

## О МЕЛОВЫХ ЭПОХАХ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ ВОСТОКА РОССИИ

Рассматривается закономерность размещения и эволюции меловых углеобразующих породных комплексов месторождений, бассейнов, площадей, структур угольного разреза и угольных пластов, качества углей в зависимости от геоструктурного положения области угленакопления, литофациальных условий осадочного процесса, влияния термального и динамического метаморфизма. Отмечается, что юрско-меловые и меловые угленосные толщи представляют определенный интерес в качестве объектов на поиски месторождений нефти и газа, а угли — в качестве сырья для переработки на синтетическое жидкое и газообразное топливо.

Среди геологических событий, определивших особый облик меловой эпохи в геологической истории Тихоокеанской провинции, весьма серьезным является развитие растительности и связанное с ним углеобразование, свидетельствующее о геодинамической стабильности в регионе.

Углеобразование на Востоке России началось в перми и триасе, однако промышленные запасы углей формировались в основном в течение более поздних четырех эпох: юрско-нижнемеловой, верхнемеловой, палеогеновой и неогеновой [1]. На меловое время приходится две эпохи углеобразования: раннемеловая, в ряде районов унаследованная от юрского времени, и позднемеловая (сенонская), сравнительно четко отделенная по времени снизу и сверху активными инверсионными процессами, перерывами в торфонакоплении.

Наиболее ранняя мезозойская промышленная угленосность известна во внутриматериковых структурах восточной и юго-восточной окраины Сибирской платформы. В Южно-Якутском бассейне на южном фланге Алданского щита Сибирской платформы в нижнеюрской беркалитской свите отмечены линзы и пропластки углей и углистых аргиллитов, алевролитов. В среднеюрском разрезе дурайской свиты содержится уже более 20 пластов угля, пять из которых имеют рабочую мощность, а с верхнеюрским комплексом пород горкитской свиты связана основная промышленная угленосность бассейна [4, 9, 10]. В Ленском бассейне в ранней и средней юре образовались линзы и маломощные пласты углей, а в верхнеюрской толще прибрежно-морских и континентальных отложений насчитывается уже 150 пластов угля простого строения мощностью 1,5—2,0 м, изредка до 9,5 м [4, 8].

Начиная с позднеюрской эпохи зоны угленакопления мигрируют в направлении от внутренних зон континента к его окраинам, охватывая в верхнеюрское, меловое и кайнозойское время все новые и новые площади, перемещаясь к окраинным морям Арктической и Тихоокеанской провинций осадконакопления и углеобразования (рис. 1) [1].

Таковы в общих чертах предыстория, историко-тектонический фон зарождения и эволюции меловой угленосности на обширной территории Востока России.

Раннемеловой этап юрско-нижнемеловой эпохи угленакопления для Южно-Якутского бассейна являлся временем "угасания" процесса торфонакопления, а в структурах, располагающихся к востоку и юго-востоку от него, на окраинах срединных массивов, на сочленении или у сочленения последних с областями мезозойской складчатости (Верхнеамурский, Буреинский, Удско-Верхнезейский прогибы) — начала или расцвета углеобразования (рис. 2).

На ранних этапах мела (берриас — валанжин) унаследованно от юрского времени угленосность развивается (кроме Южно-Якутского бассейна) в Верхнеамурском, Буреинском прогибах; незначительная угленосность отмечается на юго-западной окраине Колымского массива в Зырянском каменноугольном бассейне Магаданской области, линзы и маломощные пласты углей — в структурах Омолонского срединного массива и на Чаун-Чукотской

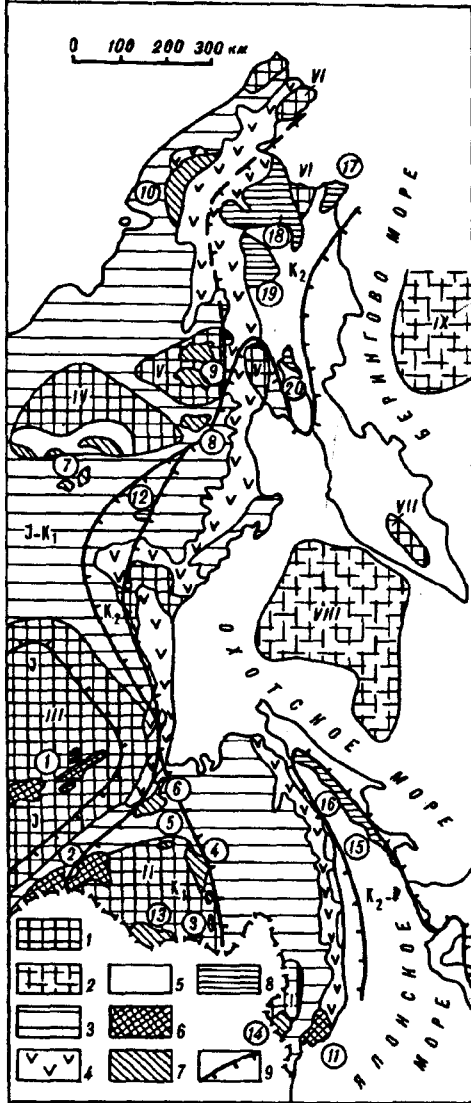


Рис. 1. Схема размещения угольных бассейнов, районов в северо-западном секторе зоны перехода от Азиатского континента к Тихому океану (по В.Г. Варнавскому).

Основные структурные элементы: 1, 2 — платформы и срединные массивы, установленные (1) и гипотетические (2) (римские цифры на схеме: 1 — Ханкайский, II — Бурейнский, III — Восточно-Сибирский, IV — Колымский, V — Омолонский, VI — Чукотский, VII — Камчатский, VIII — Охотия, IX — Еририя); 3 — области подпалеооазойской — мезозойской складчатости; 4 — Восточно-Азиатский вулканогенный пояс; 5 — области кайнозойской складчатости. Угленосные площади, районы, бассейны (6—8) с юрско-нижнемеловым (6), нижнемеловым (7), верхнемеловым (8) возрастом угленосных толщ (цифры в кружках): 1 — Южно-Якутский, 2 — Верхнеамурский, 3 — Хинганский, 4 — Бурейнский, 5 — Огоджинский, 6 — Удский, 7 — Зырянский, 8 — Омсукчанский, 9 — Омолонский, 10 — Чаун-Чукотский, 11 — Партизанский, 12 — Аркагалинский, 13 — Амуро-Зейский, 14 — Суйфун-Хансанский, 15 — Углетгорский, 16 — Александровский, 17 — Беринговский, 18 — Анадырский, 19 — Марковский, 20 — Пенжинский; 9 — границы областей распространения угленосных отложений существенно юрского, юрско-нижнемелового, нижнемелового, верхнемелового возрастов.

угленосной площади, примыкающей к Чукотскому срединному массиву (см. рис. 2) [1, 3—6].

На Нерюнгринском и Кабахтинском угольных месторождениях Южно-Якутского угленосного бассейна в разрезе холодниканской свиты ( $K_1^{1-3}$ ) выявлены невыдержанные по мощности, быстро выклинивающиеся пласты угля, достигающие местами рабочей мощности. Восточнее и ближе к юго-восточной окраине Сибирской платформы в Токинском районе бассейна, в верхней части свиты установлены два рабочих пласта мощностью 4 и 3,5—24 м.

В Верхнеамурском угленосном бассейне угольные пласты установлены в юго-восточной части одноименного прогиба в толще пресноводно-континентальных отложений толбузинской (верхняя юра) и молчановской (верхняя юра — нижний

мел) свит, а также на востоке прогиба, где в переходных от морских к континентальным отложениях аякской свиты верхней юры и пресноводно-континентальных образованиях депской, молчановской ( $J_3-K_1$ ) и перемыкинской ( $K_1$ ) свит установлено 100 пластов и пропластков каменного угля, из которых единичные достигают рабочей мощности [1, 2, 6].

В Бурейнском прогибе наиболее угленасыщенными являются юрско-меловой и меловой разрезы Верхнебурейнской впадины (Чегдомынский угленосный район) [6]. На северных участках ее в разрезе верхней подсвиты талынжанской свиты (оксфорд — кимеридж) установлено до 12 пластов угля суммарной мощностью угольной массы более 40 м, в ургальской свите (волжский, берриасский, валанжинский века) насчитывается уже до 48 пластов угля с суммарной мощностью до 65 м. В разрезе чагдамынской свиты (готерив — низы баррема) известно до 10 пластов угля суммарной мощностью пластов около 24 м и, наконец, в чемчукинской свите (баррем — первая половина апта) насчитывается до 25 пластов и пропластков угля суммарной мощностью более 15 м. Таким образом, в Верхне-Бурейнской впадине Бурейнского прогиба углеобразование происходило непрерывно с позднюрского (оксфорд — кимеридж) времени до первой половины апта. В пределах впадины по времени менялись лишь участки преимущественного (максималь-

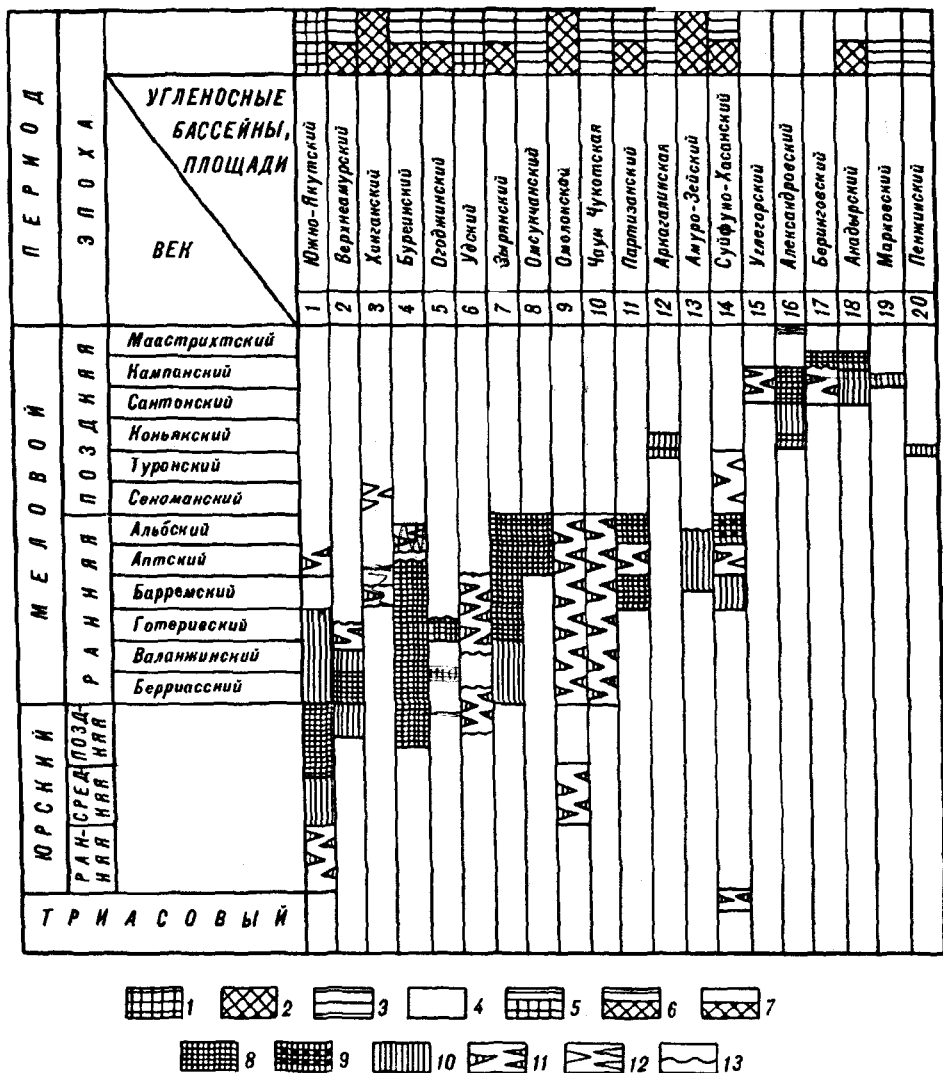


Рис. 2. Стратиграфическая корреляция мезозойских эпох угленакопления в структурах Востока России (по В.Г. Варнавскому).

1—7 — угленосные структуры (впадины, прогибы, угленосные бассейны, площади, районы) древних платформ (1) срединных массивов (2), области позднепалеозойской, мезозойской (3) и кайнозойской (4) складчатости, 5—7 — зоны сочленения (платформ и области палеозойской и мезозойской складчатости (5), массивов и области мезозойской (6), кайнозойской (7) складчатости); 8 — промышленная угленосность; 9 — промышленная угленосность с содержанием значительных количеств высококалорийных, рабдописитовых углей; 10 — промышленная незначительная угленосность (1—2 пласта угля малой мощности); 11, 12 — угленосность представлена линзами и маломощными пластами углей (11) и углестых пород (12); 13 — контакт размыва.

ного) угленакопления. Весьма незначительная угленосность проявляется в начале формирования кындальской свиты. В самом начале миграции бассейна в пределы впадины (в начале альба) здесь образовались маломощные пласты и линзы углей и углстых глин.

В южнее расположенной Тырминской впадине Буреинского прогиба (Тырминский угленосный район) угленосным является разрез ургальской свиты, в составе которой насчитывается до 5 пластов каменного угля мощностью 0,5—3,7 м [6]. В расположенной северо-западнее Гербикиано-Огоджинской впадине Буреинского прогиба в разрезе верхней части огоджинской свиты (готерив) установлено более 15 пластов каменного угля, 11 из которых имеют мощность 0,6 м. Характерной особенностью буреинских углей являются сложное строение пластов, резкая изменчивость их строения и мощности

по простиранию и средняя, высокая зольность угольной массы. Зола пластов угля, представленная мелкорассеянным по массе угля туфогенным материалом, свидетельствует о том, что накопление растительной массы угольных пластов сопровождалось вулканизмом на сопредельных территориях. Площади с общей и относительной (посвитной) максимальной угленосностью мигрируют с юга прогиба на север-северо-восток, в соответствии с направлением миграции морского бассейна. Угли Буреинского прогиба гумусовые с прослоями сапропелевых, каменные марки Г, Д, а в зонах термального метаморфизма — Т [1, 6, 10].

В Удском прогибе в разрезе джелонской свиты (поздняя юра — берриас) выявлено до 12 пластов и пропластков угля и углистых аргиллитов мощностью от долей метра до 3,65 м, а в составе боконской свиты (берриас — баррем) — несколько маломощных пластов и пропластков угля. Угли гумусовые, бурые, переходные к каменным (группа Б<sub>3</sub> и марка Д).

На крайнем юге материковой части Дальнего Востока в Партизанском и Раздольненском угольных бассейнах эпоха углеобразования проявилась в барремский и альбский века.

В Партизанском каменноугольном бассейне углеобразующие фации формируются практически непрерывно в период накопления осадочной толщи пород сучанской серии с барремского века до альба включительно. Степень угленосности в бассейне нарастает снизу вверх по разрезу серии. В нижней угленосной подсвите старосучанской свиты содержится 7 пластов угля (5 из которых рабочие), а в ее верхней угленосной подсвите — 12 пластов (8 рабочих). В верхней угленосной подсвите вышележащей северосучанской свиты установлено до 19 пластов угля, 10 из которых имеют рабочую мощность. Безугольные подсвиты содержат линзы и редкие пропластки углей. Пласты угля имеют сложное строение и неустойчивую мощность (от первых десятков сантиметров до 5,4 м). Под влиянием термального метаморфизма секущих интрузий и межпластовых внедрений андезитов и дацитов угли приобрели широкий диапазон марочности (от Д до Т). Подобно углям Буреинского бассейна, сучанские угли гумусовые с прослоями сапропелевых, средне- и высокозольные (А<sup>с</sup> — 12—34 %) и столь же трудно обогатимы. Состав золы и распределение ее в угольной массе свидетельствуют о том, что накопление растительного материала в торфяных болотах сопровождалось вулканизмом на сопредельных площадях, снабжавшим торфяники пепловым материалом. Литолого-фациальный состав и строение разреза сучанской серии свидетельствуют о том, что угленакопление происходило в ландшафтных условиях на стыке “суша — море” в условиях прибрежно-морских низменных долин. Перекрывается угленосный комплекс серии пестроцветной толщей осадков коркинской серии [10, 11].

В Раздольненском каменноугольном бассейне угленосность связана с нижнемеловым пресноводно-континентальным комплексом пород уссурийской (баррем), липовецкой (апт) и галенковской (альб) свит никанской серии, несогласно с размывом лежащей на юрских, триасовых и пермских комплексах пород, а местами на верхнепермских гранитах. Перекрывается угленосный комплекс также с размывом и несогласием сеноман-туронскими пестроцветными алевролитами, туфогенными песчаниками, туфами, гравелитами и конгломератами коркинской серии, в толще которых изредка отмечаются маломощные пропластки и линзы угля и углистого аргиллита. Угленосность уссурийской свиты (наиболее погруженной в бассейне) изучена слабо, здесь обнаружены несколько маломощных пропластков (0,1—0,5 м) угля. В верхней части серии содержится до 4 пластов каменного угля рабочей мощности и большое количество пропластков и линз. Уголь гумусовый, высокомолистый (рабдописсит). Преобладают угли смешанные рабдописсит-гумусовые. Количество рабдописситовой составляющей в общей массе угля увеличивается в восточном направлении от 13—25 % на Константиновском месторождении до 70 % на Липовецком. Подобно сучанским, угли Раздольненского бассейна высокозольные (29—32 %), марки Д и подверглись контактовому воздействию палеогеновых интрузий андезитов с контактовым

изменением до марки Т. Примечателен химизм углей. Смола их содержит 81,8 % углерода и 9,9 % водорода. В углях высокое содержание фенолов (до 36,6 %) и нейтральных масел (до 42,7 %). В связи с подобными качественными особенностями угли являются отличным сырьем для химической промышленности [10, 11].

В Зырянском каменноугольном бассейне (Магаданская область) установлено до 130 пластов угля мощностью преимущественно до 2, изредка 13,6 м и, в основном, сложного строения. Размещаются они в толще нижнемелового комплекса пород зырянской серии (снизу: ожогинская, сияльская, буоркемюсская свиты). Угленосность возрастает снизу вверх по разрезу серии. В ожогинской свите выявлены редкие прослой углистых аргиллитов и линзы углей; в сияльской — не менее 45 пластов угля (33 из которых имеют рабочую мощность); в буоркемюсской — до 55 пластов угля (41 из них мощностью от 0,61 до 7,78 м). Строение угольных пластов преимущественно сложное, редко простое. Угли гумусовые с прослоями сапропелевых, сложенные остатками высших наземных растений. Степень углефикации углей изменяется от марок Д—Г до Ж—Т [5, 9, 12].

В Омсукчанском бассейне установлено до 30 пластов угля преимущественно сложного строения и мощностью в среднем 1—2 м. Лишь отдельные пласты достигают мощности 8 м. Зольность средняя (18—20 %). Размещаются они в разрезе омсукчанской свиты (апт — альб), обладающей мощностью 1500—2900 м. Угли месторождения претерпели значительный метаморфизм. Вблизи гранодиоритов под воздействием контактового метаморфизма они графитизированы до образования чистого графита. Нередко пласты графита достигают мощности более 5 м. В целом же угли относятся к тощим и антрацитам.

Незначительная угленосность нижнемелового возраста отмечена в наложенных структурах внутренних зон Буреинского, Омолонского срединных массивов и в пределах Чаун-Чукотской угленосной площади (см. рис. 1).

В южной части Зейско-Буреинской впадины, в ее Лермонтовском, Екатеринбургском, Поярковском грабен-прогибах скважинами структурного нефтегазопромышленного бурения в разрезе вулканогенно-терригенной толщи верхней подсвиты поярковской свиты (вторая половина баррема — нижняя половина альба) вскрыты редкие маломощные (от долей метра до 1, 2 м) пласты и линзы углей, углистых аргиллитов. Угленосность этих структур изучена крайне слабо. Известно, что угли здесь бурые, переходные к каменным.

В структурах Хинганской и Бирско-Белоянской зон Буреинского массива маломощные и высокозольные пласты и пропластки каменных углей и углистых аргиллитов выявлены в осадочных толщах баррема, а на севере Хинганской зоны — пропластки и линзы углисто-глинистых сланцев — в сеноманских осадочных слоях. На Бирском и Лондоковском месторождениях Бирско-Белоянской структурно-фациальной зоны поисковыми и разведочными работами установлено на первом 4, на втором — 2 пласта каменного угля. Угли гумусовые, каменные (марки Г), средне- и высокозольные, весьма сложного строения и невыдержанной мощности [6].

В пределах Омолонской угленосной площади нижнемеловая угленосная толща лежит на разновозрастных (архей — юра) образованиях. В Моланджинском, Пенжинском и Кедонском угленосных районах выявлено до 5 маломощных пластов и пропластков каменного угля марки Г [5]. На Чаун-Чукотской угленосной площади в нижнемеловом осадочном комплексе выявлено до 13 пластов каменного угля. Девять из них имеют рабочую мощность. Пласты большей частью сложного строения и не выдержаны по мощности. Угли гумусовые, марки ОС [5].

В сеноман-туронское время практически на ней территории Дальнего Востока сложилась обстановка, неблагоприятная для торфонакопления. Лишь редкие унаследованные отголоски раннемеловой эпохи углеобразования отмечаются в позднемеловое время (сеноман — турон) в Хинганской зоне и в Раздольненском каменноугольном бассейне. Здесь известны линзы углистых

аргиллитов и углисто-глинистых сланцев (см. рис. 2) [3, 6, 9, 11]. Поздне-меловая угленосность известна преимущественно в структурах области кайнозойской складчатости (см. рис. 2). Исключением выглядит Аркагалинская угленосная площадь, которая в это время являлась единственным в области мезозойской складчатости местом формирования углей позднетурон-ранне-сенонского возраста [8]. Здесь в приразломной грабеновой структуре на мезозойском складчатом основании сформировался континентальный угленосный комплекс осадков, несогласно с размывом налегающий на триасовый морской. Угленосность незначительная — 12 пластов, линзообразных залежей и пропластков угля, мощность их от 1 до 15,8 м. Пласты в основном простого строения. Угли гумусовые, каменные, марки Д, низкзолные (в среднем 11 %), легкообогатимые [5].

Поздне-меловая эпоха угленакопления проявилась в структурах области кайнозойской складчатости: на Западном Сахалине (Александровский, Углегорский районы), Западной Камчатке (Пенжинский район), на Анадырской угленосной площади (Беринговский, Анадырский, Марковский районы) (см. рис. 2) [1, 5, 10, 12].

На Западном Сахалине, в Александровском районе угленакопление происходило в коньякском — первой половине кампанского веках. В субконтинентальной толще осадков арковской (жонкьерской) свиты установлено до 65 пластов и пропластков угля, из которых на различных участках района от 1 до 12 пластов имеют рабочую мощность. Угли гумусовые с прослоями сапропелевых, каменные, марки Г—Ж, большей частью высоко- и средне-золные; пласты сложного строения. Южнее Александровского района субконтинентальная толща переходит в прибрежно-морскую и далее на юг — в морскую. И здесь, в Углегорском районе, в прибрежно-морских условиях на заключительном этапе поздне-мелового углеобразования Западного Сахалина (вторая половина сантона — первая половина кампана) образуются мало-мощные пласты и линзы углей, углистых аргиллитов (см. рис. 2).

На Западной Камчатке, на восточном побережье Пенжинской губы верхне-меловые континентальные угленосные отложения (турон — нижний сенон) несогласно с размывом налегают на более древние образования, содержат до 26 пластов и пропластков угля, из которых 20 имеют рабочую мощность. Угли гумусовые, каменные, марки Д—Г.

На Анадырской угленосной площади угленосность, в целом, незначительная. В Беринговском угленосном районе на участках месторождений бухты Угольная, Алькатваямском, Амаамском, бухты Гавриила в позднесенонских (сантон — кампан) прибрежно-морских и континентальных осадках верхне-барановской подсвиты выявлены пропластки и линзы углей, а в вышележащей корякской свите (кампан) в прибрежно-морском и континентальном комплексах пород содержится до 3 пластов и пропластков каменного угля, среди которых один мощностью 1,5—4,35 м, сложного строения, золностью 5—30 %. Угли гумусовые, с прослоями сапропелевых, каменные, марки Г.

В Анадырской впадине (Онеменском, Рарыткинском угленосных районах) в прибрежно-морских и континентальном комплексах пород рарыт-кинской свиты установлено до 20 пластов, пропластков угля мощностью от 0,5 до 3,0 м, преимущественно сложного строения, мало и среднезолных (до 14 %). Уголь гумусовый с прослоями сапропелевого, каменный, марки Д. В приконтактных с интрузивными телами зонах они термально метаморфизованы до антрацитов.

Таким образом, мезозойское торфонакопление наиболее мощно на Востоке России проявилось в юрско-ранне-меловую эпоху, а наибольшее площадное распространение углеобразующие фации получили в ранне-меловое время (см. рис. 1, 2). Угленосные площади приурочены к тектонически устойчивым относительно малоподвижным областям (платформам, срединным массивам, областям сочленения платформ и массивов со складчатыми областями). Практически повсеместно мезозойская угленосность развивалась на участках суши, освободившихся от покрова морских вод, по мере того, как начиная с позднетриасового (на Сибирской платформе), позднечурского (Приамурье,

Магаданская область), первой половины раннего мела (Приморье) и первой половины позднего мела (Сахалин, Чукотка, Камчатка) происходили миграция геосинклинального режима и смена морских условий осадочной седиментации континентальными в направлении от внутриматериковых областей к окраинам современного континента, от платформ и срединных массивов к области кайнозойской складчатости. В соответствии с общей тенденцией миграции мезозойского моря от платформ и срединных массивов к окраинам континента, закономерно развивается угленосность. В юрский этап юрско-раннемеловой эпохи углеобразование происходило в осадочных бассейнах зоны древних платформ и массивов, в раннемеловой этап — на сочленении платформ и массивов с областями позднепалеозойской и мезозойской складчатости и в пределах последних, а позднемеловая угленосность отмечается в областях кайнозойской складчатости (см. рис. 1, 2).

На рубеже юрско-раннемеловой и позднемеловой эпох почти вся территория Востока России (область докайнозойской складчатости) превратилась в горную страну с широко проявленными эрозионными процессами. Торфонакопление осуществлялось в исключительных случаях, в реликтовых (от раннего мела) межгорных впадинах. В маастрихте процессы инверсии и вулканизма охватывают область кайнозойской складчатости (островная и полуостровная части современной суши, акватория окраинных морей), повсеместно развиваются эрозионные процессы, торфонакопление прекращается. Кайнозойский осадочный комплекс практически всюду (за редким исключением) ложится на меловой с размывом и в большинстве районов с угловым несогласием, а палеогеновая и неогеновая эпохи торфонакопления развиваются, начиная с позднего дания, в приразломных грабеновых структурах активизированных древних и молодых платформ в континентальных условиях (см. рис. 1, 2).

Положение угленосных структур в зонах сочленения малоподвижных платформенных и активных складчатых областей обусловило асимметричность современных структур угленосных бассейнов и площадей. Как правило, их борта, обращенные к платформам, пологие, а к складчатым областям — крутые.

Углеобразование на площадях, сопряженных с тектонически активными складчатыми областями (Буреинский, Партизанский и др. бассейны) сопровождалось вулканизмом и обильным привнесом в растительную массу торфяников пеплового материала, обуславливая высокую зольность и трудную обогатимость углей.

На участках угленосных площадей, тяготеющих к платформам и массивам, угольные пласты обычно более простого строения, сравнительно меньшей зольности и повышенной мощности.

В степени преобразования (углефикации) органического вещества наряду с региональным существенную роль играли термальный и динамический метаморфизм. Поэтому нередко более молодые по времени образования угли складчатых областей имеют более высокую степень метаморфизма органического вещества, нежели угли угленосных бассейнов платформ и срединных массивов.

В прибрежно-морских и прибрежно-континентальных условиях формировались гумусовые угли с прослоями сапропелевых, и, в этой связи, юрско-меловые и меловые угленосные толщи представляют определенный интерес в качестве объектов на поиски месторождений нефти и газа, а угли — в качестве сырья для переработки на синтетическое жидкое и газообразное топливо.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Варнавский В.Г., Крапивенцева В.В. Условия формирования и закономерности размещения областей угленакопления на территории северо-западного сектора Тихоокеанского подвижного пояса // Геология и полезные ископаемые Пермского Прикамья. — Пермь, 1973. — С. 212—219.

2. *Варнавский В.Г., Сорокин А.И.* Структурный контроль размещения угольных залежей в мезозойско-кайнозойских впадинах юга материковой части Дальнего Востока // *Геология Верхнего Приамурья / ДВНЦ АН СССР.* — Владивосток, 1977. — С. 79—83.
3. *Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР.* Т. 9. Кн. 1. — М.: Недра, 1973.
4. *Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР.* Т. 9. Кн. 2. — М.: Недра, 1973.
5. *Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР.* Т. 10. — М.: Недра, 1962.
6. *Геология СССР.* Т. 9. Хабаровский край и Амурская область. Полезные ископаемые. — М.: Недра, 1976.
7. *Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых.* Т. 8. Восток СССР. — Л.: Недра, 1984.
8. *Маркевич В.С.* О возрасте аркаалинской свиты // *Вулканический мел Дальнего Востока / ДВО АН СССР.* — Владивосток, 1989. — С. 93—98.
9. *Пензин Ю.П.* Эволюция древнего торфонакопления на Северо-Востоке Азии // *Эволюция углеобразования на Северо-Востоке Азии / СВКНИИ ДВО АН СССР.* — Магадан, 1987. — С. 5—18.
10. *Подольн В.И.* Сырьевая база развития угольной промышленности, результаты и направления поисковых и разведочных работ на уголь в Дальневосточном экономическом районе // *Проблемы угольной геологии Востока СССР / ДВО АН СССР.* — Владивосток, 1990. — С. 15—27.
11. *Семериков А.А., Шарудо И.И., Перепегина Е.А. и др.* Геологическое строение и условия осадконакопления на территории Сучанского каменноугольного бассейна / *СО АН СССР.* — Новосибирск, 1964.
12. *Фандюшкин Г.А.* История формирования угленосных отложений Анадырско-Корякской складчатой системы // *Эволюция углеобразования на Северо-Востоке Азии / СВКНИИ ДВО АН СССР.* — Магадан, 1987. — С. 117—131.

*ИТиГ ДВО РАН  
Хабаровск*

*Поступила в редакцию  
19 мая 1994 г.*

V.G. Varnavsky

ON THE CRETACEOUS EPOCHS OF COAL ACCUMULATION  
IN THE EAST OF RUSSIA

The regularities of the distribution and evolution of the Cretaceous coal-forming rock complexes of the coal fields, basins, areas as well as structures of the coal section and coal seams, the quality of the coals depending on the geostructural location of the coal accumulation region, lithofacial conditions of the sedimentary process and the influence of the thermal and dynamic metamorphism are examined.

It is noted that Yurassic-Cretaceous and Cretaceous coal-bearing series represent a certain interest as objects for oil and gas prospecting and coals as raw materials for working into synthetic liquid and gaseous fuel.

УДК 551.763(571.63)

*В.А. Михайлов*

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СТРАТИГРАФИИ ВУЛКАНОГЕННОГО МЕЛА  
ЦЕНТРАЛЬНОГО СИХОТЭ-АЛИНЯ

На основании проведенных в последние годы исследований уточнены возраст, состав и строение вулканогенных толщ верхнего мела юго-западных флангов Восточно-Сихотэ-Алинского вулканического пояса. Выделена антоновская толща сеномана — коньяка, занимающая в схеме стратиграфии промежуточное положение между синанчинской свитой и приморской серией. Показано, что основные стратиграфические единицы пояса характеризуются асинхронными литологическими границами, пилообразно смещающимися и скользящими по разрезу.

Стратиграфии Восточно-Сихотэ-Алинского вулканического пояса (ВСАВП) посвящены многочисленные работы [1—4, 10, 12 и др.]. Однако остаются дискуссионными не только сопоставление и корреляция вулканогенных толщ пространственно разобщенных вулканотектонических структур (ВТС), но и синхронизация вулканических процессов на всем протяжении

© В.А. Михайлов, 1994