

ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

ГЕОЛОГИЯ И РАЗВЕДКА

ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК

МОСКВА — 1960

ГЕОЛОГИЯ

ЯН ЧИ, П. И. ГРЕЧИШНИКОВ

К ВОПРОСУ ОБ УГЛЕНАКОПЛЕНИИ НА ТЕРРИТОРИИ КИТАЯ

Среди главных периодов углеобразования Китая по последним данным первое место по перспективным запасам занимают угли юрского возраста, распространенные главным образом в Северо-Западном Китае. Затем следуют запасы каменноугольного и каменноугольно-пермского возраста, развитые в Северном Китае и пермского, встречающиеся в Южном Китае. Кроме того в Северо-Восточном Китае в южных провинциях и в провинции Тайвань развиты угли третичного возраста. Что касается перспективных запасов углей отдельных провинций, то первое место занимает Синьцзян-Уйгурская автономная область, далее — Внутренняя Монголия, а провинция Шаньси, известная ранее своими большими запасами углей, занимает лишь третье место.

На территории Китая наиболее древние угли, имеющие промышленное значение, обнаружены в нижнем карбоне. При этом следует заметить, что отложения всех систем, начиная с синийской, содержат в себе горючие углистые породы. Например, синийская система в западной части провинции Хэбэй и северо-западной части провинции Шаньси, кембрийская система на стыке провинций Чжецзян, Цзянси и Аньхой, ордовикская система в юго-восточной части провинции Аньхой и вблизи г. Цзинсян, силурийская система в южной части Ганьсу и в северной части Сычуань, девонская система в западной части Цзянси и северной части Юньнань. Горючие породы характеризуются зольностью больше 50% и низкой теплотворной способностью и используются только для изготовления извести (за исключением углей девонской системы провинции Юньнань, в которой имеются незначительные по запасам, но качественные угли).

УГЛЕНОСНАЯ ТОЛЩА НИЖНЕГО КАРБОНА

В результате общей регрессии, начавшейся в конце ордовика, обширная территория Северного Китая подверглась денудации, продолжавшейся до нижнего карбона. В Южном Китае, после регрессии в конце девона, началась новая трансгрессия в нижнем карбоне, в результате которой большая площадь юго-западной части страны была затоплена. Хэсиский перешеек провинции Ганьсу Северо-Западного Китая претерпевал периодически повторяющиеся затопления.

Угленосная толща нижнего карбона отнесена к параллическому типу, и по имеющимся данным, в Северном Китае она встречается лишь в Хэсиском перешейке провинции Ганьсу, где она названа чюнюгоусской угленосной свитой.

В Южном Китае нижнекаменноугольные отложения (цешуйская свита) широко распространены на территории к югу от 28° северной широты в средней части провинции Хунань, в северной части провинции Гуандун, в северо-западной части провинции Гуанси, в юго-восточной части провинции Гуйчжоу и в восточной части провинции Юньнань. Мощность, петрографический состав и угленосность отложений нижнего карбона изменчивы. В угленосной толще содержится 2-3 рабочих угольных пласта с суммарной мощностью 1-2 м, реже 5-6 м. Угольные пласты имеют преимущественно линзовидную форму залегания. Угли представлены антрацитом, за исключением восточной части провинции Юньнань, где наблюдаются каменные угли. Несмотря на небольшие запасы, угли нижнего карбона все же имеют некоторое промышленное значение.

УГЛЕНОСНЫЕ СВИТЫ СРЕДНЕГО КАРБОНА

В начале среднего карбона отложения, окружающие северо-китайскую платформу с севера, запада и юга, были собраны в складки, что вызвало одновременно изменение гипсометрического уровня самой платформы. Поднялись были захвачены Внутренняя Монголия, Хуэйньский щит, а также Утайский массив в пределах самой платформы. Другие районы переживали опускание. Наиболее интенсивному погружению подверглась территория современной провинции Шаньси. Кайпинский бассейн, районы к северу от Хуэйньского щита и к востоку от хребта Тайханшань. В среднем карбоне все эти районы многократно захватывались краевременными трансгрессиями, с которыми связывалось накопление параллельных угленосных отложений, появивших название бэйньского отдела. Хотя отложения бэйньского отдела довольно широко распространены в Северном Китае и в южной части Северо-Восточного Китая, но они содержат мало рабочих угольных пластов. В Хэсском перешейке провинции Ганьсу и в районе Шинцзюнь (северная часть Нинсянской автономной области) отлагалась угленосная свита янхутоу, содержащая 3-6 рабочих угольных пластов. В восточной части провинции Юньнань угольные пласты среднего карбона распространяются дальше к северо-востоку, чем угольные пласты нижнего карбона. В Юго-Восточном Китае угленосная свита среднего карбона Синшань выражена в виде двух узко вытянутых зон, пересекающих среднюю и южную части Цзяньси в северо-восточном направлении. Тэйшаньская угленосная свита содержит от 3 до 4 рабочих угольных пластов общей мощностью около 5 м, иногда до 10 м. В провинции Юньнань и Хубэй залегает лишь один рабочий угольный пласт мощностью около метра. Начиная с нижнего к среднему карбону, процесс углеобразования в Северном Китае перемещался в направлении с запада на восток, а в Южном Китае - с юга на север.

УГЛЕНОСНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ВЕРХНЕГО КАРБОНА И НИЖНЕЙ ПЕРМИ

В Северном Китае угленосные отложения карбона (тайюаньский отдел) распространены шире, чем бэйньского отдела среднего карбона. В угленосной свите содержится 5-6 пластов морских известняков, а в отдельных районах южной части Северного Китая количество их возрастает до 10. В подавляющем большинстве случаев в районах Северного Китая верхнекаменноугольная угленосная толща относится к прерывистому типу, и только в южной части Внутренней Монголии (месторождения Чжонцзышань, Датун, Данзиньшань, Шигуецзы, Паньняо) верхний карбон представлен отложениями лимнического типа.

На отложениях отдела Тайюань согласно залегают угленосные континентальные породы отдела Шаньси. Возраст пород шаньеского

отдела до последнего времени относился к перасчлененным отложениям верхнего карбона и нижней перми. В ноябре 1959 г. на Всекитайском совещании по стратиграфии возраст шаньеской свиты принят как нижнепермский.

Верхнекаменноугольная угленосная свита тайюаньского отдела и нижнепермская угленосная свита Шаньси широко распространены в Северном и Северо-Западном Китае.

Геологические работы последних лет показали, что в большей части провинции Хэбэй, западной части Шаньдун, северо-западной части Цзянсу, северной части Аньхой и в большей части провинции Хэнань угленосные отложения тайюаньского отдела и свиты Шаньси имеют почти сплошное площадное распространение. В Западном Китае - Синьцзяно-Уйгурской автономной области - и Тибете также были обнаружены угленосные отложения верхнего карбона, а возможно и нижней перми (рис. 1).

Что касается Восточного Китая, то угленосные породы тайюаньского отдела и свиты Шаньси расположены в полосе между 33—42° северной широты.

К известным угольным бассейнам и месторождениям верхнего карбона и нижней перми относятся: Бэйсян — провинция Ляонин, Цзыбо — провинция Шаньдун, Кэлуань, Фынфэн и Цзинцзи — провинция Хэбэй, Тайюаньшань, Сишуй, Циньцзи, Цзинло, Датун, Сюсян — провинция Шаньси, Уйбэй — провинция Шэньси, Цзаоцзо, Пиндиншань — провинция Хэнань, Хуэйшань — провинция Аньхой, Цзюцзышань — Внутренняя Монголия, Шизюань — провинция Нинси, Цзингай — провинция Ганьсу (рис. 1).

В угленосной толще тайюаньского отдела содержится от 2 до 8 угольных пластов, из них 2—5 являются рабочими. Суммарная мощность их достигает 3—6 м, при средней мощности каждого пласта 1—1,2 м. Угольные пласты выдержанные. Угленосная свита тайюаньского отдела, залегающая вблизи внутримонгольской кристаллической оси, представлена континентальными фациями, причем количество угольных пластов уменьшается, а мощность каждого из них увеличивается. Например, в отложениях тайюаньского отдела Датунского угольного бассейна северной части провинции Шаньси содержатся 20-метровый и 5-метровый угольные пласты.

В угленосной свите Шаньси количество угольных пластов вообще меньше, чем в тайюаньском, но часто встречаются 5—6 метровые угольные пласты, как например пласт Дамэй месторождения Фынфэн. Угольные пласты шаньеской свиты относятся к хорошо выдержанным. Угли свиты Шаньси и тайюаньского отдела характеризуются не только широким распространением и большими запасами в Северном Китае, но и наличием каменных углей разных марок, от газовых до антрацитов.

Породы тайюаньского отдела в Хэбэйском переключке провинции Ганьсу аналогичны породам в Северном Китае, но имеют значительно пониженную угленосность, что указывает на пространственное перемещение углеобразования в верхнем карбоне с запада на восток. Угленосная свита Шаньси в Северном Китае характеризуется постепенным увеличением мощности с севера на юг.

Палеогеографические условия тайюаньской эпохи в северной части Северо-Восточного Китая и в Южном Китае характеризуются наличием морских известняков и полным отсутствием угленосных отложений. Таким образом от среднего карбона к верхнему отмечается пространственная миграция углеобразования с запада на восток. В пермокарбоне перемещение максимума углеобразования с запада на восток сохранилось, но параллельно с этим происходит и увеличение углеобразования с севера на юг, что приводит к возобновлению углеобразования в Южном Китае.

УГЛЕНОСНЫЕ СВИТЫ ВЕРХНЕЙ ПЕРМИ

После шаньсиской эпохи (нижняя пермь) сухой климат в Северном Китае стал неблагоприятным для углеобразования. Переход к сухому климату происходил на этой территории неодновременно, раньше на северо-западе и севере, позже на юго-востоке, юге. В Хэсиском перешейке Ганьсу и в Северном Китае отложения, перекрывающие шаньсискую свиту, окрашены в желто-зеленый, переходящий в фиолетово-красный цвета, а в западной части Хэнань и в северной части Аньхой, месторождения Юйси и Хуайнань, происходило углеобразование с широким развитием флоры *Gigantopteris*. В Южном Китае получила широкое развитие свита лунтан верхнепермского возраста, также характеризующаяся флорой *Gigantopteris*¹.

В верхней перми в Южном Китае были развиты прибрежные равнины, на которых отлагались осадки лунтанской (лопинской) угленосной свиты. Угленосные отложения верхнепермского возраста впервые были обнаружены в уезде Лопин к востоку от озера Паньянху в северо-восточной части провинции Цзяньси.

Отложения, подстилающие лунтанскую свиту, представлены: на западе от Цзяннаньцзи преимущественно карбонатными отложениями (маокоуские известняки, а восточнее — шихэцзынские кремнистые известняки); в провинции Фуцзянь вэньлишаньскими сланцами, в Западном Гуйчжоу, восточном Юньнань и юго-западном Сычуань базальтами.

Перекрывающие породы на востоке и западе от Цзяннаньцзи представлены верхнепермскими известняками, в Фуцзяни, западной части Хубэй, средней части Хунань, в Гуаньси и Гуандун — кремнистыми сланцами. Только в восточной части провинции Юньнань, западной части Гуйчжоу и юго-западном Сычуань, угленосные отложения перекрываются триасовыми континентальными породами.

В лунтанской свите число угольных пластов колеблется от 10 до 30, форма угольной залежи — пластовая и линзовидная. Марочный состав изменяется от каменных углей до антрацитов.

Верхний палеозой является важным этапом углеобразования для Китая. Угли палеозойского возраста в Северном Китае в качественном отношении гораздо лучше, чем в Южном. Максимум углеобразования в палеозое в Северном Китае приходится главным образом на верхний карбон и нижнюю пермь, а в Южном Китае на верхнюю пермь. Что касается вышележащих и подстилающих пород, то в Северном Китае для верхнепалеозойской угленосной свиты подошва представлена ордовикскими известняками, а вышележащие породы сложены континентальными отложениями шихэцзынского отдела верхнепермского возраста. В Южном Китае угленосная свита залегает между морскими маокоускими известняками нижнепермского возраста и шаньсискими известняками верхнепермского возраста.

Наряду с двумя описанными разновозрастными угленосными свитами палеозойского возраста, к которым относятся основные угольные бассейны Северного и Южного Китая, существует и третья разновидность палеозойских угленосных отложений, слагающая угольные бассейны и месторождения Пиндиншань западной части Хэнань, Цзявань, Хуайнань, северной Аньхой и Цзянсу. Здесь развиты не только угленосные свиты тайюаньского отдела и шаньсиской свиты, но и шихэцзынская угленосная свита, одновозрастная с лопинской свитой Южного Китая и характеризующаяся флорой *Gigantopteris*. Подстилающие и перекрывающие породы, как и в Северном Китае, соответственно представлены

¹ Свита лунтан выделена на стратиграфическом совещании геологов КНР в ноябре 1956 г. Ранее эти отложения назывались лопинской свитой.

ордовикскими известняками и пермогрясовыми континентальными отложениями. Если отнести палеозойские угольные бассейны Северного и Южного Китая соответственно к северному и южному типу, то угольные бассейны Юйси и Хуайнань можно назвать промежуточным типом,

так как в них содержатся главные угленосные свиты палеозоя Северного и Южного Китая (рис. 2).

Бассейны Юйси и Хуайнань, имеющие верхнекаменноугольную и нижнепермскую угленосные свиты, подтверждают перемещение областей углеобразования в нижнепермское время к югу.

УГЛЕНОСНЫЕ ТОЛЩИ ТРИАСА

Триас является периодом ослабления углеобразования. В период от верхнего карбона до верхней перми углеобразование перемещалось от периферической части китайской платформы к восточной и центральным частям и в триасе уже имело место в западной, юго-западной и южной частях на сравнительно ограниченных изолированных площадях. Сухой климат в Северном и Северо-Западном Китае, начавшийся в поздней стадии перми, продолжался на большой территории и в течение триаса.

В Юго-Восточном Китае обнаружена триасовая угленосная свита в западной и северной частях провинции Гуальдун; она содержит 2—4 угольных пласта суммарной мощностью в 2—4 м, угли представлены камешным углем и антрацитом.

В поздней стадии триаса происходила общая регрессия моря, в результате которой весь Китай превратился в сушу, за исключением отдельных участков (Тибет и южная часть Синьцзяно-Уйгурской автономной области).

УГЛЕНОСНЫЕ ТОЛЩИ ЮРЫ

В юрское время образовались такие угольные бассейны, как Джунгарский, Таримский, Северо-Шеньсинский и Сычуаньский. Так как влажный климат в юре перемещался с юго-запада к северо-востоку,

то юрские угленосные толщи Китая становятся все более молодыми в направлении с юго-запада на северо-восток.

В Южном, Северном и Северо-Западном Китае угленосные толщи образовались в нижней и средней юре, а в Северо-Восточном Китае —

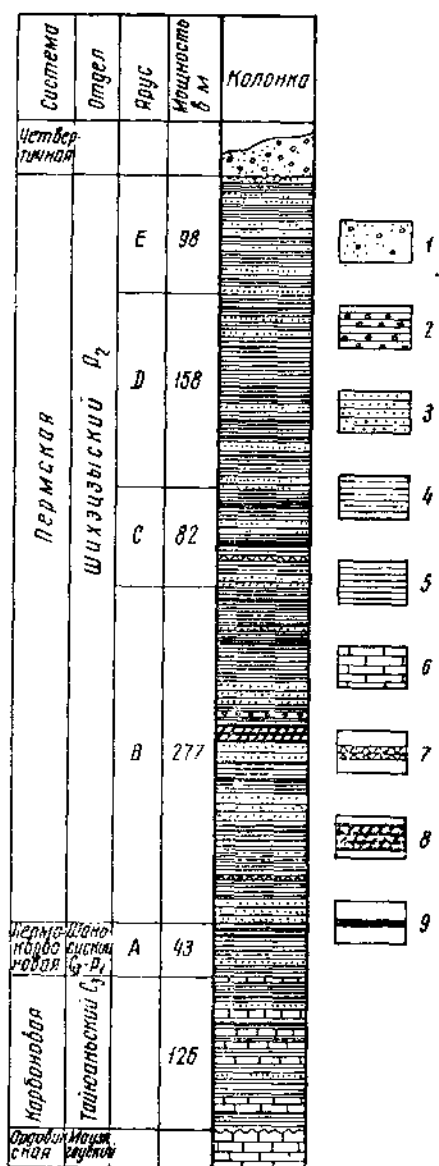


Рис. 2. Сводная стратиграфическая колонка угленосной свиты шахты Синчжуанузы угольного месторождения Хуайнань:

1—ялловий; 2—конгломерат; 3—песчаник; 4—песчанистый сланец; 5—сланец; 6—известняк; 7—сидерит; 8—углистый аргиллит; 9—уголь.

в средней и верхней юре и даже в нижнем мелу (месторождения Цзиси, Оган, Шуанья в провинции Хайлунцзян). В Юго-Западном Китае ниже и среднеюрские угленосные толщи обнаружены в провинциях Сычуань, западной и южной Гуйчжоу, северо-восточной части Юньнань, западной части Гуанси и западной части Хубэй. В Юго-Восточном Китае нижнеюрские угольные месторождения выявлены в западной части Цзяньси, южной части Хунань, северной части Гуандун и провинциях Цзецзян, Фуцзян, Аньхой. Отложения носят название Сансикской или аньюаньской угленосной свиты. В юрской угленосной толще содержится 1—3 угольных пласта суммарной мощностью 1—4 м.

Угленосные толщи Северного Китая лучше развиты в его северной части (например, Цзиньсикское угольное месторождение под Пекином, Даутонское угольное месторождение Шаньси). Здесь имеется 5—7 рабочих угольных пластов общей мощностью больше 10 м. В Северо-Западном Китае еще шире развиты юрские угленосные толщи по периферии Джунгарской и Таримской котловин, в Турфанской котловине, хребте Цилиншань и Цайдамской котловине. Юрские угленосные отложения Северо-Западного Китая содержат более 30 угольных пластов, рабочая мощность которых достигает 50 и даже 200 м в Джунгарской котловине. В багульской угленосной свите юрского возраста (Тибет) содержится от 3 до 10 рабочих угольных пластов.

Средне- и верхнеюрские угленосные толщи расположены главным образом в Северо-Восточном Китае. В них содержится 3—9 рабочих угольных пластов общей мощностью 2—9 м. В отдельных случаях мощность угольного пласта достигает 40 м.

ТРЕТИЧНАЯ УГЛЕНОСНАЯ СВИТА

Насколько известно, угленосные толщи палеогена имеют распространение в провинциях Северо-Восточного Китая, а угленосные толщи неогена главным образом в Южном Китае.

В северной части Северо-Восточного Китая распространены бурые угли (Джалайнорское месторождение), а на юге — низкометаморфизованные каменные угли (длиннопламенные и газовые угли Фушуньского месторождения).

К неогену относятся угленосные толщи Южного Китая. В северной и средней частях провинции Тайвань они содержат до 10 угольных пластов общей рабочей мощностью 4 м и более. В северо-восточной и юго-восточной частях провинции Гуандун и на острове Хайнане также встречаются бурые угли, которые обычно парагенетически связаны с горючими сланцами. В провинциях Гуанси и Юньнань выявлены третичные угленосные бассейны, с максимальной мощностью пласта бурого угля (месторождение Сяолутана провинции Юньнань) до 200 м.

Раньше считали, что в Северном Китае отсутствуют третичные угленосные толщи. Однако в последнее время они были обнаружены в уездах Чжанбей и Цзясянь провинции Хайхунцзян.

В течение юрского времени области угленакопления перемещались к северо-востоку, а в третичном периоде перемещение происходит с северо-востока к югу.

Таким образом наблюдается довольно отчетливая закономерность пространственного размещения угленосных отложений на территории Китая. В каменноугольный период угленакопление перемещалось с запада на восток: например, в Хэсикском перешейке провинции Ганьсу промышленная угленосность выявлена во всех отделах каменноугольной системы, а в провинциях Северного Китая отсутствуют отложения нижнего карбона, в породах среднекаменноугольного отдела также не наблюдается рабочих пластов; лишь в верхнекаменноугольную эпоху разви-

ваются основные угленосные толщи. В Южном Китае в провинциях Юньнань, Гуанси, Хунань развиты угленосные толщи среднего и нижнего карбона, а на востоке в провинции Цзяньси угленосные отложения развиваются лишь к среднему карбону. Отсюда видно, что области угленакпления перемещались в карбоне от края китайской платформы к ее центральной части.

В течение пермского периода области углеобразования перемещались из Северного Китая к югу. Так, например, в большинстве районов Северного Китая и в различных провинциях Северо-Восточного Китая отсутствуют пермские угленосные толщи отдела Шихэцзы, а к югу в западной части провинции Хэнань и в бассейне Хуайпани развиты все пермские угленосные толщи. Основная угленосная толща Южного Китая относится к верхнепермскому возрасту.

Второстепенным периодом углеобразования в Китае является триас, причем углеобразование, по-видимому, переходит в краевую часть платформы.

Юрский период является одним из основных периодов углеобразования. Угленосные толщи средней и верхней юры сосредоточены в провинциях Северо-Восточного Китая.

В третичном периоде снова наблюдается развитие более древних угленосных отложений на севере и более молодых на юге.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УГОЛЬНЫХ БАСЕЙНОВ И МЕСТОРОЖДЕНИЙ КИТАЯ

До настоящего времени нет единой геотектонической группировки угольных месторождений Китая. Причиной этого является недостаточная изученность деталей геологического строения и истории развития угольных месторождений и специфическая история геологического развития Китайской платформы.

Платформенные угольные бассейны Китая по сравнению с генетическими типами платформенных угольных бассейнов Советского Союза имеют ряд характерных признаков. Ниже приводится краткая характеристика некоторых угольных месторождений, имеющих, по нашим представлениям, следующую геотектоническую приуроченность.

1 ПЛАТФОРМЕННЫЙ ТИП

А. Бассейны или месторождения, в период углеобразования которых происходило довольно интенсивное погружение. На обширных площадях Северо-китайской или Южно-китайской платформ угленосные толщи обычно имеют сравнительно большую (для платформы) мощность и довольно большое количество угольных пластов, причем бурые угли отсутствуют (за исключением третичных угольных месторождений). Например, месторождение Фыпфын, находящееся на восточном склоне хребта Тайханшань, имеет общую мощность угленосной толщи около 200 м (рис. 3). Возраст угленосной толщи — тайюаньский отдел верхнего карбона и шаньсиская свита нижней перми. Угленосная толща залегает со стратиграфическим несогласием на размытой поверхности ордовика.

Угленосная толща тайюаньского отдела — параллельная, а шаньсиской свиты — континентальная. В угленосной толще имеется около 20 явно выраженных циклов и 10—19 угольных пластов, из которых 7 являются рабочими (один — мощностью 5—6 м). Угленосная толща и угольные пласты выдержаны на площади 100×50 км. Здесь отмечается большой диапазон марочного состава углей от жирных до антрацитов. В северной и южной частях Фыпфынского месторождения широко раз-

виты интрузии. Этими особенностями месторождение Фынфын отличается от месторождений типа устойчивой платформы.

Во время образования верхнепермской угленосной толщи южно-китайская часть платформы также испытала сильное погружение, однако иного характера. Верхнепермская угленосная толща и угольные пласты в провинциях Хунань, Цзяньси, Гуандун имеют значительно меньшую выдержанность по площади, чем в Северном Китае. Считают, что это является следствием большой пластичности и неоднородности фундамента платформы в Южном Китае.

Б. Бассейны или месторождения, в которых после накопления угленосных осадков происходили интенсивные погружения. Характерным примером такого типа является бассейн Вэй-Бэй провинции Шаньси. Угленосная толща пермско-карбона имеет небольшую мощность. Мощность отдела Тайюань колеблется от нескольких метров до 20 м, а мощность свиты Шаньси составляет около 30 м. Угольные пласты единичны и имеют небольшую мощность.

Складки пологие, углы падения пород менее 10°, количество дизъюнктивных нарушений небольшое, магматических проявлений не наблюдается, но степень метаморфизма углей довольно высокая. Марки углей изменяются от коксовых до тощих с хорошо выраженной зональностью по площади бассейна. В данном случае район подвергался интенсивному погружению после образования угленосной толщи, в связи с чем общая мощность отложений, покрывающих угленосную толщу от перми до четвертичного периода, достигает от 5000 до 6000 м. Высокая степень метаморфизма углей в угольном бассейне Вэй-Бэй главным образом определяется интенсивным погружением после углеобразования.

В. Месторождения на древних массивах, претерпевших омоложение. Подобные месторождения по геологическому строению имеют много общих черт с угленосными формациями в пределах молодых и подвижных платформенных областей, выделенных Г. Ф. Крашенинниковым [3]. В большинстве своем эти месторождения Китая имеют в плане линейно вытянутую форму, несогласное стратиграфическое и угловое залегание угленосных отложений на размытой поверхности более древних пород, большую мощность угленосных отложений, мощные угольные пласты с резко выраженным расщеплением их по простиранию и падению, невысокую степень метаморфизма вещества угля.

Однако, наряду со сходством имеются и существенные различия, выражающиеся в том, что месторождения КНР указанного типа образовались не на молодой платформе, а на древних массивах в результате оживления их подвижности. Угленосные толщи залегают на породах докембрийского возраста, при частом несовпадении простираний древних отложений и угленосных свит. Накопление осадков угленосной толщи и последующие этапы сопровождаются интенсивной магматической деятельностью. В качестве примера можно привести Фусиньское месторождение, где угленосная толща средней и верхней юры в низах представлена грубообломочным комплексом пород. Постепенно вверх по разрезу отложения становятся более тонкозернистыми, в них заключены мощные многократно расщепляющиеся угольные пласты. Мощность угленосных отложений колеблется от 1750 до 6500 м (рис. 4). Углеотложение и последующая история формирования месторождения сопровождается интенсивной магматической деятельностью. Наблюдается пространственное несовпадение простирания оси структуры древнего ложа (восток 90°) и оси структуры Фусиньского месторождения (северо-восток 30°). К подобному геотектоническому типу относятся угольные бассейны и месторождения: Фушуньское, Бейняо, Цзэфунь, Сюлунтань.

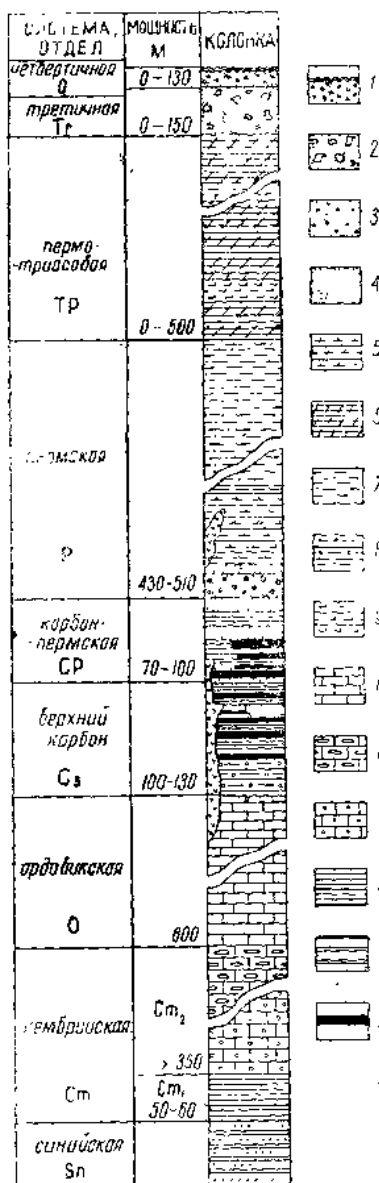


Рис. 3. Сводная стратиграфическая колонка месторождения Фусинь:

1—гравий (лесс, гравий); 2—крупнозернистый песчаник с галькой; 3—крупнозернистый кварцевый песчаник; 4—тонкозернистый песчаник; 5—темно-фиолетовый, зеленый и желтый песчаник и сланец; 6—темно-фиолетовый тонкозернистый песчаник и сланец; 7—темно-фиолетовый сланец и желто-зеленый песчаник; 8—аргиллит; 9—известняк пресноводного происхождения; 10—известняк морского происхождения; 11—конгломератоподобный известняк; 12—осантовый известняк; 13—сланец; 14—кварцит; 15—уголь.

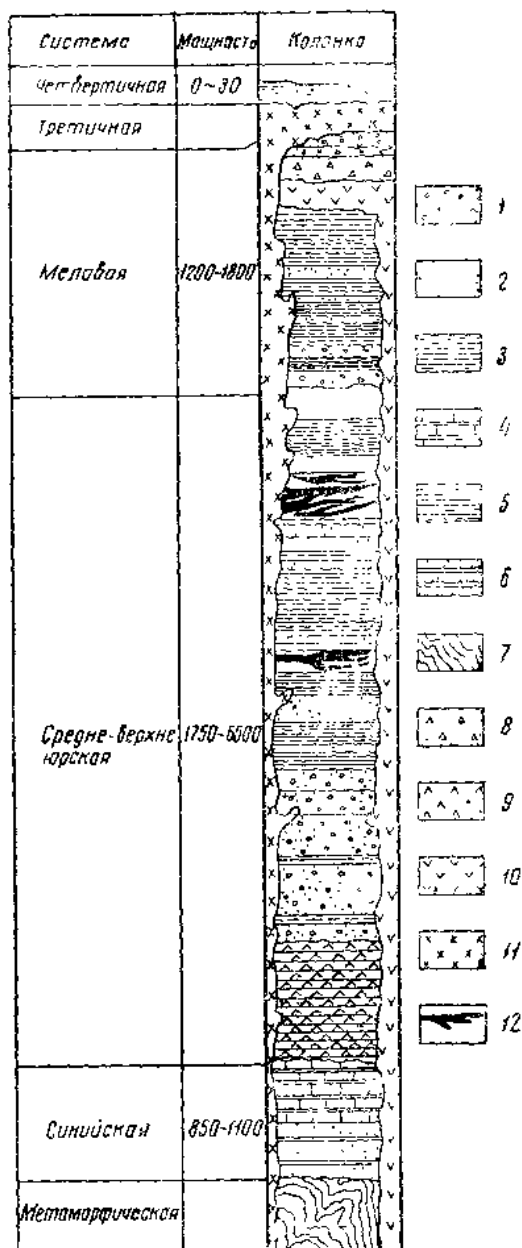


Рис. 4. Сводная стратиграфическая колонка угольного месторождения Фусинь.

1—гравий и конгломерат; 2—песчаник; 3—кварцит; 4—кремнистый известняк; 5—сланец; 6—кварцит; 7—глинец; 8—туф; 9—андезит, трахит, кварцевый порфир с туфом; 10—андезит; 11—глинистый диабаз; 12—уголь.

История формирования месторождений Дациншань и Шикуньцзы Внутренней Монголии и некоторых пермских угольных месторождений провинции Фуцзянь связана также с подвижками древнего фундамента.

Г. Месторождения, подвергшиеся тектоническим нарушениям и воздействию интрузий. Большинство угольных бассейнов и месторождений Китайской платформы было подвергнуто сильным разрывным дислокациям и воздействию магматизма после формирования угленосной толщи, при незначительном усложнении пикативных форм.

Пермокарбоновые месторождения Северного Китая характеризуются относительно спокойным залеганием отложений. Однако, разрывные нарушения, связанные с глыбовыми подвижками фундамента, распространены довольно широко. Так на Фыньфыньском месторождении при полого волнистой складчатости, хорошей выдержанности мощности вмещающих пород и угольных пластов наблюдается большое количество разрывных нарушений типа крутых сбросов северо-восточного простирания.

Совершенно иная картина наблюдается в угольных бассейнах и месторождениях пермского возраста, расположенных на территории Южного Китая. Угленосные отложения лопинской свиты характеризуются наличием и полным преобладанием как простых, так и сложных пикативных форм складчатости при незначительном распространении дизъюнктивных нарушений.

В качестве примера можно привести месторождения провинций Сычуань, Хунань, Цзянси, Фуцзянь и Гуандун. Выявленные различия в характере тектоники угольных месторождений Северного и Южного Китая имеют прямую связь с различной жесткостью фундамента в рассматриваемых районах, причина образования которой еще не имеет однозначного объяснения.

Для угольных месторождений платформенного типа выявлено региональное проявление магматизма. В угольных месторождениях, расположенных восточнее антиклинали Люлян и ее предполагаемого продолжения на юг, т. е. провинциях Хэйлунцзян, Ляонин, Хэбэй, Шиндун, Фуцзянь, Хунань наблюдается значительный магматизм с проявлением контактового метаморфизма. И наоборот, месторождения, находящиеся к западу от антиклинали Люлян, характеризуются почти полным отсутствием магматизма.

Таким образом максимальная тектоническая дифференциация и магматизм приурочены к восточной части платформы, что некоторыми исследователями объясняется непосредственной связью этой зоны с формированием океанической впадины.

Рассмотренные примеры иллюстрируют необходимость выделения специфических для Китая подтипов угольных месторождений, образовавшихся на платформе.

II ГЕОСИНКЛИНАЛЬНЫЙ ТИП

Наиболее мощные, имеющие промышленное значение угленосные формации геосинклинальных областей известны в краевых прогибах. Пока на территории Китая еще не выявлено бассейна или месторождения, имеющего все или большинство признаков, позволяющих отнести его к образованию в краевом прогибе по аналогии с бассейнами СССР или других стран.

Некоторые относят камешугольную угленосную формацию Хэиского перешейка провинции Ганьсу к отложениям, сформировавшимся в краевом прогибе. Бассейн имеет ряд признаков, характерных для угольных формаций краевых прогибов. Суммарная мощность параллельных отложений нижнего среднего и верхнего карбона превышает

500 м. В разрезе выделяется до 30 циклов и 17—18 угольных пластов, из которых 7—12 рабочей мощности. Марочный состав углей изменяется от коксовых до антрацитов с отчетливо выраженной широтной зональностью.

Строение бассейна асимметрично, на юге наблюдаются максимальные мощности, уменьшающиеся на север к массиву Алашань.

Однако бассейн имеет некоторые специфические признаки, не характерные для отложений краевых прогибов.

Угленосные отложения нижнего карбона ложатся непосредственно на породы, смятые в эпоху каледонской складчатости. Литологический состав и мощность угленосных отложений очень изменчивы не только по падению, но и по простиранию. угольные пласты относятся к весьма неустойчивым, часто выклиниваются и расщепляются, преобладают линзообразные угольные залежи. Тектоника сложная, выявлены как продольные, так и поперечные разрывные нарушения, в результате чего бассейн разбит на серию грабен и горстов. Таким образом бассейн Хесиского перешейка отличается от типичных бассейнов, сформировавшихся в краевых прогибах как по ряду генетических признаков, так и, особенно, по промышленному значению. До настоящего времени слабо изучены угленосные отложения юрского возраста Синзян-Уйгурской автономной области. Данный район имеет большое практическое значение, так как обладает огромными запасами каменных углей. Угленосные отложения континентального типа имеют мощность от 1750 до 4300 м. Близ г. Урумчи в разрезе содержится более 40 пластов угля с суммарной рабочей мощностью до 200 м. По марочному составу выявлены газовые, жирные и коксовые угли. Угли малозольные, высококалорийные.

Таким образом, геотектоническая группировка геосинклинальных месторождений Китая нуждается в значительном уточнении.

ВЫВОДЫ

1. Основными периодами углеобразования в Китае являются верхний карбон, пермь и юра. Угленосные толщи верхнего карбона и пермокарбона распространены главным образом в Северном Китае; верхнепермские угленосные толщи — в Южном Китае. Угленосность юрских отложений широко распространена на территории Китая, но наиболее крупные месторождения находятся в северо-западной части Китая. Третьичное угленакопление сосредоточено на севере и юге Китая.

2. Перемещение областей угленакопления во времени и пространстве обуславливается геотектоническими и палеоклиматическими условиями.

3. Свообразие геотектонического развития территории Китая и ее отдельных частей наложило отпечаток на особенности формирования угольных бассейнов и месторождений, что требует дальнейшего их изучения.

4. Наличие высокометаморфизованных углей месторождений, расположенных на платформе при наличии небольших мощностей (месторождение Фыпфын) заслуживает детального изучения, что позволит расшифровать историю развития платформы, а также даст дополнительный материал о генетических факторах метаморфизма угля.

5. Угольные бассейны, сформировавшиеся на Китайской платформе в обстановке интенсивного ее погружения, характеризуются постоянством разрезов, хорошей выдержанностью угольных пластов и имеют большое практическое значение.

6. При изучении особенностей угленосных формаций Китая и при проведении работ по геотектонической классификации необходимо учитывать не только активность Китайской платформы и многофазность

развития геосинклиналей, но и различия между фундаментами Южного и Северного Китая, а также различия в магматизме восточной и западной части платформы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геотектонический очерк Китая. Геологический институт АН КНР. 1959. (На китайском языке)
2. Карта прогноза угольных бассейнов КНР. Министерство угольной промышленности. 1959. (Издано в КНР).
3. Крашенинников Г. Ф. Условия накопления угленосных формаций СССР. МГУ. 1957.
4. Ли Сы-гуан. Геология Китая. ИИЛ, М., 1952.
5. Хуан Цзы-цин. Закономерность распространения угленосной формации во времени и пространстве в Китае. Углетехиздат (Сб. мат. конференц. геолог. и поисков. угольн. басс.), 1956 (на китайском языке).

Московский геологоразведочный
институт им. С. Орджоникидзе

Г. Н. САДОВНИКОВ

**О ГРАНИЦЕ УГЛЕНОСНЫХ И ТУФОГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ТУНГУССКОГО КОМПЛЕКСА В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ
р. НИЖНЕЙ ТУНГУСКИ**

В последнее время особенно остро чувствуется необходимость разработки унифицированной схемы для тунгусской серии, которая составляет верхнюю часть разреза на громадных территориях Сибирской платформы. Поэтому с этими отложениями чаще всего приходится иметь дело геологам-съемщикам.

В 1929 г. С. В. Обручев [4] предложил выделять в тунгусских отложениях продуктивную часть (нижнюю), сложенную песчаниками, алевролитами, аргиллитами и углями, и туфогенную (верхнюю), представленную туфами и туфогенными породами. Это деление, предложенное для приенисейской зоны и бассейнов Ангара и Подкаменной Тунгуски, оказалось справедливым для всей территории Тунгусского бассейна и Таймыра и не вызывает сейчас никаких сомнений. Но вопрос о соотношении двух этих толщ и о возрасте пограничных горизонтов до сих пор остается недостаточно ясным, хотя он неоднократно обсуждался в литературе и на различных совещаниях.

Одна группа исследователей, начиная с С. В. Обручева, указывает на существование переходной толщи. Последняя состоит из чередования туфов и туфогенных пород с нормально-осадочными породами того же типа, что и в угленосных отложениях. Такой характер пород приписывается сейчас дегалипской свите. С другой стороны, твердо установлено, что туфогенные отложения, выделяемые сейчас под названием корвунчанской свиты, залегают на размытой поверхности различных горизонтов продуктивной толщи или даже на более древних породах. Размыв уничтожил во многих местах отложения образовавшиеся непосредственно перед корвунчанской свитой, что осложняет решение вопроса о их возрасте и составе.

Решению этих вопросов мешает также недостаточная детальность стратиграфического расчленения туфовой толщи и верхов угленосных отложений. Исследователи обычно отмечают, что в состав туфовой толщи наряду с агломератными туфами и туфобрекчиями входят мелкообломочные туфы и туффиты, но при этом распределение различных типов пород в разрезе часто вообще не указывается. М. М. Труфанова (1953), Г. Х. Файнштейн (1948), Л. М. Шорохов (1933) и некоторые другие авторы констатируют приуроченность мелкообломочных туфов и туффитов к верхней части разреза или, наоборот, к нижней его части [6]. Геологи ВАГТ, М. Н. Благовещенская и А. И. Емельянова предложили деление туфовой толщи на три части, указав, что в средней части резко преобладают агломератовые туфы и туфобрекчии, а в нижней и верхней мелкообломочные туфы и туффиты. Таким образом, типы разрезов ту-