

УГЛЕНОСНЫЕ ФОРМАЦИИ
НЕКОТОРЫХ РЕГИОНОВ
СССР



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1961 ЛЕНИНГРАД

Л. Ф. БЕЛЯНКИН, В. Н. ВОЛКОВ, В. В. ВОРОНЦОВ,
М. И. РИТЕНБЕРГ

К ФОРМАЦИОННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ НИЖНЕМЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОГО УРАЛА И КАЗАХСТАНА

Большой интерес представляет характеристика нижнемезозойских угленосных отложений, развитых на Южном Урале и в Казахстане, с точки зрения учения о формациях.

Авторы статьи не ставят перед собой задачу дать полную характеристику нижнемезозойской угленосной толщ Казахстана, а лишь стремятся оттенить некоторые главные особенности этих отложений и показать основные их черты как угленосной формации.

В основу статьи положены результаты комплексных исследований, проводившихся Лабораторией геологии угля АН СССР в течение 1955—1959 гг. в Орском бассейне Южного Урала, на некоторых месторождениях Тургайского прогиба, в Карагандинском и Майкюбенском бассейнах Центрального Казахстана, Алакульском и Кендерлыкском месторождениях Юго-Восточного Казахстана (рис. 1). Материалы этих исследований отдельно для каждого из районов уже опубликованы (История . . . , ч. I и II, 1961). Помимо этого, использованы другие материалы (Горский, Леоненко, 1958; Михайлов, Петровская, 1959; Тараканова, 1956; Бувалкин, 1960; Горский, 1954; Шатский, 1951; Петрушевский, 1954; Крашенинников, 1957, и др.).

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ СТРОЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ БАСЕЙНОВ И МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В пределах Южного Урала и Казахстана авторы рассматривают следующие бассейны и месторождения бурого угля нижнемезозойского возраста (с запада на восток): Орский бассейн, Кушмурунское и Кызылтальское месторождения, Карагандин-

ский и Майкюбенский бассейны, Алакульское и Кендерлыкское месторождения. Кроме того, авторы использовали материалы по другим месторождениям Казахстана (бассейн среднего течения р. Илек, Эгинсайское, Джаныспайское, Кзылтусское, Селетинское, Койтасское и Егин-Булакское месторождения).

Орская депрессия, к которой приурочен Орский бурогольный бассейн, расположена на восточном склоне Южного

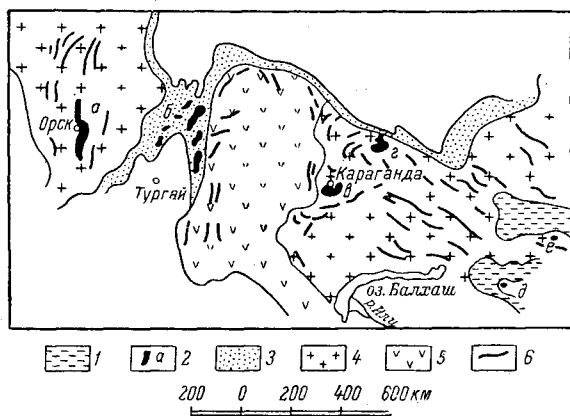


Рис. 1. Схема распространения нижнемезозойских отложений Казахстана и Южного Урала (тектоническая схема по Н. С. Шатскому).

1 — впадины, выполненные кайнозойскими образованиями; 2 — впадины, выполненные мезозойскими угленосными отложениями, в т. ч. а) Орский бассейн, б) Кушмурунское месторождение, в) Карагадинский бассейн, г) Майкюбенский бассейн, д) Алакульское месторождение, е) Кендерлыкское месторождение; 3 — мезо-кайнозойский чехол мощностью до 200 м; 4 — области герцинской складчатости; 5 — области каледонской складчатости; 6 — антиклинали и антиклинории.

Урала в бассейне р. Ори и тянется в меридиональном направлении на протяжении около 200 км при наибольшей ширине 30—35 км. В настоящее время депрессия представляет собой впадину в рельефе, обращенную с запада и востока невысокими увалами.

В структурном отношении депрессия располагается в южной части Магнитогорского синклиория, а окружающие ее древние массивы представлены антиклинориями (Урал-Таусским на западе и Восточно-Уральским на востоке). В результате герцинской складчатости последующего поднятия и размыва рассматриваемая территория была превращена в консолидированную платформу. Таким образом, фундамент или ложе Орской депрессии представляет собой складчатое платформенное образование. Наряд

с глубинами залегания фундамента (350—370 м) фиксируются внутренние поднятия и валы, иногда достигающие поверхности.

С запада граница Орской депрессии проходит по крупному разлому, восточная граница — эрозионная. Наиболее полные разрезы нижнемезозойской толщи приурочены к западной половине депрессии.

Толща нижнемезозойских осадков, слагающих депрессию, имеет наибольшую мощность порядка 400—450 м и по возрасту относится к верхнему триасу, нижней и средней юре. Нижний и верхний контакты толщи отчетливо выраженные, резкие, с перерывом и несогласием. Внутри толщи отмечается перерыв между нижней юрой и верхним триасом. Нижнемезозойские отложения являются исключительно внутриконтинентальными и относятся к озерным, болотным и аллювиальным. Породы, слагающие толщу, как правило, слабосцементированные, рыхлые. Они представлены конгломератами, песчаниками, алевролитами, глинами, углистыми глинами и углями.

Условия залегания пород простые. Характерно пологое, почти горизонтальное залегание со слабым наклоном к центру депрессии. Нарушения в виде увеличения углов до 10—30°, флексуриобразных складок, волнистости, разрывов наблюдаются обычно вблизи поднятий фундамента и краевых зон депрессии у разломов.

Изменения отложений по разрезу зависят от возраста пород, изменения (и в том числе разновозрастных отложений) на площади обусловлены наличием фациальной зональности в распространении указанных признаков.

Верхнетриасовые отложения Орской депрессии в наиболее полном разрезе мощностью 100—140 м представлены преимущественно песчано-глинистыми, глинистыми осадками; в низах разреза присутствуют конгломераты. Породы имеют часто пестроцветную блеклую окраску. В основании толщи обнаружены линзы бобовых железных руд и бокситов. Встречаются единичные прослой углистых глин и глинистых углей. Осадки образовались в озерных, аллювиальных и делювиальных условиях.

Нижнеюрские отложения мощностью до 90 м сложены в наиболее характерных разрезах конгломератами, песчаниками и в меньшей степени глинисто-алевритовыми осадками (верхняя часть разреза). Цвет пород светло-серый, белесый. Встречаются растительные остатки, детрит, пресноводная фауна. Присутствуют маломощные пласты и прослойки зольных углей. Фациальный состав: осадки главным образом аллювиальные, в меньшей степени озерные и в очень незначительном количестве болотные.

Среднеюрские осадки мощностью до 200—250 м представлены, как правило, тонкозернистыми породами: алевролитами, глинами,

мелкозернистыми песчаниками, углистыми глинами и углями. Цвет пород светло-серый, серый, темно-серый с оттенками. Многочисленны растительные остатки, пресноводная фауна. К этой части разреза приурочена основная и в том числе промышленная угленосность. Фациальный состав: осадки главным образом озерные, озерно-болотные и болотные, в небольшом количестве аллювиальные. Изменение фациального состава по разрезу среднеюрской толщи выражается в постепенном возрастании снизу вверх болотных фаций до максимального их содержания в средней части разреза и затем в уменьшении вплоть до полного исчезновения. Эти изменения происходят на фоне уменьшения аллювиальных фаций и возрастания озерных фаций вплоть до их полного господства в верхах разреза.

Общая тенденция изменения состава угленосной юрской толщи Орского бассейна, как видно, выражается в возрастании озерных фаций и уменьшении аллювиальных и болотных вверх по разрезу. Изучение разрезов показывает, что это изменение происходит периодически. В юрском разрезе достаточно надежно можно выделить три ритма мощностью в среднем 100 м каждый, причем в каждом последующем ритме роль озерных фаций повышается.

На площади устанавливается наличие трех фациальных зон повсеместно распространенных среднеюрских отложений. Первая зона, расположенная вблизи поднятий фундамента, отличается наиболее наземным набором фаций, среди которых присутствуют аллювиальные, прибрежно-озерные и в значительной степени болотные. Вторая зона располагается далее от первой в направлении от краевых частей депрессии и характеризуется главным образом озерными и в небольшой степени озерно-болотными фациями. И, наконец, третья зона, наиболее удаленная от краев депрессии, отличается почти полным господством озерных фаций.

Угленосность верхнетриасовых отложений ничтожна и выражается лишь в единичных тонких прослоях углистых глин и зольных углей. Нижнеюрские отложения в верхней части разреза содержат до 3—5 маломощных пластов и пропластков зольных бурых углей, не имеющих промышленного значения. По данным И. Б. Волковой (История. . . , ч. 1, 1961), в составе углей преобладают гелитолиты. Среднеюрские отложения содержат всю основную угленосность Орского бассейна (см. таблицу). В разрезе основные пласты сосредоточены в средней его части, причем состав углей этих пластов, по И. Б. Волковой, преимущественно фюзенолитовый, что является характерным вообще для среднеюрских углей многих районов Казахстана. В нижнеюрских отложениях угли присутствуют практически лишь в западной части депрессии, где в разрезе встречаются тонкозернистые

озерно-болотные осадки. На остальной площади угли вообще отсутствуют ввиду господства в разрезе аллювиальных фаций. В среднеюрской толще изменение степени угленосности и состава углей тесно связано с описанной выше зональностью фаций вмещающих пород — по мере перехода от первой зоны ко второй и третьей уменьшается число пластов и их мощность, увеличивается зольность и, что характерно, изменяется петрографический состав углей. Все большую роль в них начинают играть гелитолиты.

Характер тектонических движений, происходивших в Орской депрессии на протяжении нижнего мезозоя, показан И. И. Горским (История. . . , ч. 1, 1961). Изменения тектонических движений на площади в каждый из периодов заключались в их дифференциальном характере, что обуславливало различную степень подвижности отдельных зон и соответственно способствовало образованию различных фациальных условий. Так, например, при накоплении среднеюрских отложений характер движений в первой и третьей из описанных выше фациальных зон был неодинаковым. Различия выражались, видимо, прежде всего в наличии частых периодов стабилизации тектонического режима в первой зоне (при накоплении угольных пластов, особенно большой мощности) и сравнительно большей скорости и равномерности погружения в третьей зоне, где накапливались почти одни глинистые осадки.

К у ш м у р у н с к о е м е с т о р о ж д е н и е приурочено к одной из депрессий Западно-Тургайского синклиория; депрессия ориентирована в северо-восточном направлении. Длина ее 19 км, ширина 4—5 км. Породы фундамента, имеющего в целом синклиналичную структуру, представлены главным образом основными эффузивами. Примерно в центральной части площади проходит продольное поднятие фундамента. Ширина такой области поднятия 1—1.5 км. Отложения угленосной толщи залегают на размытой коре выветривания пород фундамента. Перекрывается угленосная толща меловыми, третичными и четвертичными отложениями. В основании этого покровного комплекса фиксируется размыв.

Угленосная толща имеет ниже- и среднеюрский возраст. По данным Караганской геолого-разведочной экспедиции, она подразделяется на 4 свиты: черниговскую (J_1^1), кушмурунскую (J_1^2), караганскую (J_2^1) и дузбайскую (J_2^2). Максимальная мощность угленосной толщи 450 м, в том числе мощность нижнеюрских осадков достигает 300 м, а среднеюрских — 150 м. О диапазоне изменения мощности в области центрального прогиба фундамента можно судить по кушмурунской свите, сокращающейся от 200 (в западной части депрессии) до 100 м (в центре).

Породы угленосной толщи преимущественно песчано-алевритового состава; подчиненное значение имеют конгломераты, с одной стороны, и аргиллиты — с другой. Распространенными фациями угленосных отложений являются пролювиальные и делювиальные, аллювиальные, озерные и болотные. Общая характеристика этих отложений была приведена нами ранее (История. . . , ч. 1, 1961). Можно подчеркнуть, что наряду с преобладанием гумусовых углей характерно наличие прослоев гумусово-сапропелевых углей и горючих сланцев. Для угленосных отложений Кушмурунского месторождения, особенно для центральной его части, характерно распространение пестроцветных комковатых алевролитов, возможно накопившихся в условиях древних водоразделов.

В разрезе (снизу вверх) отмечается уменьшение роли болотных и озерных фаций и возрастание количества аллювиальных.

Для Кушмурунского месторождения, как и для ряда других депрессий, характерна фациальная зональность, совпадающая с простиранием длинной оси депрессии. В отдельные периоды может несколько изменяться ширина фациальных зон и характер распространенных в них фаций, но преобладающие в зонах комплексы фаций сохраняются. Характер фациальной зональности для периода накопления отложений, подстилающих угольный пласт «Нижний мощный» и «Верхний мощный» на площади Кушмурунской депрессии, отмечался ранее (История. . . , ч. I, 1961). В общем можно сказать, что выделяется 5 фациальных зон. В первой, западной зоне, имеющей ширину 0.6—1.5 км и более, распространены пролювиальные отложения. Во второй зоне преобладают болотные и озерные фации. В центральной (третьей) зоне присутствуют участки, где осадки не накапливались в отдельные периоды времени и для которой характерна пониженная роль болотных отложений и наличие пестроцветных, близких к делювиальным, алевритовых осадков. В четвертой зоне более развиты болотные осадки и в пятой (восточной прибортовой) зоне — аллювиальные и отчасти пролювиальные отложения.

Общая палеогеографическая обстановка, существовавшая на территории Кушмурунского месторождения, таким образом, была сложной. В нижнеюрское время протекавшая в восточной части площади река (юго—юго-западного — северо—северо-восточного направления) и распространенное на западе озера, очевидно, были отделены друг от друга водоразделом.

В более поздний период, при накоплении осадков караганской свиты (J_2^1), обстановка изменяется, хотя судить об этих изменениях для всей площади Кушмурунской депрессии довольно трудно, поскольку в восточной половине депрессии часть отложений свиты не сохранилась. Поэтому тенденцию изменения палеогео-

графических условий можно проследить только в западной половине депрессии. Относительно крупнообломочные отложения в 1-й зоне продолжают существовать. Распространенное раньше во 2-й зоне крупное озеро (в караганское время) сильно сокращается и, возможно, позднее совсем исчезает. Развиваются небольшие лужеподобные водоемы. На отдельных участках фиксируются отложения небольших водных потоков. В еще более поздний период средняя часть караганской свиты — территории 2-й зоны — покрывается аллювиальными отложениями, часто с признаками приноса пролювиального материала.

По закономерному изменению соотношения обломочных и углистых пород в циклах в разрезе угленосной толщи намечаются циклы более крупного порядка. В частности, в разрезе угленосной толщи Кушмурунского месторождения намечаются три макроцикла (А, Б и В).

Подсчет суммарного угля по скважине, расположенной в западной зоне наибольшей угленосности, дает (скв. № 916 пл. А—10; скв. № 915 пл. пл. 10—11) 93 м, в том числе на нижнюю юру приходится 84 м, а на верхнюю — 10 м. Общее количество угольных пластов — 26; мощность их изменяется в очень широких пределах — от 0.2 до 32 м; 20 угольных пластов имеют рабочую мощность.

Свиты нижнеюрского возраста заключают 18 пластов угля, в том числе и наиболее значительных; мощность пластов угля колеблется от 0.6 до 32 м. Свита среднеюрского возраста заключает 8 более маломощных (0.1—3.3 м) угольных пластов.

Распределение угленосности по разрезу формации весьма характерно. Наибольшая угленосность (подсчет по скв. №№ 916, 915) приурочена к нижней части разреза угленосной толщи (макроциклу А) и составляет 51 м. Вверх по разрезу угленосность (как и мощность угольных пластов) падает, сокращаясь в макроцикле Б примерно в 1.5 раза (до 32 м) и затем в макроцикле В еще в 3 раза (до 10 м).

Для распределения угленосности на площади характерно следующее. В центре Кушмурунской депрессии проходит зона относительного поднятия, в которой интенсивность угленакопления падает. Угольные пласты выклиниваются, иногда расщепляясь с приближением к этой зоне. К западу и востоку от центральной зоны расположены зоны интенсивного (особенно на западе) углеобразования. Наконец, по направлению к прибортовым частям депрессии снова происходит незначительное расщепление и интенсивное выклинивание пластов угля.

По данным Е. И. Таракановой, угли Кушмурунской депрессии — гумусовые, бурые, средней степени углефикации. В разрезе нижней юры большая роль принадлежит гелитолитам,

довольно часто встречаются и гумусово-сапропелевые угли. В разрезе средней юры относительно часто наблюдаются фюзенолиты.

Угленосные отложения выполняют несколько асимметричную синклиналиную структуру. Вдоль более крутого западного борта и почти на всем протяжении вдоль восточного проходят сбросы. Более мелкие тектонические нарушения приурочены к периферии центральной зоны.

Кызылтальское месторождение Тургайского угольного бассейна расположено в пределах Кызылтальско-Савинковской депрессии, приуроченной к Восточно-Тургайскому синклинорию. Длина депрессии достигает 90 км, ширина 20 км. Фундамент имеет синклиналиную структуру. В основании угленосной толщи наблюдается несогласие и перерыв в отложениях. В основании покрывающих пород также фиксируется разрыв. Угленосная толща имеет нижне- и среднеюрский возраст. Мощность ее в центральной части депрессии по геофизическим данным может достигать 1000 м.

Мощность части угленосной толщи, вскрытой бурением в 1956 г., составляет 400—450 м. С учетом сопоставления с Кушмурунским и другими месторождениями Убаганской группы в ней могут быть выделены отложения дузбайской, караганской и кушмурунской (не полностью) свит.

Породы угленосной толщи имеют конгломерато-песчаный и песчано-алевритовый состав. По-видимому, характерно возрастание роли более тонкозернистых разностей в верхней части разреза. Распространенными фациями являются аллювиальные, болотные, озерные; в прибортовых зонах — пролювиальные. Распределение фациальных зон, по-видимому, в основном сходно с их распределением в Майкюбенском бассейне (см. ниже).

Общая палеогеографическая обстановка — межгорная долина с центральным речным потоком. Предположительно направление речного потока с северо-востока на юго-запад (точнее, с северо-северо-востока).

Во вскрытом в западной части Кызылтальского месторождения разрезе угленосной толщи присутствуют 5 угольных горизонтов; мощность их последовательно возрастает вверх по разрезу.

Вообще разрез Кызылтальского месторождения хорошо сопоставляется с разрезом Майкюбенского бассейна. Совпадает тенденция возрастания угленосности вверх по разрезу, масштаб угленасыщенности (в зонах наибольшей угленосности), количество угольных горизонтов (при сопоставлении вскрытой части разреза Кызылтальского месторождения с одновозрастной частью разреза Майкюбенского бассейна).

Максимальный суммарный уголь в зоне наибольшей угленосности 120 м. Всего в разрезе более 41 пласта мощностью 1—30 м.

Угольных пластов, имеющих рабочее значение, более 34. Нижнеюрская часть разреза по скв. № 103, приуроченной к западной зоне наибольшей угленосности, содержит 23 пласта угля (от

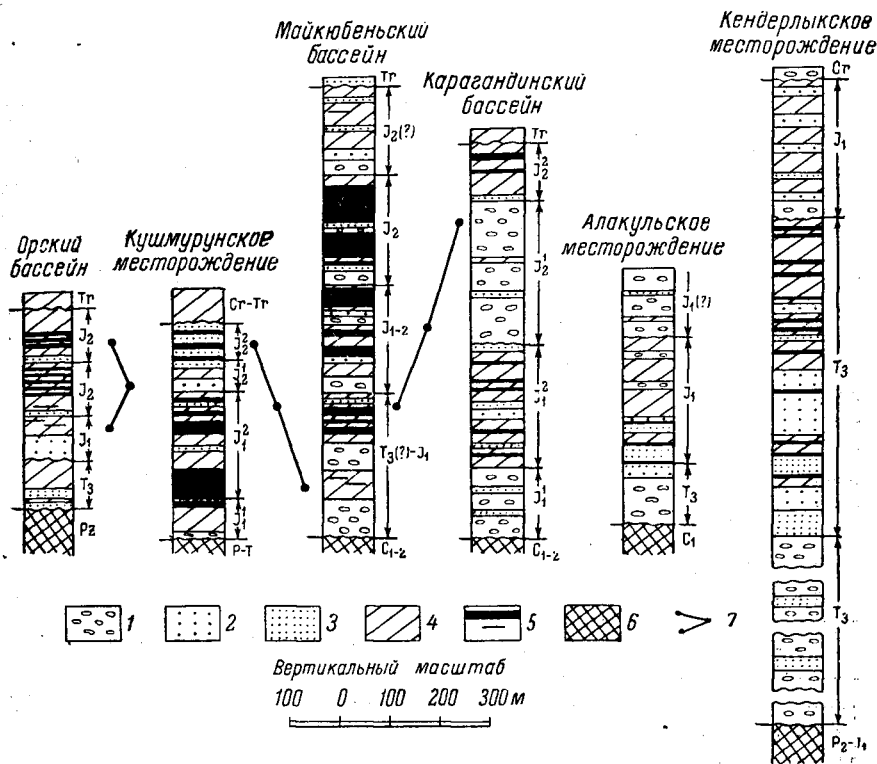


Рис. 2. Разрезы нижнемезозойской угленосной формации Казахстана и Южного Урала.

1 — конгломераты и галечники; 2 — крупно- и среднезернистые песчаники и пески; 3 — мелкозернистые песчаники и пески; 4 — аргиллиты, глины, алеволиты и алевриты; 5 — угли и углистые породы; 6 — породы фундамента; 7 — кривая распределения угленосности.

1.3 до 37 м), составляющих 3 угольных горизонта с суммарной мощностью 80 м.

В среднеюрской части разреза 18 пластов угля с суммарной мощностью 57 м; мощность пластов варьирует от 1—11 м. Общий тип распределения угля, возрастающего вверх по разрезу, по-видимому, сходен с распределением углей в Майкюбенском бассейне (рис. 2). В то же время изменение угленосности в верти-

кальном разрезе имеет обратную тенденцию по сравнению с Кушмурунским месторождением.

В Кызылтальской депрессии, как и в Майкюбенской, в центральной части проходит зона преобладания аллювиальных фаций, совпадающая с областью наибольшего прогиба палеозойского фундамента. Эта зона ограничена двумя зонами относительно наибольшего (хотя и различного по масштабу) угленакопления, которые, в свою очередь, граничат с прибортовыми зонами распространения пролювиальных и пролювиально-аллювиальных фаций и малой угленосности. В целом угли бурые, преобладают гелитолиты. Угленосные отложения приурочены к несколько асимметричной депрессии, более крутой борт — западный.

Майкюбенский угольный бассейн расположен в Павлодарской области. Несогласно перекрывающие дислоцированные породы палеозойского фундамента юрские отложения образуют в общем пологую синклиналичную структуру, вытянутую примерно в широтном направлении на 70 км. Ширина ее (в средней части) достигает 16 км. Выявляется несколько асимметричное строение Майкюбенской мульды с наличием пологого южного крыла и более крутого северного; по всему борту мульды с севера прослеживается тектонический разлом. В центре впадины, по данным профилей ВЭЗ, проходит вытянутая в широтном направлении зона относительно наибольших глубин фундамента, ширина которой достигает нескольких километров. Покровные (третичные и четвертичные) отложения залегают с размывом на осадках угленосной толщи.

Угленосная толща общей мощностью до 1000 м с учетом особенностей цикличности расчленена на четыре следующие свиты (снизу вверх): ащиккульскую (200—300 м), талдыкульскую (160—270 м), шоптыкульскую (200—300 м) и жиренкульскую (190 м). Наиболее вероятный возрастной интервал для отложений угленосной толщи T_3-J_2 . В центральной зоне отмечается локальное увеличение мощности (в 1.5—2 раза) различных стратиграфических интервалов угленосной толщи.

К числу особенностей общего литологического состава в первую очередь относится наибольшая роль в разрезе крупнообломочных пород — конгломератов и песчаников. При этом относительно большое распространение имеют крупно- и среднегалечные конгломераты; на отдельных участках площади присутствуют и валунные. В верхних свитах роль относительно тонкозернистых пород возрастает.

Фации угленосных отложений объединены в 5 групп — элювиально-делювиальные и пролювиальные фации, пролювиально-аллювиальные, аллювиальные, озерные и фации застойных водоемов и болот. Преобладают отложения первых трех групп.

В верхних свитах — шолтыкульской и жиренкульской (низы средней юры) — относительно возрастает роль осадков застойных водоемов, болот и озер.

В распределении фаций на площади имеет место широтная зональность, особенности которой для различных моментов осадко-

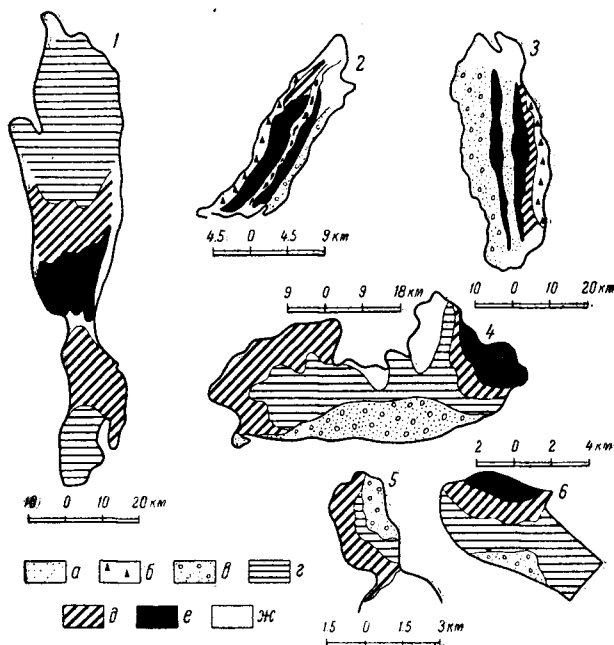


Рис. 3. Схемы фациальной зональности для периодов максимального угленакопления.

1 — Орский бассейн; 2 — Кушмурунское месторождение; 3 — Майкубеньский бассейн; 4 — Карагандинский бассейн; 5 — Алаккульское месторождение; 6 — Кендерльинское месторождение. Зоны с преобладающим развитием фаций: а — аллювиальных; б — пролювиальных; в — пролювиально-аллювиальных; г — озерных; д — озерно-болотных; е — болотных; ж — участки депрессий, где отложения этого времени отсутствуют.

накопления были подробно охарактеризованы ранее (История. . . , ч. I, 1961). В более обобщенном виде распределение фациальных зон следующее (рис. 3). На площади намечается ряд зон, из которых центральная слагается конгломерато-песчаными отложениями русел быстрых рек; окаймляют ее зоны преимущественного развития болотных фаций. Далее к северу и югу следуют прибортовые зоны с преобладанием пролювиальных осадков. К южной зоне болотных фаций примыкает довольно широкая зона преобла-

дания пролювиально-аллювиальных фаций. Общая палеогеографическая обстановка — межгорная долина с центральным речным потоком.

Суммарная мощность, подсчитанная по вертикальному разрезу в зоне наибольшей угленосности, составляет примерно 110 м; угольные пласты группируются в 7 угольных горизонтах: наиболее мощные приурочены ко второй сверху — шоптыкульской свите. В нижнеюрской части разреза (ащиккульская и талдыкульская свиты) суммарная мощность составляет 51 м. Здесь обнаружено 55 угольных пластов (VI, V, IV и III — угольные горизонты); диапазон изменения мощности угольных пластов 0.5—3.5 м. Среднеюрская часть разреза (шоптыкульская и жиренкульская свиты) включает 56 м угля, содержит 70 угольных пластов (II, I, I' угольные горизонты); мощность их изменяется от 0.7 до 5 м. Общее число рабочих пластов угля достигает 50.

Характерно нарастание угленосности вверх по разрезу толщи и резкое сокращение ее на небольшом протяжении самой верхней части угленосной толщи. Подсчет суммарной мощности угля, приуроченного к циклам 4-го порядка (свитам), по одному из разрезов (скв. № 330) в зоне максимальной угленосности показал следующее: в талдыкульской свите — 34 м; в вышележащей шоптыкульской — 51 м (возрастает в 1.5 раза); по соседней разведочной линии (скв. № 43а) вскрыт угольный горизонт I с мощностью угля 5 м; суммарная мощность угля ащиккульской свиты (не вскрытой в зонах максимальной угленосности бурением) с учетом данных по прибортовой южной зоне, вероятно, составит 17—18 м. Можно предполагать, что мощность наиболее угленасыщенного цикла (4-го порядка) в данной точке равна по величине мощности угля двух нижележащих циклов.

Как уже подчеркивалось, угольные пласты группируются в горизонты, которым в центральной и прибортовых частях депрессии свойственно расщепление. В сторону прибортовых зон расщепление менее интенсивно и происходит при относительном сокращении общей мощности отложений.

В изменении угленосности на площади прослеживается широтная зональность. Минимальное угленакопление характерно для прибортовых зон и средней части зоны центрального потока. К ее периферии и большей части прилегающих стабилизированных зон приурочены две полосы наибольшей угленосности. На участках минимума угленосности относительно возрастает роль фаций сухих и проточных болот.

Угли Майкюбенского бассейна бурые, повышенной углефикации (переходные к длиннопламенным?), плотные, преимущественно гумусовые, автохтонного происхождения (V^r 35—55%, чаще 40—45%). По петрографическому составу они отличаются

преобладанием гелитолитов. Их роль относительно возрастает вверх по разрезу угленосной толщи. Для отложений одного возраста (по площади) наблюдается относительное увеличение роли гелитолитов в зонах максимальной угленосности (особенно северной).

Угленосные отложения образуют асимметричную синклиналичную структуру с пологим южным крылом и более крутым северным. По южному крылу Майкюбенской мульды установлено налегание юрских отложений на палеозойские породы без тектонических разрывов; с севера по всему борту мульды прослеживается крупный тектонический разлом, севернее которого часть угленосных отложений уничтожена при последующем воздействии эрозионных процессов. Вблизи указанного тектонического нарушения породы угленосной толщи достаточно интенсивно дислоцированы.

К а р а г а н д и н с к и й б а с с е й н в структурном отношении представляет собой синклинорий, вытянутый в широтном направлении на протяжении около 100 км.

Угленосные отложения нижнего мезозоя развиты в центральной и восточной областях синклинория на территории около 1300 км². Максимальная длина площади их распространения составляет 65 км, ширина — 30 км.

Нижнемезозойское осадконакопление было связано с оживлением тектонической активности в условиях молодой платформы с консолидированным субстратом, в развитии которой наблюдаются черты унаследованности от геосинклинальной фазы.

На подстилающих верхнепалеозойских породах отложения нижнего мезозоя залегают с разрывом и угловым несогласием. Из анализа их мощностей видно, что рельеф области осадконакопления был неровный. Основными структурными элементами, к которым приурочены угленосные отложения нижнего мезозоя, являются Михайловская и Верхне-Сокурская брахисинклинальные складки, разделенные меридиональным Майкудукским поднятием.

С юга Майкудукское поднятие обрывается широтным разломом с амплитудой смещения пород около 300 м. Южнее этого нарушения располагается Акжарский гребеноподобный прогиб. В его пределах нижнемезозойская толща достигает максимальной мощности, превышающей 700—800 м. С юга площадь распространения рассматриваемых отложений ограничивается крупным широтным разломом. Амплитуда смещения пород на его крыльях колеблется в пределах 500—750 м. Михайловская и Верхне-Сокурская брахисинклинали имеют асимметричное строение. Мощность нижнемезозойской толщи на их южных крыльях достигает 500—600 м. Здесь же устанавливаются наиболее крутые углы падения

пород: 30—40, а порой 70°. В северном направлении отмечается постепенное генетическое уменьшение мощности толщи и более пологое залегание пород. Углы падения в центральных и северных районах синклиналей, как правило, не превышают 3—10°.

Отложения нижнего мезозоя по литологическим признакам делятся на четыре свиты: майкудукскую, дубовскую, сокурскую и михайловскую. По филологическим данным первые две свиты относятся к нижней, а последние — к средней юре. На границе дубовской и сокурской свит устанавливается небольшое угловое несогласие и размыв. Юрские отложения (конгломераты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, углистые аргиллиты и угли) по своему генезису являются аллювиально-пролювиальными, озерными и болотными образованиями внутриконтинентального происхождения.

В основании стратиграфического разреза толщи (рис. 2) залегает майкудукская свита нижнелейасового возраста. Она представлена главным образом плотно сцементированными конгломератами и песчаниками, сформировавшимися в условиях подножий гор в руслах небольших рек и временных потоков. Подчиненное положение в ней занимают песчаники и алевролиты, накопление которых происходило в озерных водоемах. Изредка отмечаются маломощные прослой углистых аргиллитов. Максимальная мощность свиты равна 195 м.

Верхнелейасовые отложения (дубовская свита) представлены песчано-алевритовым комплексом осадков болотно-озерного генезиса. Среди них в заметном количестве присутствуют углистые породы. Ограниченно распространены в свите грубообломочные осадки аллювиально-пролювиального происхождения.

На породах дубовской свиты с размывом залегают отложения сокурской свиты среднеюрского возраста. В составе их преобладают аллювиально-пролювиальные песчано-галечные образования. Мощность свиты изменяется от 30 до 320 м.

Завершают разрез отложения михайловской свиты, также среднеюрского возраста. Это — озерно-болотные алевролиты и песчаники с пластами и пропластками углей и углистых аргиллитов. Мощность свиты достигает 280 м. Таким образом, в строении толщи устанавливается два крупных цикла. Первому из них соответствуют майкудукская и дубовская свиты, второму — сокурская и михайловская.

В период накопления отложений майкудукской и сокурской свит в пределах области седиментации намечаются три фациальные зоны, вытянутые в широтном направлении. В северной зоне отлагались аллювиально-пролювиальные осадки, представленные конгломератами и песчаниками. В центральной — песчаники и алевролиты озер и выносов в озера. В южной зоне проис-

ходило накопление песчано-галечного комплекса осадков аллювиально-пролювиального генезиса.

В период накопления осадков дубовской и михайловской свит на площади бассейна существовали две зоны: южная и северная. В первой накапливался относительно грубообломочный материал аллювиально-пролювиального происхождения, а во второй — тонкоотмученные осадки болот и озер. В северной зоне можно выделить три подзоны: с преобладанием озерных, чередованием озерных и болотных и преобладанием болотных отложений.

Изменения в строении нижнемезозойской толщи на площади проявляются не только в зональности, но также и в характере распределения мощностей. Как для всей толщи, так и для каждой свиты наблюдается увеличение мощности с севера на юг.

Угольные пласты в разрезе приурочены к верхним частям отмеченных выше циклов — к дубовской и михайловской свитам. Угли в этих свитах бурые, однако дубовские угли отличаются от михайловских более высокой степенью метаморфизма. По петрографическому составу в углях дубовской свиты преобладают гелитолиты. В михайловской ведущую роль играют фюзенолиты, но в заметном количестве встречаются также и гелитолиты. Общее количество пластов по обеим свитам достигает 26. Из них на различных участках бассейна только 10—12 имеют промышленное значение. Характерными признаками их является сложное строение и невыдержанность по простиранию. Суммарная мощность угля в толще составляет 65 м. Майкудукская и сокурская свиты (нижние части циклов) не содержат пластов угля рабочей мощности.

В дубовской свите в пределах Верхне-Сокурской синклинали степень угленосности возрастает в северо-восточном и восточном направлениях от центра складки. В этом же направлении уменьшается зольность углей. Наиболее мощные угольные пласты приурочены к литолого-фациальной подзоне широкого развития болотных отложений. Количество их здесь колеблется от 1 до 7 (рабочая мощность от 1 до 4 м). Суммарная мощность пластов изменяется в пределах 3.5—30.0 м. Максимальная мощность одного пласта составляет около 30 м. На территории Михайловской синклинали складки степень угленосности дубовской свиты возрастает к северу и западу от ее центра. Самая высокая угленасыщенность свиты соответствует подзоне чередования озерных и болотных отложений (рис. 3). Количество угольных пластов и пропластков здесь достигает 18. Из них наиболее выдержанными по простиранию являются 6. Средняя мощность этих пластов колеблется от 2 до 5 м. Суммарная мощность всех угольных пластов приближается к 30 м. В михайловской свите промышленная угленосность отмечается только в центральной области одноименной

со свитой синклинали. Эта область территориально соответствует северным районам распространения отложений свиты. Угольные пласты здесь связаны с подзоной широкого развития болотных отложений. Количество их достигает 8. Основным является третий сверху пласт. Его максимальная мощность 28 м. Максимальная суммарная мощность угольных пластов достигает 35 м. На остальной площади свита не содержит рабочих пластов.

Алакульское месторождение приурочено к окраине Алакульского прогиба Токрау-Алакульской структурно-фациальной зоны (Афоничев, 1960). Фундамент представлен нижнекаменноугольными сланцеватыми песчано-глинистыми и туфогенными породами. Необходимо особо отметить расчлененность рельефа палеозойского фундамента в начальный период осадконакопления, что отмечается по различию в мощностях, а часто и полному отсутствию в разрезе нижних горизонтов рассматриваемых отложений. Неровности рельефа палеозойского ложа и последующие процессы эрозии обусловили характер современного распространения нижнемезозойских отложений в виде отдельных, изолированных друг от друга впадин среди палеозойских пород. Эти впадины ограничены с одной (Пограничный участок) или с двух (Сартологайский участок) сторон разломами. Наиболее полный разрез нижнемезозойских отложений сохранился в приразломной части Пограничного участка. В целом для всего месторождения мощность нижнемезозойских отложений, относящихся по возрасту к рэт-лейасу (возможно, верхняя толща имеет среднеюрский возраст), составляет около 500 м.

Нижнемезозойские отложения ложатся на палеозойские породы с резким угловым и стратиграфическим несогласием. Между собственно палеозойскими метаморфизованными породами и нижнемезозойскими отложениями часто отмечаются образования древней коры выветривания мощностью до 30 м. Покрывающие породы представлены песчано-галечными отложениями четвертичного периода мощностью от 0 до 80 м. Внутри рассматриваемой толщи отчетливо наблюдается перерыв и небольшое угловое несогласие между отложениями узунбулакской и катуской свит (История. . . , ч. II, 1961). Нижнемезозойские породы являются исключительно внутриконтинентальными образованиями и представлены довольно плотно сцементированными конгломератами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, углистыми породами и углями. В результате альпийских блоковых движений рассматриваемые отложения собраны в синклинальные складки асимметричного строения. Обычно породы на крыльях складок имеют углы падения $10-15^\circ$, но вблизи разломов, имеющих надвиговый характер, условия залегания пород усложняются и углы падения пород достигают $60-90^\circ$.

В основании нижнемезозойской толщи залегают конгломераты конусов выноса мощностью до 70 м. Постепенно вверх происходит уменьшение количества конгломератов, появляются прослои алевролитов, иногда углистых пород, а затем и пласты угля. В целом для алакульской (угленосной) свиты характерно увеличение роли озерных и болотных фаций вверх по разрезу. Вышележащие отложения узунбулакской свиты представлены в основном алевролитами и песчаниками озерных фаций, только местами встречаются конгломераты конусов выноса. Болотные отложения отсутствуют. Отложения катуской свиты, которые по условиям залегания можно отнести к средней юре, почти целиком представлены конгломератами конусов выноса. Таким образом, можно отметить общее увеличение «бассейновых» фаций вверх по разрезу рэт-нижнеюрских отложений (алакульская и узунбулакская свиты). Конгломераты же катуской свиты являются началом нового цикла седиментации.

Изменения литолого-фациального состава осадков алакульской свиты по площади отчетливо фиксируются лишь на Пограничном участке (рис. 3). Максимальное распространение болотных фаций приурочено к зоне наибольшего удаления от области сноса. Озерные фации преобладают в центральной зоне. Для отложений узунбулакской свиты зональность менее отчетлива, хотя можно отметить увеличение роли пролювиально-аллювиальных фаций на северо-востоке Пограничного участка и на юго-западе Узунбулакского и Юго-восточного участков. В пределах распространения отложений катуской свиты повсеместно преобладают конгломераты конусов выноса.

Угленосными являются только отложения алакульской свиты. Вышележащие толщи угольных пластов не имеют. В разрезе алакульской свиты содержится до 7 пластов угля, 4 из которых имеют рабочую мощность в среднем 1—3 м, местами до 10 м. Наибольшей угленасыщенностью обладает верхняя часть разреза собственно угленосных отложений, к которой приурочен самый мощный и наиболее выдержанный пласт угля. Вниз по разрезу угленосность постепенно падает. Строение угольных пластов сравнительно простое. Породные прослои наблюдаются в основном в нижних пластах. В строении угольных пластов преобладают полублестящие и блестящие угли класса гелитолитов.

На площади месторождения максимальная угленосность отмечается в пределах Пограничного участка в его юго-западной части, т. е. в зоне наибольшего удаления от области сноса. На Узунбулакском участке отмечается только один пласт, приуроченный к прибортовой, юго-восточной части, причем также в зоне наибольшего удаления от области сноса.

На Юго-восточном участке также можно ожидать распространения только одного угольного пласта. Такой характер угленосности на площади обусловлен повышенным рельефом палеозойского фундамента в пределах Узунбулакского и Юго-восточного участков, что явилось причиной более позднего развития на этих площадях процессов осадконакопления и меньшей обводненности торфяников.

Кендерлыкское месторождение расположено в пределах Северо-саурской структурно-фациальной зоны эпигерцинской платформы (Клейман, 1960).

Нижнемезозойские отложения выполняют опущенный в верхнем палеозое участок, т. е. унаследованную после верхней перми—нижнего триаса синклиналичную структуру. С севера и востока площадь распространения рассматриваемых отложений ограничена разломами, а южная и западная границы эрозионные.

Мощность толщи, относимой нами к верхнему триасу (кейпер и рэт) и нижней юре, составляет в среднем 1800—2000 м. На подстилающие породы рассматриваемые отложения ложатся с отчетливым размывом и стратиграфическим перерывом. Почти без углового несогласия, но также с отчетливыми признаками размыва и стратиграфического перерыва нижнемезозойские отложения перекрываются конгломератами и красноцветными глинами мелового возраста мощностью около 80 м. С отчетливым угловым и стратиграфическим несогласием мезозойские отложения местами покрываются третичными осадками мощностью до 50 м. Внутри нижнемезозойских отложений отмечается незначительный перерыв между верхним триасом и нижней юрой и местные размывы внутри верхнетриасовой толщи (История. . . , ч. 1, 1961).

Рассматриваемые породы в результате блоковых движений альпийской складчатости собраны в асимметричную синклиналичную складку, ось которой в общем параллельна плоскости Сайканского разлома. Вблизи этого разлома, имеющего надвиговый характер, нижнемезозойские отложения имеют крутое, до опрокинутого, залегание. На противоположном крыле синклинали породы имеют более спокойное залегание — углы падения слоев 25—30°.

Верхнетриасовые—нижнеюрские осадки Кендерлыкской мульды представлены сравнительно хорошо сцементированными конгломератами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами и пластами угля.

Отложения норийского и карнийского ярусов (акжалтауская свита) верхнего триаса в наиболее полном разрезе южного крыла синклинали мощностью около 1000 м представлены преимущественно крупногалечными конгломератами, являющимися отложениями выносов горных рек в озерную впадину, и характер

их вверх по разрезу меняется незначительно. Отложения рэта (тологойская свита) являются собственно угленосными и представлены переслаиванием песчаников с линзами конгломератов, алевролитов, аргиллитов, углистых пород и углей при общем преобладании песчаников (до 80%). При этом роль песчаников вверх по разрезу убывает. Фациальный состав осадков довольно разнообразный. Отмечается увеличение роли озерно-болотных фаций вверх по разрезу. Нижнеюрские отложения (тайсуганская свита) представлены конгломератами, алевролитами и аргиллитами при полном отсутствии углей. Здесь также наблюдается некоторое уменьшение вверх по разрезу роли грубообломочных пород, хотя в целом характер строения разреза (переслаивание песчаников и алевролитов) сохраняется на всю мощность.

Для каждого из возрастных интервалов, рассмотренных выше, характерен определенный набор литолого-фациальных типов пород, причем отмечается погрубение обломочного материала в нижней части каждого интервала. Для разреза нижнемезозойских отложений в целом можно отметить уменьшение роли (в суммарном выражении) грубообломочного материала вверх по разрезу (рис. 1).

Имеют место изменения литолого-фациального состава по площади (зональность). Для кейпера можно лишь отметить некоторое уменьшение крупности галек конгломератов и появление в северном направлении большего количества горизонтов песчаноглинистых пород.

Для отложений рэта, с которым связана угленосность нижнемезозойской толщи, фациальная зональность более отчетлива, особенно для начального периода угленакопления (рис. 3). Для этого периода фиксируется довольно широкая зона пролювиально-аллювиальных фаций в южной части впадины, т. е. со стороны основной области сноса. Далее на север широко распространены озерные отложения, и только в самой северной части наблюдается значительное участие болотных фаций (наряду с озерными).

Нижнеюрские отложения имеют иной характер фациальной зональности. В северо-западной части преобладают делювиально-пролювиальные отложения, которые занимают сравнительно небольшую площадь. В направлении к югу и юго-западу эти отложения выклиниваются, и на всей остальной площади чередуются отложения конусов выноса и мелких зарастающих водоемов в условиях слабообводненной межгорной впадины.

Таким образом, для всего нижнего мезозоя Кендерлыкской мульды характерно отчетливое изменение строения разреза в зависимости от возраста и сравнительно слабо выраженная фациальная зональность на площади. Эти явления объясняются небольшими размерами площади распространения нижнемезозойских

отложений, что при интенсивности погружения области осадко-накопления предопределило единство палеогеографической обстановки в пределах современных контуров распространения нижнего мезозоя.

Отложения кейпера не содержат угольных пластов, и только в северной части мульды отмечаются тонкие прослой углистых аргиллитов. Угленосность приурочена только к осадкам рэтского возраста — тологойская свита (см. таблицу). Наибольшая угленасыщенность разреза отмечается в нижней части верхнего горизонта, где сосредоточены наиболее мощные и сближенные между собой угольные пласты.

В строении угольных пластов значительную роль играют породные прослой, представленные углистыми породами и даже песчаниками. Собственно угольная масса пластов представлена довольно зольными углями класса гелитолитов с незначительным присутствием в отдельных пластах сапропелитов и фюзенолитов. Нижнеюрские отложения, так же как и кейперские, не содержат угольных пластов, и только местами отмечаются тонкие прослой углистых аргиллитов.

Изменения угленосности на площади распространения угленосных отложений рэта подчинены фациальной зональности и, так же как последняя, выражены недостаточно отчетливо. Можно лишь отметить некоторое увеличение угленасыщенности нижней части разреза угленосной свиты на северном крыле синклинали и верхней части на южном крыле складки.

ФОРМАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НИЖНЕМЕЗОЗОЙСКИХ УГЛЕНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КАЗАХСТАНА И ЮЖНОГО УРАЛА

Обобщение приведенного выше фактического материала и данных, имеющих в литературе, позволяет подойти к оценке нижнемезозойских угленосных отложений по территории всего региона. Наличие ряда общих и притом существенных свойств и признаков этих отложений дает возможность рассматривать их как единую угленосную формацию.

Сходные черты строения нижнемезозойских отложений

Нижнемезозойские отложения восточного склона Южного Урала и Казахстана в своем строении, распространении, составе и структуре обладают целым рядом особенностей, которые являются в той или иной мере общими для каждого (по крайней мере из рассматриваемых) месторождения или бассейна.

1. Угленосные отложения нижнего мезозоя как в пределах изученного региона, так и на прилегающих к нему соседних тер-

риториях Урала, Западной Сибири и Средней Азии залегают не сплошным покровом, а выполняют различного размера и формы депрессии и впадины (прогибы) в складчатом палеозойском фундаменте.

Эти депрессии и впадины имеют преимущественно тектоническое строение и часто ограничены разломами. Как было отмечено (Шатский, 1951; Петрушевский, 1954; Горский, 1954, и др.) и как это видно из приведенного выше описания, депрессии приурочены к древним палеозойским структурам синклинального характера (возможно, с некоторым сдвигом осей) и являются, таким образом, унаследованными структурами.

В раннем мезозое рассматриваемый регион в тектоническом отношении представлял собой молодую платформу. Горные сооружения, созданные герцинским орогенезом, на протяжении перми и триаса претерпели интенсивную нивелировку.

Начало нижнемезозойского осадконакопления было связано с оживлением тектонической активности в условиях молодой платформы. Возникавшие в земной коре напряжения приводили к образованию новых и оживлению старых дизъюнктивных швов. По ним происходили вертикальные перемещения отдельных блоков земной коры, приведшие к возникновению в регионе расчлененного рельефа.

Несмотря на некоторые различия на площади в масштабе и характере проявления блоковых движений, общим для них являлась унаследованность от более древних тектонических движений, имевших место еще на геосинклинальном этапе развития региона. На месте палеозойских синклинальных структур в раннем мезозое формировались зоны опускания, где при благоприятных условиях впоследствии протекало осадконакопление, а с древними антиклинориями территориально совпадали блоки, испытывавшие вертикальные поднятия.

Примерами могут служить все описанные выше месторождения и бассейны.

В пределах каждой из таких депрессий структура фундамента не была однородной. Отмечаются поднятия и впадины в фундаменте, что свидетельствует о неровном первоначальном рельефе дна депрессии, а также о дифференцированных подвижках внутри депрессий.

Таким образом, первой общей чертой рассматриваемых отложений в регионе является их генетически разобщенное залегание в депрессиях и впадинах палеозойской платформы. Характерна унаследованность этих структур от синклинальных структур фундамента. Обычно депрессии ограничены с одной или двух сторон разломами. Современные контуры депрессий близки к первоначальным, хотя и несколько меньше их.

2. Второй общей чертой является единство возраста отложений в пределах нижнего мезозоя. Время формирования угленосной толщи каждой из депрессий не выходит за рамки верхнего триаса—средней юры. При этом обычно на месторождениях или в бассейне присутствуют осадки двух или даже трех отделов: верхнего триаса и нижней юры (Кендерлык, Алакуль), нижней и средней юры (Майкюбень, Караганда, Кушмурун), верхнего триаса, нижней и средней юры (Орский бассейн).

3. Нижнемезозойские отложения в рассматриваемом регионе имеют отчетливо выраженный резкий контакт с подстилающими и перекрывающими породами, выражающийся в наличии стратиграфического (перерыв) и углового несогласия. Фундамент депрессий представлен метаморфическими и метаморфизованными породами палеозоя, прорванными интрузиями, собранными в складки и размытыми перед началом нижнемезозойского цикла осадконакопления. Между собственно породами палеозойского фундамента и осадками нижнего мезозоя наблюдаются образования коры выветривания (Орский и Карагандинский бассейны, Алакульское, Кушмурунское и другие месторождения). В некоторых депрессиях Тургайского прогиба (Кушмурун и другие) в основании угленосных отложений залегают эффузивно-осадочная толща пермо-триасового возраста. Контакт угленосных отложений с перекрывающими их осадками всюду резкий с большим стратиграфическим перерывом, охватывающим целые периоды (рис. 2).

В пределах рассматриваемой толщи местами наблюдаются внутренние перерывы (между T_3 и J_1 ; J_1 и J_2 и др.), однако ранг этих перерывов значительно ниже, чем между самой толщей и подстилающими и перекрывающими ее образованиями. Внутренние перерывы захватывают небольшой промежуток времени и палеонтологически обычно не фиксируются, а угловые несогласия, как правило, не наблюдаются.

Таким образом, третьей общей чертой является четкость границ рассматриваемой толщи (по разрезу), которая отделяется сверху и снизу резкими перерывами в осадконакоплении.

4. Общая мощность нижнемезозойских отложений колеблется в пределах 450—1000 м и только в Кендерлыкской впадине достигает 1800—2000 м. Следует заметить, что эти величины не являются максимальными, так как верхние части разрезов в той или иной степени размыты. Изменение мощности отложений в целом между депрессиями происходит с запада на восток, что обусловлено соответственным увеличением подвижности субстрата в том же направлении по мере приближения к юго-восточным районам Казахстана.

Характерно также выравнивание диапазона мощностей осадков каждого возраста снизу вверх. Это связано с наличием сильно расчлененного рельефа большей дифференциацией тектонических движений в начале нижнего мезозоя, а затем постепенным успокоением тектонического режима и выравниванием рельефа в конце нижнего мезозоя (верх нижней юры, средняя юра). Так, диапазон мощностей в верхнем триасе составляет 100—1600 м, нижней юре уже 90—300—570 м, а в средней юре 150—500 м (см. таблицу).

В пределах каждой из депрессий самые большие мощности и полнота разрезов нижнего мезозоя приурочены к участкам наибольшего погружения фундамента, которые располагаются ближе к центральным частям депрессий. От этих участков по направлению к бортам депрессии или к внутренним поднятиям фундамента мощность осадков уменьшается.

Внутри депрессии также отчетливо фиксируется уменьшение снизу вверх диапазона изменения мощностей осадков. Так, в Орском бассейне мощность верхнего триаса изменяется в пределах 0—100—150 м, нижней юры 30—90 м, средней юры 120—250 м. В последнем случае разница получается главным образом за счет размыва верхних частей разреза; генетическая же мощность изменяется здесь значительно меньше.

Таким образом, для рассматриваемых депрессий характерным является в общем сходный порядок мощностей (в среднем 500—1000 м), закономерности в изменении мощности в пределах депрессий (зависимость от рельефа фундамента и положения бортов), а также уменьшение диапазона изменения мощностей осадков снизу вверх.

5. Нижнемезозойские отложения представлены гаммой обломочных, глинистых пород и углей. В разрезах встречаются конгломераты, брекчии, песчаники, алевролиты, аргиллиты, углестые породы и пласты бурого угля. Для осадков характерны включения растительных остатков, детрита и пресноводной фауны. В виде прослоев и линз залегают обычно породы с кальцитовым или сидеритовым цементом. В каждой из депрессий и в разрезах каждого возраста соотношение между этими типами пород различно, некоторые из них могут отсутствовать совсем (брекчии, конгломераты, угли). При распределении пород играет роль характер движений, рельеф области накопления, расстояние от источника сноса и т. п. Однако во всех случаях это чисто внутриконтинентальные осадки, образовавшиеся в условиях потоков различной интенсивности, выносов в озерные водоемы, озер, застойных водоемов и болот. Роль крупнообломочных отложений потоков в большинстве случаев была весьма значительной.

Области осадконакопления по господствующей палеогеографической обстановке морфологически представляли собой меж-

Некоторые особенности нижнемезозойских угленос

Характерные признаки	Южный Урал, Орский бассейн	Тургайский прогиб, Кушмурунское месторождение	
Размер депрессий, впадин (длина × ширина), км.	180 × 35	19 × 5	
Мощность угленосной тол- щи, м.	450, в т. ч. Т ₃ — 120, J ₁ — 90, J ₂ — 240	450, в т. ч. J ₁ — 300, J ₂ — 150	
Возраст угленосной тол- щи.	T ₃ —J ₂	J ₁ —J ₂	
Количество грубообломоч- ных пород (аллювиаль- ные и пролювиальные фа- ции) в разрезе, %. Об- щая тенденция измене- ния фациального состава в разрезе.	10—20%. Снижение роли аллювиальных и воз- растание озерных фа- ций вверх по разрезу.	25—40%. Снижение роли болотных и озерных фаций вверх по раз- резу и возрастание аллювиальных.	
Угленосность	Число пластов.	25—30	26
	Суммарная мощность угля в зоне наиболь- шей угленосности, м.	10—15	90
	Максимальная мощ- ность пластов, м.	7	32
	Коэффициент угленосно- сти; в том числе для собственно угленос- ной части разреза.	3.3; 4.5	20; 20
	Характер распределе- ния угленосности в разрезе собственно угленосной части раз- реза.	Наибольшая угленасы- щенность в средней части разреза.	Наибольшая угленасы- щенность в нижней части разреза и сни- жение вверх по раз- резу.
Метаморфизм углей.	Бурые низкой степени метаморфизма.	Бурые средней	
Условия залегания, углы падения слоев.	Очень спокойное зале- гание, почти горизон- тальное, 2—5°.	Спокойное, волнистое залегание.	

Таблица 1

ных отложений Казахстана и Южного Урала

Центральный Казахстан		Юго-Восточный Казахстан	
Карагандинский бассейн	Майкюбенский бассейн	Алакульское месторождение	Кендерлыкское месторождение
65 × 27	70 × 20	10 × 3 + 1 × 5	12 × 8
850, в т. ч. J ₁ — 350, J ₂ — 500	800—1000, в т. ч. J ₁ — 350—570, J ₂ — 400—500	520, в т. ч. T ₃ — 95, J ₁ — 425	2000, в т. ч. T ₃ (кейпер) — 1000, T ₃ (рэт) — 680, J ₁ — 320
J ₁ —J ₂	T ₃ (?)—J ₁ —J ₂	T ₃ —J ₁ —J ₂ (?)	T ₃ —J ₁
50—55%. Снижение роли отложений потоков вверх по разрезу.	55—60%. Снижение роли пролювиальных и аллювиальных отложений вверх по разрезу.	50—70%. Снижение роли пролювиально-аллювиальных фаций вверх по разрезу собственно угленосной толщи; безугольная часть — преобладание озерных внизу и пролювиальных вверх.	70—80%. Снижение роли пролювиальных фаций вверх по разрезу T ₃ . Для J ₁ — чередование озерных и пролювиально-аллювиальных фаций.
26	120	7	37
65	110	18	43
29	15	10	4
7.6	11.0	3.5; 9.0	2.7; 6.3
Наибольшая угленасыщенность в верхней части разреза, несколько меньше в средней части.	Наибольшая угленасыщенность в верхней части разреза, тенденция снижения ее вниз по разрезу.	Наибольшая угленасыщенность в верхах собственно угленосной толщи.	Наибольшая угленасыщенность в верхней части собственно угленосной толщи.
степени метаморфизма		Бурые высокой степени метаморфизма	
Мульдообразное залегание.	Пологие складки.	Асимметричные складки, 10—20°, иногда до 90°.	Асимметричная синклиналь, 25—30°, иногда до 90°.

горные котловины или долины. Высота окружающих гор и возвышенностей, степень их расчлененности и удаление от области седиментации обуславливали интенсивность сноса обломочного материала, вследствие чего наблюдается либо одно направление сноса, либо несколько (рис. 3).

Как видно из приведенного выше описания месторождений, рассматриваемые отложения являются полифациальными. В каждой из депрессий имеется целый диапазон континентальных фаций: аллювиально-пролювиальные—аллювиальные—озерные—застаивающихся водоемов—болотные и промежуточные между ними. В ряде случаев диапазон изменения фаций сокращается, однако везде наблюдается по крайней мере две-три группы фаций (аллювиальные, озерные, болотные или озерно-болотные). Как и для всех угленосных толщ, для рассматриваемых отложений характерна парагенетическая связь фаций в разрезе и на площади. Характерным при этом для большинства депрессий является устойчивость фациальных зон во времени, т. е. если в данной зоне в какой-то период преобладают озерные отложения, то и для последующих периодов максимальное развитие озерных отложений также приурочено к этой зоне (независимо от их роли в разрезе).

Таким образом, рассматриваемые отложения обладают общими свойствами по своему литолого-фациальному составу:

а) Осадки имеют чисто внутриконтинентальный облик.

б) В разрезе и на площади нижнемезозойские отложения, имеющие полифациальный характер, парагенетически связаны между собой, что выражается в наличии нескольких типичных рядов фаций: пролювиальные—аллювиальные—озерные—застаивающихся водоемов—болотные—озерные. При этом роль пролювиальных и аллювиальных фаций обычно значительна.

в) Фациальная зональность в распределении осадков на площади каждой депрессии, что обусловлено палеогеографическими и палеотектоническими условиями накопления. Определяющим фактором фациальной зональности является дифференциация тектонических движений в областях сноса и осадконакопления. Опускания и поднятия носят унаследованный характер, поэтому отмечается устойчивость распределения фациальных зон во времени.

б. Для рассматриваемых отложений характерно ритмичное строение разрезов, выраженное в последовательном чередовании определенных, парагенетически связанных между собой наборов фаций. В ритмах 3—4-го порядка, соответствующих по своему масштабу свитам, наблюдается приведенный выше набор фаций от наиболее «континентальных» (пролювиально-аллювиальных) до наиболее «бассейновых» (озерных). В разрезе нижнемезозойских отложений каждой из рассматриваемых депрессий для таких

ритмов характерна определенная направленность в изменении их фациального состава и строения. В большинстве случаев (за исключением Кушмурунского и, по-видимому, ближайших к нему месторождений) сохраняется тенденция к увеличению роли озерных фаций в каждом последующем (снизу вверх) ритме. Такое строение ритмов обусловлено постепенным установлением более спокойного тектонического режима снизу вверх в пределах времени накопления каждого из крупных ритмов. Такая тенденция со временем отмечается также и в целом для всей толщи.

7. Для рассматриваемых отложений характерно в целом пологое залегание слоев. Для большинства месторождений углы падения редко превышают $5-10-20^\circ$. Некоторое усложнение в залегании наблюдается вблизи бортов депрессий и внутренних поднятий фундамента. В таких участках характерно увеличение углов наклона до 30° и более, флексуобразные складки, разрывы и т. п.

Тектонические формы залегания нижнемезозойских отложений обусловлены в целом не складчатыми движениями; они являются результатом неравномерных опусканий и поднятий фундамента, имеющих блоковый характер. Иногда эти движения сопровождались надвигами.

8. Угленосность в рассматриваемых отложениях приурочена в целом ко всему интервалу нижнемезозойского разреза: к верхнему триасу (Кендерлык, Алакуль), к нижней и средней юре (Майкюбень, Караганда, Кушмурун, Орский бассейн), хотя в каждом из месторождений угольные пласты присутствуют не обязательно в отложениях всех возрастов. К числу общих черт угленосности можно отнести также большое число (20—30) угольных пластов и пропластков. Угли залегают в форме линз, пропластков, пластообразных залежей и пластов. Последние присутствуют в меньшем количестве, хотя и содержат основные запасы благодаря большей мощности и протяженности. Для пластов характерны средние мощности 2—3—5 м, отдельные пласты достигают 15—20 и более метров. Для ряда месторождений (Кушмурун, Кызылтальское, Майкюбень, Караганда) характерна закономерная группировка угольных пластов в горизонты с суммарной мощностью угля 30—50 м. Пласты более 10 м характерны только для юрских отложений, где вообще сосредоточена основная угленосность нижнемезозойского разреза. Строение пластов обычно сложное, что выражается в чередовании угольных слоев со слоями углистых и глинистых пород. В свою очередь, угольные слои обычно также не являются однородными и слагаются из различных петрографических типов углей. Для пластов угля характерна невыдержанность их по мощности и строению на площади, расщепление и выклинивание в определенных зонах.

Лишь единичные (обычно наиболее мощные) пласты обладают хорошей выдержанностью, прослеживаясь на многие километры. В то же время угольные горизонты как комплекс угольных пластов в ритмах 3-го порядка обладают большей выдержанностью и являются стратиграфическими реперами.

Угли нижнего мезозоя в рассматриваемом регионе являются гумусовыми, бурыми, плотными. По данным петрографических исследований И. Б. Волковой (1958), Е. И. Таракановой (1956), характерным для нижнемезозойских углей является определенный состав углей для каждого возраста. Так, для углей рэтлейасового возраста наиболее характерен клареновый тип, а для среднеюрских — фюзеноксиленовый, что проявляется в большинстве изучавшихся месторождений.

Перечисленные выше признаки сходства являются достаточно существенными, чтобы на их основе сделать заключение о единстве формационной природы рассматриваемых отложений. Принимая во внимание существующие наиболее полные классификации угленосных формаций, рассматриваемые отложения можно отнести или (Иванов, 1959) к внутриконтинентальной формации внутренних и унаследованных прогибов в условиях молодой подвижной платформы, или (Крашенинников, 1957) к формации, образовавшейся на молодой подвижной платформе с выходом древнего фундамента на поверхность.

Таким образом, рассматриваемые отложения Казахстана и Южного Урала можно определить как нижнемезозойскую внутриконтинентальную угленосную формацию унаследованных прогибов на подвижном герцинском платформенном основании. Возрастная характеристика формаций здесь употреблена для того, чтобы отделить характерный для нижнего мезозоя тип угленосной формации.

Внутренние различия нижнемезозойской угленосной формации

Для литолого-фациального состава рассматриваемых отложений, их строения в разрезе и на площади, характера угленосности и ее распределения по разрезу, мощности отложений и других признаков определяющим является взаимодействие двух противоположных тенденций в процессе формирования угленосной формации.

1. Тенденция к сохранению большинства свойств и признаков на всей площади отдельных депрессий и региона в целом для разновозрастных горизонтов. Это обуславливается общностью господствующей палеогеографической обстановки и тектонической жизни каждой депрессии и региона в целом в течение значительного промежутка времени.

2. Тенденция к изменению состава и строения разновозрастных горизонтов на площади каждой депрессии и региона в целом, а также изменение с течением времени. Различия разновозрастных горизонтов на площади депрессий обусловлены дифференциацией тектонических движений и конкретными фаціальными условиями осадконакопления. Различия же этих горизонтов в пределах региона определяются неодинаковой подвижностью отдельных частей региона и конкретной палеогеографической обстановкой этих частей. Изменение состава и строения угленосных толщ вверх по разрезу обусловлено изменением тектонического режима и палеогеографической обстановки со временем как для региона в целом, так и для отдельных его частей.

Взаимодействие этих двух противоположных тенденций в развитии создает довольно сложную картину закономерных изменений рассматриваемых отложений во времени и пространстве.

Рассмотрим лишь отдельные и, как нам кажется, главные особенности формации:

1) Несмотря на громадную перестройку региона в период герцинской складчатости и последующих геологических процессов, в нижнем мезозое отчетливо проявляется унаследованный характер развития отдельных структур региона. Эта унаследованность выражается не только в приуроченности рассматриваемых нижнемезозойских депрессий к древним синклиналим структурам, но и в степени подвижности отдельных участков земной коры. Рассматриваемые депрессии располагаются в районах, неодинаково развивавшихся в палеозойское время, что также обусловило различный характер развития депрессий и в мезозойское время, т. е. уже в условиях молодой платформы. Так, Орский бассейн расположен в Магнитогорском синклинии, входящем в общую структуру Урала; Кушмурунское, Кызылталское и другие месторождения расположены в Тургайском прогибе, т. е. между структурами Урала и Центрального Казахстана. Карагандинский и Майкюбенский бассейны находятся в пределах Казахской складчатой страны. И, наконец, Кендерлыкское и Алакульское месторождения — в Юго-Восточном Казахстане, т. е. на стыке Казахской складчатой страны и складчатых зон Алтая и Средней Азии. В данном случае нет необходимости давать подробную характеристику геологии этих районов для палеозойского времени. Важно лишь подчеркнуть факт, отмеченный еще Н. С. Шатским (1951), различной интенсивности тектонического режима данной территории в палеозое и увеличении этой интенсивности с запада на восток. Последнее, по его мнению, связано с тем, что в более восточных районах Казахстана по сравнению с западными подвижность сохранялась во все более поздние периоды палеозоя, вплоть до триаса.

Таким образом, если общей чертой рассматриваемых депрессий является расположение их в унаследованных прогибах на складчатом герцинском платформенном основании, то в пределах этих рамок депрессии отличаются прежде всего неодинаковой (тоже унаследованной) подвижностью фундамента, которая возрастает с северо-запада на юго-восток и связана с историей развития района в палеозое.

2) Выше говорилось об одном порядке средних величин мощностей нижнемезозойской толщи в районе. Это было справедливо при сравнении данных отложений с типами угленосных толщ вообще. Теперь же, когда мы рассматриваем уже внутренние особенности формации, вопрос о диапазоне изменения мощностей приобретает большое значение. Характерно, что увеличение мощностей происходит с запада на восток: Орск — 450 м, Кушмурун — 450—500 м, Караганда — 850 м, Майкюбень — 1000 м, Кендерлык — 1800—2000 м. Исключение представляет Алакуль, где мощность толщи равна 520 м (см. таблицу).

3) Будучи осадками сугубо континентального происхождения, нижнемезозойские отложения различных депрессий отличаются между собой главным образом соотношением отдельных групп пород и фаций, распределением в разрезе основных фациальных комплексов и разным характером фациальной зональности.

Среднее процентное содержание аллювиальных и пролювиально-аллювиальных осадков составляет: Орский бассейн 10—20%, Кушмурун 25—40%, Караганда 40—45%, Майкюбень 50—60%, Алакуль 50—70%, Кендерлык 70—80%. Таким образом, отчетливо наблюдается последовательное увеличение аллювиально-пролювиальных фаций, что говорит о соответственном возрастании интенсивности тектонического режима, о все более гористом и расчлененном рельефе областей накопления и размыва, о все большей энергии потоков по мере движения с запада на восток. В этом же направлении в депрессиях уменьшается относительная роль озерных фаций и особенно мощность осадков крупных спокойных озер с накоплением наиболее тонкозернистого материала.

Рассматриваемые разрезы формации различаются по характеру последовательности в смене основных фациальных комплексов. Так, в Орском бассейне формация начинается с безугольной толщи делювиально-аллювиально-озерного происхождения. Выше (с размывом) залегает угленосная толща с развитием аллювиальных, болотных и озерных фаций, которая заканчивается почти исключительно озерными осадками. Для Кушмурунского месторождения вверх по разрезу отмечается снижение озерно-болотных осадков и возрастание аллювиальных. Для Карагандинского и Майкюбеньского бассейнов характерно иное строение разреза. Здесь

снизу залегает грубообломочная толща переменной мощности аллювиального и пролювиального происхождения. Вышележащие отложения являются угленосными и отличаются ритмическим чередованием интервалов разреза с большим и меньшим содержанием аллювиально-пролювиальных и озерно-болотных фаций. Роль обломочных отложений потоков падает вверх по разрезу, а болотных и озерных (фаций проточных болот) возрастает. Наконец, для Алакульского и Кендерлыкского разрезов характерно наличие в основании безугольной толщи грубообломочных осадков пролювиальных и аллювиальных фаций. Затем следует собственно угленосная толща, которая сменяется выше снова безугольными грубообломочными осадками, залегающими на угленосных с размывом. Таким образом, помимо возрастных отличий в разрезах каждой депрессии, наблюдаются различия и на площади, от депрессии к депрессии, которые выражаются в неодинаковом общем распределении фаций в разрезе формации. Различия в строении разреза свидетельствуют в первую очередь о характере изменения интенсивности и направленности тектонических движений во времени.

Изученные депрессии отличаются друг от друга также характером фациальной зональности на площади (рис. 3). Положение фациальных зон на площади депрессии, их ширина и соотношение между ними определяются палеогеографическими и палеотектоническими условиями.

В наиболее крупной для среднеюрского угленакопления Орской депрессии характерны широкие фациальные зоны. Снос обломочного материала происходит главным образом с одной восточной стороны. Диапазон фаций невелик: озерно-болотные—озерные, при незначительной роли аллювиальных. Область наибольшего развития болотных фаций расположена на склонах поднятий фундамента со стороны приноса обломочного материала, который представлен главным образом глинисто-алевритовыми породами и реже песчано-галечными. Характер последовательной смены фациальных зон на площади показан на рис. 3.

В случае присутствия в разрезе грубообломочных отложений потоков синхронные им отложения озер и болот располагаются на площади в наиболее удаленных от области сноса участках депрессии.

Так, в Карагандинской депрессии смена фациальных зон идет с юга на север следующим образом: зона пролювиально-аллювиальных фаций сменяется областью развития осадков озерных водоемов и выносов в них, и затем уже на противоположном борту депрессии расположена зона значительного развития болотных фаций. Сходный характер зональности имеют Алакуль и Кендерлык, которые отличаются лишь меньшим размером

депрессий и в соответствии с этим меньшей шириной фациальных зон (рис. 3).

Для депрессий, в которых снос материала происходил в значительном количестве с обеих сторон и разрезы содержат грубозернистые осадки, характерна узкая зональность фаций, при этом болотные и озерные фации располагаются также в наибольшем удалении от зон развития пролювия и аллювия, т. е. ближе к центральным частям депрессии. Если в этих условиях в центре депрессии существует поднятие фундамента, то зона развития болот разделяется на две узкие полосы с двух сторон от этого поднятия (Кушмурун). Если в таких же условиях в центре депрессии располагается зона потоковых фаций, то зона болот также имеет две узкие полосы, разделенные со всех сторон зонами развития аллювиальных (в центре), аллювиально-пролювиальных и пролювиальных фаций со стороны бортов депрессии (Майкюбень, по М. И. Ритенберг).

4) Распределение углей в разрезе формации тесно (парагенетически) связано с фациальным составом осадков и характером тектонического режима. М. И. Ритенберг, специально занимавшаяся вопросами распределения угольных пластов в разрезах угленосных толщ, выделяет на конкретном материале три типа разрезов с максимумом угленосности в средней части (Орский бассейн), в низах (Кушмурун) и верхах разреза (Майкюбень). На рис. 2 в виде кривой у колонок этих бассейнов показан характер изменения суммарной мощности угольных пластов в ритмах 3 и 4-го порядков. Подсчет производился по разрезам скважин, расположенных в зонах наибольшей угленосности. При этом для Орского бассейна (скв. №№ 2876, 5485) отмечается, что суммарная мощность угольных пластов наиболее угленасыщенного ритма, приуроченного к средней части разреза, равна сумме мощностей пластов угля ниже- и вышележащих ритмов. На Кушмурунском месторождении (скв. №№ 916, 915) наиболее угленасыщенный ритм расположен в нижней части разреза и суммарная мощность угольных пластов в нем близка по величине сумме мощностей пластов угля двух вышележащих ритмов. Для Майкюбеньского бассейна (скв. № 330), по-видимому, характерна обратная тенденция, т. е. наиболее угленасыщенный ритм приурочен к верхней части разреза. Суммарная мощность пластов угля этого ритма примерно равна сумме мощностей угольных пластов нижележащих ритмов.

Степень угленосности рассматриваемых разрезов также сильно колеблется. Величина коэффициента максимальной угленосности разреза равна: Орский бассейн — 3.7, Кушмурунское месторождение — до 20.0, Майкюбеньский бассейн — 11.3, Карагандинский бассейн — 7.6, Алакульское месторождение — 3.5 и

Кендерлыкское месторождение — 2.1. Суммарная мощность угольных пластов в зонах наибольшей угленосности соответственно составляет 10, 90, 110, 65, 15 и 40 м. Как видно из приведенных данных, наибольшей угленасыщенностью обладают разрезы Кушмурунской и Майкюбенской депрессий, в которых отмечаются многочисленные и наиболее мощные (до 30 м и более) пласты угля. Угольные пласты в этих депрессиях часто сближены и образуют в разрезе целые горизонты в виде одного мощного пласта сложного строения, что говорит о существовании длительных периодов стабилизации тектонического режима в зонах с таким характером угленосности. В остальных депрессиях угленасыщенность разреза значительно ниже в результате меньшей мощности угольных пластов и большей рассредоточенности их по разрезу.

Существенный интерес представляют различия углей по степени метаморфизма. Специальным исследованием, проведенным в 1960 г. И. Б. Волковой, выделены бурые угли слабой, средней и высокой степени углефикации. Как выяснено, изменение углей по степени углефикации происходит закономерно — с одной стороны, сверху вниз по разрезу, а с другой стороны, на площади с запада на восток.

5) В целом несложные условия залегания нижнемезозойских отложений в то же время являются неодинаковыми. Наблюдаются различия в условиях залегания между верхнетриасовыми и юрскими осадками, на что неоднократно указывал И. И. Горский (1954), и различия на площади для разновозрастных осадков и в целом для всей толщи. Усложнение условий залегания происходит в том же направлении, с запада на восток. Очень спокойное, пологое залегание пород на западе (Орский бассейн) сменяется волнистым, мульдообразным залеганием в центральных частях района (Кушмурун, Караганда, Майкюбен), и, наконец, на востоке (Алакуль, Кендерлык) наблюдается складчатое залегание в виде асимметричных синклиналей с углами падения на крутых крыльях до 60—90°.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нижнемезозойские угленосные отложения восточного склона Южного Урала и Казахстана характеризуются следующими общими чертами: генетически разобщенное залегание в унаследованных депрессиях и впадинах древнего платформенного герцинского фундамента; отчетливо выраженные резкие контакты с подстилающими и перекрывающими отложениями; сравнительно соизмеримый порядок мощностей; чисто континентальный облик осадков с относительно большим количеством крупнообломочных отложений быстрых потоков. В распределении фаций

на площади наблюдается определенная зональность и выдержанность типа строения разрезов в пределах фациальных зон. Расщепление и выклинивание угольных пластов подчинено общему плану фациальной зональности.

Перечисленные признаки являются достаточно существенными для отнесения рассматриваемых отложений к единой угленосной формации. Она может быть определена как нижнемезозойская внутриконтинентальная угленосная формация унаследованных прогибов (депрессий и впадин), образовавшихся на подвижном герцинском платформенном основании.

В то же время в пределах единой формации существуют внутренние различия, свойственные угленосным отложениям отдельных регионов. Эти различия характеризуются следующими основными признаками: мощностью формации, литологическим составом отложений и характером зональности фаций, распределением угленосности, метаморфизмом углей и условиями залегания отложений.

По большинству из этих признаков, определявшихся степенью подвижности области осадконакопления, отмечается однозначное нарастание в направлении с запада на восток.

Однако надо иметь в виду еще ряд внутренних различий, определявшихся преимущественно направленностью и характером дифференциации тектонических движений периода угленосности.

В числе таких различий можно указать направленность изменений фациального состава во времени и общие тенденции распределения угленосности. Так, в Орском бассейне отмечается увеличение роли озерных фаций вверх по разрезу, в Кушмуруне — переход от озерно-болотных фаций к аллювиальным. Максимум угленосности в Орском бассейне расположен в средней части разреза, на Кушмурунском месторождении — в нижней части разреза, а в Майкюбенском и Карагандинском бассейнах — в верхней части разреза. На площади угольные горизонты максимальной мощности приурочены к так называемым стабилизированным зонам.

Если рассматривать вопрос о разновидностях или подтипах данной формации, то в настоящее время предварительно можно выделить четыре подтипа (или субформации). К одному из подтипов следует отнести угленосные отложения Орского бассейна, накапливавшиеся в условиях небольшой подвижности области осадконакопления, наименьшей роли в ней обломочных отложений потоков и наибольшей роли озерных фаций, значение которых возрастает вверх по разрезу. На площади фиксируется одна зона наибольшей угленосности с максимумом в средней части разреза.

К следующему подтипу могут быть отнесены угленосные отложения Кушмурунского месторождения и ряда других депрессий западной части Тургайского бассейна. Эти отложения накапливались в условиях несколько более значительной подвижности области осадконакопления, при относительно большей (по сравнению с Орским) роли обломочных отложений потоков, при снижении роли озерно-болотных и увеличении роли аллювиальных фаций вверх по разрезу. Для этих отложений характерны высокая угленосность при общей тенденции падения мощностей угльных пластов вверх по разрезу и наличие на площади двух зон максимальной угленосности, разделенных зоной так называемого центрального поднятия.

Угленосные отложения Кызылтальской депрессии (восточная зона Тургайского бассейна) и Майкюбенского бассейна (северо-восточное обрамление Казахского массива) также можно считать самостоятельным подтипом угленосной формации. Накопление угленосных отложений здесь происходило в условиях большой подвижности области осадконакопления; роль крупнообломочных пролювиально-аллювиальных отложений большая, угленосность достаточно высокая; характерна общая тенденция уменьшения роли фаций потоков вверх по разрезу, наряду с нарастанием в том же направлении угленосности. На площади отмечается наличие двух зон максимальной угленосности, разделенных зоной пониженной угленосности в области центрального прогибания.

Угленосные отложения Кендерлыкского месторождения предположительно можно также считать самостоятельным подтипом формации, хотя по многим признакам они сходны с отложениями Карагандинского и Майкюбенского бассейнов. Основными отличиями являются условия очень большой подвижности области осадконакопления (наибольшая мощность), наличие над угленосной толщей значительной по мощности безугольной толщи отложений потоков и довольно сложное тектоническое строение.

Приведенное разделение формации на подтипы является лишь первой попыткой в этом направлении и, естественно, при дальнейших исследованиях может быть скорректировано.

ЛИТЕРАТУРА

- Афоничев Н. А. Основные черты структурного плана Джунгарского Алатау, Тарбагатай и Северо-Восточного Прибалхашья. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., вып. 33, 1960.
- Бувалкин А. К. К вопросу о тектонических движениях мезозоя Восточного Казахстана. Изв. АН Каз. ССР, сер. геол., вып. 3 (40), 1960.
- Вальц И. Э., Власов В. М. Размещение угленосности нижнего мезозоя. Матер. к истории угленакопления на территории СССР, Изд. АН СССР, 1960.

- В о л к о в а И. Б. Петрографический состав и условия образования углей нижнемезозойских месторождений Казахстана. Докл. АН СССР, т. 119, № 2, 1958.
- Г о р с к и й И. И. Геотектонические условия формирования нижнемезозойских бурогольных месторождений Казахстана. Тр. ЛАГУ АН СССР, вып. II, 1954.
- Г о р с к и й И. И., Н. И. Л е о н е н о к. Некоторые вопросы геологии и угленосности Тургайского прогиба. Тр. ЛАГУ АН СССР, вып. VIII, 1958.
- Ж е м ч у ж н и к о в Ю. А. Раннеюрский тип угленакопления. Зап. Ленингр. горн. инст., т. XXII, 1948.
- Ж е м ч у ж н и к о в Ю. А. К вопросу о типах угольных бассейнов. Зап. Ленингр. горн. инст., т. XXIX, вып. 2, 1953.
- Ж е м ч у ж н и к о в Ю. А. Угленосные толщи как формации. Изв. АН СССР, сер. геол., № 5, 1955.
- И в а н о в Г. А. Генетическая классификация угленосных формаций. М., 1959.
- И с т о р и я нижнемезозойского угленакопления в Казахстане, ч. I и II. Тр. ЛАГУ АН СССР, вып. XII и XIII, 1961.
- К л е й м а н Г. П. Стратиграфия палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений хр. Саур. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., вып. 33, 1960.
- К р а ш е н н и к о в Г. Ф. Условия накопления угленосных формаций СССР. МГУ, 1957.
- К у ш е в Г. Л. О возрасте и параллелизации угленосных толщ Центрального Казахстана. Геология, горное дело, металлургия. Юбил. сб. научных трудов, № 9, Казах. горн. мет. инст. А—А, 1954.
- М и х а й л о в Б. М. и Г. С. П е т р о в с к а я. Литология мезозойских и кайнозойских отложений Тургайского бурогольного бассейна. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 24, 1959.
- М о к р и н с к и й В. В. Основные элементы эволюции угленакопления на территории СССР. Угленакопление нижнемезозойского возраста. Матер. к истории угленакопления на территории СССР, Изд. АН СССР, 1960.
- П е т р у ш е в с к и й Б. А. Мезозойско-кайнозойская структура Казахского нагорья. Вопросы геологии Азии, т. I, Изд. АН СССР, 1954.
- Т а р а к а н о в а Е. И. О трех эпохах нижнемезозойского угленакопления в северной части Тургайской впадины. Докл. АН СССР, т. 109, № 6, 1956.
- Т а р а к а н о в а Е. И. Атлас углей Тургайской угленосной провинции. Тр. Горно-геол. инст. УФАИ СССР, вып. 53, 1960.
- Ш а т с к и й Н. С. Мезо-кайнозойская тектоника центрального Казахстана и Западно-Сибирской низменности. Сб. памяти акад. А. Д. Архангельского. Изд. АН СССР, 1951.