Записки Ленинградского Горного института, т. XI, вып. 1, 1937
Annales de l'Institut des Mines à Léningrad, vol. XI, liv. 1, 1937

К геологии Букачачинского каменноугольного месторождения

Инж. А. С. Кумпан

The Bukachacha coal Field

Ing. A. S. Kumpan

Букачачинское месторождение, находящееся в Восточном Забайкалье (координаты 53° с. ш. и 116°50′ в. д.), приковывает к себе внимание по трем причинам. Во-первых, оно среди прочих мезозойских пятен Забайкалья подверглось наиболее детальным геологическим исследованиям, и поэтому результаты работ на нем позволяют наметить методику изучения подобных отложений, еще недостаточно разработанную, во-вторых, потому что изучение его проливает свет на генезис верхнеюрских отложений и тектонику и, в-третьих, потому что месторождение обладает каменными спекающимися углями, что резко выделяет его из прочих буроугольных Забайкальских месторождений.

В настоящей работе помимо личных наблюдений автора были использованы некоторые данные геолого-разведочных работ 1935 г., проведенных под руководством Н. С. Серебрякова и В. И. Жерехова, которым автор выражает глубокую благодарность за помощь при сборе материала.

Угленосные отложения месторождения занимают площадь около 40 *км²* (рис. 1), границами их являются реки Сарананда и Кудихта. Угленосные отложения окружены сопками кристаллических пород, и граница их распространения совпадает с границами долины. Эти контуры помимо своих естественных очертаний, обусловленных разной твердостью кристаллических пород и угленосных отложений, установлены разведочными работами, линии которых пересекают месторождение на близком расстоянии друг от друга, и эти линии местами заходят на граниты. Естественных обнажений угленосной толщи в районе нет, и все данные о ее залегании и составе получены на основании выработок.

Вся площадь угленосных отложений делится на два поля — южное и северное. Граница этих полей проходит по поперечному надвигу, секущему угленосные отложения почти вкрест простирания и проходящему на север от района Букачачинских озер. Это подразделение имеет

основанием различие структур и характера отложений на этих полях, и потому мы будем его в дальнейшем придерживаться. Относительно нижней границы угленосной толщи можно сказать, что ею являются кристаллические породы, так как скважина *А-5* прошла всю мощность осадочной толщи ниже первого пласта и попала в гранит.

Состав угленосной толщи. В общем угленосные отложения состоят из конгломератов, конгломератовидных песчаников, песчаников различной крупности зерна с подчиненными прослоями углей и глинистых сланцев.

Таблица 1

Наименование пород	Мощность в *м*	Число отдельных слоев
Песчаников грубозернистых и конгломератовидных	300	100
Песчаников среднезернистых . . .	120	60
Песчаников мелкозернистых	50	40
Глинистых сланцев	65	90
Углей	15	23
Всего . . .	550	313

Эту общую характеристику пород можно проследить на разрезе глубокой скважины *Б-15*, которая пересекла большую часть угленосной толщи. Соотношение различных пород по этой скважине (глубина 550 *м*) дано в табл. 1.

К этому можно добавить, что большую часть „глинистых сланцев" можно также отнести к песчаникам на основании проведенного исследования их под микроскопом, так как оказалось, что они обладают для сланцев слишком большой крупностью зерна. В угленосной толще содержится от 10 до 14 пластов угля. Наиболее мощные I, II, II^{бис} III и IV в букачачинской свите и выше небольшие прослойки, число которых точно не установлено.

Возраст угленосных отложений. Вопрос о возрасте угленосных отложений не может считаться окончательно решенным. Нечеткость в решении этого вопроса объясняется, с одной стороны, тем, что мы имеем дело с континентальными отложениями, заключающими в себе плохой сохранности растительные остатки и редкую фауну, и, с другой стороны, тем, что флора Восточного Забайкалья нуждается в собственной систематике, и потому возраст по ней не может точно устанавливаться. Также обстоит дело и с фауной континентального мезозоя.

Возраст угленосных отложений Забайкалья трактуется различно от верхней юры до нижнего мела.

Например:

Месторождение	Возраст
Гусиноозерское	Верхняя юра
Тарбагатайское	Верхняя юра—нижний мел
Джидинское	Верхняя юра

В 1929 г. в угленосной толще была собрана флора и определена А. Н. Криштофовичем.

В шурфе № 18 в тонкослоистом песчанике были обнаружены следующие формы: 1. *Equisetites* cf. *columnaris*, Brongn., 2. *Coniopteris* cf. *burejensis* (Zal.) Sew., 3. *Czekanowskia rigida* Heer., 4. *Phoenicopsis angustifolia* Heer., 5. *Ph. media* Krasser., 6. *Pityophyllum Nordenskioldii* Nath. sp., 7. *Schizolepis* sp., 8. *Podozamites lanceolatus* V. H., 9. *Carpolithus* sp.

По этой флоре А. Н. Криштофовичем возраст угленосных отложений устанавливается как среднеюрский.

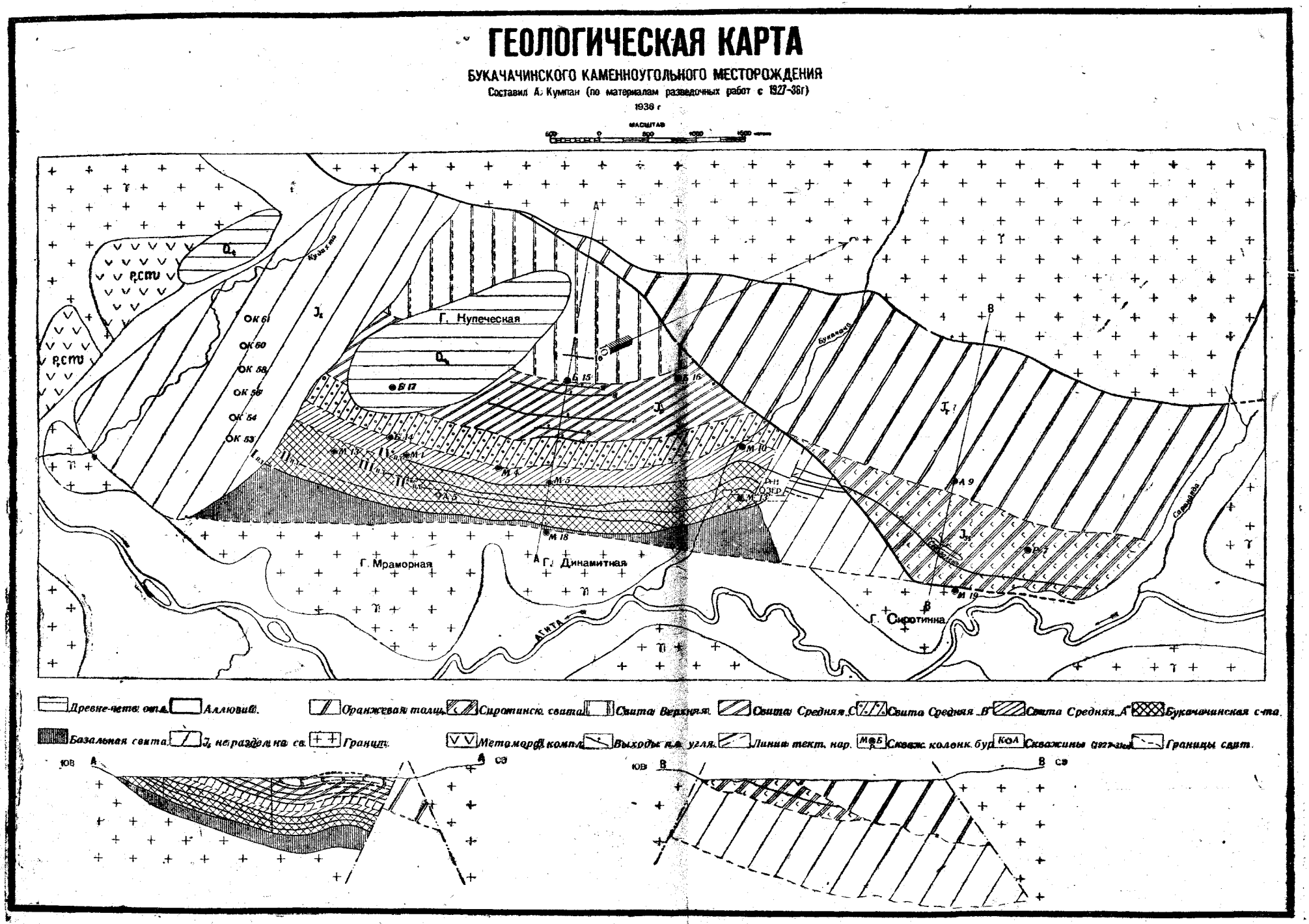


Рис. 1. Геологическая карта Букачачинского каменноугольного месторождения.

В 1935 г. была вторично собрана более обширная коллекция флоры и определена В. Д. Принадой: при этом были установлены следующие виды: 1. *Coniopteris* sp. cf. *Obrutshewii* (Krass.), 2. *Cladophlebis* sp. ind., 3. *Todites* sp. nov., 4. *Equisetites* sp. ind., 5. *Anomozamites*, 6. *Phoenicopsis angustifolia* Hr., 7. *Ph. speciosa* Hr., 8. *Podozamites lanceolatus* L. V. H., 9. *P. lanceolatus latitolius* Hr., 10. *Pityophyllum Nordenskioldii* (Hr.), 11. *P. angustifolium* (Natu.), 12. *Elatocladus* cf. *manchurica* (Von), 13. *Pityospermum* sp. nov., 14. *Carpolithus cinitus* Natu., 15. *Todites* sp., 16. *Carpolithus* sp.

В. Д. Принада считает, что эта флора близка к флоре Иркутского угленосного бассейна, где в Усть-Балее наряду с флорой найдены рыбы, по которым возраст отложений относится к средней юре. Следовательно, и наша угленосная толща, флора которой близка, по мнению Принады, к флоре Иркутского бассейна, также должна быть отнесена к этому возрасту.

Кроме флоры определялась и редкая фауна в угленосной толще, что производилось Б. И. Чернышевым: 1. *Ferganoconcha burejensis* var. A nov. var., 2. *Ferganoconcha curta* nov. sp., 3. *Ferganoconcha sibirica*.

Последние две формы содержатся в слоях Усть-Балея Иркутского бассейна, т. е. опять можно предполагать, что возраст угленосных отложений среднеюрский.

В результате сравнения этой фауны с фауной рек Буреи, Баингола, Сутая, Иркутского бассейна и Челябинского района автором установлена близость возрастов ее для этих районов, т. е. средняя юра. В то же время Чернышев пишет, что указания на более точный возраст ее надо черпать из других данных. Таковыми являются остатки растений и насекомых в Фергане, которые говорят в пользу нижнеюрского их возраста.

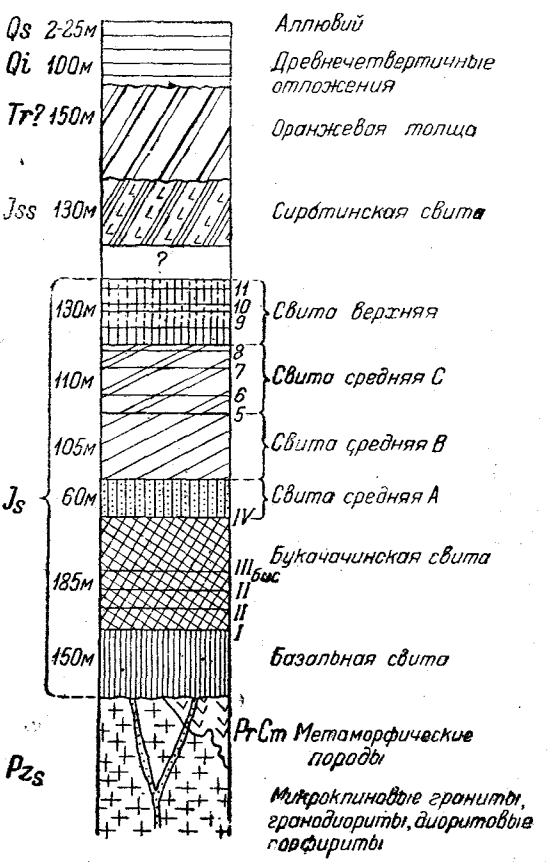


Рис. 2. Стратиграфическая колонка.

Следовательно по флоре и фауне возраст угленосных отложений колеблется, согласно определениям А. Н. Криштофовича, В. Д. Принады и Б. И. Чернышева, в широких пределах от нижней до средней юры.

1) В Тарбагатае (Тигня) по непроверенным данным фауна пелеципод найдена в слоях, лежащих на верхней юре, заключающих в себе *Allosaurus sibiricus* Riab., что указывает на то, что мы имеем дело с верхнеюрскими отложениями или даже нижнемеловыми.

2) Подобная же находка динозавра была и на Гусином озере. Там же в верхнеюрских образованиях была встречена флора, аналогичная флоре Букачачинского месторождения.

3) Наконец, Н. И. Толстихин относит большинство угленосных отложений (в том числе и разбираемые) к верхнеюрскому возрасту. В приведенном им разрезе по реке Унде в верхнеюрской толще содержится

флора: *Czekanowskia riglida* Heer., *Cz. cetacea* Heer., *Cladophlebis* sp. *Podozamites* sp., *Phoenicopsis* sp. и др.

4) Кроме того Н. И. Толстихиным, а также М. М. Тетяевым, устанавливается резкое несогласие между угленосной толщей мальма и морским доггером.

Исходя из этих последних соображений, разбираемые отложения относим к верхней юре.

Подразделение юрских отложений. Трудности, связанные с определением возраста угленосных отложений, не позволяют произвести подразделение их, основанное на органических остатках. В основу подразделения должен быть положен в данном случае литологический принцип. В 1935 г. В. И. Жереховым было произведено разделение юрской толщи, основанное на степени угленосности и отчасти литологическом составе, определенном макроскопически. Им были выделены следующие свиты (сверху вниз):

Сиротинская или верхнеугленосная	мощностью	120 *м*
Верхнебезугольная	„	110 „
Среднеугленосная	„	110 „
Кудихтинская	„	200 „
Букачачинская	„	185 „
Бухтинская	„	150 „

Из этих свит мы оставили бухтинскую (переименована в базальную, чтобы не путать с бухтинскими конгломератами) и букачачинскую: подразделение же вышележащей толщи проделано нами заново (рис. 2).

Базальная свита лежит в основании угленосной толщи на размытой поверхности гранитов. Нижняя граница—гранит, верхняя—I пласт угля. Свита развита в пределах южного поля, на север — до района озер, на юге граница ее проходит севернее линии скважин *К53—К61*. Состав: конгломераты (в низах свиты) и конгломератовидные песчаники меньше мелкозернистых, среднезернистых песчаников и глинистых сланцев. Мощность ее переменна—от 100 до 150 *м*. В скважине *А5* она равна 100 *м*, причем здесь совершенно отсутствуют конгломераты. Скважина *Б14* прошла по ней 62 *м* и в ней остановлена. Разрез ее имеет следующий характер:

1. Уголь	0,25 *м*	11. Песчаник конгломер.	12,24 *м*
2. Глинистый сланец	0,11 „	12. Глинистый сланец	1,00 „
3. Песчаник	1,51 „	13. Песчаник конгломер.	5,70 „
4. Уголь	1,30 „	14. Глинистый сланец	0,80 „
5. Глинистый сланец	0,40 „	15. Песчаник конгломер.	4,05 „
6. Уголь	0,47 „	16. Гл. сланец темносерый	0,25 „
7. Песчаник тонкозерн.	5,10 „	17. Песчаник конгломер.	2,00 „
8. Песчаник конгломер.	17,0 „	18. Песчаник среднезерн.	1,00 „
9. Песчаник среднезерн.	0,70 „	19. Песчаник конгломер.	5,55 „
10. Песчаник мелкозерн.	1,76 „	Итого по свите пройдено	62 *м*

В пределах 62 *м* наблюдается такое распределение пород

Песчаник конгломератовый	46,54 *м*
Песчаник среднезернистый	1,70 „
Песчаник тонкозернистый	11,71 „
Глинистый сланец	2,05 „

К горе Динамитной эта свита выклинивается, достигая мощности 15 *м*. Такое выклинивание связано или с характером фации (конгломерат) или с размывом отложений после их образования в районе горы Динамитной, причем мы придерживаемся последней точки зрения на основании анализа фаций букачачинской свиты.

Букачачинская свита. Нижняя граница ее — I пласт угля, верхняя—IV пласт; лежит согласно на базальной свите. На север просле-

жена до района озер, на юг до линии скважин *К53—К61*, где ее границы исчезают ввиду выклинивания I и IV пластов, и она сливается с нижележащей и вышележащей свитами. Изменение состава этой свиты можно проследить с юга на север по скважинам *М1 М5* и *М10*. Скважина *М1* прошла по этой свите 190 *м*, и разрез в ней следующий:

1. Наносы	6 *м*	6. Углисто-глинистый сланец	0,50 *м*
2. Песчаник аркозовый различн. крупности зерна	72,06 „	7. Уголь пласт II	2,58 „
3. Уголь каменный полублестящий слоистый, пласт III	0,15	8. Сланец серый песчано-глин.	3,50 „
4. Песчаник	72,56 „	9. Песчаник	9,12 „
5. Темный глинистый сланец	1,63 „	10. Уголь	0,25 „
		11. Песчаник	12,47 „

Различные породы здесь распределяются следующим образом:

Песчаник	166,21 *м*	Глинистые сланцы	5,13 *м*
Конгломераты	нет	Угли	5,36 „

По зернистости породы в этой скважине распределяются следующим образом:

Неравнозернистые и конгломератовидные	74,01 *м*	Среднезернистые	81,75 *м*
Крупнозернистые	3 79 „	Мелкозернистые	6,66 „

Далее на север в скважине *М5* букачачинская свита имеет мощность 194 *м*, и состав пород в ней мало отличается от состава в скважине *М1*.

Еще далее на север в скважине № 10 соотношения пород по составу и зернистости наблюдаются следующие:

По составу		По зернистости	
Песчаники	153,52 *м*	Крупно-и неравнозернистые	59,81 *м*
Глинистые сланцы	11,12 „	Среднезернистые	41,96 „
Угли	25,69 „	Мелкозернистые	36,95 „

Сравнивая отдельные разрезы, мы можем отметить следующее: 1) на север увеличивается количество мелкозернистых пород и 2) с увеличением количества мелкозернистых пород увеличивается процент угленасыщенности.

С целью выяснения более точного распределения пород по зернистости, мною была построена карта (рис. 3), для чего были вычислены проценты различной зернистости пород по всем скважинам по букачачинской свите. На основании этих процентов были выделены площади с преобладанием пород той или иной зернистости (крупнозернистые, среднезернистые, мелкозернистые).

На основании этой карты можно сделать следующие выводы:

1) поля различной зернистости не обнаруживают закономерности в распределении фаций, свойственных большому водному бассейну;

2) в районе горы Динамитной преобладают в разрезе прослойки крупнозернистых пород. Эти прослойки указывают на то, что здесь после размыва конгломератов базальной свиты продолжали действовать потоки, периодически приносившие грубозернистый материал. Однако размывы здесь были уже меньшего порядка вследствие ослабления деятельности потоков. Кстати заметим, что на это указывает и обилие прослойков во II пласте угля и следы его размыва в районе этой площади распространения грубозернистых отложений.

Свиты выше букачачинской. Подразделение вышележащих толщ В. И. Жереховым было недостаточно обосновано и доказано. Вообще говоря, подразделение, при котором за основу берется угленосность и лишь частично результаты микроскопического подразделения пород, не имеет генетического характера потому, что:

1) главную массу осадков представляют не пласты угля, а песчаники;

2) разделение по угленосности нельзя производить без учета связи этой угленосности с другими отложениями;

3) разделение песчаников макроскопически точно невозможно в условиях изменчивости юрской толщи.

К этому следует добавить, что разведочные работы проводились главным образом в районе букачачинской свиты, а по вышележащей толще мы лишь после 1936 г. имеем материал из скважин *Б15* и *Б16*, которые прошли часть этих отложений от пласта IV до пласта 9. В 1935 г. о них можно было только судить по ручным скважинам (Смирнова), неудовлетворительно пробуренным и задокументированным, как показали буровые работы 1936 г.

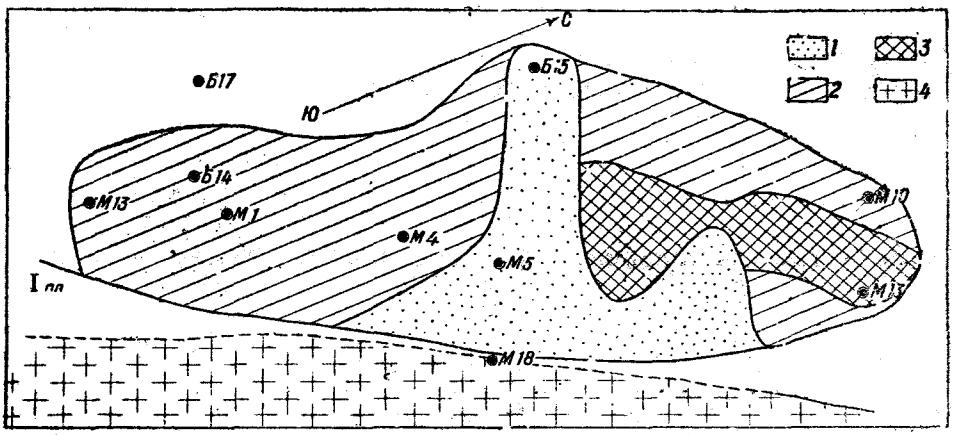


Рис. 3. Распределение осадков в букачачинской свите (сост. А. С. Кумпан). *1*—поле преобладания крупнозернистых песчаников; *2*—поле преобладания среднезернистых песчаников; *3*—поле преобладания мелкозернистых пород; *4*—гранит.

С целью подойти к разделению вышележащих свит на основании литологии, я собрал образцы пород по скважине *Б15* от пласта IV до 9 и рассмотрел их под микроскопом. В результате рассмотрения были выделены на основании комплекса признаков типы пород, указанные в табл. 2 на стр. 117.

В основу подразделения по крупности зерна мы взяли классификацию А. Н. Заварицкого. Если классифицировать их по количеству полевых шпатов то, по схеме А. М. Болдыревой, аркозовыми песчаниками следует назвать песчаники, содержащие полевого шпата больше 25%, т. е. типы 1 и 2, кварцево-полевошпатовыми — содержащие его от 25 до 50%, т. е. типы 3, 4, 6, 7 и кварцевыми — от 5 до 0, т. е. тип 5.

В отношении микроскопического состава отметим следующее:

1) состав песчаников отвечает составу окружающих гранитных пород (под микроскопом были просмотрены также гальки, которые оказались частью гранитные и частью гранодиоритовые);

2) зерна плохо окатаны, что указывает на незначительный их перенос;

3) песчаники неравнозернисты, что указывает на плохую сортировку материала.

Был также сделан в лаборатории ЦНИГРИ механический анализ по методу Вильямса песчаника (2 образца) и гранита. При рассмотрении тяжелой фракции выяснилось, что одни песчаники отвечают по составу тяжелой фракции гранитам, а другой образец, содержащий большое

количество граната, образовался, очевидно, за счет метаморфических пород. Ниже приводим сравнение тяжелой фракции.

Песчаники

Циркон	Пирит
Сфен	Магнетит
Лимонит	

Гранит

Циркон	Магнетит
Сфен	Окислы железа

Апатит был растворен при определении процента растворимости.

	% тяжелой фракции	% легкой фракции
Гранит	0,40	99,60
Песчаник . .	1,20	98,80

% нерастворим. остатка

Гранит	86,60
Песчаник	97,80

Обогащение тяжелой фракции в песчанике произошло за счет вторичного пирита и лимонита, а также за счет разрушения основной массы. Полученные данные позволили разделить породы выше IV пласта так, как это показано на рис. 4. В этой колонке мы замечаем цикличность в образовании осадков, на основании которой и были выделены три средние свиты. Цикличность выражается в следующем. Свиты начинаются отложением конгломератовидных песчаников I типа, затем отлагаются мелкозернистые и алевритовые породы, прослои которых часто чередуются между собою; между ними иногда внедряются прослои крупнозернистых пород. Такое изменение состава в сторону уменьшения зернистости иногда заканчивается образованием пласта угля. Затем снова почти без перехода отлагаются грубозернистые осадки и начинается новый цикл. Внутри каждой свиты, как, например, в свите средней С, можно проследить подобную же цикличность, но уже меньшего масштаба и с более мелкозернистым материалом.

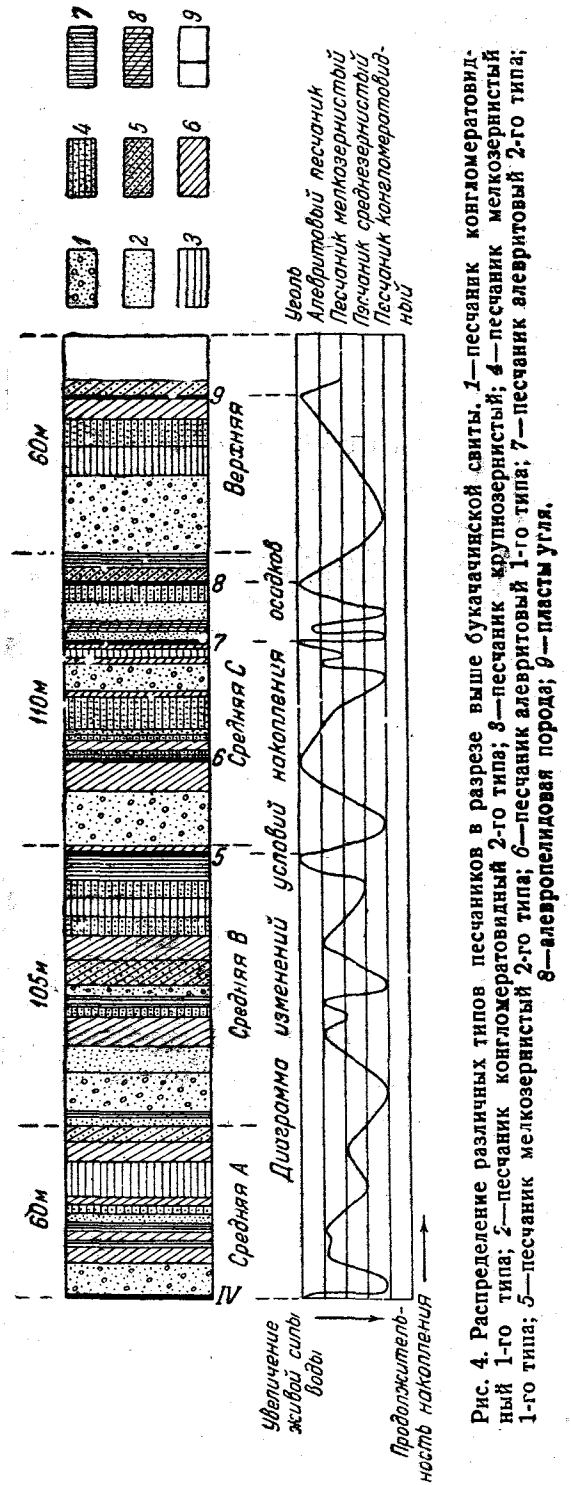


Рис. 4. Распределение различных типов песчаников в разрезе выше букачачинской свиты. 1—песчаник конгломератовидный 1-го типа; 2—песчаник конгломератовидный 2-го типа; 3—песчаник крупнозернистый; 4—песчаник мелкозернистый 1-го типа; 5—песчаник мелкозернистый 2-го типа; 6—песчаник алевритовый 1-го типа; 7—песчаник алевритовый 2-го типа; 8—алевропелитовая порода; 9—пласты угля.

Выше трех средних свит (A, B и C) мы имеем разрез по скважине, равный 65 *м*. Еще выше мы можем судить о нем лишь на основании ручных скважин Н. С. Смирнова, а потому материала для суждения о составе толщи недостаточно. Имеющиеся данные позволяют считать ее мощность около 130 *м*, причем свита сложена в пологую антиклинальную складку (которую не учел В. И. Жерехов при подсчете мощности верхних свит) с падением крыльев 5—10° и простиранием оси, совпадающим с простиранием пород. Верхней границей этой толщи, которую мы назвали свитой „Верхней", является поверхность поперечного и западного тектонических контактов, по которым она соприкасается с гранитами и оранжевой толщей. Этой свитой заканчивается разрез юрских отложений на южном поле.

Сиротинская свита. Так мы назвали угленосные отложения северного поля. Материалы разведки, проведенной Рудоуправлением, дают следующий разрез их в скважин *P7*;

1.	Аллювий	7,00 *м*
2.	Песок	1,00 „
3.	Глина	1,33 „
4.	Песок крупнозернистый серый с галькою	8,93 „
5.	Галечник	0,8 „
6.	Песок светложелтый мелко- и среднезернистый. Вероятно разрушенные коренные породы *(А. К.)*	12,57 „
7.	Галечник	0,30 „
8.	Песок (тот же, что и сл. 6)	15,45 „
9.	Валуны (? *А. К.*) и гальки кристаллических пород	9,42 „
10.	Песчаник серый мелкозернистый	4,25 „
11.	Песок (? *А. К.*) тонкий желтоватый	20,70 „
12.	Глинистый сланец	1,30 „
13.	Песчаник серый глинистый мелкозернистый	5,42 „
14.	Глинистый сланец	2,50 „
15.	Песчаник серый глинистый мелкозернистый	11,51 „
16.	Глинистый сланец темный	2,65 „
17.	Песчаник светлосерый мелкозернистый	6,01 „
18.	Глинистый сланец	0,37 „
19.	Песчаник светлосерый мелкозернистый	16,30 „
20.	Песчаник серый мелкозернистый с углистыми включениями	0,95 „
21.	Глинистый сланец	0,15 „
22.	Уголь	0,30 „
23.	Песчано-глинистые сланцы	0,30 „
24.	Песчаник серый мелкозернистый	0,30 „
25.	Уголь черный блестящий	0,15 „
26.	Глинистый сланец	0,25 „
27.	Уголь черный блестящий	0,85 „
28.	Глинистый сланец	0,52 „
29.	Уголь черный блестящий	2,30 „
30.	Песчано-глинистый сланец	0,70 „
31.	Глинистый сланец	0,53
32.	Песчаник серый мелкозернистый	14,00 „

Верхней границей сиротинской свиты является ее контакт с оранжевой толщей, трансгрессивно лежащей на угленосных отложениях. Этот контакт установлен по скважинам Смирнова *К52*, *А9* и *465* (разрез В—В на карте).

Нижняя граница сиротинской свиты неизвестна.

Сопоставление сиротинской свиты с отложенями южного поля может быть сделано лишь после подробного литологического анализа той и другой толщ. На основании тектоники можно утверждать, что она идентична верхним частям отложений южного поля, и таким образом можно ждать появления под нею свит южного поля; однако это предположение нуждается в проверке.

Оранжевая толща. На угленосных отложениях северного поля трансгрессивно залегает так называемая оранжевая толща. Поверхность транс-

Таблица 2

Тип песчаника	Форма зерен	Характер цемента	Крупность зерна в *мм*	Минералогический состав в %										
				Кварц	Микроклин	Плагиоклаз	Мусковит	Биотит	Лимонит	Хлорит	Глин. вещ.	Кремн. вещ.	Кальцит	Реакция с HCl
1. Конгломератовидный 1 типа .	Угловатая	Кальцитовый	Основная масса от 0,12 до 2,8, отд. зерна до 7 *мм*	45,9	30	1,4	—	—	—	—	—	—	22,7	+
2. Конгломератовидный 2 типа .	»	Кальцитовый	Основная масса от 0,08 до 1,00 отд. зерна до 10 *мм*	41,7	19,3	6,8	—	—	—	—	—	—	29,1	+
3. Крупнозернистый	»	Кальцитовый	0,41—1,1	47,5	14,8	1,00	—	—	—	—	—	—	27,2	+
4. Мелкозернистый 1 типа . . .	Слабо окатаны	Кальцитовый	0,08—0,05	18,0	5,0	0,8	1,2	0,2	4,2	5,4	—	—	63,2	+
5. Мелкозернистый 2 типа . . .	»	Глинистый	0,10—0,20	35,0	0,7	—	—	—	—	—	—	33,5	30,8	—
6. Алевритовый 1 типа	»	Кремнистый	0,02—0,12	16,6	5,8	1,7	—	—	—	—	—	75,9	—	—
7. Алевритовый 2 типа	»	Глинистый	0,02—0,12	26,6	8	9,3	9,3	1,6	0,6	2,2	39,8	—	—	—
8. Алевропелитовая порода . . .	Включения угловаты, основная масса окатана	В основном кремнистая масса	Отд. зерна до 0,05; основная масса до 0,005	В основном кремнистая масса, зерна кварца до 0,5 *мм*										

грессивного контакта выведена из горизонтального положения тектоническими движениями и падает на СЗ ∠30°. Подробного изучения этой толщи не производилось, и у различных авторов встречаются очень краткие данные о ее составе и залегании.

Состав: грубообломочный рыхлый материал, состоящий из остроугольных обломков гранита и гранитной дресвы. В этой массе встречаются более плотные прослои ожелезненного песчаника и белой глины, по которым и производился замер элементов ее залегания. Оранжевый цвет вызван выделением бурой окиси железа. Эта грубообломочная толща напоминает отложения предгорий. Подобного типа образования мы встречаем и в современных условиях. Так, при съемке нами отмечалось в некоторых точках развитие таких оранжевых отложений на гранитных обнажениях. Гранит выветривается, рассыпается и образует скопления дресвы, которая постепенно приобретает оранжевый цвет. Однако оранжевую толщу нельзя признать четвертичного возраста, так как она дислоцирована, более уплотнена и аллювиальные отложения лежат на ней несогласно. Мощность ее не установлена. По скважине *А9* она достигает 150 *м*. Относительно возраста ее можно сказать следующее: 1) оранжевая толща моложе верхнеюрских угленосных отложений; 2) она древнее четвертичных образований.

Это, собственно говоря, и все, что можно сказать о ее возрасте. М. М. Тетяев, считающий, что эта толща третичного возраста, указывает, что подобного типа красноцветные толщи встречаются лишь в отложениях моложе мезозоя. Так, например, ряд авторов относит к третичным отложениям Горбуново-Чалбучинские угленосные отложения и Шилкинские конгломераты. Первые характеризуются присутствием в разрезе красных конгломератов и глин, а вторые представляют собою рыхлые конгломераты с яркокрасным глинистым цементом. Не имея более отчетливых данных, мы считаем наши отложения условно третичными.

Древние четвертичные отложения. К этому возрасту мы относим, так называемые „отложения сопки Купеческой". Они вскрыты в двух шурфах на вершине сопки Купеческой. Эти отложения состоят из хорошо окатанных галечников. Размер галек достигает размера валунов до 25 *см* в диаметре, но большею частью она более мелкая—от 3 до 8 *см*. Прослои гальки перемежаются с прослоями песка и гранитной дресвы. Состав галек аналогичен составу окружающих кристаллических пород, т. е.: гранит, гранодиорит, диорит-порфирит и др. Мощность более 40 *м*. Подобные же галечники встречены на правом берегу реки Кудихты против сопки Купеческой, где они слагают террасу реки Кудихты и залегают на высоте 15 *м* над ее уровнем. Галечники лежат горизонтально на размытой поверхности юрских отложений. Вероятно это древние речные отложения, оставшиеся в виде небольших островков в повышенных точках района и показывающие прежний уровень речной долины.

Современные отложения. Современные образования представлены: 1) современными речными отложениям, 2) делювиальными отложениями, 3) элювиальными отложениями.

Тектоника

Относительно положения нашего месторождения среди прочих комплексов Забайкалья можно сказать, что если отбросить спорные факты, то оно определяется двумя моментами:

1) месторождение находится в области преимущественного развития палеозойских и докембрийских пород с отдельными выходами мезозоя, трансгрессивно лежащими на этих породах;

2) мезозой в этой области имеет тектонические контакты с кристаллическими породами (по В. А. Обручеву—линии разломов — грабены, по М. М. Тетяеву — надвигов).

Перейдем к тектонике месторождения.

В соответствии с развитыми в районе комплексами пород, мы рассмотрим тектонику каждого комплекса в отдельности, т. е. 1) тектонику осадочных пород, 2) тектонику изверженных пород.

При рассмотрении мы будем следовать в описании от более молодых структур к более древним, так как только в этом случае можно выявить более древние фазы складчатости за более молодыми.

Тектоника осадочных отложений. Молодые и древние четвертичные отложения не дислоцированы.

Оранжевая толща. Работами Н. С. Смирнова доказывается дислоцированность оранжевой толщи. Прежде всего необходимо отметить, что поверхность несогласия ее с юрскими породами падает на СЗ ∠30°. Так как размыв юрских отложений и отложение оранжевой толщи не могли происходить на поверхности с таким падением, то значит она была выведена из своего горизонтального положения тектоническими движениями, последовавшими за ее отложением. Далее, в отдельных шурфах на этой толще были замерены крутые углы падения. Например, шурф 115, замерено падение на ЮВ ∠50°; шурф 116 (на СЗ от шурфа 115) — крутое падение на СЗ.

Таким образом, мы должны думать, что эта свита интенсивно дислоцирована.

Когда произошли эти нарушения в ее залегании? Как мы уже говорили, эту толщу условно мы относим к третичным отложениям, следовательно дислокация оранжевой толщи произошла в одну из фаз альпийской складчатости. О силе проявления этой фазы судить трудно, но можно предполагать, что она проявлялась довольно сильно.

Угленосные отложения. Все юрские отложения как на северном, так и на южном поле дислоцированы. Угленосная юра как северного, так и южного поля падает на СЗ 311° с углом от 17 до 25°. (Н. С. Смирнов отмечал в шурфах на выходе I пласта угол падения до 40°). Подобное падение разведочными линиями прослежено вплоть до гранитов на СЗ. Обратного крыла синклинальной складки обнаружено не было.

При таком моноклинальном падении юрская толща упирается на северо-западе в гранит, граница между которым и юрскими отложениями является тектонической.

Помимо основного моноклинального падения в юрских отложениях наблюдаются пологие складки как по падению, так и по простиранию. Так, по линии *М5—Б15* угленосные отложения образуют пологую антиклинальную складку, направление оси которой совпадает с общим простиранием юры. Далее, при приближении к району озер, вся толща образует пологую антиклиналь, ось которой сечет простирание и направлена по линии скважин *М13—М10*. Эта антиклиналь обусловила переход штрека с I пласта на II в шахте $1^{бис}$. Небольшая антиклинальная складка наблюдается на Северном поле. По шахтам в некоторых точках наблюдались складки по падению, вследствие чего и лава, идущая по восстанию пласта, шла сначала вверх, затем вниз, затем опять вверх. Эти складки не простираются далее по падению и быстро затухают. В шахтах можно наблюдать подобную складчатость по тому как искривляется штрек, который проводится горизонтально, и по колебанию почвы пластов угля.

Надвиги. Как отмечалось, северо-западный контакт юры с гранитами является тектоническим. Моноклинальное падение юры и отсутствие северо-западного крыла складки объясняется тем, что юрские отложения были разорваны по тектонической линии, подняты на поверхность и смыты, а в настоящий момент на северо-западе обнажились граниты, подстилавшие юру. Каков характер этого тектонического кон-

такта, трудно судить без непосредственных наблюдений. М. М. Тетяев считает его линией надвига гранитов на юрские породы, однако основными чертами надвига являются: 1) более или менее пологое падение его поверхности, 2) присутствие милонитов в нижней части покрова и 3) отсутствие открытой и заполненной брекчией трещины между покровом и нижней частью вследствие давления вышележащих слоев.

Мы же можем сказать следующее:

1) судя по другим тектоническим нарушениям, прослеженным в шахтах и по скважинам, а также по трещиноватости в гранитах, падение поверхности контакта крутое — 50 — 60°;

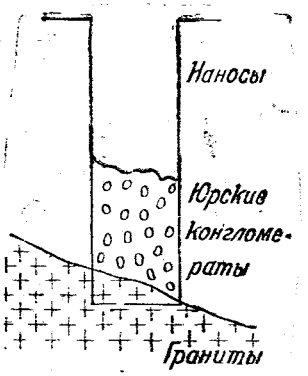


Рис. 5. Трансгрессивное налегание юрских пород на граниты в шурфе № 2.

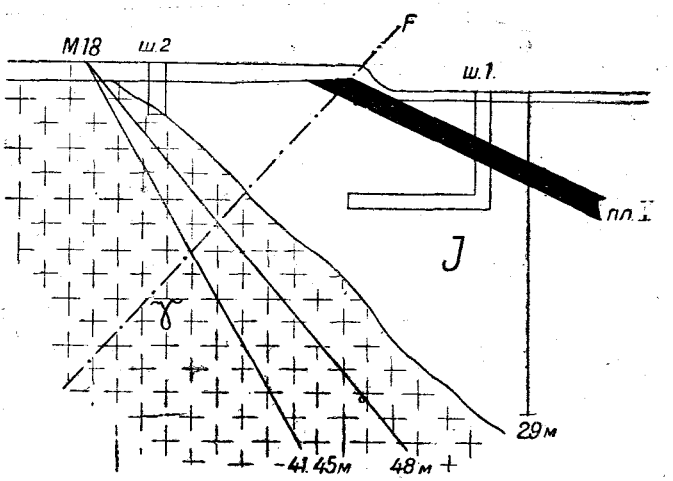


Рис. 6. Разрез через скважину *M18*—шурф. 1.

2) милониты вблизи контакта отсутствуют;

3) источники, выходящие вдоль контакта, свидетельствуют о том, что вода может циркулировать между юрскими отложениями и гранитами и что между ними существует если не зияющая трещина, то по крайней мере нарушенная зона, допускающая возможность циркуляции воды. Фактически как этот западный надвиг, так и другие два нижеописываемые следует считать взбросами.

Юго-восточный контакт юрских пород с гранитами, по мнению некоторых геологов, также является тектоническим. Если это верно для Северного поля, где это доказано, то на южном поле это не так, и мы имеем здесь нормальный стратиграфический контакт. В пользу того, что на Южном поле контакт тектонический приводятся часто следующие доводы (М. М. Тетяев, Ф. Ф. Оттен и др.):

1) Контакт юрских пород с гранитами, проведенный по шурфам Смирнова, прямолинейный;

2) Первый пласт угля неравномерно отстоит от контакта юры с гранитами и, таким образом, нижняя конгломератовая толща, лежащая под первым пластом, имеет неодинаковую площадь выхода на поверхность, несмотря на близкие углы падения.

Прежде всего отметим, что работы 1936 г. показали, что контакт нормальный. Около горы Динамитной, где граниты ближе всего подходят к пласту угля, была пробурена скважина и пробит шурф. Шурф показал, что юрская толща лежит на гранитах нормально, причем переход к гранитам осуществляется через конгломерат (рис. 5).

Скважина же *М18*, заданная с расчетом встретить тектонический контакт, также показала, что надвиг гранитов на юру отсутствует (рис. 6).

В отношении приведенных доводов можно сказать следующее.

1. Прямолинейность контакта не может служить доказательством того, что он тектонический, так как сама прямолинейность объясняется прямолинейным расположением выработок, встретивших к тому же, повидимому, в ряде точек не гранит, а делювиальные его глыбы. Вообще, следует считать, что определение контакта мелкими шурфами дает плохие результаты, так как делювиальный шлейф достигает большой величины, и шурфы, попавшие на валуны, могут быть приняты за шурфы с коренным гранитом.

2. Неравномерное удаление выхода I пласта от гранита объясняется размывом конгломератовой толщи в центральной части поля или неравномерным отложением ее. На Северном же поле доказано присутствие надвига гранитов на юрские породы (восточный надвиг). По последнему сообщению, скважина *М19*, заданная с гранитов, прошла по ним 20 *м* и врезалась в юрские породы. Этот надвиг падает на ЮВ и срезает толщу ниже „северной залежи" (пласт Северного поля); эта толща, очевидно, также была поднята на поверхность и смыта до гранитного основания. Как далеко протягивается надвиг на СВ и ЮЗ, сказать трудно. Возможно, что на юго-западе он идет по долине реки Агиты, и последняя проходит по нарушенной зоне близ его поверхности.

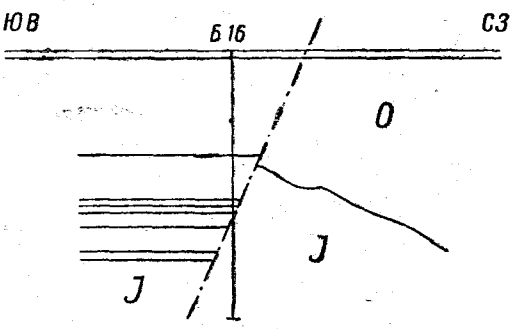


Рис. 7. Поперечный надвиг в скважине *Б16*.

Поперечный надвиг. Наконец, существует еще один надвиг, совершенно установленный: этот надвиг, отделяющий Южное поле от Северного. При вытягивании пластов по простиранию в 1935 г. было установлено:

1) пласт Северного поля (северная залежь) оборвался на линии этого нарушения;

2) с другой стороны, попытка вытянуть пласты Южного поля по простиранию на Северное также не увенчалась успехом, и они были вытянуты только до этой линии;

3) установлено, что количество пластов угля и их строение на Южном поле не соответствует таковому на Северном поле;

4) в 1936 г. скважина *Б16* ниже III пласта встретила грубозернистый песчаник и далее до глубины 600 *м* не встретила ни одного нижнего пласта ($II^{бис}$, II, I) (рис. 7). Это окончательно подтвердило существование поперечного надвига, и было установлено падение его плоскости на ЮЮВ с углом 60—70°. Линия надвига отрезает Северное поле от Южного и далее идет по границе оранжевой толщи с угленосными образованиями Южного поля. По плоскости этого нарушения произошло надвигание Южного поля на Северное в направлении на север, т. е. движение было не строго перпендикулярно линии выхода его на поверхность, а были и элементы сдвига. Это сдвигание, а также последовавший за поднятием Южного поля размыв привели к современному соотношению обоих полей.

Последовательность надвигов, вероятно, была такая. Первым произошел поперечный надвиг, вторым — западный надвиг, срезавший северо-западную часть всей толщи юры и часть оранжевой толщи, и затем

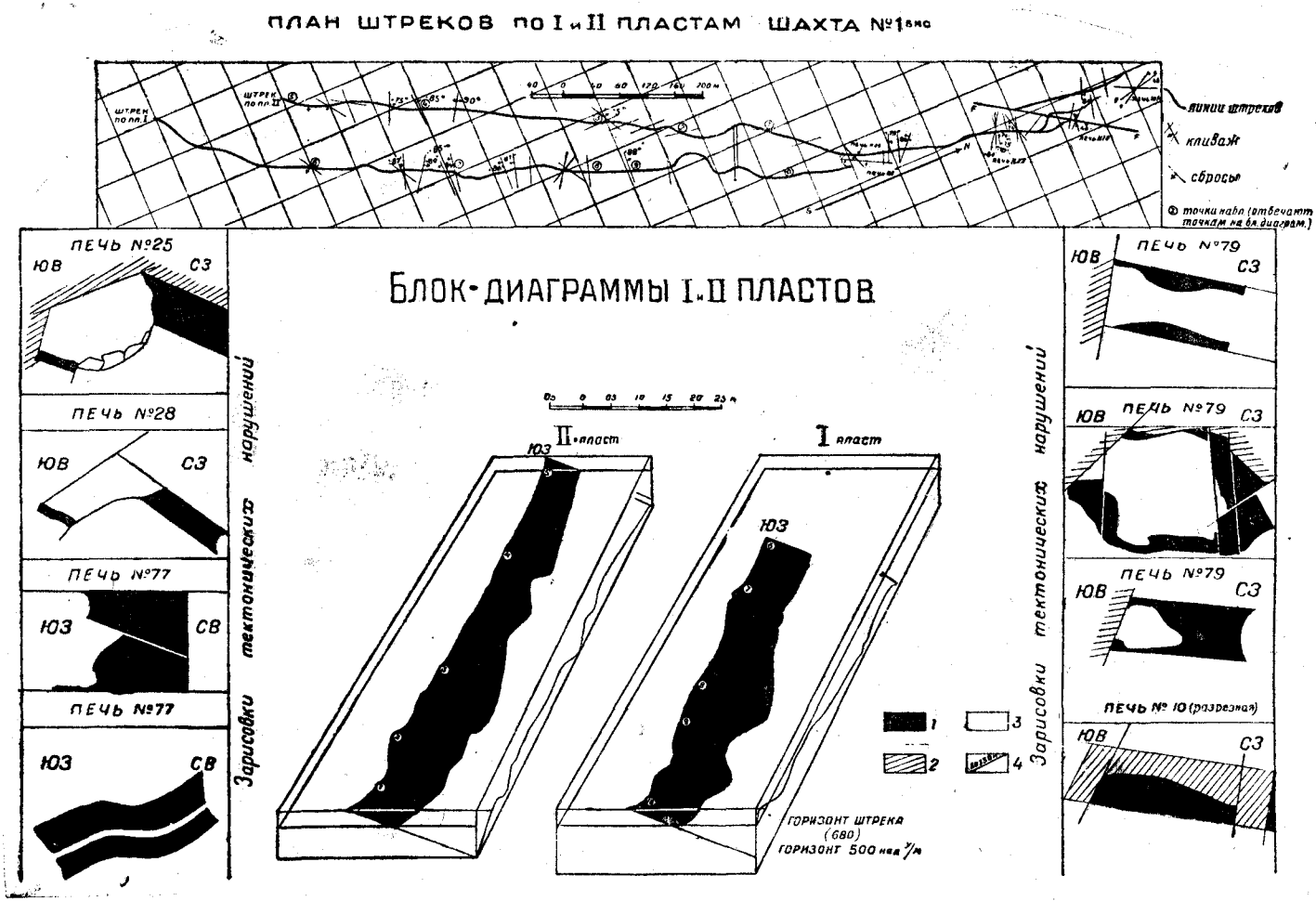


Рис. 8. Геологическая съемка шахт. Тектоника. *1*—уголь; *2*—глинистый песчаник; *3*—выработанное пространство; *4*—тектонические нарушения.

восточный надвиг, плоскость которого дошла по всей вероятности до плоскости поперечного надвига. Возможно, что восточный надвиг является просто продолжением поперечного.

Кроме этих надвигов намечается ряд нарушений в районе озер. Здесь мы имеем два сброса северо-западного простирания и два к ним почти перпендикулярных с направлением с СВ на ЮЗ. Между ними заключены обрывки угля, которые трудно параллелизовать между собою. В этом же районе ряд нарушений отмечается в шахтах. Нарушенность этого района привела к тому, что рудоуправление после проведения бурения на этом участке не смогло увязать ни одного разреза.

Кливаж и мелкие нарушения. При производстве подземной съемки нами производились зарисовки тектонических нарушений, замеры направления падения плоскостей кливажа и изменений в углах падения и простирания пластов. Все эти наблюдения относятся, главным образом, к шахте $1^{бис}$. (Во 2-й шахте стенки штреков закреплены). Они сведены на рис. 8. На блок-диаграммах здесь показаны изменения в падении I и II пла-

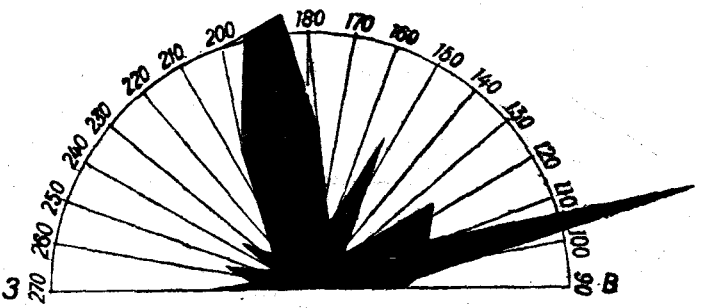


Рис. 9. Роза-диаграмма трещин кливажа в пластах угля.

стов. Сбросы и надвиги (боковые зарисовки на чертеже) небольшой амплитуды встречены нами в ряде точек. Особенно сильно разбит ими участок штрека в райне озер. Нарушенность этого участка, очевидно, связана с давлением Южного поля на Северное в момент движения по плоскости поперечного надвига. Из нарушений в северном конце шахты мы отметим следующие.

1. Надвиг в печи № 25, поверхность которого срезает вершину небольшой антиклинали. Падение ее ЮВ 130° ∠26—35°. Надвиг протягивается до печи № 29, т. е. на 40—50 *м*. Поверхность его падает обратно падению пласта.

2. Ряд сбросов в печи № 79. Падение их поверхности почти вертикальное 85°. Направление плоскостей сечет простирание пласта, и для некоторых параллельно ему. Трещины заполнены остроугольными обломками угля. Вероятно часть этих сбросов выходит на поверхность. К таковым можно отнести два сброса, идущие почти по простиранию и срезающие I пласт в районе озер.

Замеры падения плоскостей клавижа показали присутствие трех типов трещин. Два из них располагаются перпендикулярно друг другу и простираются на ЮВ 100—110° и на ЮЗ 183—200°. Это трещины кливажа. Они обладают зеркалами скольжения, и по ним часто происходят небольшие подвижки с амплитудой до 10 *см*. Такие трещины обычно заполняются льдом.

Роза-диаграмма (рис. 9) отчетливо показывает существование в кливаже двух главных направлений. Промежуточные линии относятся к трещинам экзогенной отдельности, занимающим среднее положение между двумя направлениями кливажа. Трещины кливажа с юго-восточным простиранием обладают крутыми углами падения 85—87°, а с юго-западным

простиранием — более пологими — 76—77°. Вблизи тектонических нарушений и особенно в районе озер кливаж значительно увеличивается, т. е. трещины становятся более широкими, заполняются льдом, плоскости отчетливы, в то время как в других участках шахт кливаж вообще трудно проследить. Это указывает на связь кливажа с тектоническими движениями района и в частности с надвигами и сбросами.

Относительно возраста тектонических движений, дислоцировавших юрскую угленосную толщу, можно сказать следующее. Эти движения произошли после отложения верхней юры и до оранжевой толщи, так как последняя залегает на верхней юре с угловым несогласием. В этом промежутке времени в Забайкалье выделяют австрийскую фазу альпийской складчатости, которая происходила между нижним и верхним мелом. Эта фаза, очевидно, вызвала дислокацию юры, а последовавшее за нею общее поднятие — выпадение меловых отложений и частично размыв верхней юры. Несомненно, последующие тектонические движения, вызвавшие дислоцированность оранжевой толщи, проявлялись и в верхней юре, но уже в меньшей степени. Более сильное проявление позднейших альпийских движений мы наблюдаем в появлении надвигов, происшедших уже после образования оранжевой свиты.

Тектоника изверженных пород. Изучение тектоники изверженных пород позволяло выяснить следующее: во-первых, по направлению трещин в гранитах, в том случае если они относятся ко времени образования и охлаждения массива, можно было судить о направлении движения масс во время образования его; во-вторых, на гранитах не могли не отразиться последующие тектонические движения, нарушившие залегание юрских отложений и, таким образом, можно было предполагать связь тектонических направлений в гранитах с направлениями в юрских породах.

При производстве съемки на кристаллических породах трещины измерены в следующем порядке:

1) замерялись все без исключения трещины на обнажениях;

2) выделялись трещины наиболее резкие и отчетливые (1-го, 2-го, 3-го и 4-го порядков);

3) трещины, по возможности, классифицировались по систематике Клооса. „По возможности" потому, что, во-первых, при сильной разрушенности гранита было трудно отнести их к той или иной группе (S, L, Q) и, во-вторых, так как последующие тектонические движения, несомненно, отразились на гранитах, то и систематика Клооса, относящаяся, главным образом, к тектоническим проявлениям во время гранитной интрузии, мало подходила для данного случая. Все же, мы считали нужным выделять из всей массы трещин трещины, заполненные жилами диоритового порфирита, пегматитов и др., так как они относятся, по систематике Клооса, к категории К, т. е. к трещинам, проходящим в направлении движения масс, а потому открытым и обычно заполненным жильными породами в период образования гранитного массива.

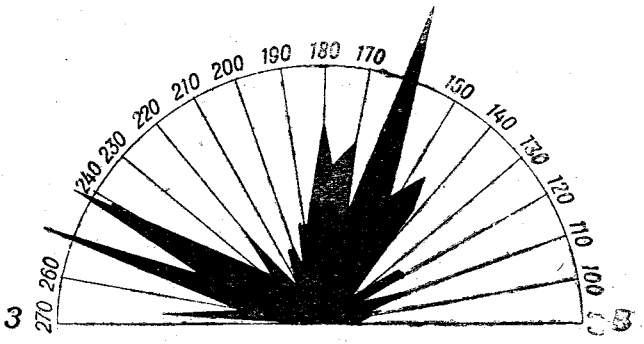
Роза-диаграмма трещин в граните (рис. 10) показывает, что они располагаются по двум взаимно перпендикулярным направлениям. Главная масса трещин имеет простирание от 140 до 180°, главным образом 160°, и от 240 до 250°. Из 215 замеров эти простирания имеют 160 трещин, а остальные 55 близки к ним. Направления жил не соответствуют этим простираниям.

Если думать, что образование жил диоритовых порфиритов и других пород связано с трещинами, образовавшимися в период застывания гранитной интрузии, то тогда в настоящий момент мы имеем две системы трещин, одна из которых образовалась во время застывания гранитной интрузии, а вторая позднее, при последующих тектонических движениях.

Следует заметить, что в случае излияния по тектоническим контактам юрских пород с гранитом молодых гранитов, мы имели бы для них систему трещин, которая отличалась бы от других так называемых „древних" пород, чего мы на самом деле не наблюдаем. Следовательно, тектоника дает, нам еще один довод в пользу отсутствия молодых гранитов.

Если теперь обратимся к вопросу о возрасте гранитной тектоники и о связи ее с тектоникой осадочных образований, то по этому поводу можно сказать следующее.

Гранитная тектоника в основном произошла после варисцийской складчатости, т. е. в альпийскую, и во всяком случае в большей своей части не связана с движениями масс во время образования гранита. К приведенным выше по этому вопросу доводам относительно расположения жил можно добавить, что в период образования гранитов на них не было оказано давления, так как отсутствует их трахитоидность, флюидальное расположение минералов и выделения темноцветных компонентов. Возможно, что последнее также связано с тем, что мы имеем центральную, а не краевую зону гранитного массива, где эти явления обычно развиты. Однако установления альпийского возраста гранитной тектоники еще недостаточно. Нужно выяснить, происходили ли эти нарушения в период до верхней юры или они связаны с наиболее сильной австрийской фазой. Для этого я пытался сравнить тектонику гранитов с тектоникой верхней юры.



Гис. 10. Роза-диаграмма трещин в гранитах.

К сожалению, этот вопрос мало исследован в современной геологии. Поэтому рассмотренные мною работы не дали удовлетворительного ответа на вопрос о связи направления движения масс с направлением трещин, а также различия проявления тектоники в осадочных и изверженных породах. В работах Клооса, Лизе, Елисеева и др. даются попытки разрешения этих вопросов, при этом приводится ряд примеров из техники, хотя тут же указывается (*8*), что „между природой и опытом существуют серьезные различия и поэтому не следует особенно вдаваться в вычисления". Так, например, „В то время, как в опыте угол сечения мооровских плоскостей большею частью приближается к 90°, реже около 70°, в природе он спускается от этих величин до 0°, т. е. между диагональными и поперечными плоскостями существуют переходы. Мне кажется, что этот факт объясняется отсутствием непреодолимого противодействия" (стр. 31).

Поэтому я, не имея возможности сейчас заниматься вопросами механики, решил сопоставить все тектонические элементы района, как это представлено на рис. 11.

Если обратимся к вопросу общего направления масс движения в Забайкалье в альпийскую складчатость, то оно имеет, как отмечают все исследователи, СЗ направление. Этому направлению соответствует перпендикулярное к нему простирание складок и падение их осевых плоскостей на юго-восток, а также расположение надвигов на юго-восточной границе мезозойских пятен с падением плоскостей их также на юго-восток.

Подобную же картину мы видим на нашем месторождении, т. е. северо-восточное простирание складок (СВ 40°) и западного и восточного

надвигов (СВ 40°). Отличием здесь является присутствие поперечного надвига (СВ 70°) и падение западного надвига на СЗ. Последнее указывает, что здесь участвовали и движения с северо-запада.

Сопоставление этого общего направления движения масс с тектоническими элементами показывает:

1) все тектонические линии располагаются симметрично по отношению к общему направлению движения масс в австрийскую фазу складчатости;

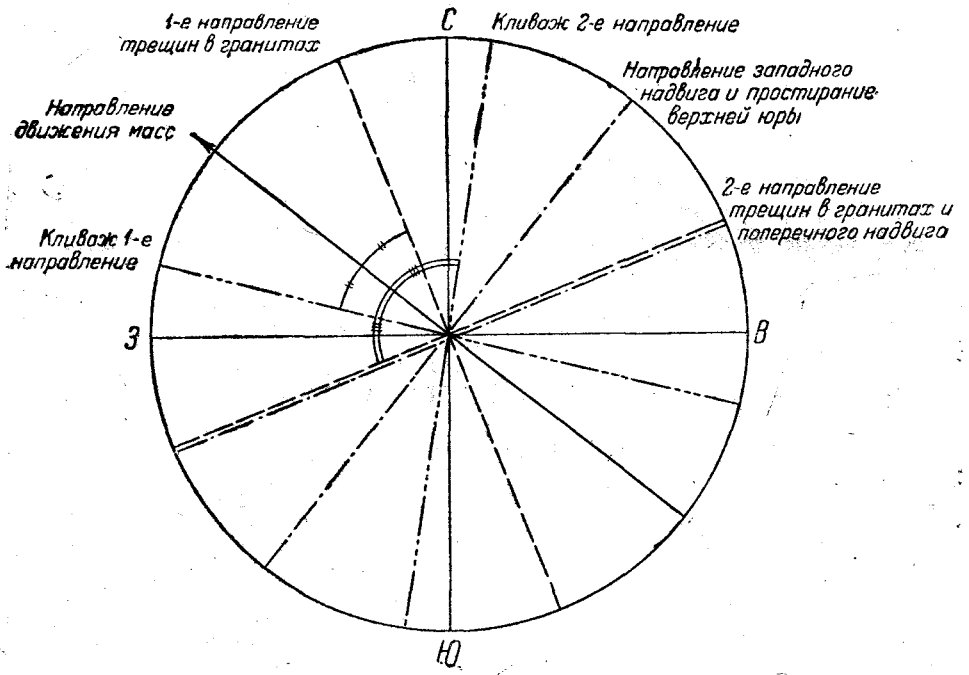


Рис. 11. Сопоставление тектонических элементов.

2) направления плоскостей кливажа и гранитных трещин располагаются под углом к этому направлению, причем последнее делит пополам углы между гранитными трещинами и кливажем, т. е., иначе говоря, трещины в гранитах также располагаются по отношению к этому направлению, как и трещины кливажа;

3) направления надвигов совпадают с простиранием юрской толщи;

4) одно направление трещин в граните совпадает с направлением поперечного надвига.

В литературе указывается, что большею частью в гранитах наблюдаются три системы трещин: перпендикулярные направлению движения масс, параллельные и диагональные (явление сдвига). В последнем случае они образуют между собою угол, близкий к 90°, и направление давления лежит в этом угле, что мы и видим на рис. 11.

Таким образом, намечается связь тектонических элементов между собою, из которой можно сделать следующие выводы:

1) направление движения масс в последние фазы альпийской складчатости и первые совпадало;

2) граниты дислоцированы в австрийскую фазу складчатости и частично позднее, но одновременно с верхнеюрскими отложениями.

Таким образом, главная складчатость, проявившаяся в нашем районе, была альпийская, а варисцийская выразилась в образовании гранитов и усилении тектоники метаморфических пород.

В заключение сведем тектоническую историю района в одно целое.

$PrCm$. Складчатости. Изменения залегания докембрийских пород.

Pz_s Варисцийская складчатость. Излияние гранитов, гранодиоритов и жильных пород (пфальцская? фаза).
Дальнейшая дислокация докембрия.

Mz_i Предверхнеюрская фаза.
Частично трещины в гранитах.
Усиление складчатости более древних пород.
Возможно поднятие и смыв лейаса и доггера.
Отложение верхней юры.

$K_i K_s$ Альпийская складчатость. Первая фаза австрийская.
Нарушение залегания верхней юры.
Образование трещин в граните.
Усиление складчатости в древних отложениях.
Поднятие и размыв юрских отложений.
Выпадение мела. Отложение оранжевой толщи.

T_r Две фазы:
1) Нарушение залегания оранжевой толщи.
Усиление складчатости нижележащих отложений.
2) Образование разломов и надвигов с повторением движения масс на СЗ.

Генезис угленосной толщи

После предверхнеюрской фазы складчатости наступает континентальный болотно-озерный режим вследствие поднятия района и отступания моря, и начинается отложение верхнеюрской угленосной толщи. Эта угленосная толща образовалась по различным точкам зрения различно. Если следовать концепции В. А. Обручева, то она образовалась в озере-грабене на поверхности докембрийских пород и позднее сохранилась благодаря опусканию грабена. Геологи, работавшие на Букачачинском месторождении (В. А. Вознесенский, Н. С. Смирнов и др.) главным образом повторяли эти положения В. А. Обручева, несмотря на то, что часть из них уже обладала материалом, чтобы утверждать, что здесь проявлялась альпийская складчатость.

В 1929 г. появилась статья М. М. Тетяева „К геологии Букачачинского месторождения". В этой статье, а также в других, автором рисуется следующая история месторождения:

1) угленосная толща относится к автохтонной верхней юре, которая не представляет собой изолированного пятна (скажем, озерного происхождения), а широко распространяется под покровом древних кристаллических пород, надвинутых на нее и обнажается внутри тектонического окна;

2) по тектоническому контакту внедрились молодые послеюрские граниты, которые окружили кольцом угленосную толщу, в силу чего уголь перешел в каменный.

В этой же статье автор утверждал тождественность галечников сопки „Купеческой" с Бухтинскими конгломератами и также отмечал широкое развитие милонитов. После этого работ М. М. Тетяева по Букачачинскому месторождению не было, так что мы вынуждены привести эти взгляды.

Другие теории образования Букачачинского месторождения не отличаются от мнений, приведенных выше.

Перейдем к фактическому материалу. Не оставляет сомнений, что мы имеем дело с континентальными отложениями; на это указывает целый ряд фактов. Возникает вопрос о характере этого континентального бассейна, в котором отложились осадки верхней юры. Для разрешения этого вопроса мы должны подчеркнуть некоторые фациальные особенности юрской толщи:

1) состав осадков отвечает составу подстилающих их гранитов;

2) переход вышележащих толщ к гранитам осуществляется через конгломераты, содержащие гальку этих же гранитов;

3) угленосная толща не обладает хорошо выдерживающимся разрезом по простиранию, падению и в стратиграфической колонке;

4) в угленосной толще, как в междупластиях, так и в углях существуют следы размывов;

5) в тонкозернистых осадках заключены зерна крупнозернистого материала и иногда даже валуны (скв. *Б15* и *Р7*);

6) плохая отсортированность и окатанность зерна указывает на слабый их перенос и плохую обработку водой;

7) фации не обнаруживают закономерности в распределении, свойственной большому бассейну (см. рис. 3);

8) отложения обладают большой мощностью.

Из этих особенностей мы можем сделать следующие выводы.

Величина бассейна небольшая; на это указывают: плохая окатанность, отсутствие сортировки материала, плохая выдержанность разреза и отсутствие закономерности в распределении фаций.

Переход вышележащих толщ в граниты через конгломераты, тождество состава пород с гранитами, говорит за образование осадков на месте без сколько-нибудь значительного их переноса. Следовательно, исходным материалом явились для наших пород граниты, гранодиориты, диориты, диоритовые порфириты верхнепалеозойского возраста и, отчасти, метаморфические породы.

Мы считаем, что бассейн был замкнутый, так как река,[1] размывая различные породы вокруг нашего месторождения и перенося их на значительное расстояние, отложила бы более разнообразные осадки, кроме того, трудно представить себе, как это указывает Ф. Ф. Оттен, периодически прерывающуюся реку, заболачивание русла которой привело к образованию торфяника. На замкнутый характер бассейна указывает также фауна; так, Б. И. Чернышев, замечая о характере фауны, указывает: „Фауна селилась в водоемах, близких к береговой линии, в мелких водах, и эти водоемы не были пересыхающими. Совместное нахождение с нашими формами *Unionidae* совершенно определенно говорит о пресноводном характере этих водоемов". Таким образом, фауна дает еще одну особенность нашего бассейна, именно то, что он был пресноводным.

Глубина бассейна. Здесь необходимо учитывать, что большая мощность осадков в нашей угленосной толще не означает еще достаточно большой глубины бассейна. Даже считаясь с этим фактом, мы должны учесть, что, при сравнительно небольшой величине бассейна по площади, осадки такой мощности (до 1 *км*) могли накопиться только при его общем опускании в результате тектонических движений. (Это отнюдь не означает, что такое опускание произошло сразу, а скорее постепенно, так что бассейн вообще оставался сравнительно мелководным.) Происходили ли эти движения по разломам грабена или в результате простого прогиба, об этом судить трудно. Таким образом, вероятнее всего, что бассейн имел характер опускающегося озера. Однако этого еще не достаточно. Если бы это было только озеро, то не было бы подобной изменчивости фаций, мощности отложений, следов размыва и косой слоистости. Если просмотреть наши осадки, то можно наблюдать, как на фоне общего спокойного отложения (отражением чего является тонкозернистость, правильная слоистость и фауна спокойных вод) в некоторых частях разреза имеются нарушения плавного хода отложения осадков в озере. Это выражается в размыве их (осадков) и внедрении грубозернистых, плохо окатанных и неравнозернистых конгломератовидных песчаников с слоистостью типа временных потоков. Следовательно, мы

[1] По мнению Ф. Ф. Оттена, В. И. Жерехова и др.

можем предполагать, что в озеро периодически вносился материал временными потоками из окружающей его местности. Причину некоторых нарушений плавного хода отложения можно искать также в климатических изменениях, но постоянство и масштаб этих явлений заставляют предполагать действие тектонических причин. Именно, усиление или уменьшение действия потоков зависело от колебания уровня озера, который был для этих потоков базисом эрозии. Озеро, по всей вероятности, находилось в предгорной зоне. Горы, его окружающие, могли образоваться в предверхнеюрскую фазу и в связи с последовавшим за ним поднятием района. Во время этой фазы и была заложена долина озера. Повышение базиса эрозии вследствие общего поднятия озера, а также частично вследствие заполнения его осадками потоков, приводило к заболачиванию, зарастанию с берегов и образованию торфяника. Приток воды не прекращался и во время образования торфяника, так что происходил привнос минеральных примесей потока, размыв его и пр. К концу образования торфяника тектонические движения усиливаются, происходит быстрое затопление его и покрытие осадками.

Рассмотрим вкратце условия образования отдельных свит.

Базальная свита. Сильный размыв гранитов. Большая сила потоков. Неравномерный вынос осадков. Смена отложения размывом в центральной части поля благодаря усилению течений. Отсутствие заболачиваний, выразившееся в отсутствии пластов угля.

Букачачинская свита. Время наиболее частой смены озерного режима болотным. Образование мощных торфяников. Частичное действие потоков во время образования угля и сразу после него выразившееся в размыве кровли I и II пластов и размыве III и IV пластов. Продолжаются течения в центральной части поля, где происходит увеличение прослойков во II пласте и увеличение в веществе пласта минеральных примесей.

Средняя и верхняя свиты. Более редкие и кратковременные периоды углеобразования. Отложение больших песчаных толщ. Обеднение растительности.

Внутри каждой из этих стадий можно проследить цикличность осаждения, которая прослеживается как в более крупных толщах, так и в более мелких. Более мелкие явления связаны, вероятно, с сезонными изменениями, более крупные — с климатическими и еще более крупные — с тектоническими колебаниями.

Растительность верхнеюрского периода. Судя по количеству остатков во время отложения базальной толщи, растительность была слабо развита. Наиболее сильно она была распространена в период образования букачачинской свиты, и после отложения ее вероятно происходит изменение климатических условий в неблагоприятную сторону для углеобразующих растений. Из растений преобладали хвойные, затем саговиковые, гинкговые и в незначительном количестве присутствовали хвощи и папоротники и др.

Климат. По всей вероятности влажный, умеренный, типа современного сибирского.

Дальнейшая история выразилась в нарушении залегания верхней юры в австрийскую фазу складчатости, за которой произошло поднятие и частичный размыв ее и отложения осадков оранжевой толщи.

Таким образом, в итоге, по нашему мнению:

1) подтверждается озерное происхождение верхнеюрских отложений;

2) доказано отсутствие тектонического окна;

3) можно предполагать тектоническое происхождение долины юрского озера;

4) юрские отложения носят замкнутый характер;

5) кристаллические породы, образующие ложе юрских пород, не докембрийского, а верхнепалеозойского возраста.

Особо мы осветим вопрос о молодых гранитах. Как говорилось, М. М. Тетяев утверждает, что по тектоническим контактам в юрской толще с гранитами внедрились молодые граниты послеюрского возраста.

Доказательства этого автором приводятся следующие:

1) неравномерное отстояние выхода I пласта от гранитов;

2) внедрение гранитов в бухтинские конгломераты, условно относимые к мезозою (на юго-восток от нашего месторождения);

3) повышение степени углефикации I и II пластов к гранитам, выразившееся в увеличении количества углерода и уменьшении количества летучих;

4) макроскопические различия, так называемых „древних" гранитов и молодых, которые выражаются в „большей свежести" молодых гранитов.

Мы же можем отметить следующее:

1) если граниты внедрились в юрские породы, то почему они только окружили их, а не прорвали, хотя бы в виде жильных разностей. До сих пор многочисленные скважины, которые проходили верхнеюрскую толщу на большой глубине (до 600 *м*), не встретили нигде кристаллических пород, прорвавших угленосную толщу, что при существующей густоте выработок доказывает отсутствие их вообще;

2) внедрение гранитов в бухтинские конгломераты не является доказательством, потому что последние не имеют ничего общего с угленосными отложениями;

3) изменение степени углефикации не обнаруживает определенного изменения к гранитам;

4) так называемый молодой и древний граниты макроскопически по составу друг от друга не отличаются. В качестве калиевого полевого шпата в них присутствует как в том, так и в другом микроклин, хотя большинство молодых гранитов других районов (Прибайкалье, Кавказ, Средняя Азия) содержат анортоклаз;

5) тектоника этих гранитов сходна, а в том случае, если бы они образовались разновременно, то и трещины в них по всей вероятности были бы различно ориентированы;

6) наконец, можно заметить, что в контакте не наблюдается никаких изменений юрских пород.

Согласно этим фактам, мы приходим к выводу об отсутствии молодых гранитов на территории нашего месторождения.

Дальнейшая геологическая история

Вслед за австрийской фазой складчатости, поднятием юрских отложений, частичным их размывом начинается отложение оранжевой толщи. Вероятно эти континентальные отложения явились результатом предгорного выноса, судя по их грубости, отсутствию сортировки и окатанности. Материал для этих отложений сносился с гранитного массива, расположенного по всей вероятности на запад от нашего района. Отложения эти подверглись интенсивному воздействию атмосферных и климатических колебаний, вследствие чего они приняли красный цвет.

Проявление ранних третичных фаз альпийской складчатости выразилось в наклоне поверхности несогласия и дислокации оранжевой толщи. Позднее произошли разломы и надвиги, срезавшие часть юрских отложений и оранжевой толщи. Современный рельеф, вероятно, был образован этими надвигами, движения по поверхностям которых обусловили значительные высоты в этой части Забайкалья. Эти высоты позднее подверглись сильной денудации, во время которой были уничтожены

поднятые части образований юрского озера. Следы этой сильной денудационной деятельности мы находим в виде крупновалунных древнечетвертичных галечников. Рельеф понемногу старел, и в настоящий момент от него остались невысокие сопки и медленно текущие меандрирующие речки.

Литература

1. Жемчужников Ю. А. Об изученности Букачачинского каменноугольного месторождения в Забайкалье и о плане разведочных работ на нем, Вестн. Геол. Ком., т. III. 1928.
2. Обручев В. А. Геологический обзор Сибири. ГИЗ. 1927.
3. Тетяев М. М. К геологии Букачачинского каменноугольного месторождения, Изв. Геол. Ком. №2, 1929.
4. Клевенский П. М. Геологическая съемка местности между г. Сретенском и Букачачинским угольным месторождением в 1932 г., Материалы по геологии и полезн. ископ. Вост. Сибири, вып. 10. 1935.
5. Самойлов Я. В. К вопросу об единстве механической характеристики осадочных пород, Тр. Ин-та Прикл. Минерал. и Металлург., вып. 29. 1926.
6. Зильберминц и Кленова М. В. О новых методах механического анализа и классификации фракций, Тр. Ин-та Прикл. Минерал. и Металлург., вып. 29. 1926.
7. Криштофович А. Н. Ангарская свита, ОНТИ. 1935.
8. Клоос Г. Механизм глубинных вулканических явлений, Центр. Геологич. Библ. ЛОЦИТЭИН, перевод, 1936.
9. Обручев В. А. Геология Сибири Изд. Акад. Наук, 1935.

Summary

The coal-bearing deposits of the Bukachacha coal field occupy an area of 40 sq km and are surrounded with igneous rocks, chiefly granite, which they transgressively overlay.

The age of coal-bearing deposits may be determined as Upper Jurassic. Total thickness of coal-bearing series reaches 800 m and contains 4 workable beds (up to 5 m) and from 10 to 7 thin seams (up to 0,50 m). The deposits chiefly consist of conglomerate-like sandstones, medium grained and fine grained sandstones and conglomerates with subordinate seams of coals and shales.

On the base of their lithological study they are divided into 6 series, „Basalnaja"—150 m thick (Lower), Bukachacha—185 m thick, Middle A—60 m thick, Middle B—105 m thick, Middle C—110 m thick and the Upper one.

Workable beds are concentrated in the Bukachacha series.

All Upper Jurassic deposits have a monoclinal dip to NW and in the NW part they are cut by a steeply dipping overthrust, the strike of which coincides with that of the Jurassic deposits.

A similar overthrust stretches well high across the strike, dividing coal-bearing deposits into two fields — the Southern one and the Northern one. The deposits of the Northern field (Sirotinsky series) are confronted with those of the Southern one. In SE there stretches the so-called eastern overthrust which cuts off a part of the deposits in the Northern field. Alpine folding has been ascertained in the region. Its first phase (Austrian) caused the dislocation of the Upper Jurassic, the disappearance of the intermediate (up to Tertiary) deposits and the fissurity of the granites. The development of Tertiary phases is displayed in the dislocation of the „orange strata" ($T_?$) and in the occurrence of steeply dipping overthrusts. The analysis of facies enables to state that Jurassic deposits were formed in a sinking fresh water, closed basin of a lake type, the regime of which was continually broken by abundant deposition of clastic material brought by streams from surrounding mountainous regions.