

К ИСТОРИИ ЮРСКОГО УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

И. В. ЛЕБЕДЕВ

В восточной части Западной Сибири, под которой подразумевается территория, дренируемая правыми притоками р. Оби и левыми притоками р. Енисея (рис. 1), угли юрских отложений известны давно.

В этой статье описываются некоторые закономерности накопления юрских толщ, выявленные в последние годы.

1. Стратиграфия

В составе континентальной юры Западной Сибири, с которой связано угленакопление, имеются отложения всех трех ее отделов.

Нижнеюрские отложения имеются во всех районах. В Кузнецкой впадине нижнеюрские отложения известны из Центрально-Кузнецкой синклинали и Подобасской синклинали. Нижнюю юру Центрально-Кузнецкой синклинали составляет каралдинская толща [17]. На границе юры с подстилающими триасовыми отложениями встречены образования древней коры выветривания. Выше контакта на р. Малой Каралде (в 50 км на ЮВ от г. Ленинска) вскрыты желтовато-серые песчаники, алевролиты и аргиллиты с отпечатками нижнеюрских растений, пеллеципод и насекомых [17; 23].

В 16 км восточнее г. Ленинска установлены более высокие стратиграфически горизонты нижней юры. В их составе преобладают слабые песчаники, алевролиты, аргиллиты, сидериты и пласты бурых углей, из которых девять имеют рабочую мощность.

В Подобасской синклинали нижнеюрские отложения установлены давно [18; 19; 20]. Объем и граница их со среднеюрскими отложениями не установлены. По сравнению с нижней юрой Центральной синклинали Кузбасса на юге преобладают грубообломочные породы—конгломераты и песчаники, в которых глинисто-алевролиты пачки залегают в виде линз. Кроме того, замечается закономерное изменение состава пород с юга на север и с запада на восток. На южной окраине Подобасской синклинали у д. Новой в нижнеюрских отложениях преобладают конгломераты и песчаники, залегающие в виде линз. Галька конгломератов в диаметре достигает 35 мм, но в общем преобладает галька средних размеров. Севернее в конгломерато-песчаных пачках появляются глинистые прослойки с пластинами углей, а на р. Абашевой и на р. Тутуяс конгломераты замещаются песчаной толщей, в составе которой изредка содержатся мало-мощные глинистые пачки с пластинами углей.

Резкое фациальное изменение нижнеюрских отложений наблюдается и к юго-западу от Подобасской синклинали. Грубые конгломераты на ле-

вобережье р. Кандомы переходят в песчано-глинистые отложения с пластами углей. В других районах Кузнецкой впадины твердо установленные нижнеюрские отложения неизвестны.

Нижнеюрские отложения Чулымо-Енисейской впадины, составляющие макаровскую свиту, залегают по неровной эрозионной поверхности палеозоя; возраст свиты установлен по спорово-пыльцевым комплексам.

Состав пород макаровской свиты, как и нижней юры Кузнецкой впадины, подвержен значительным изменениям (рис. 2).

Севернее г. Красноярска на левом берегу р. Енисей в основании нижнеюрских отложений залегают базальный конгломерат мощностью около 20 м. Выше в составе нижнеюрских отложений господствуют песчано-глинистые породы, содержащие пласты углей. На правом берегу р. Енисей в низовьях р. Батоя мощность конгломератовой толщи, по данным разведочных работ, достигает 200 м, но эти данные требуют проверки.

Севернее Красноярска нижнеюрские отложения вскрыты в Больше-Муртинском районе. Как и в Красноярском районе, в основании нижней юры здесь залегают песчано-галечная толща, отличающаяся резко выраженной фациальной изменчивостью, вследствие чего разрезы двух соседних скважин оказываются трудно сопоставимыми. Общая мощность песчано-галечной пачки достигает 90 м. Выше в составе нижнеюрских отложений появляются алевролиты и группа сближенных угольных пластов, мощность которых достигает 2 м.

Почти нацело конгломератами сложена нижняя юра на р. Большой Кемчуг ниже железнодорожного моста (около 75 км к западу от г. Красноярска), причем в базальных слоях конгломератов встречается крупный валунный материал, но уже у д. Большой Кемчуг, в 7 км к северу от предыдущего пункта, грубые конгломераты исчезают и замещаются песчано-глинистой толщей, в которой галечники встречаются только в виде линз.

На Соболевском месторождении углей (восточнее г. Ачинска) нижнеюрские отложения изучены только по отдельным скважинам, причем самые нижние горизонты этой свиты неизвестны, а вскрытая мощность составляет 123,9 м. Базальные слои этой свиты буровыми работами не вскрыты, в обнажениях не выступают.

На Итатском буроугольном месторождении, по данным А. И. Ситниковой, вскрытая буровыми работами мощность нижней юры достигает 75 м, причем в ее составе содержится семь пластов угля, имеющих мощность от 0,73 до 4,19 м. Конгломераты здесь отсутствуют, но на соседнем Боготольском буроугольном месторождении в основании нижней юры имеется метровый пласт базального конгломерата, состоящего из мелкой гальки. Выше конгломерата залегают серые, иногда красноватые аргиллиты, в нижней части которых содержатся два невыдержанных пласта угля мощностью от 0,4 до 1,7 м.

В Мариинской опорной скважине нижнеюрские отложения вскрыты на глубинах 1092—1152 м. По сравнению с окружающими районами нижняя юра в этой скважине имеет уменьшенную мощность и почти вся сложена глинисто-алевролитовыми породами; песчаники и конгломераты в этой скважине не встречены. И то и другое, по-видимому, связано с тем, что вся нижняя юра отложилась на поверхности эрозионного останца.

К западу от г. Мариинска нижняя юра буровыми работами вскрыта только севернее г. Анжеро-Судженска в Улановской (Вознесенской) мульде. По данным Н. Елисафенко и Ю. П. Казанского, она имеет мощность до 275 м. В ее составе здесь преобладают галечники, гравелиты, песок, песчаники и алевролиты. Заметна фациальная изменчивость пород:

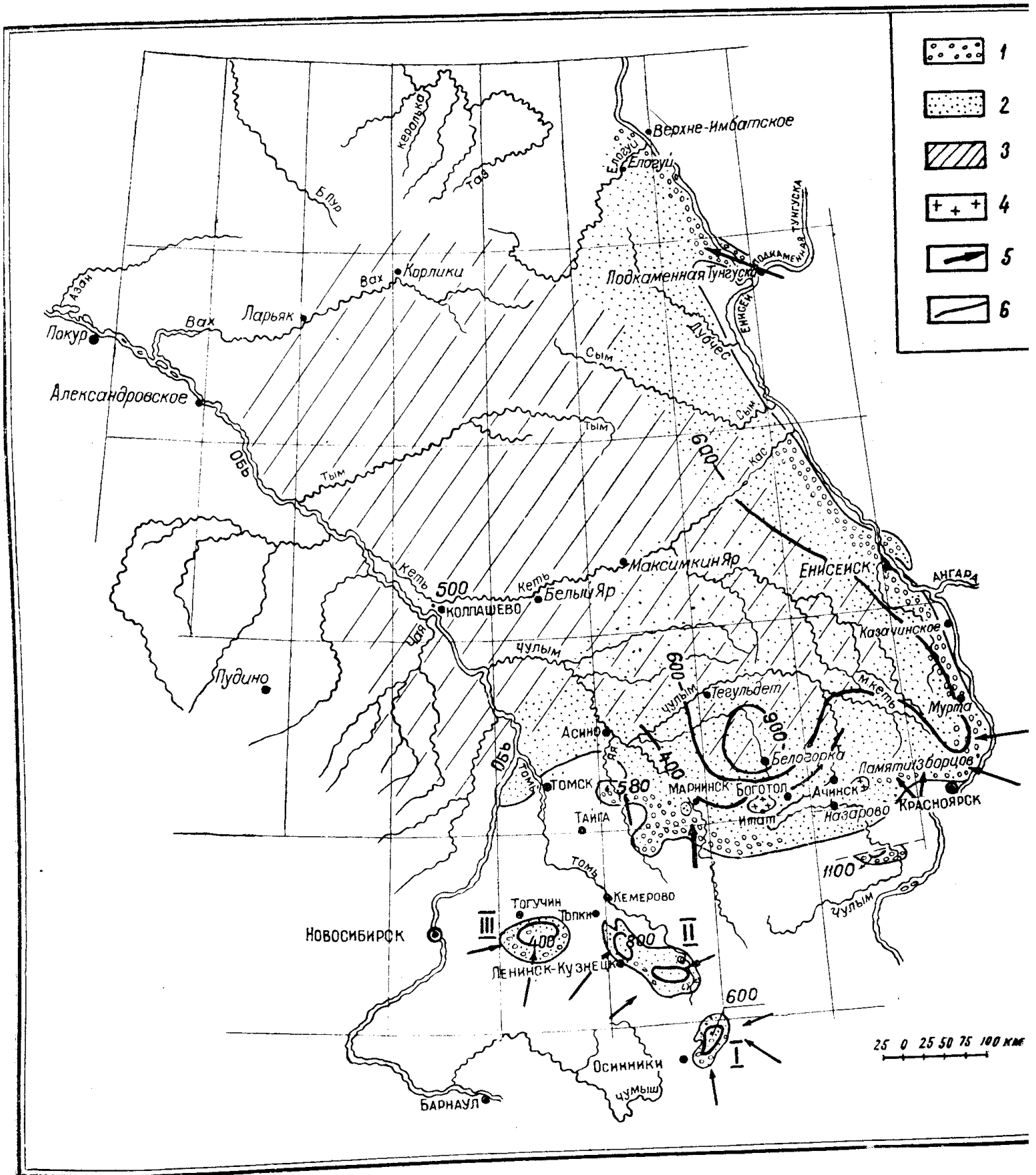


Рис. 1. Литолого-фациальная карта ниже и среднеюрских отложений. 1—аллювиальные и болотные отложения; 2—аллювиальные, озерные и болотные отложения на зарастающих озерах; 3—отложения на зарастающих озерах; 4—выступы доюрского фундамента; 5—направления сноса; 6—изопакиты и мощности. Районы распространения юры в Кузбассе: I—Подбасская синклиналь; II—Центрально-Кузнецкая синклиналь; III—Инской залив.

в СВ. части мульды, где вскрываются только верхние горизонты свиты, возрастает количество песчаников и алевролитов, местами появляются угли, на юге преобладают галечники.

В Назаровской впадине, по данным С. А. Качияева, Л. Н. Жукова и др., состав и мощность нижнеюрских отложений подвержены значительным колебаниям. В восточной части Назаровской мульды мощность этой свиты составляет 60 м, а западнее она достигает 95 м, причем в этом направлении уменьшается содержание песчаного материала и резко увеличивается угленосность.

Несколько южнее, в Кибетеньской мульде, количество пластов угля и мощности их еще увеличиваются: в западной части этой мульды в этой свите уже имеется шесть пластов, мощности которых достигают 1,35—11,10 м. Характерно, что грубообломочный материал в Назаровской и Кибетеньской мульдах встречается очень редко, только в виде небольших прослоев в основании свиты.

Юра центральных частей Чулымо-Енисейской впадины изучена недостаточно, вследствие чего выделение здесь нижнеюрских отложений пока не представляется возможным.

Среднеюрские отложения, установленные по спорово-пыльцевой и листовой флоре, распространены значительно шире, чем нижнеюрские, и известны из всех районов развития юрских толщ. В Центрально-Кузнецкой синклинали эти отложения выделяются под названием сартаковской и чусовитинской толщ конгломератовой свиты [3; 17]. Первая из них, сложенная песчаниками, алевролитами, аргиллитами, конгломератами и пластами углей, распространена на всей площади синклинали. В ней хорошо заметна фациальная изменчивость: в восточной части синклинали, на р. Нижняя Терсь, почти вся она сложена конгломератами, а западнее, на левобережье р. Томь, конгломераты встречаются только в виде небольших линз или цепочек галек в песчаниках. Конгломератовые пачки выклиниваются также и к югу и к северу от р. Нижняя Терсь.

Параллельно с выклиниванием конгломератов увеличивается содержание песчано-глинистого материала и появляются пласты углей, которых на левом берегу р. Томь более 20, но из них только шесть достигают рабочей мощности (более 70 см). К западу от р. Томь сартаковская толща буровыми работами изучалась во многих пунктах, причем установлена относительная выдержанность пород по простиранию и резкая их фациальная изменчивость вкрест простирания (рис. 3).

Чусовитинская толща известна из района Чусовитинского месторождения (в 18 км к СЗ от г. Ленинска); от подстилающей сартаковской толщи она отличается мощными пластами фюзеновых углей. Всего угольных пластов в этой свите более 10, рабочих — 5. Общая мощность толщи 170 м.

К югу от Центрально-Кузнецкой синклинали средняя юра вскрыта в Ерунаковской синклинали, где она сложена песчано-глинистыми породами и пластами углей, из которых пять достигают рабочей мощности. К средней юре эти отложения отнесены условно.

На юге Кузбасса, в Подобасской синклинали, как указано выше, нижняя граница среднеюрских отложений проведена условно. Как и в нижнеюрских отложениях, в них здесь преобладают конгломераты, к северу сменяющиеся песчаными породами. Мощность среднеюрских отложений этого района около 600 м.

В Инском заливе среднеюрские отложения обнажаются по рекам Тарсьме и Коурак, впадающим слева в р. Иню. В полосе, прилегающей к Салаиру, здесь преобладают конгломераты, галька которых, по данным В. П. Казаринова, достигает 20—30 см и даже 50 см. Мощность конгломератов не определена, но превышает 440 м. К северо-западу конгломе-

раты сменяются песчано-глинистыми отложениями, содержащими мало-мощные пласты углей. Среднеюрский возраст пород установлен по многочисленным остаткам растений и пеллеципод.

Среднеюрские отложения Чулымо-Енисейской впадины, выделяемые в итатскую свиту, в центральных частях этой впадины согласно лежат

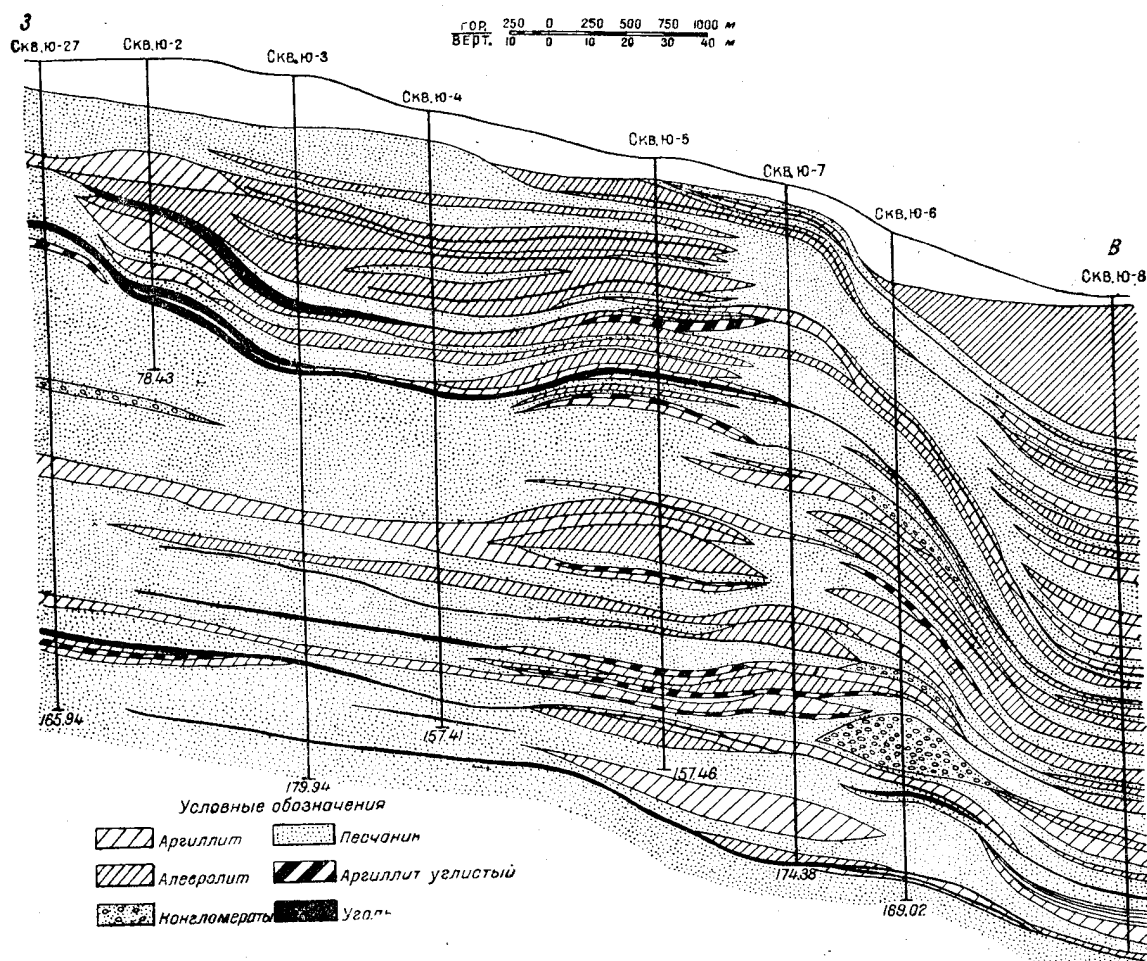


Рис. 3. Схема фациальной изменчивости отложений сартаковской толщи Чусовитинского месторождения в Кузбассе. По материалам В. В. Пономарева, А. А. Махова и П. Е. Петрова.

на нижней юре, но на окраинах и у выступов доюрского фундамента трансгрессивно перекрывают более древние отложения.

Итатская свита окраин Чулымо-Енисейской впадины обычно подразделяется на нижнюю — безугольную и верхнюю — угленосную подсвиты. Но эти подсвиты имеют местное значение и различный объем, так как в средней юре угленакопление в различных районах началось в разное время, а на некоторых участках вообще не происходило.

В Красноярском районе нижняя подсвита начинается базальным конгломератом, выше которого залегают песчаные породы, содержащие небольшие по мощности пласты алевролитов, аргиллитов и два пластика угля. Общая мощность подсвиты 117 м.

Западнее г. Красноярска нижняя подсвита итатской свиты вскрыта у поселка Памяти 13 борцов, где она сложена почти исключительно песчаными породами и галечниками. Только в 4—5 км на СВ от поселка, т. е. вдали от Кемчугских гор, в ней появляются алевролитовые пропластки.

На Соболевском месторождении нижняя подсвета начинается с базальных галечников, выше которых залегают песчаные толщи с пачками глинистых пород; мощность достигает 197,5 м.

На Назаровском, Итатском и Боготольском месторождениях нижняя подсвета также сложена главным образом песчаными породами, но базальный галечник здесь не констатирован. Мощность подсветы на Назаровском месторождении составляет 130—150 м, в Итате — 115 м. На Итатском месторождении в этой подсвете появляется небольшой пластик угля.

В разрезе Мариинской опорной скважины нижняя подсвета, вскрытая на глубине 1026—1092 м, сложена главным образом конгломератами и грубозернистыми песчаниками, в которых имеются прослойки глин.

К северу от железной дороги нижняя подсвета итатской свиты вскрыта в д. Белогорке и в с. Тегульдете.

В Белогорской скважине к этой подсвете отнесена 150-метровая толща, содержащая пласты алевролита и один пласт угля. В Тегульдетской скважине нижняя подсвета почти вся сложена песчаниками, но в средней ее части имеются пачки алевролитов. Общая мощность подсветы здесь достигает 215 м. Севернее, в Максимоярской и Колпашевской скважинах, в связи с общим затуханием угленосности, среднеюрские отложения на подсветы не делятся.

Верхняя подсвета, содержащая мощные пласты угля, известна во всех районах Чулымо-Енисейской впадины. Она согласно перекрывает отложения нижней подсветы, но на окраинах впадины залегают на отложениях палеозоя.

Состав и мощность подсветы также подвергаются значительным колебаниям. В Красноярском районе она сложена песчано-глинистыми породами, в которых содержится более 15 пластов угля, из которых девять имеют рабочую мощность. Общая мощность подсветы превышает 400 м.

В 45 км севернее Красноярска, в Миндерлинском районе, верхняя подсвета имеет мощность более 485 м, причем, по сравнению с одновозрастными отложениями Красноярского района, она более песчаниста. Характерно, что песчаные горизонты концентрируются в нижней части подсветы.

В Больше-Муртинском районе верхняя подсвета отличается особенно резкой фациальной изменчивостью, вследствие чего разрезы соседних скважин здесь увязываются с трудом, а угольные пласты, которых более 10, часто выклиниваются. Мощности угольных пластов вблизи Енисейского кряжа редко превышают один метр, но западнее их мощность значительно увеличивается, а пласт Итатский достигает 18 м.

На р. Кас юрские отложения, вскрытые у устья и у пос. Александровского, еще не расчленены. Вероятно, среди них имеются отложения как в нижней, так и средней юры. По сравнению с юрскими отложениями других окраин Чулымо-Енисейской впадины здесь мощные пласты углей отсутствуют.

Севернее среднеюрские отложения обнажаются на левом берегу р. Подкаменной Тунгуски, где общая их вскрытая мощность превышает 50 м; угольных пластов три, а мощность одного из них достигает 7 м.

В Елогуйской опорной скважине в юрских отложениях угольные пласты не встречены, хотя тонкие прослойки углей имеются. Не исключено, что часть среднеюрских отложений здесь имеет морское происхождение.

К западу от Красноярска верхняя подсвета вскрыта у пос. Памяти 13 борцов. В отличие от других районов южной окраины Чулымо-Енисейской впадины верхняя подсвета здесь имеет уменьшенную мощность,

достигающую только 140 м, и содержит только два маломощных пласта угля. Нижняя ее половина почти нацело сложена песчаниками, в верхней части преобладают алевролиты и аргиллиты. Хорошие естественные обнажения верхней подсвиты имеются на правом берегу р. Большой Кемчуг.

На Соболевском месторождении верхняя подсвита изучалась многочисленными буровыми скважинами. По данным Л. Н. Жукова и др. [9], общая ее мощность достигает 270 м. В ее составе преобладают глинистые породы, меньше содержится песчаников и песков. В глинистых пачках залегают пласты бурых углей и сапропелитов. Общее количество угольных пластов превышает 12, из них 10 имеют рабочую мощность.

В Боготольском и Итатском районах и у г. Ачинска в верхней подсвите преобладают песчаные породы, чередующиеся с пластами углей. Характерно, что в Итатском районе в синклиналиях мощность угольных пластов значительно выше, чем на антиклиналях, и, кроме того, на антиклиналях преобладают песчаные породы, а в синклиналиях — глинистые. Мощность пласта Итатского, в синклинали местами превышающая 65 м, на своде антиклинали значительно уменьшается; одновременно прослой пород, содержащиеся внутри этого пласта, на антиклинали или уменьшаются в мощности, или совсем выклиниваются (рис. 4).

Общая мощность верхней подсвиты на Боготольском месторождении достигает 205 м, на Итатском — 220 м.

Разрез верхней подсвиты района д. Борисоглебской, находящейся в 30 км на ЗСЗ от ст. Итат, близок к разрезу Итатского месторождения, но отличается резким увеличением мощности угольного пласта, лежащего над пластом Итатским.

В Центральной части Назаровской мульды верхняя подсвита достигает 220 м, но к окраинам впадины ее мощность значительно уменьшается, при этом в центральной части преобладают глинистые породы, по окраинам — песчаные.

Параллельно с увеличением мощности подсвиты в центральной части мульды наблюдается уменьшение мощности угольных пластов. По сравнению с разрезом Итатского месторождения здесь в верхней части разреза больше угольных пластов. В Итатском районе, по-видимому, отсутствует пласт, который можно было бы сопоставить с пластом 1-м Назаровской мульды.

К ЮЗ от Итатского месторождения верхняя подсвита вскрыта на месторождении бурых углей «Ржавчик», находящемся на южной окраине Чулымо-Енисейской впадины южнее с. Тисуль. По данным Н. В. Козлова [10], в основании этой подсвиты на известняках кембрия лежит базальный конгломерат из галек известняка и др. Общая мощность подсвиты 91 м, т. е. она здесь имеет резко уменьшенную мощность, причем уменьшение мощности произошло за счет выпадения нижних ее горизонтов. Севернее мощность этой толщи уже превышает 140 м.

Верхняя подсвита средней юры района г. Мариинска отличается наличием конгломератовых горизонтов и сложным строением пласта Итатского. Общая мощность подсвиты здесь достигает 350 м.

В 70 км на ЮЗ от Мариинска, в Ампалыкской впадине, верхняя подсвита имеет мощность всего около 60 м, из которых почти 30 м составляют пласты угля Итатский и вышележащий.

В Улановской мульде верхняя подсвита имеет мощность более 170 м. Как и в подстилающих толщах юры этого района, состав ее осадков изменяется с ЮЗ на СВ. На юго-западе преобладают галечники и пески, а на северо-востоке количество грубообломочного материала резко падает, увеличиваются мощности угольных пластов.

СХЕМА
 ИЗМЕНЕНИЯ МОЩНОСТИ И СТРОЕНИЯ УГОЛЬНЫХ ПЛОСТОВ
 ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЧУЛЫМО-ЕНИСЕЙСКОЙ ВПАДИНЫ

МАСШТАБ
 ВЕРТИКАЛЬНЫЙ
 25 0 25 50 75 100 м

С Тегульдет

Белогорка

Букмыж

Итатская антиклиналь

Итатская синклиналь Ю

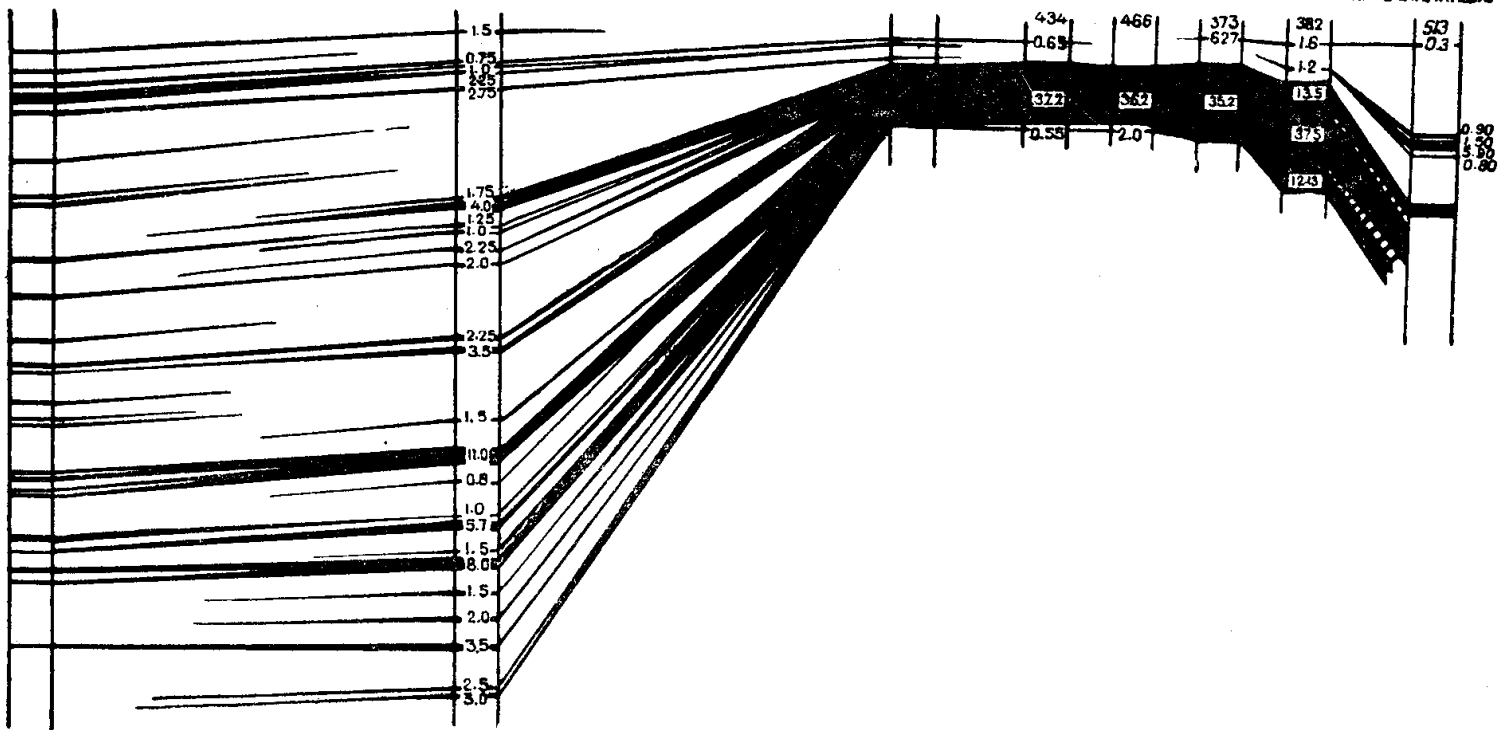


Рис. 4.

В центральных частях Чулымо-Енисейской впадины, в Белогорской и Тегульдетской опорных скважинах, средняя юра имеет резко увеличенную мощность, достигающую соответственно 763 и 542 м.

К верхней подсите в разрезе Белогорской скважины относятся 613 м и в Тегульдетской скважине 317 м, но, как указано выше, расчленение угленосных отложений разрезов этих скважин вообще является условным, палеонтологическими данными не обосновано. Характерным для юры этих скважин является преобладание песчаных пород, отсутствие мощных угольных пластов. Итатский угольный пласт и вышележащий мощный пласт в этом направлении постепенно расщепляются с образованием множества мелких пластов (рис. 4).

В Максимоаровской скважине средняя юра, вскрытая на глубинах 2500—2170 м, сложена песчано-глинистыми породами. В верхней части разреза средней юры здесь имеется один пласт угля мощностью около 3 м. Почва средней юры в этом районе не вскрыта.

В Томь-Колыванской зоне и на ее северном продолжении среднеюрские отложения вскрыты западнее г. Томска, у г. Колпашево и у с. Ларьяк.

В Колпашевской скважине, как указано выше, средняя и нижняя юра не расчленены. Общая их мощность достигает 508 м, угольные пласты в них не встречены. В Ларьяке вскрыты только верхние горизонты средней юры, угольные пласты в них также не содержатся, но имеются пласты углистых аргиллитов.

Западнее г. Томска у д. Сеченовой, по данным М. П. Нагорского, юрские отложения состоят из серых и черных углистых глин мощностью около 50 м; примерно в средней части их разреза, на глубине 274,1 м, встречен пласт угля мощностью 0,3 м.

Континентальные верхнеюрские отложения в восточной части Западной Сибири имеют меньшую площадь распространения; в настоящее время они известны только в центральной части Кузнецкой и юго-восточной части Чулымо-Енисейской впадин.

Верхнеюрские отложения Кузнецкой котловины, выделяемые под названием терсюкской толщи [17], от размыва сохранились только в центральной части Кузнецкого бассейна, где их мощность превышает 150 м.

Терсюкская толща состоит из песчаников, алевролитов, очень редко аргиллитов и конгломератов. В низах толщи имеются пластики угля мощностью до 20—30 см, в верхней части толщи угли не содержатся. Цвет этой толщи обычно зеленовато-серый, в верхних горизонтах — желтоватый. Вся толща характеризуется быстрой фациальной изменчивостью.

Палеонтологически доказанные верхнеюрские континентальные отложения в Чулымо-Енисейской депрессии, составляющие тяжинскую свиту, установлены только в последние годы, когда буровыми работами была вскрыта толща, залегающая над угленосной средней юрой и под палеонтологически охарактеризованной нижнемеловой илекской свитой.

Описанная ранее А. Р. Ананьевым [1] как верхнеюрская, кемчугская свита оказалась более древней. Тяжинская свита распространена только на южной и юго-восточной окраинах Чулымо-Енисейской впадины. Севернее она переходит в морские отложения.

Верхняя граница тяжинской свиты проводится по почве базального песчаника илекской свиты, несогласно перекрывающего юру; нижняя граница проводится условно по кровле мощного угольного пласта, лежащего выше пласта Итатского.

Тяжинская свита сложена песками, слабыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Грубообломочные породы в ней встречаются очень редко. В нижних горизонтах, залегающих в ядрах синклиналей, в этой свите встречаются тонкие пластики углей, на антиклиналях уголь-

ные пласты отсутствуют. В верхних горизонтах свиты отсутствует и растительный детрит.

Пески, аргиллиты и алевролиты тонко- или мелкослоистые, никогда не образуют мощных пластов, часто перемежаются между собой. Крупные осадочные циклы, хорошо выраженные в нижне- и среднеюрских отложениях, здесь не встречены.

В нижней части тяжинской свиты породы имеют характерный серый цвет с зеленовато-голубоватым оттенком. В верхней части свиты появляются прослойки аргиллитов и глин, имеющих розоватый или лиловатый цвета, но эти лиловатые и розоватые породы не образуют выдержанного горизонта, в некоторых скважинах отсутствуют, по-видимому, залегают в виде линз.

Мощность верхнеюрских отложений в общем увеличивается от окраин к центру Западно-Сибирской низменности. Исключение составляют Тяжинская, Итатская и др. синклинали, в которых она резко возрастает, достигая 280 м. В центральных частях Западно-Сибирской низменности тяжинская свита замещается морскими отложениями.

Возраст тяжинской свиты устанавливается, главным образом, по ее залеганию над среднеюрскими и под нижнемеловыми отложениями. Из палеонтологических остатков в ней найдены пелециподы, филлоподы и остракоды.

2. Условия образования юрских отложений

Условия образования юрских толщ Сибири рассматривались многими исследователями.

В. И. Яворский [26] считает, что юрские конгломераты Кузбасса являются предгорными образованиями, вдали от гор сменяются песчаниками. В. А. Хахлов [24] те же отложения относит к флювиогляциальным образованиям, А. Р. Ананьев и Д. В. Васильев [2] в них видят озерно-болотные, речные и ледниковые отложения, залегающие в виде обособленных, но синхронных фаций. По Ю. А. Жемчужникову [7] юрская толща Кузбасса имеет все черты лимнического происхождения. В конгломератах юрских отложений Кузбасса Ю. А. Жемчужников усматривает аллювиальные или местами пролювиально-аллювиальные конусы, образовавшиеся в предгорной долине. Песчаные осадки, по его данным, в ряде случаев имеют ясно выраженный русловой характер, а более тонкозернистым породам можно приписать пойменное и озерное происхождение.

По М. К. Коровину [11] в Чулымо-Енисейском бассейне отложения, которые в настоящее время выделяются в макаровскую свиту, образовались в озерно-речных условиях; толщи, составляющие нижнюю подсвиту итатской свиты, — в озерных условиях, а верхние горизонты юры, которые объединяются в верхнюю подсвиту итатской свиты, — в дельтовых условиях.

Общим в представлениях всех перечисленных авторов является предположение о широком развитии в юрских отложениях галечников и конгломератов. Ю. А. Жемчужников [8] и И. И. Горский [5] даже считают, что в юрское время углеобразование вообще происходило главным образом в межгорных впадинах.

Описанные выше основные разрезы юрских отложений показывают, что конгломераты в них пользуются в целом незначительным распространением, залегая в виде узких полос по окраинам впадин у подножья горных сооружений; но часто и в предгорных районах они отсутствуют; в частности, нет конгломератов на склонах хребтов Арга и Солгон.

Конгломератовые горизонты юрских отложений чаще всего считаются пролювиальными или провиально-аллювиальными образованиями, но среди них можно выделить, по крайней мере, три генетических типа.

Конгломераты образуют широкую полосу вдоль южной окраины Подобасской синклинали Кузбасса и только в северной ее части замещаются песчаными фациями. Конгломераты, по мощности редко достигающие 50 м, входят в состав мощных циклов осадков и протягиваются на значительные расстояния. Судя по хорошей окатанности и хорошей сортировке материала и залеганию в виде линз, эти конгломераты отложились в руслах рек. Остроугольные неокатанные и несортированные гальки, свойственные пролювиальным отложениям, для них не характерны. Севернее роль песчаного материала возрастает, а количество конгломератовых пластов соответственно уменьшается до полного их исчезновения.

Подобные же конгломераты широко распространены у восточного борта Центрально-Кузнецкой синклинали, в устьевой части р. Нижняя Терсь, где у Койлотских гор юрские отложения состоят главным образом из конгломератов, а ниже по реке последние постепенно исчезают, и на левом берегу р. Томь уже имеются только небольшие прослой и цепочки хорошо окатанных галек. Конгломераты выклиниваются не только к западу, но и к северу и югу от устья р. Нижняя Терсь, указывая на образование их в долине крупной юрской реки у выхода ее на равнину.

Судя по тому, что конгломераты Инского залива и Улановской мульды занимают отдельные изолированные участки, следует их отнести к этому же генетическому типу. В Инском заливе, по-видимому, в их составе участвуют и пролювиальные образования, о чем свидетельствуют крупные глыбы пород, встреченные вблизи Салаира.

К другому типу относятся галечно-конгломератовые отложения, развитые на северном склоне Кемчугского хребта и вдоль юго-западного склона Южно-Енисейского кряжа.

В отложениях по р. Енисей от г. Красноярска до устья р. Кан и в буровых скважинах вдоль Енисейского тракта прослежена непрерывная полоса конгломератов, к западу переходящих в песчаники. В обнажениях конгломератов здесь хорошо заметна косая слоистость, линзообразное залегание и постепенное замещение их на запад песчаниками.

Конгломераты этой полосы являются подгорно-веерными или, по другой классификации, подгорно-аллювиальными образованиями, хотя и являются несколько своеобразными. Среди них не констатированы неслоистые слабоокатанные и несортированные отложения, относимые к фангломератам. Это — типичные речные отложения, в которых линзы конгломератов, состоящих из окатанных галек, переслаиваются с песчаниками и пластами углей.

Характерно, что в отличие от Кузбасса, здесь нет участков концентрации мощных и изолированных галечных толщ, указывающих на образование их в долине одной крупной реки. Хотя в устье рек Березовой и Кана галечников, по-видимому, несколько больше, чем на других участках, но в целом этот подгорно-веерный пояс представляет собой аллювиальное образование множеств мелких рек, стекавших с Южно-Енисейского кряжа.

Своеобразие этих подгорно-веерных или подгорно-аллювиальных образований, следовательно, состоит в том, что они являются мелкоречными образованиями. Такой характер осадков свидетельствует как о неразвитой гидрографической сети, так и о медленном прогибании Чулымо-Енисейской впадины.

К третьему типу относятся конгломераты, встречающиеся вдали от горных сооружений. Это — конгломераты, залегающие в виде небольших по мощности линз среди песчано-глинистых угленосных пород. Они сложены мелкой галькой и гравием, занимают продольные понижения в одновозрастных толщах (рис. 3) и представляют собой типичные отложения тех участков речных долин, которые удалены от области питания.

В песчаных породах юрских отложений Кузбасса и окраин Западно-Чулымской впадины в большинстве случаев наблюдается многоэтажная косая слоистость, причем каждая нижележащая серия оказывается срезанной вышележащей серией. Между сериями часто содержатся цепочки галек и тонкие прослои гравелита. В сериях косые слои обычно падают под углом 5—15°, реже до 30°, причем нередко направление падения песчаников в стратиграфических разрезах через 0,5 м меняются на 10—30°. В центральной части Кузнецкой впадины в песчаных породах можно наблюдать линзы, переполненные беспорядочно расположенными стволами деревьев диаметром до 15—20 см. В них иногда встречается галька. Эти линзы очень напоминают заломленные участки современных таежных рек Западно-Сибирской низменности.

Другой тип осадков господствует в центральных частях Западно-Сибирской низменности. Галечные и конгломератовые слои здесь отсутствуют, в песчаных породах обычно наблюдается тонкая горизонтальная и пологоволнистая слоистость. Болотные фации вместе с этими породами, как правило, не встречаются. Юрские толщи этих районов, по-видимому; относятся к отложениям незарастающих озер.

Приведенные выше материалы показывают, что состав, структурные и текстурные особенности юрских отложений свидетельствуют об образовании их в речной, озерной и болотной обстановке, в целом — это отложения аллювиальных равнин. Типичные дельтовые отложения в юрских отложениях рассматриваемой территории пока не констатированы, хотя, возможно, и будут еще обнаружены. Неизвестны среди них также флювиоглюциальные и ледниковые отложения.

В. И. Попов [21] все континентальные юрские отложения Сибири считает молассаами. По литологическому составу юрские толщи Кузнецкой котловины и окраин Чулымо-Енисейской впадины до некоторой степени действительно подобны молассам, но юра большей части Западной Сибири не имеет признаков молассовой формации. Вообще же породы юры Сибири образовались вне связи с геосинклинальными зонами, и отождествление их с молассаами нельзя считать удачным.

Юрские отложения Западной Сибири в общем имеют серый или зеленый цвет. Красноцветные образования в них, за исключением красноцветных глин тяжинской свиты, отсутствуют.

О климатических условиях, господствовавших в Западной Сибири на протяжении юрского периода, дают представление растительность и отчасти минералогический состав отложений.

В составе растительности сибирской юры господствовали гинкговые и хвойные, а вместе с ними в незначительном количестве, в виде подлеска, произрастали папоротники и мелкие хвои. В более южных частях Азии в юрских отложениях появляются красноцветные породы; в составе растительности преобладают цикадофиты.

Эти отличия литологического состава и растительности А. Н. Криштофовичем [13] объяснялись более суровыми климатическими условиями Сибири. В. А. Вахрамеев [4] и И. И. Горский [5] считают, что климат северной провинции в юре был влажным и умеренно теплым, а Ю. М. Шейнман [25] ниже- и среднеюрскую флору севера Азии считает характерной для умеренного климата. В. Д. Принада [22] полагал, что юрская флора Азии необычно слабо дифференцирована, и объяснял это однородностью климата почти на всем земном шаре.

Однако климатические условия юры в Сибири не были постоянными. Во-первых, следует отметить, что в составе среднеюрской умеренно теплолюбивой флоры Кузбасса временами появляются достаточно многочисленные представители флоры, характерной для тропической и субтропической провинций, но эти элементы в стратиграфическом разрезе

распределены весьма неравномерно. Так, цикадофиты в юре центральной части Кузнецкой котловины встречаются главным образом в слоях, залегающих вблизи пласта Нейбургского [17].

Еще более яркий пример приуроченности растений, свойственных тропической и субтропической провинциям, к строго определенным стратиграфическим горизонтам, представляют теплолюбивые папоротники, многочисленные остатки которых в Кузбассе имеются выше кровли пласта Верхнеэтапского и совершенно отсутствуют в других горизонтах [16]. В Чулымо-Енисейской впадине они найдены в самых низах юры. Появление теплолюбивой флоры в разных горизонтах можно объяснить только иммиграцией их с юга в связи с изменениями климатических условий.

Некоторые указания на изменения климатических условий в средней юре Сибири имеются в литологическом составе пород. Ю. П. Казанским в среднеюрских отложениях Итатского района установлена толща белых каолинитизированных песков. Происхождение этих пород в настоящее время нельзя считать твердо установленным. Они могут быть переотложенными из доюрской коры выветривания, но не исключено образование их и в средней юре.

Некоторые изменения климатических условий отражены в минералогическом составе обломочных пород. По данным Ю. П. Казанского, для нижней юры окраин Чулымо-Енисейской впадины характерны гранатоцирконовый и цирконовый комплексы, а для средней и верхней юры — эпидотовый комплекс тяжелых минералов. Такие отличия могут зависеть от скорости механического разрушения, но главным образом от степени химического выветривания.

Резкое увеличение содержания эпидота в средне- и верхнеюрских отложениях свидетельствует об ослаблении химического выветривания в областях питания, а нижнеюрская толща, по-видимому, образовалась главным образом из переотложенных продуктов триасовой коры выветривания.

Но в самых низах макаровской свиты, как указано выше, еще содержатся теплолюбивые растения, указывающие на постепенную смену климата и возможное глубокое химическое выветривание во время осадконакопления. Этому выветриванию обязано появление в нижнеюрских отложениях сингенетичных пластообразных залежей сидерита.

3. Угленосность

Угли содержатся во всех отделах юрской системы, но в верхнеюрских отложениях имеются только маломощные прослои углей, не имеющие практического значения. Кроме этого стратиграфического фактора, отражающего влияние климатических изменений, угленосность юрских отложений зависит от ряда других причин, среди которых основными являются различия в тектоническом режиме отдельных районов Западной Сибири.

Сравнение состава юрских отложений отдельных районов показывает, что наибольшей угленасыщенностью отличаются Чулымо-Енисейская и Кузнецкая впадины, тогда как в пределах структур с герцинским фундаментом (Томь-Колыванская зона и ее продолжение на север) угленосность понижается — в одновозрастных отложениях уменьшаются и количество и мощность угольных пластов.

Это изменение угленасыщенности определяется в первую очередь характером тектонического режима, именно — непрерывным или прерывистым характером погружения фундамента, на котором формировались отложения юры.

В пределах развития герцинских структур фундамента (эпигерцинская платформа в узком смысле) погружение на протяжении юры было

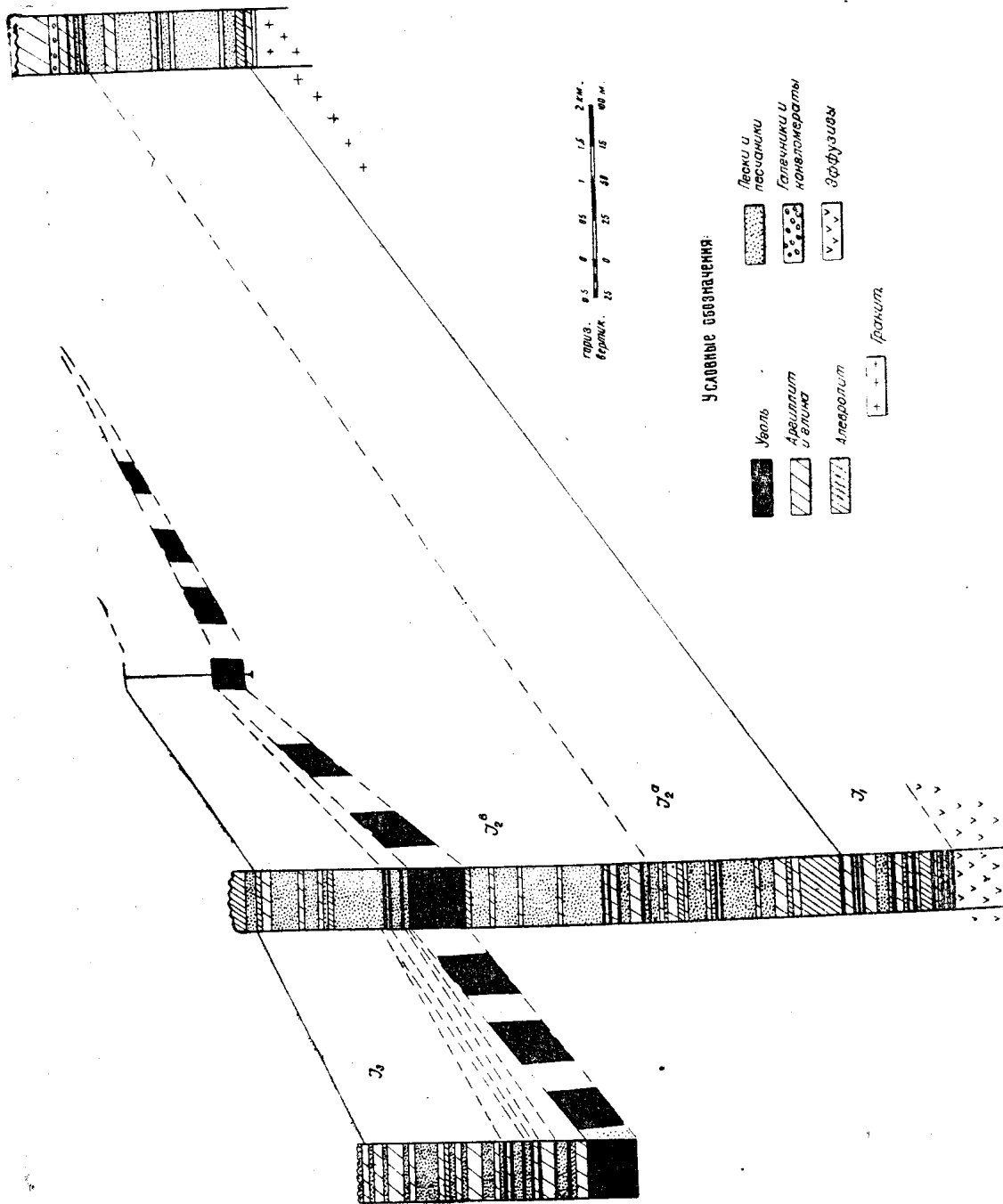


Рис. 5. Разрез юрских отложений северного крыла Итатской антиклинали (по материалам Б. А. Кузнецова).

непрерывным, что привело к формированию практически неугленосных юрских толщ (рис. 1).

В Чулымо-Енисейской и Кузнецкой впадинах с их салаирско-каледонским фундаментом региональные движения носили прерывистый характер и привели к резко выраженному циклическому строению юрских осадков. Этими региональными прерывистыми движениями созданы как крупные циклы — свиты, так и циклы меньшего порядка, приведшие к образованию набора пород от конгломератов или песчаников до угля. Как правило, чем больше таких мелких циклов, тем больше в разрезе суммарная мощность угольных пластов. Исключения составляют циклы, содержащие пласт Итатской (Мощный) и некоторые другие пласты Чулымо-Енисейской впадины; в этих циклах мощность угольных пластов чрезвычайно велика, и в стратиграфических разрезах общая мощность углей зависит не столько от количества циклов, сколько от этих мощных пластов.

На рис. 1 хорошо видна эта закономерность наиболее крупного плана — смена угленосных отложений юры, развитых по восточной и южной окраинам, неугленосными отложениями по направлению к центральным областям Западно-Сибирской низменности. Но и периферические по отношению ко всей низменности области не являются однородными в отношении тектонического режима, и в их пределах (в частности, в Кузнецкой и Чулымо-Енисейской впадинах) наблюдается проявление той же закономерности: цикличность юрских отложений, как указано выше, хорошо проявляется только по окраинам этих впадин, где тектонические движения создавали резкую смену фаций.

За пределами развития этих окраинных фаций, по направлению к центру впадин, где сохранялось непрерывное погружение без образования болотных фаций, угольные пласты постепенно выклиниваются, цикличность в своем классическом выражении исчезает и по существу юрская угленосная формация замещается формацией озерных отложений, не содержащих углей.

Выклинивание угольных пластов или уменьшение их мощности вследствие быстрого погружения иногда происходило и на окраинах Чулымо-Енисейской впадины, в частности в Назаровской мульде, где, как указано выше, в центральных частях мульды мощности угольных пластов заметно уменьшаются.

С другой стороны, циклическое строение угленосных отложений резко меняется в районах, отстающих в погружении, и в районах длительного накопления подгорных аллювиальных отложений. В первом случае несколько циклов соединяются в один, а общая мощность угольных пластов значительно уменьшается. Так, в частности, меняется мощность пласта, лежащего над пластом Итатским, в пределах Итатской антиклинали (рис. 5). Наибольшая угленосность наблюдается в районах, в которых прогибание компенсировалось накоплением торфяников, как например, в Итатской синклинали (рис. 4).

На фоне причин тектонического характера на угленосность отдельных районов значительное влияние оказывает распределение фаций в пределах каждого цикла, и угленосность юрских отложений в значительной степени определяется характером оро-гидрографических элементов времени угленакопления.

В Центральной части Кузнецкой впадины довольно четко вырисовывается полоса преобладания русловых отложений, почти не содержащая углей, за пределами которой расположены пойменные и болотные фации с углями (рис. 3). В районах преобладания подгорных конусов выноса крупных рек, например, в южной части Подобасской синклинали, на юго-западной окраине Инского залива и в низовьях р. Нижней Тер-

си продуктивные фации выклиниваются, в стратиграфических разрезах этих районов имеются только галечные и песчаные фации.

Такая закономерная зависимость угленасыщения от характера аллювиального потока и его частей впервые была установлена Г. Ф. Крашенинниковым [12] для Челябинского бассейна, но она, по-видимому, проявляется во всех межгорных впадинах.

Наконец, важное значение для угленасыщения, особенно — нижних горизонтов юры, имеет характер первичной неровности палеозойского ложа. Юра рассматриваемой территории отложилась на поверхности пенеплена, в значительной степени переработанного предюрской эрозией. Вследствие этого под юрскими отложениями во многих районах имеются погребенные эрозионные останцы, над которыми угленосная толща и угольные пласты выклиниваются.

Большинство пластов юрских углей Кузнецкой впадины имеет сложное строение; на окраинах Чулымо-Енисейской впадины больше пластов простого строения, но в ядрах синклиналей и мульд, в связи с более быстрым погружением, пласты часто расщепляются (рис. 4).

Расщепление угольных пластов, вызванное причинами не тектоническими, наблюдается в Улановской мульде. В этой мульде, вблизи Кузнецкого Алатау, в связи с изменением направления речного потока, угленакопление местами прекращалось, угольная масса, вероятно, размывалась и замещалась русловыми и пойменными отложениями, вследствие чего пласты расщепляются к окраинам.

Петрографический состав углей юрских отложений изучался З. В. Ергольской [6], А. А. Ларищевым [14; 15], А. Б. Травиным. По А. А. Ларищеву, среди юрских углей Кузбасса имеются гуммитовый, гуммито-липтобиолитовый, сапропелитовый и смешанный типы углей.

Гуммитовые угли, представленные преимущественно полосчатыми древесно-дюреновыми разностями, преобладают в низах угленосных отложений, а в чусовитинской толще, по данным И. В. Лебедева, преобладают фюзеновые разности гуммитовых углей. Гуммито-липтобиолитовые угли, по А. А. Ларищеву, характеризуются преобладанием плотных, почти однородных и неясноштриховатых полублестящих варообразных углей кляренового ряда. Они состоят главным образом из перидермы гинговых и хвойных растений в форме витрена, кsilовитрена, кsilена и пробковых тканей, а также продуктов их остудневания. Кроме того, встречаются кутикуловые, споровые и смоляные разности гуммито-липтобиолитовых углей. Гуммито-липтобиолитовые угли встречаются во всех толщах. Сапропелевые угли, в виде отдельных пачек, встречены только в сартаковской толще в бассейне р. Убик.

Юрские угли Чулымо-Енисейской впадины, по А. А. Ларищеву [15], относятся к смешанным сапропеле-липтобиолито-гуммитовым полубитуминозным разностям. Кроме того, на Соболевском месторождении углей в угольных пластах итатской свиты содержатся прослой сапропелитов [9], а в Максимоярской скважине — гумусовые угли.

А. Б. Травин, изучавший угли из Мариинской опорной скважины, отмечает, что среди них имеются следующие разности: блестящий уголь с ярким смоляным блеском, полублестящий неяснополосчатый уголь массивного сложения, полуматовый неясноштриховатый уголь, матовый тонкополосчатый уголь, сажистый существенно фюзеновый уголь и др. В верхних частях разреза скважины преобладают блестящие, полублестящие разности углей, ниже возрастает содержание полублестящих разностей, которых больше всего в пласте Итатском, а в самых низах, судя по отдельным пробам, содержатся полуматовые и полублестящие угли.

По степени метаморфизма среди углей юрских отложений выделяются бурые, газовые и длиннопламенные. А. Б. Травин считает, что на рассматриваемой территории по микроскопическим признакам наименее метаморфизованы угли из Мариинской опорной скважины, находящиеся на стадии бурых углей, переходящих к длиннопламенным. Несколько больше метаморфизованы угли центральной части Кузнецкой впадины, находящиеся на стадии газовых и длиннопламенных углей низкой степени зрелости, а наиболее метаморфизованными являются угли среднеюрских отложений из Максимоярской опорной скважины, которые относятся к длиннопламенным углям высокой степени зрелости. Эти угли являются более зрелыми, чем угли Саяно-Партизанского района Канского бассейна, считавшиеся наиболее метаморфизованными юрскими углями Сибири. Такое резкое различие одновозрастных углей А. Б. Травин объясняет различной глубиной залегания их в момент максимальной углефикации.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ананьев А. Р. Новые материалы к геологии мезозойских отложений в Чулымо-Енисейском бассейне. Труды Томского госуниверситета, т. 124, 1953.
2. Ананьев А. Р. и Васильев Д. А. Материалы к изучению юрских отложений центральной части Кузбасса. Труды Томского госуниверситета, т. 96, 1939.
3. Бутов П. И. и Яворский В. И. Материалы для геологии Кузнецкого каменноугольного бассейна (юго-западная окраина бассейна). Материалы по общей и прикладной геологии, вып. 48, 1922.
4. Вахрамеев В. А. Стратиграфия и ископаемая флора меловых отложений Западного Казахстана. Региональная стратиграфия, т. 1, 1952.
5. Горский И. И. Пояса и узлы угленакопления в свете новых данных. Труды Лаб. геологии угля АН СССР, т. V, 1956.
6. Ергольская З. И. Микроскопическое изучение некоторых юрских углей Кузбасса. Тр. Всесоюз. геолразв. объедин., вып. 340, 1933.
7. Жемчужников Ю. А. Развитие угленакопления в геологической истории. Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, 1955.
8. Жемчужников Ю. А. Угленосные толщи как формации. Изв. АН СССР, сер. геол., № 5, 1955.
9. Жуков Л. Н., Калманкин П. П. и Яцук В. И. Материалы к геологии Чулымо-Енисейского бассейна. Материалы по геологии Красноярского края, № 5, 1939.
10. Козлов Н. В. Тисульское месторождение. Сб. «Местное топливо Западной Сибири», 1940.
11. Коровин М. К. Чулымо-Енисейский угленосный бассейн. Сб. «Полезные ископаемые Красноярского края», 1938.
12. Крашенинников Г. Ф. Фациальные изменения угленосной толщи Челябинского бассейна. Сов. геология, № 10, 1940.
13. Криштофович А. Н. Ангарская свита. Байкальский отдел. Труды Всесоюзного геологоразведочного объединения, вып. 326, 1933.
14. Ларищев А. А. Ископаемые угли из центральной части Кузбасса. Ученые записки Томского госуниверситета, т. 4, 1946.
15. Ларищев А. А. К стратиграфии мезокайнозоя Западно-Сибирской низменности. Труды Томского госуниверситета, т. 132, 1954.
16. Лебедев И. В. Юра Центрального района Кузбасса. Труды Томского государственного университета, т. 65, вып. 2, 1950.
17. Лебедев И. В. Мезозой Кузнецкой котловины. Вопросы геологии Кузбасса. Углетехиздат, Москва, 1956.
18. Мартынова О. М. Первая находка юрского насекомого в Кузнецком бассейне. Докл. АН СССР, т. 65, № 5, 1949.
19. Нейбург М. Ф. К стратиграфии и возрасту угленосных отложений Кузнецкого бассейна в Сибири. Докл. АН СССР, сер. А, 14, 1929.
20. Нейбург М. Ф. Угленосные отложения мезозоя Кузнецкого бассейна. Геология СССР, т. XVI, 1940.
21. Попов В. И. Краткая регионально-литологическая характеристика верхнеобийских (кайнозойских) молассовых формаций Ср. Азии. Труды Среднеаз. конференции геологов-нефтяников, 1948.

22. Пригада В. Д. О мезозойской флоре Сибири. Матер. по геологии и полезн. ископаемым Восточной Сибири, вып. 19, 1944.

23. Родендорф Б. Б. Палеоэнтомологические исследования в СССР. Труды Палеонт. института АН СССР, т. XVI, 1957.

24. Хахлов В. А. Геологический разрез продуктивной толщи в юго-восточной части Кузбасса. Известия Зап.-Сиб. геолразвед. треста, том 12, вып. 4, 1932.

25. Шейнман Ю. М. Верхнепалеозойские и мезокайнозойские климатические зоны Восточной Азии. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геологии, № 6, 1954.

26. Яворский В. И. Некоторые результаты геологических исследований в Кузнецком бассейне. Труды ЦНИГРИ, вып. 26, 1934.

Томский политехнический институт
им. С. М. Кирова