМЕННОУГОЛЬНОМ БАСЕЙНЕ В 1931 г.

Г. И. Бушинский

Введение

На огромной территории Сибири до настоящего времени не найдено ни одного месторождения фосфатов, имеющего промышленное значение. И не только Сибирь, но и вся Азия чрезвычайно бедна фосфатами. Все это связано, с одной стороны, с ничтожной исследованностью Сибири, с другой, — с тем, что благодаря редкости населения и прекрасным почвам, часто дающим хорошие урожаи без удобрения, не было стимула для заострения внимания геолога на фосфоритах.

Быстрая индустриализация Сибири, особенно в связи со строительством Урало-Кузбасса, механизация сельского хозяйства на основе этой индустриализации, выявившаяся за последнее время потребность сибирских почв в удобрениях и чрезвычайно благоприятные условия для производства концентрированных фосфатных туков при наличии избытка серной кислоты (Беловский и Щегловский цинковые заводы) и аммиака (коксовые и металлургические заводы в Кузнецке и Щегловске) ставят со всей остротой вопрос о необходимости производить поиски фосфатов в Сибкрае.

Литературный обзор

Наиболее крупной работой по интересующему нас участку, работой, подводящей итог предыдущим исследованиям, является «Кузнецкий каменноугольный бассейн» В. И. Бутова и В. И. Яворского, вышедшей в 1927 г. с приложением геологической карты, напечатанной раньше, в 1925 г. Поэтому нет необходимости затрагивать здесь историю геологических исследований, и мы остановимся на вопросе, только непосредственно нас касающемся, — на истории фосфоритных исследований.

В 1926 г. Мальгица¹, разбирая вопрос о происхождении названий некоторых сибирских речек, отмечает р. Тартас, что значит «мокрый камень». Далее он пишет, что гранитов он здесь не видел, но указывает на нахождение некрупных по размеру фосфоритов.

В 1923 г. в газете «Советская Сибирь» (№ 215 от 15/IX) была помещена заметка о фосфоритах и нефти в Ачинском округе. В заметке указывалось на нахождение фосфоритов у с. Солгон, причем была сделана ссылка на известного геолога Черского. В действительности в работах Черского фосфориты нигде не упоминаются. Работник местного музея А. В. Блюменау прислал несколько конкреций, собранных им в пашне у с. Солгон, которые и были проанализированы в лаборатории Сибирского ГРУ Чураковым. Конкрекции содержали P_2O_5 0,27—0,36%.

В одной из них кроме того были определены Fe_2O_3 — 41,45% и SiO_2 — 39,65%.

По другим анализам получено:

¹ «Сибирские огни», № 4, стр. 134, 1926.

	Круглый образец	Плоский образец	Аналитик
P_2O_5 . . .	0,92	0,10	А. Қалишев
F_2O_3 . . .	37,72	31,65	Сибирский технологический институт

Таким образом, присланные образцы оказались нечистыми железняками.

В 1929 г. Козловицкая, Красинов и Юдин от Среднесибирского гос. географического общества производили поиски малых полезных ископаемых и в частности фосфоритов в Приенисейском крае (материалы фонда Сибгеоразведки). По их указаниям на северо-восточном склоне Солгонского кряжа, в 8 км от с. Медведского в урочище «Барышева печка», уже давно известны (газета «Сибирь», № 44, 1876 г., заметка И. А. Лопатина) девонские песчаники с большим количеством остатков рыб. С другой стороны, округа с. Медведского славятся постоянными урожаями, не требующими ни отдыха, ни удобрения. Последнее обстоятельство натолкнуло ГГО произвести на данном участке поиски фосфоритов. В конце 1929 г. действительно были обнаружены пласты известкового песчаника, залегающего большей частью выше рыбных сланцев, которые дают ясную реакцию на содержание фосфорной кислоты. В вымоинах и по оврагам вблизи выходов этих песчаников встречаются довольно обильные, вылущенные уже из пластов, шарообразные и эллиптические конкреции, в которых обнаружено также присутствие фосфорной кислоты (анализы их см. выше).

Мергелистый сланцеватый песчаник у с. Медведского по правобережью Изынжулки в 4 км к востоку от с. Медведского, у мельницы, где произведена расчистка и взяты образцы, и образцы горных пород и почв из окрестностей сс. Медведского и Солгонского показали только десятые доли процента содержания в них P_2O_5 .

К отчету Козловицкой и других приложен справедливый отзыв М. А. Усова, в котором он говорит: «Нужно думать, что хорошие свойства почв объясняются хорошим составом материнских пород, содержащих как немного фосфора, так и достаточное количество углекислого кальция». К отчету приложена 8-верстная карта поисков фосфоритов.

В 1930 г. в № 256 омской газеты «Рабочий путь» появилась заметка М. Л. под названием: «Помочь проф. Драверту исследовать ценную находку фосфоритов», в которой упоминалось, что между сс. Бещаул и Серебрянкой береговые пласты сложены из самых настоящих апатитовых пород мощностью 10—20 м. Здесь же сообщалось, что лабораторные испытания на качество обнаружили в них большой процент фосфорной кислоты.

На запрос фондового отдела Сибирского ГРУ, П. А. Драверт ответил, что заметка фантастическая. Фосфориты близ с. Бещаул он действительно обнаружил, но о промышленном значении их говорить преждевременно.

В январе 1931 г. по этому вопросу вышла работа Драверта¹, где довольно подробно описано местонахождение фосфоритов у с. Бещаул. Здесь, в нижней части обнажения, в 3 м над уровнем Иртыша (осенью) им были найдены две фосфоритных конкреции в постплиоценовых отложениях. Значительное количество конкреций им было собрано на бичевнике. По анализу, выполненному И. И. Малаховым по цитратному методу, в ядре фосфоритной конкреции оказалось P_2O_5 33,25%, в светлосерой оболочке той же конкреции — 16,5%.

В 1929 г. в Западносибирском ГРУ, в связи с обращением Комитета по химизации, происходило совещание по вопросу о поисках фосфоритов в Сибирском крае. Совещание постановило отсылки партий на фосфориты воздержаться.

В том же году А. Е. Ферсман², разбирая вопрос о поисках минерального сырья

¹ П. А. Д р а в е р т. Фосфориты в Омско-Тарском Прииртышье. Омск, 1931, Сибирский автодорожный институт.

² А. Ф е р с м а н. Геохимия Сибири. Сибирская советская энциклопедия, 1929.

в Сибири, в разделе «фосфор» пишет: «Фосфор представлен в Сибири весьма бедно, и геохимия его не дает надежды на нахождение больших запасов».

На этом исчерпываются все литературные данные по фосфору в Западносибирском крае. Сюда можно еще добавить, что фосфатотуковый комбинат, запроектированный в г. Щегловске (Кемерово), базируется на Хибинском апатитовом сырье, которое доставляется на завод водным путем Карской экспедицией.

Таким образом, известные находки фосфатов были чисто случайные, а теоретические воззрения акад. А. Е. Ферсмана прямо указывали на бедность Сибирского края фосфатами.

К разрешению фосфатной проблемы мы подошли с иной точки зрения. Как известно, главная часть фосфатов добывается из осадочных фосфоритов. По данным Р. Бринкмана¹ до 1929 г. эта цифра равняется 97%. И только в связи с разработкой Хибинского месторождения мировая роль апатитов станет значительно большей. Многочисленными исследователями установлено, что как современные, так и ископаемые фосфориты (кроме гуано) образовались на дне морей, имевших нормальную или весьма близкую к нормальной соленость вод, и что эти моря не отличались большой глубиной, обычно от 500 м и до линии штрангов. Скорость осадочного процесса была весьма ничтожна, и во многих случаях осаждение прерывалось совсем, вследствие течений или вертикальных колебаний морского дна. Иногда также ранее отложившиеся осадки подвергались размыву береговыми волнами или глубоководными течениями. В слоях фосфоритов нередко можно встретить многочисленные ископаемые остатки организмов, как донных, так и свободно плавающих. В фосфоритах не были встречены колониальные кораллы — животные, которые для своего существования требуют свободной от илистых частиц теплой воды, сохраняющей одинаковую температуру в течение года, и нормальной солености океана.

Как правило, в фосфоритах и сопровождающих их породах присутствует типичный минерал моря — глауконит и отсутствуют доломиты и даже доломитизированные известняки и красноцветные породы. Нередко фосфориты генетически связаны с теми или иными каустобиолитами.

Накопление фосфатов происходило, начиная с кембрия, во все геологические периоды, за исключением, вероятно, триаса. В интересующее нас палеозойское время небольшие скопления фосфатов произошли во многих местах Европы, но самые крупные палеозойские залежи фосфатов сосредоточены в США. Незначительные скопления фосфатов известны в палеозойских кварцитах Японии.

В США важные месторождения фосфатов сосредоточены в девонских отложениях штата Теннесси и в артинских отложениях пермской системы в Скалистых горах. Девонские фосфориты отличаются своим белым цветом², но встречаются и темноцветные разновидности. Науес³ различает три типа фосфоритов: каменный (stony), пластинчатый и брекчиевидный. Каменный фосфат содержит много кремнезема, пластинчатый состоит на 85—90% из трехкальцийфосфата. Фосфориты залегают на силурийских известняках и покрываются каменноугольными отложениями. Мощность фосфоритного пласта 1—2,5 м; следует отметить, что мощность девонских отложений вообще здесь очень мала.

Месторождения фосфоритов Скалистых гор (штаты Уайминг, Утах и Идахо) по своим общим запасам и мощности фосфоритных пластов являются наиболее крупными в мире⁴, но благодаря тому, что они расположены далеко от мест потребления фосфатных туков, добыча их ведется в ограниченном масштабе. В строении местности принимают участие третичная, меловая, юрская, триасовая, пермская и каменноугольная системы. Фосфатная колонка имеет следующий вид⁵:

¹ R o l. B r i n k m a n. Zeif. fur. Prakt. Geol. № 4, 1931.

² E. C. E s c k e l. The White phosphates of Decatur County. Tenn. U. S. Geol. Surv., Bull. 213, 1903.

³ С. W. Н а у е s. Там же.

⁴ M a n s f i e l d. О некоторых геологических проблемах фосфатов Скалистых гор.

⁵ «Phosphate Rock in the Three Forks-Yellowstone Park Region, Mont. U. S. Geol. Surv., Bull. 795 p. 147—209, 1928.

1. Т р и а с — известняки и песчаные сланцы с *Lingula* — 18 м.

2. Ф о с ф а т н а я ф о р м а ц и я — песчаники, кварциты, сланцы, известняки, оолитовые (нежелваковые) фосфориты и конгломераты с *Lingula discina* — 42 м.

3. К в а д р а н т ф о р м а ц и я — известняки, иногда доломитизированные, песчаники и белые кварциты.

Породы фосфатной формации, за исключением самого фосфорита, ничего существенно отличного от пород нашего палеозоя Кузбасса и Урала не имеют, фауна же носит несколько оригинальный облик¹. В фосфатной серии встречаются спикули губок и членики морских лилий, а также следующие виды: *Lingula carbo-naria*, *Linguladiscina missuriensis*, *Chonetes ostiolatus* и его варианты, *Productus geniculatus*, *Pr. eucharis*, *Pr. montpelierensis*, *Pr. phosphaticus*, *Pugnax week-si*, *P. osagensis var. occidentalis*, *Ambocoelia arcuata*, *Leda obesa*, *Nucula montpelierensis*, *Plagioglypta canna*, *Omphalotorochus ferrieri*, *O. Conoideus*, *Hollina emaciata var. occidentalis* и редко *Gastrioceras simulator*.

Как видно, приведенная фауна отличается от палеозойской фауны Кузбасса, если не считать весьма редких находок, присутствием пелеципод и брахиопод с фосфатной раковиной и отсутствием кораллов. Простейшие брахиоподы с фосфатной раковиной были найдены (как редкость) в Кузбассе в силурийских сланцах горы Орлиной около Гурьевского завода и небольшое количество пелеципод описано фон Петцем из среднего девона, на этих слоях мы остановимся ниже (угленосной свиты мы не касаемся).

Какие же из вышеизложенных основных условий фосфатообразования могли иметь место в Кузбассе?

В строении Кузнецкого бассейна и его окраин принимают участие морские палеозойские породы от кембрия и до нижнего карбона включительно. Морское дно за это время не было устойчивым и неоднократно, по крайней мере отдельные его участки, поднималось выше поверхности моря. Отложения неглубокого моря составляют из них около 80%. К ним мы причисляем коралловые известняки и мергеля, песчаники и песчано-глинистые сланцы. Наличие большого количества пирогеновых подводных отложений усложняет такой подсчет.

Встречающаяся в слоях фауна кораллов, криноидей и брахиопод указывает на нормальную солоность кембро-карбонного моря.

Скорость осадочного процесса была, повидимому, высокая, судя по мощностям отдельных свит. Она весьма характерна для геосинклинальной области, которой являлся Кузбасс и его окраины. Правда, у Усова мы находим указание, что скорость осадочного процесса в верхнедевонском море была замедлена. Но, к сожалению, приводимые им факты для доказательства этого процесса совершенно неубедительны. С ним можно только согласиться в том, что приносимого с суши обломочного материала было сравнительно мало. Древнепалеозойские песчаники и песчано-глинистые сланцы являются преимущественно туфогенными, каменноугольные же морские — очень богаты минералами моря.

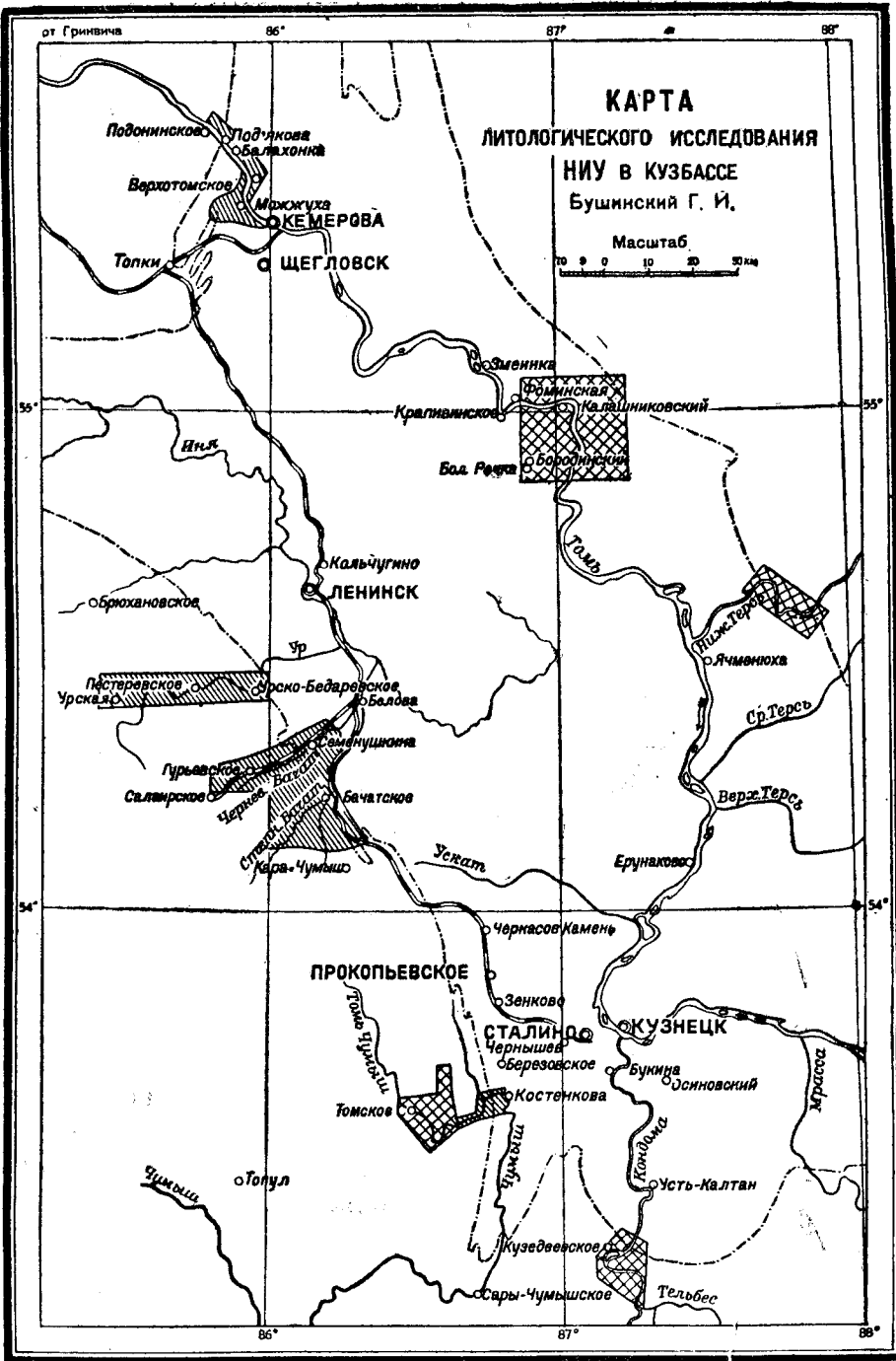
В Кузбассе и в прилегающих к нему склонах Солаира и Кузнецкого Алатау, отсутствуют доломиты и доломитизированные известняки. Глауконит неоднократно указывался различными авторами в среднем и верхнем девоне как самого Кузбасса, так и Минусинской котловины и Алтая.

В нижнем карбоне А. М. Кузьмин² и даже в угленосной свите В. С. Малышева³ также указывают глауконит. Следует заметить, что несмотря на то, что нами было изготовлено и просмотрено больше 200 шлифов из среднедевонских и нижнекаменноугольных пород, среди которых было много зеленых песчаников, глауконита мы в них не обнаружили. Поэтому можно сомневаться в правильности указаний на присутствие глауконита и в других местах кузнецкой котловины, которой мы не посетили.

¹ G. H. G i t r y. Fauna of the Phosphate Beds of the Park City Formation in Idaho, Wyoming and Utah U. S. Geol. Surv. Bull. 436, 1910, а также В u c h a r d s а. M a n s f i e l d. Journ. Geol. 20. 1912. p. 681.

² А. М. К у з ь м и н. Кузедеевские известняки на р. Кондоме. «Известия Западно-сибирского ГРУ, т. IX, вып. I, 1931.

³ В. С. М а л ы ш е в а. Глауконит. 1930;



Ф и г. 89.

Красноцветные отложения, если не считать кембрийские и среднедевонские сланцы, которые могут оказаться туфогенными, встречаются только в верхних горизонтах верхнего девона.

Таким образом, общий характер геологических образований, по данным геологической литературы, допускал возможность нахождения фосфатов в Кузбассе.

Принимая во внимание, что фосфоритовые горизонты обычно имеют широкое горизонтальное распространение, в своих исследованиях мы могли ограничиться детальным опробованием на P_2O_5 наиболее крупных разрезов, на основании которых можно было бы составить полную колонку пород района. Работа была рассчитана на 2 года. В первый год должны были быть обследованы нижнекаменноугольные и верхнедевонские породы, а в следующий год — остальные. При консультации В. И. Яворского нами были выбраны следующие участки: Верхотомский, Ройский, Терсинский (на р. Средней Терси), Куздеевский, Костенковский, Бачатский, Гурьевский и Пестеревский. Участки эти хорошо известны в геологической литературе и некоторые из них довольно подробно описаны.

Метод работы был принят следующий: подробное описание обнажений с послойным определением фосфатов. Фосфаты определялись сначала качественно: частью в поле, частью на квартире и в палатке, по методу Лейтмейера (Leitmeier). Реактивами на фосфат были молибденовокислый аммоний, бензидин и раствор аммиака. Реакция в высшей степени чувствительная, и поэтому сотые и тысячные доли процента P_2O_5 в породе при помощи ее можно легко обнаружить. Этой качественной реакции мы пытались придать количественное выражение. Мы разделяли слабое, среднее, сильное и весьма сильное посинение и результаты опробования заносили в дневник.

Краткие результаты исследования

Нами обследованы и опробованы на содержание фосфатов слои известняковой свиты нижнего карбона: верхние песчаники и сланцы, верхотомский известняк, мергеля и известковистые песчаники, мозжухинский известняк и зеленые песчаники. Нижняя часть известняковой свиты была опробована только в изолированных небольших выходах. Все эти слои дали следы фосфатов. Верхняя часть известняковой свиты также дала следы P_2O_5 в Костенковском и Бачатском участках. Известняк Knollenkalk оказался состоящим из водоросли *Mitscheldenia*.

Верхнедевонские слои опробованы нами в обнажениях по правому берегу р. Томи ниже дер. Подъяковой. Отсюда только в одном из прослоев «промежуточной толщи» (по Тыжнову) нами была встречена в мергелях одна небольшая конкреция, давшая обильный желтый осадок фосфата от молибденовокислого аммония.

Средний и нижний девон опробован нами в участках Пестеревском, Гурьевском, Бачатском и Костенковском. Из всей этой огромной толщи имеет интерес только один горизонт с пелелиподами (D^{1_2} ?), встреченный нами у дер. Мамонтовой в Бачатском р-не. Этот горизонт, состоящий из мергелей, известняков, сланцев и туфо-песчаников, давал по сравнению с другими породами повышенное содержание P_2O_5 . В нем же было встречено фосфатизованное ядро *Ortocegas*.

Кембрийские и силурийские отложения опробованы нами в участках Пестеревском, Бачатском и Гурьевском. Опробование полной колонки нельзя было произвести, благодаря недостатку обнажений. Везде были получены только следы фосфатов.

Для завершения начатой нами работы необходимо изучить горизонт с пелелиподами, который должен быть развит по р. Кара-Чумыш.

Из найденных нами новых месторождений полезных ископаемых прежде всего следует обратить внимание на вулканическую лаву, выходы которой нами встречены у ст. Бачаты.

Лавы белого и серовато-белого цвета, пористая с пемзовидными разностями. Анализ этой лавы, произведенный в лаборатории Всесоюзного института строительных материалов (ВИСМ), дал следующие результаты (табл. 2):

Таблица 2

Потеря при прокаливании	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	Сумма
1,88	71,36	21,57	1,43	1,25	0,66	Качественно обнаружен	1,34	99,49

Как видно, эта порода отличается от прочих эффузивов Кузбасса своей резко повышенной кислотностью и большим содержанием алюминия. Под микроскопом она состоит из стекловатой массы с весьма мелкими кристалликами тридимита (?). Очевидно эта лава будет обладать повышенной огнеупорностью.

О фосфоритах Тарского района (около Омска)

Согласно указанию П. Л. Драверта, осенью 1931 г. сотрудниками М. Филипович и Н. Левиной было посещено местонахождение фосфоритов дер. Бещаул, в Омско-Тарском Прииртышье.

Дравертом указывалось, что в нижней части берегового обрыва, в диагонально-слоистых песках, около 1 м над верхним краем бечевника, находившегося в это время (осень 1930 г.) на высоте около 3 м над уровнем воды р. Иртыша, им встречены две фосфоритовых конкреции, причем сначала он увидел только одну из них, а другую, при дальнейшей расчистке обнажения, раскопал в 1,5 м от первой.

In situ он больше конкреций не находил и подобрал несколько их с бечевника, где, на небольшой площади, мог собрать их до 16 кг.

Выше Бещаула по Иртышу, у дер. Стрижевой и Исаковой (в пределах б. Омского округа), на бечевнике Дравертом тоже встречены конкреции, но в количестве значительно меньшем.

Берег Иртыша у Бещаула сложен горизонтальнолежащими песчано-глинистыми породами:

1. Маломощный слой темнубурого суглинка, кое-где размытого.
2. Глина коричневатая-серая с мергелистыми конкрециями — 1,2 м.
3. Песок светлый, желтовато-серый, тонкозернистый, даже пылеватый, полого-диагонально-слоистый, местами окрашенный окислами железа в ржаво-желтый цвет. Песок этот перемежается с коричневатой-серой сильно тонкопесчаной, слабослюдистой глиной, в сухом состоянии легкой, заключающей неправильные прослойки светлосерого среднезернистого песка. Анализ этой глины (произведенный химической лабораторией НИУ) показал следы P₂O₅ и 66,79 нерастворимого остатка.

Ниже, судя по описанию Драверта, мы должны были увидеть железистый песчаник. Но выходы этого песчаника, очевидно, были засыпаны происшедшими здесь обвалами, тянущимися вдоль бечевника почти сплошной полосой. Мы встретили описанный Дравертом песчаник только в виде обломков, иногда немного окатанных, и собрали оттуда фауну (Uro, гастроподы) и флору плохой сохранности. Конкреций, подобных найденным Дравертом, мы в песке не нашли, сколько в нем ни копались. Несколько собранных нами с бечевника конкреций оказались по виду похожими на те, которые описал Драверт. Форма их круглая, реже эллипсоидальная. Ядро твердое, буро-серое, иногда серое или черное, при действии HCl едва заметно вскипающее, пронизанное тонкими, большей частью перпендикулярными наибольшему диаметру трещинками, заключенное в более мягкую, на поверхности рыхлую оболочку, светлосерую, тонкопесчанистую, глинистую, слабо реагирующую с HCl. Оболочка иногда связана с ядром постепенным переходом, а иногда резко отграничена от него.

Дравертом в одной из таких конкреций было обнаружено два обломочка берцовой кости млекопитающего, а в изломе ядер у двух других — обломки веточек или стеблей, причем в одном случае вещество веточки было значительно выветре-

лым, отличаясь от ядра и по цвету, а в другом оно представляла собой псевдоморфозу фосфорита по растению.

Приведенный Дравертом анализ (в обоих случаях среднее из двух определений по цитратному методу) ядра конкреции дал 33,25% P_2O_5 , а светлосерой оболочки той же конкреции — 16,5%.

Химические анализы, произведенные в химической лаборатории НИУ, дали:

Таблица 3

№№ образцов	№№ шлифов	Название породы	P_2O_5	Нераствор. остаток	Fe_2O_3	CO_2
580	—	Ядро конкреции . . .	21,15	30,52	—	—
580	277	Оболочка „ . . .	19,15	30,88	—	—
581	—	Ядро „ . . .	1,24	13,84	5,60	34,27
581	—	Оболочка „ . . .	12,01	49,9	—	—

Как видно из приведенных анализов, эти конкреции далеко не всегда содержат одинаковое количество P_2O_5 . Один из анализов резко отличается от приведенного Дравертом, и ядро конкреции в данном случае состоит из кальцита.

Описание шлифов, сделанных из этих конкреций.

№№ 277, 279 — выветрелая поверхность конкреции. Под микроскопом основная масса светлая, тонкозернистая, размеры зерен 0,005—0,001 мм, весьма слабо поляризующая — фосфат. Среди нее разбросаны листочки слюды и каолинита. При скрещенных николях слабо выделяются овальные участки размером 0,5—1 мм с почти одинаковой ориентировкой фосфатных (может быть других) минералов. Мелкие угловатые зерна кварца (объем 1—2%). Редкие участки чистого фосфата слабо или совсем не поляризуют. Пятен железистых окислов немного. № 279 концентрически слоистый, различие слоев по количеству кластического материала.

Фосфориты этого слоя сами по себе, конечно, никакого промышленного значения не имеют. Дравертом указывается также на фосфатизацию и некоторых других пород плиоцена Омско-Тарского Прииртышья, например, слоя опоки, имеющего 0,15 м мощности, причем количественного содержания P_2O_5 он не приводит.

В дальнейшем для изучения фосфоритов можно организовать только рекогносцировочные работы, в первую очередь по Иртышу и его крупным притокам — Таре, Оми, Тартасу и др.

РАБОТЫ РУДНИЧНОГО СЕКТОРА ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛА в 1931 г.

Е. Ф. Шешко

В 1931 г. работы Рудничного сектора развивались по четырем основным направлениям: 1) работы исследовательского направления в области разработки фосфоритных месторождений; 2) работы инструкторско-рационализаторские на действующих фосфоритных рудниках и работы по горно-технической оценке новых месторождений; 3) работы отчетного порядка, главным образом, в отношении обобщения опыта по добыче фосфорита подземным и открытым способом и 4) работы оперативного порядка по производству пробных эксплуатаций и опытных работ.

Характерной чертой работ Рудничного сектора в 1931 г. является усиление в количественном и в качественном отношении инструкторско-рационализаторских и, отчасти, исследовательских работ и появление работ по предварительной, допроектной оценке новых месторождений; отмечается также усиление работ по обобщению имеющегося опыта, главным образом, в разрезе пробных эксплуатаций, с целью использования его в исследовательских, рационализаторских, инструкторских и оценочных работах. С другой стороны, выявляется некоторое затухание оперативных работ по производству пробных эксплуатаций фосфоритных месторождений.

Такое положение объясняется, главным образом, тем обстоятельством, что фосфоритная промышленность к 1931 г. значительно расширила круг осваиваемых ею месторождений, и помощь НИУ оказалась более необходимой именно в части освоения месторождений, ранее изученных нами.

1. Работы исследовательские по добыче фосфорита

Этот раздел включает четыре темы:

1. Метод определения рациональных размеров шахтных полей применительно к разработке фосфоритных месторождений.
2. Метод определения рациональных размеров панелей на фосфоритных рудниках.
3. Условия применения системы парных штреков при добыче фосфорита.
4. Метод (проект) производства пробной эксплуатации хибинских апатитов способом подземных работ.

Первые две темы были начаты, соответственно, Н. А. Афанасьевым и Д. Д. Карпухиным; окончательная же их разработка, оформление и должная методическая проверка были произведены И. М. Гринвальд. Назначение этих работ, как следует из их названия, отчасти, проектное; однако, существенную помощь они оказали при решении вопросов производственного порядка, связанных с прирезкой отдельных участков месторождения, хронологически позднее разведанных,

полям уже существующих добычных единиц, а также при перепланировке полей существующих производственных единиц. Третья тема была поставлена на основе экспериментальных работ Щигровской опытной шахты НИУ, переданной в ведение треста «Фосфорит». Данные работ этой шахты создали основу для решения вопроса применимости системы парных штреков на фосфоритных рудниках. Техничко-экономический анализ этих экспериментальных показателей и область возможного распространения системы в целом были проработаны в указанной теме. Оперативная работа по эксплуатации на Опытной шахте была проведена П. В. Скворцовым при руководящем участии И. М. Гринвальд; камеральную обработку темы провел И. М. Гринвальд при участии П. В. Скворцова.

Четвертая тема — проектная проработка вопроса пробной подземной эксплуатации хибинского апатитового месторождения — была выполнена Н. М. Покровским и Н. М. Гришиным по материалам, полученным ими непосредственно в Хибинах. Последующая проектная проработка развития добычи на горах Кукисвумчорр и Юкспор, проведенная Гипрорудой в 1932 и 1933 гг., показала, что вопрос подземной добычи апатита является вполне актуальным.

В данном обзоре мы не излагаем подробного содержания указанных тем, так как все они напечатаны в соответствующих сборниках. Первые три — в сборнике «Вопросы рационализации фосфоритной промышленности», четвертая — в «Хибинском сборнике».

II. Работы по инструктажу и рационализации рудничных процессов и предварительная горно-геологическая оценка месторождений

Работы по инструктажу были проведены на трех фосфоритных рудниках: Щигровском, Сещенском и Полпинском. При развитии работ на Щигровском руднике, где подземные работы ведутся на небольшой глубине, оказалось, что в весеннее и в летнее время вода по трещинам попадает в подземные выработки, парализуя при этом работы отдельных участков.

Целью обследования рудника было выяснение условий затопления, их причин, также тех мероприятий, которые необходимо провести для борьбы с проникновением воды в рудник. Обследование произвел Е. Ф. Шешко; в результате обследования была проработана в 1932 г. А. И. Ястребовым специальная тема, с проверкой выводов в период весеннего снеготаяния, о способах и мерах борьбы с затоплением рудника поверхностными водами¹.

Сещенский рудник также был обследован Е. Ф. Шешко с целью указания путей механизации открытых работ по добыче фосфорита в условиях наклонного и крутого залегания фосфоритных пластов. Было выяснено, что применение экскаваторов в этих условиях является возможным и совместно с автотранспортом оно решает вопрос механизации основных работ рудника.

Обследование Полпинского рудника преследовало цель выяснения участков рудничного поля с мелкой вскрышей, пригодных для проведения немеханизированных работ по выемке пустых пород и фосфорита, доставки полезного ископаемого из забоя до железнодорожных платформ, с помощью имевшихся на руднике наклонных передвижных транспортеров, и дальнейшего транспорта в поездах с паровозной тягой. Эта работа была проведена Е. Ф. Шешко под углом возможного увеличения добычи рудника; она была предназначена для использования последним при разработке сезонного плана работ рудника.

Предварительная горно-техническая оценка месторождений была проведена в двух случаях, в обоих по просьбе треста Химруда. Путем выезда на место было обследовано Ферганское м-ние селитры с целью выяснения возможных способов его эксплуатации и экономичности ее. Эту работу выполнил И. М. Гринвальд, составивший доклад² об оценке месторождения в целом, способе его

¹ А. И. Ястребов. Борьба с затоплением фосфоритных рудников поверхностными водами. Фонд ГГО НИУ.

² И. М. Гринвальд. Отчет о командировке на Исфаринское месторождение селитры в Фергане. Фонд ГГО НИУ.

разработки с установлением примерных технико-экономических показателей по этим работам.

Также путем выезда на место Е. Ф. Шешко было обследовано Буканьско-Печковское м-ние фосфоритов в Западной области, где вопрос касался возможных способов производства вскрышных работ с помощью экскаваторов. Было установлено, что по характеру покрывающих фосфорит пород (опок) применение многочерпаковых экскаваторов там является нецелесообразным; одноковшевые же экскаваторы вполне применимы. Это же мнение, независимо, было подтверждено и германской консультацией фирмы «Любек».

III. Отчетные работы, обобщающие опыт ведения горных работ

К работам этого порядка мы относим технические отчеты о пробных эксплуатациях, проведенных в 1931 г., и, частично, в 1930 г., технический отчет о заграничной командировке, а также допроектные расчеты, составленные с целью выяснения ориентировочных технико-экономических показателей для некоторых месторождений.

Отчеты о пробных эксплуатациях были составлены следующими сотрудниками:

1. А. И. Ястребов — Пробная эксплуатация Букреевского м-ния фосфоритов в ЦЧО.

2. А. И. Ястребов—Пробная эксплуатация Прилеповского м-ния фосфоритов в ЦЧО.

3. Н. П. Македонов и П. М. Волчков — Пробная эксплуатация Сожевского м-ния фосфоритов в БССР.

Указанные технические отчеты работ, включающие калькуляцию ориентировочной себестоимости добычи, имеются в фонде материалов ГГО; первые два, описывающие работы 1930 г., кроме того, опубликованы в печати¹.

К работам этого характера относится также составленный Е. Ф. Шешко отчет о командировке в Германию с целью изучения экскаваторных работ. Отчет этот под названием «Экскаваторные горные работы» издан Гориздатом в 1932 г. Из тем характера допроектных расчетов были проведены две: первая, разработанная П. М. Волчковым, касалась технического плана проведения опытной добычи горючего сланца Шигалинского м-ния ЧАССР, охваченного разведочными работами НИУ. Вторая, представляющая, по существу, схему проекта, относилась к добыче для преципитатного завода известняка в пределах Воскресенского фосфоритного рудника. Эту работу вел И. Д. Аренков; работа в не вполне законченном виде была передана в трест Химруду, вместе с мобилизованным туда ее исполнителем.

IV. Работы по пробной эксплуатации

В 1931 г. была проведена и производством закончена пробная эксплуатация Сожевского м-ния фосфоритов, которую спроектировал и провел Н. П. Македонов при участии И. М. Гринвальд. Пробная эксплуатация велась на двух участках — Грязевском и Романьковском через две штольни. Результаты работ, описанные в указанном выше отчете² о пробной эксплуатации, были положительными. Штольни, со всем их небольшим хозяйством, были переданы Белорусскому тресту Белхимпром, на средства которого одна из них (Грязевская) была заложена для дальнейших работ по добыче фосфорита.

В середине этого же года были закончены работы на Опытной шахте НИУ Щигровского рудника, завершенные опытным применением системы парных штреков, о которой указывалось выше. Шахта была заложена в 1929 г. А. В. Бароненковым; работы ее, описаны в сборнике «Пробная эксплуатация фосфорит-

¹ Сборник работ по пробной эксплуатации фосфоритных месторождений. Труды НИУ, вып. 111.

² Н. П. Македонов и П. М. Волчков. Пробная эксплуатация Грязевского и Романьковского участков Сожевского месторождения. Фонд ГГО НИУ.

ных месторождений»¹. В 1931 г., ввиду невозможности подачи ранее обусловленной электроэнергии на шахту от силовой станции треста «Фосфорит», оказалось невозможным перейти на экспериментацию механизированных работ, работы же немеханизированного порядка были достаточно освещены.

Дальнейшее существование шахты как опытной, при невозможности в ближайшее время осуществить механизированные работы, было признано нецелесообразным, и шахта, по договоренности с трестом «Фосфорит», была передана НИУ в ведение указанного треста. Одновременно было решено, что при первой возможности подачи электроэнергии в рудник треста «Фосфорит», НИУ приступает к опытным механизированным работам на одном из участков существующего рудника. В действительности это оказалось возможным осуществить лишь в следующем (1932) году.

В 1931 г. в июне месяце была заложена и начата проходкой Кинешемская шахта для производства пробной эксплуатации Кинешемского фосфоритного м-ния. Шахта заложена на водораздельном участке; к концу года было пройдено около 20 м ствола и осталось пройти до пласта примерно 22 м. Заведует проходкой Н. С. Олендарев при участии И. М. Гринвальда.

Заканчивая краткий обзор работ Рудничного сектора за 1931 г., считаем правильным отметить, что в этом году из одиннадцати сотрудников сектора семь человек были переброшены на работу в хозорганы — Химруду, трест «Фосфорит» и Востокруду, в результате чего объем работ сектора был значительно сжат.

¹ Статья А. В. Бароенкова. Горные работы НИУ на Щигровском месторождении фосфоритов. Труды НИУ, вып. 111.

Agronomische Erze der USSR. B. II, T. 2, 1931

Zusammenfassung

Der vorliegende Band enthält in gedrängter Form die Resultate der geologischen Erschliessungsarbeiten des Wissensch. Instituts f. Düngeforschung für das Jahr 1931. Diese erstreckten sich auf die Erschliessung von Phosphoriten, Apatiten Kalisalzen u. Salpeter, ferner auf Nephelin—Sphen—u. Karbonatgesteinslagerstätten.

VIII. Das Zentrale Schwarzerdegebiet. Es wurden grosse Arbeiten zur Aufsuchung und Erschliessung von Cenomanphosphoriten durchgeführt. Die Phosphorite von Stschigry, Kursk sind abbauwürdig.

IX. Das Mittel-Wolga Gebiet. Im Mittellauf des Flusses Ural wurden Kl-Oxf. und Km — Phosphorite aus dem oberen Jura und Cm Phosphorite aus der Oberen Kreide untersucht.

Die Km-Phosphorite der Gegend von Sol-Ilezk sind ihrer grossen Production (bis 2 000 kg/m²) und Anreicherungsfähigkeit wegen als abbauwürdige anzusehen. Vom nicht geringen Interesse sind Kl-Oxf. Phosphorite nördlich von Uralsk, die zusammen mit J₃—Brennschiefern (Vlg und P) lagern.

X. Das Unter-Wolgagebiet. Es wurden Alb - (Saratow) Ht-Brm.-(Tschardyn) und Cenomanphosphorite (Fl. Medwjeditza) untersucht. Alle diese Lagerstätten sind von lokaler Bedeutung.

XI. Der Kaukasus. Im Laufe des Jahres 1931 wurden zum ersten Mal Mesozoische Formationsgruppe — und Tertiärfazien Transkaukasiens untersucht. Die Phosphoritzwischenlager wurden in acht verschiedenen stratigraphischen Horizonten aufgefunden (von Apt bis Pg₃). Alle diese Zwischenlager sind ihrem geringen Phosphoritgehalt nach wenig bedeutend.

XII. Kazakstan. Es wurden Schürfarbeiten in der Umgebung von Ak-Bulak und Kasalinsk durchgeführt, die die Phosphorite von Aktjubinsk im Westen von der Linie Orsk-Aktjubinsk umfassten. Es wurden hier Phosphoritfazien aus dem oberen Jura und des oberen Kreide entdeckt. Bei Kasalinsk wurde zum ersten Mal Phosphorit am Kontakte des Paläogens und des kontinentalen oberen Kreidestufe festgestellt.

XIII. Mittelasien. Vom besonderen Interesse ist die phosphatisierte Karbonatfazie des unteren Eocäns, der sogenannte «Susahorizont», im Liegenden dessen eine eigenartige Phosphoritenschicht von 1,0—1,25 m Mächtigkeit entwickelt ist. Das Flöz besteht aus kleinen (1—3 mm) hochwertigen, in einer Kalkmasse eingebetteten, Phosphatkörnchen. Dieser phosphorithaltige in Fergana und Tadjikistan weit verbreitete Horizont verdient weiter erschlossen zu werden. Gleichzeitig muss auch der Kontakt des Tertiärs und Karbonatstufe lithologisch untersucht werden. 1931 hat man mit der Erschliessung der Kalisalzagerstätte Okus-Bulak in der Turkmenischen SSR begonnen. Die Kalisalze sind durch eine 3—4 Meter mächtige Silwinitschicht vertreten, mit einem Aufschluss von etwa 300 m. Der Durchschnittsgehalt an KCl beträgt 20,5%. Die Kalisalze gehören zu den oberen Horizonten J₁ und werden von roten Niederkreidestufen überlagert.

Im Pamir und teilweise in Fergana wurde nach Salpeter geforscht und zum ersten Mal eine neue Konzentrationsart des Natronsalpeters, die sogenannten Salpetersalzböden, aufgefunden.

XIV. Das Uralgebiet. Im Quellgebiet des Flusses Tobol wurden zum ersten Mal Phosphorite im untersten Pg entdeckt. Trotz weiter Ausdehnung, diesen Horizonts wurde aber keine genügende Phosphoritkonzentration gefunden.

XV. West-Sibirien. Es wurde die Paläozoische Formationgruppe des Beckens von Kusnetzki untersucht und zwar eingehend Devon D^1 — D_3 , Kalkgesteine C^1 , und wahlweise einige kämbrische und Silurstufen. Wobei nirgends phosphorhaltige Konzentrate aufgefunden werden konnten. Als nächste Aufgabe sollen marine Silur—Trias—und Mesozoische—Sedimente Ost-Sibiriens erforscht werden, in denen schon Phosphoritfazien festgestellt sind.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать	По вине
1	4 сверху	Выпуск 10-й	Выпуск 116	техреда
12	22 "	III	II	тип.
12	21 снизу	(категория В)	(Категория C _I)	авт.
13	20 "	Ремному	Ремному	"
15	9 сверху	кг/м ²	кг/м ²	"
18	23 снизу	Слобода	Свобода	"
21	17 "	не	на	тип.
28	14 сверху	Верхние	Верхне	корр.
30	3 снизу	К. Сысоевым	И. К. Сысоевым	"
34	2 "	0,17 м	0,17 мм	авт.
35	1 "	15 — 10 мм	15 — 10 см	"
36	Табл. 7,			
	4-я графа	4,75	34,75	"
42	4 сверху	Ляпинкова	Ляпинкова	корр.
44	5 "	Дмитрова	Дмитровска	"
50	15 снизу	15 000	1 : 5 000	тип.
50	15 "	12 000	1 : 2 000	"
50	13 "	12 СОС	1 : 2 000	"
53	21 сверху	верхнегольские	верхнегольские	корр.
63	13 снизу	10,8 кг/см мощн.)	10,8 (кг/см мощн.)	ред.
66	Табл. 1,			
	2-я графа	1 200 м ²	1 200 км ²	корр.
70	20 сверху	мергелей имела	мергелей и мела	тип.
74	12 снизу	их в количестве до 27%.	разности, заключающие P ₂ O ₅ до 27%.	авт.
75	2 сверху	Neohibolites	Neohibolites	тип.
75	2 "	canalicuata	canaliculama	корр.
75	9 "	Velledae	Welledae	авт.
82	1 "	Xantopsis	Xanthopsis	"
83	Табл. 2,			
	3-я графа	Dn(?)	Pg — Dn (?)	не выяснено
86	17 сверху	залегают от контакта	Залегают близко от контакта	тип.
87	14 снизу	transcaucasicum	transcaucasicum	корр.
87	13 "	Chalicotherium	Chalicotherium	"
92	4 сверху	А. Р. Фокин	А. Г. Фокин	авт.
96	1 снизу	широтой	широтной	корр.
105	4 "	P ^{uf} (?)	P. uf (?)	тип.
106	25 сверху	cof	cf.	"
115	5 снизу	имеет до	и имеет мощность до	авт.
116	Табл. 3,			
	4-я графа	peronaia	personata	корр.
162	3 сверху	Lingula discina	Linguladiscina	тип.
162	11 и 12 св.	weeksi	weekli	авт.

„Агрономические руды СССР“, т. II, часть вторая.