

ЮРА ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА КУЗБАССА

И. В. ЛЕБЕДЕВ

Введение

В составе продуктивных отложений Кузнецкого бассейна, наряду с отложениями угленосных свит палеозоя, значительным распространением пользуются угленосные отложения юрского возраста. Познание этих своеобразных осадков, при достаточно полной изученности осадков других свит, в настоящее время значительно отстало. Все наши сведения о юрских отложениях ограничиваются описаниями береговых обнажений, приведшими к противоречивым заключениям. Между тем, проблемы сырья для развивающейся углеперегонной промышленности настоятельно требуют изучения последних как с точки зрения их угленосности вообще, так и содержания в них сапропелевых углей в частности.

Наряду с этим требуется определить и горно-технические условия эксплуатации юрских углей, заключенных среди пород, в значительной степени рыхлых и насыщенных крупными запасами подземных вод. Последнее обстоятельство, выдвинувшее проблему снабжения промышленных центров Кузбасса водой из юрских отложений, также требует изучения общей структуры районов распространения юрских отложений и выделения наиболее водоносных горизонтов, а следовательно, стратиграфического и фациального расчленения юрских отложений. Наконец, до последнего времени остается неясным характер контактовой поверхности между юрой и подстилающими породами палеозоя. Эксплуатация месторождений палеозойских углей под юрскими отложениями выдвигает необходимость изучения юрских отложений и с этой точки зрения.

Все это вместе взятое послужило основанием тому, что трест „Кузбассуглеразведка“ еще в годы Отечественной войны занялся всесторонним изучением юрских отложений, в первую очередь—юрских отложений Центрального района, как наиболее близкого к промышленным центрам.

Настоящая статья представляет собой сводку материалов по стратиграфии и тектонике юры Центрального района, полученных в результате работ, проводившихся автором по заданию треста „Кузбассуглеразведка“.

Методика исследований

При геологических исследованиях района для расчленения юрских отложений была принята единая методика, заключающаяся в тщательном наблюдении над изменением гранулометрического состава пород и в вертикальном и в горизонтальном направлениях, а также в наблюдении над характером контактов между слоями и над текстурными признаками. Исследования в этом направлении показали, что в стратиграфических разрезах наблюдается определенная закономерная последовательность в смене гранулометрического состава снизу вверх, от пластов песчаника (реже—конгломерата) к алевролитам, далее к аргиллитам и углям, после которых размер зерен в породах резко увеличивается и снова появляются песча-

ники, а затем наблюдается последовательное чередование до углей. В результате такой последовательности и закономерной смены пород все стратиграфические разрезы оказываются состоящими из отдельных асимметрических толщ состава песчаник-алевролит-аргиллит-уголь, песчаник-алевролит и т. д. Для таких асимметричных толщ установилось название „цикл“. Однако, в последнее время А. М. Кузьминым предложено новое, более удачное название—„ритмическая пачка“. Ритмическая пачка, соответствующая одному полному периоду геотектонического колебания, оказывается, образует тело, занимающее определенный объем—„ритмическую ленту“, которая имеет значительную протяженность. В результате такого строения осадков детальное стратиграфическое расчленение практически сводится к выделению ритмических пачек и прослеживанию ритмических лент.

Для выделения ритмических пачек были положены следующие критерии:

1. Перерывы в нормальном ходе изменения гранулометрического состава пород, когда волнистая кривая, показывающая это изменение, прерывается резким скачком в сторону увеличения размера зерен.

2. Наличие многоярусной и грубой косой слоистости с чередующимися крупными линзами пород, между которыми располагаются цепочки или отдельные включения галек и обломки стволов деревьев, т. е. наличие так называемой базальной слоистости в нижних компонентах ритмических пачек.

3. Наличие массивных или тонко и горизонтально слоистых пород в верхних компонентах ритмических пачек.

Практическое значение анализа ритмов в угленосных осадках оказалось чрезвычайно важным. При изучении стратиграфической последовательности слоев часто приходится встречать перерывы в обнажениях, причем последние обычно приурочены к легко выветривающимся верхним членам ритмических пачек—углям и аргиллитам. В угленосных отложениях, в случае наличия перерыва между алевролитами внизу и песчаниками вверху, безошибочно предсказывается наличие угольного пласта на месте перерыва и даже его примерное местоположение. Далее, исходя из того, что каждый член ритмической пачки характеризуется своеобразным типом слоистости, по мелким обнажениям оказывается возможным определить стратиграфическое положение (по отношению к данной ритмической пачке) каждого компонента ритмической пачки. Например, „базальная“ многоярусная косая слоистость в песчаниках всегда указывает на близость лежащего бока ритмической пачки и на близость пласта угля в почве этого компонента.

Затем, важное значение имеет анализ ритмов и для корреляции отдельных разрезов. Движения земной коры, вызвавшие проявление ритмических лент, не могли не иметь различную амплитуду колебания для различных частей последней. Отсюда—фациальные различия в синхронных осадках в пределах одного и того же района. При этом, в общем случае, сходные по составу и мощности осадки должны располагаться параллельно изокатабазам и изоанабазам, а отсюда—возможность фациальной выдержанности и сравнительная легкость корреляции по простиранию последних. Наоборот, нормально к простиранию в синхронных отложениях наблюдается быстрая фациальная изменчивость, что значительно затрудняет увязку разрезов, но в этом случае важным коррелятивным признаком являются сами ритмические пачки, т. е. их количество, но мощность и характер осадков совершенно теряют практическое значение. Особенно велико значение последнего обстоятельства для отложений, в которых можно выделить синхронные русловые и болотные фации. Разрезы разновозрастных фаций этих отложений, вытянутых по простиранию береговой линии, увязываются достаточно просто, тогда как вкрест простирания

трудно сопоставить два разреза, составленные через незначительные расстояния.

Но оказывается, что если ритмические пачки для сопоставления разрезов могут найти широкое применение при изучении толщ, образовавшихся в результате резких прерывистых колебательных движений, то для изучения толщ, образующихся при плавных эпейрогенических движениях в пенеплецизированных областях, и для изучения типичных речных отложений они не всегда могут быть применены. В первом случае, вследствие незначительной разницы уровней между областью сноса и седиментации, крайние компоненты ритмических пачек мало отличаются. Ритмическая пачка здесь, хотя и отлагается на больших площадях, маломощная, имеет слабо выраженные индивидуальные признаки. Таковы, в пределах Центрального района, осадки мальцевской свиты, подстилающей юру.

Во втором случае ритмические пачки, как таковые, часто не образуются, так как в этом случае состав пород в стратиграфической последовательности не всегда является результатом последовательного непрерывного осадконакопления, а часто представляет собой результат изменения направления течения, последующих размывов и т. д. Появление курьи и старицы может вызвать отложение линзы торфа или глины на песчаной почве, а новое изменение направления течения может вызвать отложение линзы глины на торфе и песка на глине, вследствие чего могут получиться „перевернутые“ ритмические пачки состава—уголь-глина-песок. Конечно, в области главного потока и в этом случае должны образоваться нормальные ритмические пачки, но вследствие постоянного перемещения потока анализ ритмов в таких осадках практически становится невозможным. Следует заметить, что в отдельных пластах таких „перевернутых“ ритмических пачек крупность зерна, как обычно, уменьшается снизу вверх и тем самым доказывает нормальное, но не „перевернутое“ залегание. Из сказанного следует, что в „перевернутых“ ритмических пачках иногда каждый пласт может представлять собой ритмическую пачку, но корреляция таких ритмических пачек практически невозможна. Такие ритмические пачки не являются редкими в верхнеюрских отложениях района.

Анализ ритма осадконакопления всегда сопровождался тщательным послойным сбором палеонтологического материала и отбором проб для микроскопического исследования и анализов. Исходя из соображений, что индивидуальная особенность ритмической пачки проявляется выше базальных горизонтов, в которых еще могут быть переотложенные минералы подстилающих ритмических пачек, а в песчаниках лучше сохраняются признаки, характеризующие область питания, степень транспортировки и условия седиментации, для микроскопических исследований отбирались пробы средневезернистого песчаника.

Стратиграфия

Юрские отложения Центрального района по палеонтологическим и литологическим признакам подразделяются на две свиты—конгломератовую и терсюкскую.

Конгломератовая свита

Конгломератовая свита залегает на образованиях древней коры каолинового выветривания. На правом берегу р. Томи, в 2 км выше Поляковского камня, было установлено, что конгломераты верхов мальцевской свиты, имеющие грязнозеленый цвет, кверху постепенно светлеют, а через 10—11 м приобретают белый цвет. В составе цемента конгломератов, за счет разрушения полевого шпата, появляется белое глинистое вещество.

Местами в конгломерате имеются неправильные стяжения с кремнисто-глинистым цементом. На этих каолинизированных породах с резким несогласием залегают светложелтые алевролиты конгломератовой свиты с пластами угля. Следы коры выветривания, залегающей между отложениями конгломератовой и мальцевской свит, имеются в бассейне р. Н. Терси, у дер. Комлево, и затем в вершине рч. Кыргай, у дер. Теплой. В западной части района, за пределами гор „Мелафировой полковы“, осадки юрского возраста подстилаются отложениями пермского возраста, но остатки древней коры выветривания констатируются и здесь. У дер. Сартаково они представлены отбеленными аргиллитами кольчугинской свиты, а в системе р. Уньги—кварцитовидными песчаниками.

Конгломератовая свита сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, конгломератами и пластами углей.

Песчаники составляют более 75% от общего состава пород свиты. Они имеют светлосерый, слегка желтоватый цвет, по составу они аркозовые, содержат 30—40% ортоклаза, 60—70% кварца ¹⁾. Кварцевые зерна крупные, слабо или плохо окатаны. Полевые шпаты—ортоклаз и единичные зерна микроклина—сохранились в таблитчатых кристаллах, свежие. В заметном количестве присутствуют обломки алевролитов, иногда углистых. Часто среди них встречаются микрокварциты, кремнисто-глинистые и серицитовые сланцы. В ритмических пачках мощность песчаных компонентов колеблется от 20 до 100 м и только в случае усложненных ритмов, когда песчаные горизонты повторяются несколько раз, их мощность ограничивается метрами.

В обнажениях песчаных компонентов ритмических пачек всегда бросается в глаза сложная форма слоистости. Прежде всего можно констатировать параллельную слоистость, обусловленную появлением 1—2 см прослоев глинистого материала. Такой слоистости обязательно появление отдельных пластов песчаника в общей мощной толще одного и того же песчаного компонента ритмической пачки. Плоскости напластования в этом случае неправильные, грубоволнистые. Появление таких прослоев глинистых пород, вероятно, связано с сезонными условиями, но возможно, что они являются результатом резких местных кратковременных перерывов в отложении или подводных размывов. Часто в обнажениях констатируется параллельная слоистость, обусловленная появлением цепочек тесно расположенных галек средних и крупных размеров. Галька обычно хорошо окатана, состоит из кварцитов и метаморфизованных песчаников.

Внутри пластов песчаников наблюдается многоэтажная косая слоистость, причем каждая нижележащая серия оказывается срезанной вышележащей серией. Между сериями часто наблюдаются цепочки галек или тонкие прослой гравелита. В сериях косые слои состоят из прослоев мощностью 3—5 см, слоистость которых обусловлена появлением глинистого или углистого материала, или чередованием желтоватых и более серых песчаников того же состава. Мощность серий до 0,5 м. Мелкие косые слои в пределах серий обычно направлены в одну сторону, падают под углом 5—15°, реже до 30°. Имеются случаи, когда в пределах одной серии направление падения косых слоев в стратиграфическом разрезе на расстоянии 0,5 м скачками меняется на 10—30°. В группе серий определенной пространственной ориентированности не наблюдается.

В нижней части песчаных компонентов ритмических пачек часто встречаются линзы, образованные из перемешанных грубозернистых песков, редкой, но крупной гальки и многочисленных обломков стволов растений. Последние почти всегда нацело разрушены и на поверхности песчаников

¹⁾ Минералогический состав пород определен М. П. Нагорским.

представлены пустотками. Диаметр стволов редко более 10—15 см. Размеры линз 2—5 м + 1—2 м, редко несколько больше.

Алевролиты составляют 15% от общего состава пород. По сравнению с песчаниками они имеют более темный оттенок, обусловленный главным образом присутствием гумусового вещества. В нижних своих частях они часто песчанистые, переслаиваются с тонкими прослоями и линзами песчаников. В них всегда наблюдается характерная мелкая остроугольная отдельность и тонкая косая слоистость, обусловленная или появлением более светлоокрашенных разностей, или глинисто-слюдистого материала. Во всех алевролитовых, особенно глино-алевролитовых горизонтах весьма обильно представлена ископаемая флора в виде отпечатков и в редких случаях фитолеймов листьев и включений обуглившейся древесины мелких веток и стеблей.

Аргиллиты имеют очень незначительное распространение и обычно встречаются только в почве пластов углей и в алевролитах, с которыми в этом случае образуют незаметные переходы. Они обычно темные, часто, если залегают в почве пласта, углистые. Слоистость в них не обнаруживается, но в некоторых случаях они переполнены растительными остатками и легко раскалываются на плоские плитки. Растительные остатки в них сохраняются в виде обуглившихся веществ, в которых легко можно установить структуру тканей.

Порода аргиллитового состава, но обладающая тонкой параллельной слоистостью, встречена на левом берегу р. Томи, в 3,3 км ниже дер. Черный Этап. Появление слоистости в ней связано с содержанием тонких, жирных наощупь, глинистых веществ. Цвет породы по простиранию меняется от темносерого до зеленовато-желто-серого. На плоскостях слоистости этой породы находятся изумительные по степени сохранности и разнообразию отпечатки растений, насекомых и рыб.

Конгломераты в виде обособленных пластов встречаются только в двух пунктах: на берегу Томи, выше рч. Шахтовой, и на Поляковском камне. В первом пункте имеется пласт конгломерата мощностью в 2 м, а во втором—до 10 м. Галька обычно имеет хорошую окатанность, состоит из кварца, метаморфизованных песчаников, реже—из среднезернистого гранита, халцедона. Характерным является также присутствие мелких окатанных галек кварцевого альбитофира. В отдельных случаях встречаются неокатанные обломки темносерых, слаболиловатых девонских порфиритов. Цементирующий материал конгломерата представлен грубозернистым песчаником обычного состава.

Угли конгломератовой свиты отличаются значительным разнообразием.

Минералы тяжелой фракции обломочных пород конгломератовой свиты, изученные из песчаников сартаковской толщи, отличаются обильным содержанием апатита и заметным количеством гранатов.

Кроме обломочных пород и углей в составе конгломератовой свиты имеются сидериты, мощность которых достигает 0,95 м, но форма залегания их не установлена.

Породы конгломератовой свиты образуют ясные и выдержанные ритмические пачки. Часто наблюдается своеобразная закономерная усложненная ритмичность. Каждая ритмическая пачка начинается песчаниками мощностью в несколько десятков метров и заканчивается пластом угля. Выше последнего следует ряд мелких, маломощных, 2—5 м, реже до 10 м ритмических пачек состава алевролит-уголь или, что реже, песчаник-уголь. Вследствие этого пласты углей оказываются сконцентрированными в отдельные горизонты, а общий стратиграфический разрез оказывается состоящим из ряда мощных песчаных толщ и менее мощных угленосных горизонтов, хотя в целом вся совокупность слоев от песчаников внизу до верхнего пласта угля в этом случае представляет одну

сложную ритмическую пачку, отвечающую одному полному периоду геотектонического движения.

Конгломератовая свита подразделяется на три толщи (снизу вверх): барашевскую, сартаковскую и чусовитинскую.

Барашевская толща, констатированная только в западной части района, залегает на размытой поверхности кольчугинской свиты. В основании толщи имеется базальный конгломерат, иногда замещенный грубозернистым песчаником. Выше чередуются косослоистые линзы аркозовых песчаников, плотных аргиллитов и пластов угля, из которых два достигают большой мощности. Угли пластов черные, линзовиднополосчатые, причем полосчатость обусловлена чередованием линз матового и блестящего угля с линзами фюзена мощностью до 1 см.

Хороший разрез нижней части барашевской толщи имеется в дер. Сартаково. Здесь выше устья Барашевского лога обнажается контакт конгломератовой и кольчугинской свит.

К западу и востоку от Сартаковского месторождения отложения барашевской толщи установлены на Литвиновском участке, в бассейне р. Каралды и в низовьях Уньги.

На Литвиновском участке, находящемся в 17 км западнее Сартаковского месторождения, мощность барашевской толщи превышает 325 м, а общее количество ритмических пачек превышает 6. Контакт барашевской толщи с подстилающей кольчугинской свитой здесь не вскрыт.

В системе р. Каралды барашевская толща представлена песчано-алевролитовыми осадками, соответствующими самой нижней части разреза. Мощность не установлена.

Сартаковская толща является наиболее распространенным членом конгломератовой свиты. Ее отложения известны на всей площади района, начиная от правобережья р. Томи и кончая крайним северо-западным углом.

Самым характерным компонентом сартаковской толщи являются однообразные плитчатые угли кляренового состава. Фюзен, характерный для барашевской и вышележащей чусовитинской толщ, здесь никогда не встречается в количествах, заметных простым глазом. Кроме того, в этой толще найдены сапропелиты.

На правом берегу р. Томи, выше Поляковского камня, стратиграфически выше контакта мальцевской и конгломератовой свит, канавами вскрыты 8 крупных ритмических пачек этой толщи, мощность которых колеблется от 50 до 170 м. Характерно, что самая нижняя ритмическая пачка начинается с алевролитовой части и уже в 0,6 м от контакта в ней появляется пластик угля.

На северном отрезке притомского разреза, на участке между дер. Лягушей и рч. Нижним Камзасом, имеется 7 крупных ритмических пачек также с многочисленными пластами угля.

Разрезы, полученные на северном и южном отрезках, увязываются достаточно четко. Они образуют крылья одной широтной синклинали. Есть основание считать, что мощные песчаники верхней ритмической пачки, обнажающиеся у дер. Черный Эгап, будут соответствовать песчаникам, обнажающимся ниже рч. Верхняя Ячменюха. В этом случае следует ожидать, что на северном крыле синклинали, стратиграфически ниже пласта митинского, который сопоставляется с пластом ананьевским, окажется группа пластов, соответствующая пластам от шмальгаузенского до тонкого, а на южном крыле пласты угля, соответствующие пластам шахтовым, размыты еще до отложения их кровли. Общая мощность сартаковской толщи по р. Томи равна 600 м.

На Сартаковском месторождении к этой толще относятся осадки общей мощностью около 350 м. Для сартаковского разреза характерны две

особенности: полное отсутствие грубообломочных пород и приуроченность пластов углей к верхней части разреза.

На Литвиновском участке работами З. Д. Завистовской установлен разрез, который аналогичен с разрезом Сартаковского месторождения.

На Чусовитинском месторождении, находящемся западнее Литвиновского участка на 18 км, отложения сартаковской толщи содержат 13 ритмических пачек с многочисленными пластами угля. Возможно, что самые нижние ритмические пачки и пласты углей, попавшие в зону дизъюнктива, здесь не учтены. Больше (по сравнению с другими месторождениями) количество ритмических пачек сказывается и на мощности осадков, которая на Чусовитинском месторождении доходит до 640 м.

Важная особенность разреза сартаковской толщи Чусовитинского месторождения—фациальная изменчивость с юго-запада на северо-восток. В юго-западной части месторождения господствуют песчано-глинистые отложения с пластами угля, к северо-востоку пласты углей постепенно выклиниваются, в осадках преобладают песчаники и появляются конгломераты. Вследствие такого довольно быстрого фациального изменения по чусовитинской разведочной линии трудно увязываются разрезы двух соседних скважин, находящихся на расстоянии 2—3 км, тогда как по простиранию чусовитинский разрез достаточно четко увязывается с разрезами Литвиновского и Сартаковского месторождений. При таком сопоставлении оказывается, что на Сартаковском и Литвиновском месторождениях представлена только нижняя часть разреза.

Разрезы, полученные в западной части района, с разрезами по р. Томи могут быть сопоставлены только по общему характеру толщ. Всякая, даже предварительная, корреляция пластов не представляется возможной.

Чусовитинская толща пока известна только из северо-западной части района. Характерная особенность этой толщи—полосчатые угли, полосчатость которых обусловлена чередованием полуматовых разностей с прослоями фюзена. В некоторых случаях пласты сложены только фюзеном, который имеет ясно выраженное строение древесины. В составе толщи имеется 6—7 ритмических пачек мощностью 5—20 м (несколько большую мощность имеют нижние пачки).

Чусовитинская толща вскрыта в дер. Чусовитино, по Южной Уньге у дер. Бердюгино, по Северной Уньге у дер. Скарюпино и по рч. Смотрик. Мощность вскрытой части толщи в дер. Чусовитино около 170 м. Общая мощность конгломератовой свиты около 1150 м.

О генезисе отложений конгломератовой свиты высказаны различные гипотезы. Высказано было предположение, что они представляют собой флювиогляциальные отложения. В. И. Яворский считает их за отложения предгорий, которые далее сменяются песчаниками, а А. Р. Ананьев и Д. А. Васильев относят их к озерно-болотным, речным и ледниковым отложениям, которые залегают в виде обособленных, но синхронных фаций. По данным работ последних лет выяснилось, что отложения конгломератовой свиты обнаруживают хорошо выраженные ритмические пачки с мощными песчаниками в основании. Косая слоистость песчаников, описанная выше, показывает, что толща корее всего имеет речное происхождение. При этом характерно, что плоскости косых слоев в пределах одной и той же серии изменяют направление падения и тем самым обнаруживают быстрое изменение направления течения воды рек. Как указывалось выше, в песчаниках обильны линзы, состоящие из беспорядочно расположенных обломков стволов деревьев, редкой гальки и грубозернистого песка. Галька при этом обнаруживает признаки переотложения. Происхождение этих линз можно объяснить допущением существования таких скоплений в „заломы“ рек. Возможно, что в эпохи образования песчаных толщ вся территория района была покрыта сетью мелких речек и болот,

т. е. господствовали условия „плавней“ низовий рек. При этих условиях часть территории должна быть занята русловыми отложениями даже в конечные этапы каждого ритма, т. е. в моменты образования углей. По-видимому, к таким участкам и относилась северо-восточная часть сартаковской толщи Чусовитинского месторождения.

В конгломератовой свите найдены остатки флоры и фауны насекомых и рыб. Из ископаемых барашевской толщи в настоящее время определены:

1. *Annulariopsis inopinata* Zeiller.
2. *Coniopteris hymenophylloides* Brongn.
3. *Sagenopteris karaldinensis* n. sp.
4. *Ginkgo lepida* Heer.
5. *Czekanowskia rigida* Heer.
6. *Podozamites lanceolatus* L. et H.
7. *Podozamites angustifolius* (Eichw) Heer.
8. *Samaropsis rotundata* Heer.
9. *Mesoleuctra gracilis* Brauer, etc.

Большинство из этих растений встречается от рэта до верхов юры, а частью заходит и в нижний мел, *Mesoleuctra gracilis* известна только из Усть-Балая, а *Sagenopteris karaldinensis* найден впервые. Исключение составляет *Annulariopsis inopinata*, который характеризует только рэт-лейасовые отложения, а в более молодых отложениях не встречается. Если учесть общий юрский облик ископаемых и наличие *Annulariopsis*, то можно полагать, что возраст барашевской толщи не моложе, но и не древнее нижней юры.

Из ископаемых органических остатков сартаковской толщи в настоящее время определены растения:

1. *Neocalamites pinitoides* Chachl.
2. *Equisetites sokolowskii* Eichw.
3. *Equisetostachys sibiricus* (Heer) Nath.
4. *Dictyophyllum rugosum* L. et H.
5. *Clathropteris obovata* Oishi.
6. *Hausmannia* sp.
7. *Coniopteris hymenophylloides* Brongn.
8. *Raphaelia diamensis* Sew.
9. *Sphenopteris princeps* Presl.
10. *Cladophleps haiburnensis* L. et H.
11. *Cladophlebis whitbensis tenue* Heer.
12. *Cladophlebis argutula* Heer.
13. *Cladophlebis williamsonii* Brongn.
14. *Cladophlebis denticulata* Brongn.
15. *Stachypteris tomiensis* n. sp.
16. *Lycopodites tenerrimus* Heer.
17. *Pseudoctenis tomiensis* n. sp.
18. *Ginkgo digitata* var *magnifolia* Thomas.
19. *Ginkgo lepida* Heer.
20. *Ginkgo sibirica* var *grandifolia* n. var.
21. *Ginkgo sibirica* Heer.
22. *Ginkgo flabellata* Heer.
23. *Ginkgo concinna* Heer.
24. *Stenorrhachys lepida* (Heer) Sew.
25. *Baiera longifolia* Poemel.
26. *Czekanowskia setacea* Heer.

27. *Czekanowskia rigida* Heer.
28. *Phoenicopsis angustifolia* Heer.
29. *Leptostrobilus laxiflorus* Heer.
30. *Schidolepidium gracile* Heer.
31. *Elatides ovalis* Heer.
32. *Pityophyllum Nordenskioldii* (Heer) Nath.
33. *Podozamites lanceolatus* L. et H.
34. *Ferganiella urjanchaica* Neub.
35. *Caracaniella tomiensis* n. gen. et n. sp.
36. *Samaropsis rotundata* Heer.

Насекомые:

1. *Mesoleuctra gracilis* Brauer etc.
2. *Samarura gigantea* Brauer etc.
3. *Pseudocossus Zemcznicovi* Mart.

Рыба: *Palaeoniscinatus czekanowskii* Rohon¹⁾

Этот список показывает, что флора в общем очень близка к юрской флоре Усть-Балей, и сартаковскую толщу следует считать аналогом черемховской формации. Это сходство подтверждается и фауной насекомых и рыб, известных только из Усть-Балей. Но в деталях состав флоры обнаруживает и некоторые отклонения от Усть-Балейской флоры. Так, в ней встречается существенно верхнеюрский папоротник *Stachypteris*, а в самых верхах появляются *Clathropteris obovata* и *Dictiophyllum rugosum*, которые придают флоре как бы более древний облик. Заслуживает внимания и находка *Ferganiella*, так как этот род появляется в верхах нижней юры и в низах средней юры, а *Ferganiella urjanchaica* описана только из средней юры Тувы. В целом флора скорее всего является среднеюрской.

Возраст чусовитинской толщи палеонтологическими данными не охарактеризован и определяется тем, что она залегает на среднеюрских и перекрывается верхнеюрскими осадками.

Терсюкская свита

Под этим названием впервые выделяется толща пород, залегающая на отложениях конгломератовой свиты. Характерной особенностью терсюкской свиты являются маломощные ритмические пачки, в пределах последних—быстро выклинивающиеся линзы, а кроме того изменение состава толщи снизу вверх.

Терсюкская свита представлена песчаниками, алевролитами, очень редко аргиллитами и конгломератами. В низах свиты имеются тонкие пластики угля, кверху угленосность полностью затухает. Цвет пород обычно зеленовато-серый. В этом отношении они приближаются к породам мальцевской свиты, но отличаются от них голубоватым оттенком.

Микроскопическое изучение пород терсюкской свиты показывает, что они от пород других свит отличаются рядом признаков. Прежде всего бросается в глаза полимиктовый характер обломочных пород. В последних обильно представлены обломки хлоритовых сланцев и эпидотизированных пород. С первыми связано высокое содержание хлорита. В легкой фракции породы содержат обильное количество кварца и очень мало полевого шпата. Содержание последнего достигает 5—20% и, следовательно, в два раза меньше, чем в конгломератовой свите.

¹⁾ Определена академиком Л. С. Бергом.

Тяжелая фракция минералов этой свиты составляет около 8—12% от общего веса шлиха в нижней части свиты и резко уменьшается в верхних горизонтах. В составе минералов здесь обильно представлены слабоокатанные или почти неокатанные зерна эпидота, часто шестоватого. Также много содержится цоизита и клиноцоизита. По сравнению с породами конгломератовой свиты в ней меньше граната и циркона, увеличивается содержание сфена, и в небольшом количестве появляются пироксены и зеленые роговые обманки.

Алевриты терсюкской свиты от одноименных пород конгломератовой свиты макроскопически не отличаются.

Конгломераты, за исключением залегающего в основании свиты, установленного на Сартаковском месторождении, представлены мелкой плоской галькой и только в редких случаях образуют самостоятельный горизонт в виде мелких линз, часто переходят в грубозернистые песчаники и гравелиты.

Угли терсюкской свиты имеют плитчатый характер и кляреновый состав, т. е. похожи на угли конгломератовой свиты, но от них отличаются небольшими мощностями, редко достигают 20—40 см.

Отложения терсюкской свиты вскрыты только в трех пунктах: на Сартаковском месторождении, на берегу р. Томи, на р. Бунгарап в 3 км на северо-восток от дер. Алябиха.

На Сартаковском месторождении отложения этой свиты начинаются мощной толщей конгломератов. На правом берегу Змеиного лога, впадающего слева в рч. Степной Уроп выше дер. Сартаково, дудками вскрыто (снизу вверх):

1) аргиллит серый, плотный, сверху с прослоями обохренного аргиллита—1,30 м;

2) лимонит глинистый, желтого цвета, с пятнами красного лимонита, на северо-востоке верхняя часть горизонта срезается вышележащим—0,35 м;

3) конгломерат разрушенный. Галька из кварца, песчаника и интрузивов гранодиоритового состава. Галька окатана, крупная, с валунами размером 0,40×0,25×0,15 м. Валунный материал представлен главным образом интрузивными породами и белым молочным кварцем. Цемент конгломерата глинистый, в верхней части бурый, книзу переходит в обохренную белую глину. В 4,5 м от почвы конгломерата имеются прослойки желтого глинистого песка. Дудкой вскрыта только нижняя часть конгломерата мощностью 7,5 м. Общая мощность ее, если судить по галечнику, выступающему по склону лога, не менее 30 м.

Слой 1, вскрытый дудкой, несомненно, относится к сартаковской толще конгломератовой свиты, так как стратиграфически ниже его в кровле пласта сартаковского найдены многочисленные отпечатки растений. Неровный характер контакта конгломерата с нижележащими породами, наличие бурых железняков, а также резкая фациальная смена показывают, что между отложением нижних горизонтов и конгломерата был перерыв.

Горизонт конгломерата в естественных обнажениях встречен на левом борту Степного Уропа выше Змеиного лога, где благодаря селективному выветриванию он образует гряды, вытянутые по простиранию пород. К юго-востоку от Змеиного лога в 1 км змейками он вскрыт на водоразделе, затем встречен в осыпи левого высокого борга рч. Чернового Уропа на 1 км выше дер. Уроп. Характерно, что залегание конгломерата явно трансгрессивное. По Барашевскому логу и Черновому Уропу он залегает ближе к выходу отложений кольчугинской свиты, чем в Змеином логу, и срезает верхние горизонты сартаковской толщи, чем и объясняется отсутствие пластов углей в последней к юго-востоку от Змеиного лога.

Более высокие горизонты терсюкской свиты, вскрытые в Змеином логу, представлены песчаниками, буровато-серыми алевролитами и аргиллитами. Пласты углей здесь неизвестны. Такие же породы обнажаются на левом борту рч. Черновой Уроп выше дер. Уроп. Мощность вскрытой части свиты в пределах месторождения около 100 м.

На р. Томи отложения этой свиты вскрыты между дер. Черный Этап и рч. Верхний Камзас, а также между рч. Верхняя Ячменюха и рч. Терсюк.

Выше дер. Черный Этап в обнажении видно, что стратиграфически выше верхнего пласта конгломератовой свиты в 10—11 м появляются линзовидно залегающие песчаники и гравелиты. Весь разрез характеризуется неустойчивостью фаций и залеганием в виде вытянутых маломощных линз. Гравелиты по простиранию быстро переходят в песчаники, а последние — в алевролиты, ритмические пачки часто обрываются после образования алевролитового компонента до образования углей. Угольные пластики в составе этой толщи залегают в виде очень тонких коротких линз, мощность которых нигде не достигает 40 см, а в верхних горизонтах угленосность полностью затухает. Мощность свиты, вскрытой на левом берегу Томи, около 100 м. На правом берегу р. Томи ниже рч. Верхняя Ячменюха отложения терсюкской свиты имеют мощность до 150 м.

Терсюкская свита относится к речным отложениям. Чередование быстро выклинивающихся линз песчаников, гравелитов и мелких пластиков — линз угля могло образоваться только в условиях текучих вод. Анализ ритмических пачек свиты показывает, что последние не увязываются на расстоянии менее 100 м. Кроме того, часто наблюдаются „перевернутые“ ритмические пачки, начинающиеся углями и кончающиеся песчаниками. Угли часто залегают на песчаниках в виде коротких линз и содержат прослой песчаника, т. е. обнаруживают явные признаки аллохтонного происхождения.

В терсюкской свите на р. Томи найдена богатая ископаемая флора, из которой определены:

1. *Lacopteris Dunkeri* Schenk.
2. *Lacopteris polypodioides* Brongn (?)
3. *Coniopteris hymenophylloides* Brongn.
4. *Gonatosorus tomiensis* n. sp.
5. *Sphenopteris tyrmensis* Sew.
6. *Angiopteridium kusnezkiatum* n. sp.
7. *Cladophlebis haiburnensis* L. et H.
8. *Cladophlebis whitbensis tenue* Heer
9. *Cladophlebis vulgaris* Chachl.
10. *Cladophlebis argutula* Heer.
11. *Cladophlebis distans* Heer.
12. *Cladophlebis tomiensis* n. sp.
13. *Cladophlebis williamsonii* Brong.
14. *Williamsonia* (?) *kusnezkina* n. sp.
15. *Nilsonia comtula* Heer.
16. *Ginkgo digitata* Brong.
17. *Ginkgo sibirica* Heer.
18. *Ginkgo obrutschewi* Sew.
19. *Baiera longifolia* Poemel.
20. *Ginkgodium sibiricum* n. sp.
21. *Czekanowskia setacea* Heer.
22. *Phoeniopsis angustifolia* Heer.
23. *Schizolepis minima* n. sp.
24. *Sequoia smittiana* Heer.
25. *Pityophyllum Lindstromii* Nath.

26. *Pityophyllum staratschini* (Heer.) Nath.
27. *Podozamites lancolatus* L. et H.
28. *Podozamites lanceolatus* var *minor* Heer.
29. *Podozamites Reinii* Geyber.
30. *Proteaphyllum* sp.

Этот список показывает, что флора терсюкской свиты в юрских флорах Сибири аналогов не имеет, но обнаруживает ряд элементов, свойственных верхнеюрским и нижнемеловым флорам Амура, Забайкалья, низовьев Лены, никанского яруса ДВК, суховской формации Иркутского бассейна и верхнеюрской флоры свиты Тетори Японии. Характерно, что элементы нижнемеловых флор—*Lacopteris Dunkeri*, *Sequoia*, *Proteaphyllum* приурочены к верхней части разреза, где элементы юрских флор—гинкговые и папоротники почти отсутствуют. Все это вместе взятое заставляет рассматривать флору терсюкской свиты как верхнеюрскую, но верхние горизонты последней могут относиться и к низам нижнего мела.

К вопросу о развитии юрской флоры Кузбасса

Юрские отложения Центрального района представляют собой прекрасный материал для прослеживания развития флоры. Если вся толща осадков юрского возраста в Чулымо-Енисейском, Канском и Иркутском бассейнах не превышает 300—600 м, то мощность юры Центрального района достигает 1300 м. В ее составе, как указывалось выше, имеются четыре (стратиграфические) толщи, отличающиеся по литологическому составу и качеству углей. Изучение ископаемых растений трех толщ показывает, что они отличаются и по составу флор.

Барашевская толща является древнейшим членом юрских отложений Сибири. В ее нижних безугольных горизонтах находятся остатки *Annulariopsis inopinata*, а в верхней части, в угленосных горизонтах, имеются гинкговые—*Ginkgo lepida* и *Czekanowskia rigida*. Вопрос о том, почему гинкговые появляются только в верхах, как и вопрос о предках этой флоры, в настоящее время не может быть решен. Но не исключено, что в качестве одной из причин было изменение климата, нашедшее отражение в смене литологического состава—от желтых, в значительной степени обохренных пород в разрезах по реке Каралде, где найдены наиболее древние флоры, к угленосным отложениям.

Между отложениями барашевской и сартаковской толщ резкая флористическая граница отсутствует, а флора сартаковской толщи с низов до верхов содержит однообразные элементы с преобладанием гинкговых, подозаметисов, папоротников, с незначительным количеством хвощей и крайне редкими представителями саговиковых. Отличие между сартаковской и барашевской флорами заключается не столь в родовом составе, сколько в появлении многочисленных видов. Если гинкго в барашевской толще представлено одним видом, то в сартаковской—8, группа подозаметиса (роды *Podozamites*—*Ferganiella*—*Caracaniella*) вместо 1—6 и т. д. Повидимому, среднеюрская флора Кузбасса представляла собой лес из гинкго, подозаметисов, папоротников и некоторого количества хвощей и хвойных.

Вся эта флора обнаруживает ясно выраженный влаголюбивый характер, причем отсутствие древовидных папоротников скорее всего указывает на довольно прохладный климат. Значительная суровость климатических условий времени образования конгломератовой свиты доказывается и полным отсутствием динозавров не только в Кузбассе, но и в других районах Сибири от Оби до Байкала.

В общей однообразной среднеюрской флоре некоторым диссонансом является появление папоротника *Stachypteris*, связывающего сибирскую флористическую область с Западной Европой и типичного скорее для верхнеюрских отложений, но самым поразительным кажется появление *Dipteridaceae—Clathropteris obovata* и *Dictyophyllum rugosum*—этих элементов, считающихся руководящими ископаемыми рета-лейас и оолита, в верхах сартаковской толщи, при полном отсутствии их в других горизонтах. При этом, если учесть, что в Иркутском бассейне *Clathropteris* появляется в суховской формации, соответствующей терсукской свите, следует ожидать, что этот папоротник будет найден в низах терсукской свиты. Отсутствие следов *Dipteridaceae* во всей конгломератовой свите, за исключением верхних горизонтов, не может быть объяснено недостаточными сборами, так как были предприняты специальные поиски, а в верхах сартаковской толщи они представлены в изобилии.

Между флорами сартаковской толщи и терсукской свиты тесная преемственность не наблюдается. Этот разрыв частью объясняется тем, что промежуточная флора чусовитинской толщи остается неизвестной, но главная причина, повидимому, заключается в факторах климатического порядка. Хотя в составе терсукской флоры и преобладают обычные юрские роды, но последние обнаруживают значительные изменения. Уже в верхах сартаковской толщи в горизонте с *Clathropteris* и *Dictyophyllum* клядофлебисы становятся мелколистными и кожистыми, а выше, в терсукской свите, кроме того, появляются цикадофиты, но и эти формы быстро исчезают, уступив место папоротнику *Laccopteris*, узколистным *Pityophyllum*, а затем и секвойям, которые сопровождаются очень мелколистными папоротниками типа *Cladophlelis*. Здесь в развитии юрской флоры Кузбасса намечается определенная закономерность изменения в сторону появления суходлюбивых и теплолюбивых форм.

Это изменение климата в сторону потепления находит отражение не только в составе флоры, но оно выражено и в постепенном затухании угленосности в терсукской свите снизу вверх. Изменением климатических условий, повидимому, вызвано и изменение в родовом составе флоры, в частности появление „древних“ *Dipteridaceae* в высоких горизонтах сартаковской толщи. Это тем более вероятно, что современный *Dipteris* является тропическим растением. Если рассматривать флору с этой точки зрения, то окажется, что *Clathropteris*, а возможно и *Dictyophyllum* являются не столько руководящими для определения возраста, сколько характеризуют теплый и сухой климат, наступивший после отложения сартаковской толщи.

Ход развития мезозойской флоры Сибири после отложения терсукской свиты неизвестен, но если учесть, что юрские отложения Кузбасса перекрыты породами красноцветной коры выветривания, то следует считать, что причиной исчезновения Сибирской юрской флоры, распад которой намечается уже в верхах сартаковской толщи, явилась эпоха теплого и сухого климата.

Интересные результаты получаются при изучении юрских флор Кузбасса в связи с изменениями физико-географических условий юрского периода. Осадконакопление в юрских пресноводных бассейнах, несомненно, было связано с временем трансгрессии юрского моря, начавшейся в верхах нижней юры, когда в Кузбассе и началось отложение конгломератовой свиты. Отступление этого моря закончилось в конце юры—в начале нижнего мела, т. е. в эпоху отложения терсукской свиты. Нужно думать, что и потепление климата к концу отложения сартаковской толщи было связано с отступлением Северного моря, с ним связана и миграция с юга теплолюбивой флоры, содержащей представителей *Dipteridaceae*.

Сибирская юрская флора, в свою очередь, повидимому, также мигрировала вслед за морем, чему свидетелями являются угленосные отложения с флорой „юрского типа“, залегающие на нижнемеловых отложениях в низовьях Лены и в Арктике (Шпицберген). Вслед за „юрской“ флорой, повидимому, также без значительных изменений мигрировала фауна, вследствие чего пелециподы, близкие к лейасовым *Ferganocoencha* Средней Азии, описаны из нижнемеловых угленосных отложений Забайкалья Б. И. Чернышевым.

Тектоника

Центральный район представляет собой крупную тектоническую депрессию, известную под названием „Основной впадины“ или „Центральной Кузнецкой синклинали“. Восточная половина этой депрессии, вытянутая в широтном направлении, известна под названием „Бунгарапской синклинали“, а западная, имеющая северо-западное простирание оси, называется „Чесноковской синклиналью“. Последние не являются складками, а представляют собой структурные волны и заслуживают названия депрессий, но не синклиналей.

На стыке различно ориентированных Бунгарапской и Чесноковской депрессий образуется широкая, открытая к северу Каралдинская депрессия.

Чесноковская депрессия на крайнем северо-западе осложнена так называемой Мурычакской (Сыромолотнинской) антиклиналью, образующей залив палеозоя в общее поле отложений юры, и делится на две более мелкие депрессии—Плотниковскую и Скорюпиинскую.

Описываемые депрессии имеют круто-поставленные крылья и более пологое дно. На контакте мезозойских осадков с палеозоем почти везде отмечены крутые углы падения. На юго-западной границе района у дер. Уроп в самой конгломератовой свите вблизи контакта отмечены падения пород под углом 60° . К северо-востоку от этого пункта, между дер. Уроп и дер. Сартаково, контакт между конгломератовой и кольчугинскими свитами не обнажается, но вблизи контакта породы кольчугинской свиты здесь поставлены вертикально, а в 150—200 м на северо-восток в конгломератовой свите отмечены падения на северо-восток под углом $48-50^\circ$. На Чусовитинском месторождении, вблизи контакта, разведочными работами установлена зона дизъюнктива шириною более 300 м, охватывающая отложения кольчугинской и конгломератовой свит. Эта зона на востоке прослеживается до дер. Новогеоргиевки. По данным П. Н. Васюхичева, на северной окраине района, на юго-восточном крыле Мурычакской антиклинали, углы падения палеозоя более 70° , а по данным В. Д. Фомичева на западном крыле той же антиклинали, к северо-востоку от дер. Плотниковой на нешироком участке также отмечено крутое падение. Далее на юго-восток у дер. Борисово, в палеозое, вблизи контакта с юрой, также отмечена узкая полоса с углами падения пластов на юго-запад в $60-70^\circ$, а по рч. Ушатихе в юрских отложениях отмечены падения на северо-восток под углом 60° , т. е. в сторону от контакта.

Если обратиться к юре „подковы“, то на северном ее крыле отмечены только пологие углы падения. Восточная граница в противоположность тому очерчена резкой зоной дизъюнктива. Внутри „подковы“ зоны смятия констатированы на контакте юры и триаса на р. Терсюк и в устье р. Громатухи.

Эти отрывочные данные показывают, что центральный район по крайней мере с юго-запада и востока оконтурен зоной крупных дизъюнктивов, частью захватывающих и конгломератовую свиту.

В пределах крупных депрессий имеется мелкая пологая волнистость. На р. Томи у Бабьего камня падение пластов на северо-восток $30-40^\circ$, угол падения $20-30^\circ$. Это направление выдерживается до рч. Верхней Ячменюхи, но углы падений пластов здесь постепенно выполаживаются до $5-7^\circ$. Севернее рч. Верхней Ячменюхи простирание пород постепенно переходит в меридиональное и у устья рч. Нижней Ячменюхи констатируются устойчивые восточные падения под углом до 12° . К западу от последней, в $4-5$ км у устья рч. Убик и севернее Убикского камня, отмечены падения на запад. Таким образом, здесь намечается широкая антиклинальная складка, вдоль оси которой протекает р. Томь. Пологая волнистость констатирована и в западной части района. Так, в нижнем течении рч. Черновой Уроп зафиксированы устойчивые северо-западные падения под углом до 20° , отмечающие замыкание брахисинклинали, ось которой проходит по водоразделу Чернового и Степного Уропов.

Следы мелких волн имеются и в окрестностях дер. Красавино и дер. Литвинова.

Конгломератовая свита залегает на разных горизонтах мальцевской и кольчугинской свит. Тектогенез, вызвавший перерыв в осадконакоплении (отложения моложе нижнетриасских неизвестны), проявился в конце или после нижнего триаса и относится к древнекиммерийской фазе диастрофизма. Этот диастрофизм хотя по напряженности был слабым, но вызвал длительную субаэральную денудацию, создавшую доюрскую каолиновую кору выветривания, а главное—заложил новые направления структур. Возраст палеобазальтов в настоящее время не может считаться твердо установленным, но во всей восточной половине района они залегают в виде силлов в породах мальцевской свиты. Залегание базальтов в отложениях конгломератовой свиты не установлено. Указанные Ю. Ф. Адлером конгломераты Малого Каракана, на которых залегают базальты, скорее являются конгломератами верхов мальцевской свиты. Если же это так, то система трещин меридионального и широтного простирания, по которым произошло излияние магм, возникла в древнекиммерийскую фазу диастрофизма, и в это время заложилась и „ренегатная“ структура восточной половины Центрального района, секущая раму Кузнецкого бассейна.

Между отложениями конгломератовой и терсюкской свит, судя по наличию конгломератов в основании последней, а главным образом по трансгрессивному залеганию, отмеченному у дер. Сартаково, устанавливаются следы движения земной коры, вызвавшего перерыв в осадконакоплении. Длительность этого перерыва определяется тем, что за это время произошла смена среднеюрской флоры на более молодую, а в восточной части района оказалась смытой вся чувовитинская толща.

Терсюкской свитой заканчивается основной этап осадкообразования Центрального района, прерванный верхнекиммерийскими движениями, окончательно оформившими современную тектоническую структуру района. Что именно этими движениями созданы современные структуры—доказывается горизонтальным залеганием верхнемеловых и нижнемеловых (?) отложений, установленных в системе р. Уроп, тогда как более древняя терсюкская свита участвует в общей складчатой структуре района.

Характер нарушения окраинных зон района одному из первых исследователей Кузбасса Б. В. Поленову представлялся в виде кольцевого сброса [4]. По М. А. Усову [5] зоны выкручивания и осложнения складок в Кузбассе приурочены к зонам взбросов, выходящих из фундамента. Время образования этой структуры Центрального района повидимому относится к верхнекиммерийской эпохе, когда во всех угленосных бассейнах Сибири происходили крупные глыбовые движения.

Заключение

Юрские отложения Центрального района подразделяются на конгломератовую и терсюкскую свиты. Конгломератовая свита залегает на отложениях древней коры каолинового выветривания. В составе свиты имеется большое количество пластов угля. Вся свита образовалась в условиях резких колебательных движений и образует четкие ритмические пачки. Отложения конгломератовой свиты делятся на три разновозрастные толщи: барашевскую нижнеюрского возраста, сартаковскую среднеюрского возраста и чусовитинскую, возраст которой точно не установлен. Мощность свиты 1150 м.

Терсюкская свита на отложениях конгломератовой свиты залегает трансгрессивно. Возраст терсюкской свиты—верхняя юра, но верхние горизонты могут быть нижнемеловыми. Мощность свиты около 150 м.

Ископаемая флора юрских отложений показывает, что она мигрировала с юга на север, причем влаголюбивая флора в эпоху верхней юры сменилась тепло-и сухолюбивой флорой.

Юрские отложения Центрального района образуют одну крупную депрессию.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Адлер Ю. Ф.—Некоторые результаты геолого-разведочных работ на правом берегу р. Ини к ЮВ от Ленинского района в Центр. части Кузнецкого каменноугольного бассейна. Материалы по геологии Зап.-Сиб. края, вып. 23, 1935.
2. Ананьев А. Р. и Васильев Д. А.—Материалы к изучению юрских отложений Центр. части Кузбасса. Труды Томского гос. университета, т. 96, 1939.
3. Коровин М. К.—Ачинский сапропелитовый район по новым данным 1933 г.; Вестник ЗСГРТ, 1933.
4. Поленов Б. К.—Геологическое описание ЮВ части 15 листа VIII ряда Томской губ., лист Кузнецк. Труды геол. части кабинета, вып. 2, 1907.
5. Усов М. А.—Геологический очерк Кузбасса, Полезные ископаемые Зап.-Сиб. края, т. 3, 1935.
6. Чернышев Б. И.—О некоторых пелециподах из Забайкалья и Дальневосточного края. Труды ВИМС, вып. 143, 1939.
7. Яворский В. И.—Некоторые результаты геол. исследований в Кузнецком бассейне летом 1932 г. Труды ЦНИГРИ, вып. 26, 1934.