

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА УГЛЕННОСТИ ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЫ НЕНЯ-ЧУМЫШСКОЙ ВПАДИНЫ НА ПРИМЕРЕ МУНАЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ШАБУРОВСКОГО ПРОЯВЛЕНИЯ БУРЫХ УГЛЕЙ

О. В. Первухин

ОАО «Горно-Алтайская экспедиция», с. Малоенисейское

Неня-Чумышская впадина как небольшой по размерам буроугольный бассейн, по многим показателям являющийся аналогом Канско-Ачинского бассейна, была выделена в результате поисковых работ (Гончаров, 2002). В настоящее время поисковыми работами и изучением её восточной окраины, выделенной как Шабуровская площадь, занимается ОАО «Горно-Алтайская экспедиция». Формирование угленосной структуры происходило в мезозойский этап тектоно-магматической активизации, приведший к образованию вытянутых в северо-восточном направлении нешироких грабенов с юрскими угленосными формациями. Сопоставляя разрезы Канско-Ачинского бассейна и Неня-Чумышской впадины, отчетливо отмечается сходство в строении и составе угленосной толщи, условиях накопления, имевших место перерывах в осадконакоплении и локального размыва пластов. В пределах впадины под чехлом покровных неоген-четвертичных отложений мощностью от 1 до 100 – 150 м залегают угленосные отложения. Продуктивные угольные горизонты приурочены к двум временным уровням – ниже-среднеюрскому и палеогеновому, причем последний в Канско-Ачинском бассейне не имеет реальной промышленной значимости из-за неприемлемых параметров и качества углей. Палеогеновые угли имеют узколокальное развитие, пласты линзовидные, сложного строения, часто высокозольные, малопригодные для использования. В Неня-Чумышской впадине палеогеновый уровень угленакопления по масштабам сопоставим с юрским, по-видимому, в связи с локально благоприятными палеогеографическими и литофациальными условиями. Уголь по своим параметрам хотя и невысокого качества, но при значительных ресурсах и выделении зон, пригодных для отработки, вполне может конкурировать с юрскими углями.

Необходимость проведения поисковых работ в пределах Неня-Чумышской впадины возникла как результат принятия решения Администрацией Алтайского края о проектировании строительства конденсационной электростанции (КЭС) в непосредственной близости от пока единственного разведанного в регионе Мунайского месторождения, а также потребностью края в собственных запасах угля, что позволит превратить край из сельскохозяйственного в промышленный и горнодобывающий регион, такой как, например, Кемеровская область. Ресурсный потенциал угольного бассейна, по предварительным оценкам, составляет не менее 1,5 млрд. т., из которых не менее 700 млн. т. уже достаточно достоверно локализованы (оконтурены и оценены, определены параметры пластов и т. д.). Уголь на Мунайском месторождении был открыт в конце 19-го века старателем Носковым в процессе поисков россыпного золота. Здесь в 1907 г. была начата купчихой Морозовой и впоследствии продолжена её наследниками добыча угля с помощью штольни с рассечками. После Октябрьской революции произошел длительный перерыв в освоении угольных ресурсов месторождения, и только к концу 20-го века и по настоящее время на месторождении строится эксплуатационный разрез, ведётся попутная добыча и намечено продолжение разведочных работ. Мунайское месторождение имеет запасы бурого угля категорий В+С1+С2 в количестве 34,7 млн. т. В то же время, в окрестностях этого месторождения в результате проведения поисковых работ локализованы прогнозные ресурсы в размере более 300 млн. т. (Шабуровское углепроявление), что значительно повышает перспективы угольной отрасли края на период не менее 50 лет непрерывной добычи угля.

Геологическое строение Шабуровской площади

Выделяются два структурных этажа – палеозойский фундамент и мезо-кайнозойские платформенные отложения чехла. Стратиграфические подразделения, традиционно выделяемые на данной территории, следующие:

1. *Позднечетвертичные отложения.* В долинах средних по величине ручьёв развиты аллювиальные отложения глинисто-гравийно-песчаного состава мощностью 10-15 м.

2. *Ранне-среднечетвертичные отложения.* На водораздельных пространствах повсеместно развиты суглинки и глины лессовидного облика, отнесенные к краснодубровской свите, мощностью 5-35 м.

3. *Неогеновые отложения. Нижний-средний отдел, нерасчлененные.* Довольно мощная, до 50 м, толща плотных коричневато-красноватых глин, ранее сопоставлявшаяся с разными отделами неогеновой системы. В связи с отсутствием данных для детального расчленения этих отложений, на разрезах они показаны как нерасчлененная толща нижне-среднего отдела неогеновой системы.

4. *Меловая система. Верхний отдел – Палеогеновая система. Нижний отдел. Ненинская свита.* Залегает в угленосных впадинах. Некоторыми исследователями её возраст ограничивается ранним палеогеном, поэтому наличие меловых отложений на площади работ пока остается под вопросом. Характерной особенностью ненинской свиты на Шабуровской площади является её повсеместный грубообломочный состав, частое переослаивание пестроцветных каолиновых глин и галечников, представленных окатанной галькой кремнистых пород и кварца, а также залегание свиты в надугольной зоне, часто на размывтой поверхности угольных пластов. Угленосность этих отложений на Шабуровской площади не обнаружена, а отмечалась ранее на западе Неня-Чумышской впадины (Караганская площадь). Мощность свиты колеблется от 20 до 80 м.

5. *Юрская система, нижний-средний отдел. Глушинская свита.* Отложения свиты сохранились от размыва в наиболее углублённых частях депрессионной структуры. Возраст свиты как ранне-среднеюрский Н. И. Гусевым (Гусев, 2004) определён по богатым флористическим сборам на стратотипическом разрезе в Кемеровской области. Палинокомплекс, выделенный из проб, отобранных практически по всему угленосному разрезу Неня-Чумышской впадины, а также палеоботанические определения многочисленных находок отпечатков листьев и стволиков папоротникообразных, мхов и голосеменных растений, указывают на раннеюрский возраст вмещающих пород. Отложения глушинской свиты, сложенной разнообразными терригенными породами, лежат на глубоко эродированных разнообразных породах палеозоя, перекрыты с размывом галечниками мел-палеогеновой ненинской свиты. Представлены двумя фациальными типами разреза: грубообломочным и более тонкозернистым. В юго-западной части Шабуровской площади, по данным пробуренных здесь одиночных скважин, значительная часть разреза юрской системы представлена безугольными грубообломочными породами. На остальной площади Неня-Чумышской впадины обычно в основании разреза залегает безугольная грубообломочная пачка, а выше – более тонкозернистая угленосная пачка. Безугольный разрез нижней части свиты практически полностью сложен конгломератами, зачастую валунными, с прослоями гравелитов, гравийных песчаников и, в подчинённом количестве, глинисто-алевритовых пород. Отложения имеют ритмично-слоистое строение, причем в нижних частях разреза отдельные ритмы заканчиваются углистыми аргиллитами либо маломощными прослоями угля. Цвет пород преимущественно серый, зеленовато-серый, зелёный, углистых пород - черный. В обломочной части преобладают две группы пород: чёрные, серые и светло-серые кремни и микрокварциты рифейской кивдинской серии; зелёные, бурые и жёлтые эффузивы девона. Галька и гравий

имеют преимущественно хорошую окатанность. Цемент базальный, реже поровый, по составу глинисто-алевритовый, насыщенный тонкими частицами гидрослюд, каолина, гидрохлорита, местами - значительным количеством частиц гидроокислов железа. Отмечено развигие по обломкам и цементу микродроз и псевдоморфоз сидерита. Мощность свиги достигает 100 – 250 м, а в центральной части Неня-Чумышской впадины, возможно, гораздо больше. Углевмещающая часть разреза глушинской свиги сложена слаболитифицированными породами – песчаниками, алевролитами, аргиллитами с маломощными прослоями гравелитов и конгломератов. В центральной, наиболее изученной, части Шабуровской площади в основании юрского разреза залегают конгломераты с прослоями песчаников мощностью 50-150 м. Конгломераты по облику и составу почти идентичны аналогичным породам безугольного разреза и отличаются наличием в цементе отдельных пластов-линз большого количества рассеянного углистого вещества и редких маломощных прослоев бурого угля. Для этой части разреза свиги характерно присутствие многочисленных растительных обугленных остатков, мелкозернистых кусочков и линзочек угля, сажистого вещества. В целом породы имеют голубоватый, голубовато-серый, зеленовато-серый цвет, прослой обогатённые углистым веществом (обычно 5 – 15 %) приобретают буровато-серый, тёмно-серый и чёрный цвет. Прослой литологических разностей имеют мощность от нескольких сантиметров до 5 – 10 м, преимущественно 1 – 2 м. Прослой обычно слабо выдержанны по простиранию. Для песчаников и алевролитов характерна тонкая слоистость, обусловленная чередованием миллиметровых слоек, контрастно насыщенных обломочным материалом, углистым и глинистым веществом. Среди песчаников и аргиллитов встречаются лепёшковидные стяжения и прослой сидеритолитов мощностью от нескольких сантиметров до 0,4 м, иногда до 0,8 м.

Характеристика угленосности

Рассеянная и непромышленная угленосность характерна для всей толщи юрских отложений, наличие же промышленных пластов отмечено только на отдельных участках. Это связано, по нашему мнению, с совмещением в пространстве благоприятных факторов для накопления угля, таких как полузамкнутость впадины, медленная седиментация осадочных пород на фоне интенсивного торфообразования и прогибания бассейна. Участок Шабуровского углепроявления является примером совмещения благоприятных факторов угленакопления и образования мощных (до 34 м) пластов угля. На Новотроицком проявлении условия углеобразования были менее благоприятные, угленакопление часто сменялось привносом глинистого материала и песка, что, в конечном итоге, уменьшило мощность пластов и повысило их зольность до 50%, что не отвечает принятым кондициям. На остальных участках мощный привнос валунно-галечных осадков свел угленакопление практически до минимума. После своего формирования осадочная толща юрских отложений претерпела длительный период мезо-кайнозойской истории, отмеченной погружением и диагенезом толщи, интенсивным осадконакоплением вышележащих более молодых пород, а также периодами тектонического подъема площади, образованием небольших пликативных дислокаций на бортах впадин, размыва отложений, в том числе и угленосных. Но в целом сложилось мнение о том, что на современном этапе денудации уголь и вмещающие отложения юры находятся гипсометрически ниже современного базиса эрозии и не размываются. Нижнее положение русловых отметок вскрывает только широко развитые глинисто-обломочные отложения мела-палеогена ненинской свиги. Но так как эти отложения отлагались в целом унаследованно в тех же депрессиях, что и юрские, можно косвенно утверждать, что угленосные юрские отложения локализуются в тех же местах, где развиты мел-палеогеновые осадки, что является надежным поисковым признаком. Не подтверждается наличие в структуре Шабу-

ровского участка тектонических зон, резко обрезающих угленосные отложения, в частности, на восточной и северной его окраинах, выделенных авторами предшествующих поисковых работ (Гончаров, 2002). Продуктивные угленосные отложения залегают в разрезе мульдообразных структур, в плане имеющих изометричную или слабо вытянутую форму, развитых в отрицательных формах палеорельефа девонского фундамента. Разрез данных структур сложен речными и озерно-болотными фациями, накопление которых происходило в платформенной геотектонической обстановке, субгоризонтально залегающих с постепенным выклиниванием на бортах впадин. Стратиграфический перерыв с частичным размывом угольных пластов произошел, вероятнее всего, на интервале нижнего мела - палеогена. В неоген-четвертичное время снова происходило мощное осадконакопление, которое в конце четвертичного периода и до настоящего времени сменилось поднятием и денудацией, не дошедшей пока до уровня угленосных отложений. Данные представления о геологическом строении позволяют значительно пересмотреть в сторону увеличения перспективность Шабуровского участка и утверждать о расширении угленосной площади на северо-восток от Мунайского месторождения. Анализ угленосных разрезов позволил выявить следующие особенности глубинного строения:

1. Имеется общее воздымание поверхности фундамента с запада на восток и усложнение его палеорельефа с образованием полузамкнутых и замкнутых впадин.

2. Гипсометрическое положение угленосного интервала колеблется от абс. отм. 200 м на западе до 400 и более метров на восточном фланге. Пласты в целом воздымаются под углом 2-5° на восток, но имеются локальные падения пластов в мелких полузамкнутых мульдообразных впадинах.

3. Отдельные пласты угля, а также литологические слои и пачки вмещающих пород, испытывают значительные колебания мощности, а толщи в целом фациально изменчивы, что затрудняет проведение корреляции по литологическим признакам. Например, на расстоянии между поисковыми скважинами в 1 км на некоторых участках разрез юрских отложений полностью меняется с грубообломочного до глинистого и увязка отдельных пачек становится невозможной.

4. Наиболее уверенно коррелируются сами угольные пласты, имеющие характерную мощность и положение в разрезе.

5. Расщепление и размыв пластов незначительны и имеют место только на отдельных локальных участках, что несколько затрудняет корреляцию.

Мощности выявленных угольных пластов на Шабуровском углепроявлении колеблются от 1,5 м до 34 м, в среднем по участку - 12-18 м. Глубина залегания пластов - от 6 до 130 и более метров, в среднем колеблется на уровне 50-80 м. В большинстве скважин подсечен 1, реже 2 пласта относительно простого строения, породных прослоев 1-2, мощностью 0,2-4,6 м, но среднепластовую зольность в целом это увеличивает незначительно, так как более мощные высокозольные прослои в основном встречаются в максимально мощных угольных пластах. Часть пластов имеет повышенную зольность только в кровле или почве. Пласт в разрезе либо один мощный, либо расщепляющийся на 2 пласта, при этом верхний, мощный, можно сопоставить с Гончаровским, нижний, более тонкий, можно сопоставить с Рогозинским. В нижней части угленосной толщи местами наблюдалось появление частого переслаивания углистых пород с мелкими пропластками угля, в целом неприемлемой среднепластовой зольности (возможные аналоги пласта Носковского). Синонимика пластов употребляется и коррелируется с принятой на Мунайском месторождении, где сверху вниз по разрезу выделено 4 пласта: Морозовский, Гончаровский, Рогозинский и Носковский, имеющие свои характерные мощность и технические характеристики. По качеству угля оцененного Шабуровского углепроявления близок к углю Мунайского месторождения и соответствует

марке Б (бурый), группе 2Б, подгруппе 2БФ (фюзенизированный), классу 4, категории 4, типу 30, подтипу 05 и имеет кодовый номер 0443005. Стадия метаморфизма - O_2-O_3 . Возможные направления использования, рекомендуемые ГОСТ 25543-88: энергетическое - пылевидное или слоевое сжигание в стационарных котельных установках и для коммунальных нужд. Высшая теплота сгорания угля составляет 29,14 МДж/кг, теплота сгорания рабочего топлива - 15,5 МДж/кг, теплота сгорания в пересчете на влажное беззольное состояние – 19,5 МДж/кг.

Основные технические характеристики угля следующие: средняя зольность угольной массы по блоку оценки составляет 18,19%, горной массы – 23,9%, влага аналитическая - 10,2%, максимальная влагоёмкость - 28,4%, максимальная влагоёмкость на беззольное состояние - 34,26%, выход летучих веществ - 44%, средний показатель отражения витринита - 0,41, сумма отошающих компонентов - 43%. Сернистость углей в среднем составляет 1,2%, причем основная масса серы сосредоточена в сульфидной форме (пирит). Содержание водорода в горючей массе составляет в среднем 4,5%, углерода - 75%. Выход гуминовых кислот колеблется от 20% до 60% и может представлять интерес в качестве сырья для получения гуминовых удобрений при комплексном использовании сырья. Зола углей имеет следующий состав: SiO_2 -55%, Al_2O_3 -12%, CaO -10%, Fe_2O_3 -7%, SO_3 -9%. Остальные компоненты содержатся в пределах 1-2%. Плавкость золы составляет 1330°C, что характеризует её как среднеплавкую. Петрографическое изучение углей показало, что количество чистого угля в образцах составляет в среднем 80%, остальные 20% приходятся на минеральные примеси, из которых 14% составляет глинистое вещество, 4% - зерна кварца и 1-2% - сульфиды железа. Мацеральный состав представлен следующими компонентами: витринит (гуминит) – 55%, фюзенит (инертинит) – 42%, липтинит – 3%. Макроскопически уголь представлен чередованием прослоев рыхлых землистых и блестящих хрупких литотипов. Результаты полуколичественного спектрального анализа золы угля не выявили наличие в значимых количествах попутных, редких и токсичных элементов, что позволит использовать его без дополнительных ограничений.

В заключение хочется отметить, что на современном этапе необходимо рассматривать уголь не только как топливо, но и как комплексное ценное сырьё для химической и других отраслей промышленности. При строительстве карьера необходимо находить возможность попутного использования вскрышных и угле вмещающих пород, например, для целей строительства, отсыпки дорог и т. д. Проводимые поисковые работы призваны оценить такие возможности нетрадиционного использования угля и использования вскрышных пород. С учетом обострения в будущем экологических проблем, следует минимизировать последствия добычных работ для окружающей среды путем рекультивации отработанной территории и восстановления почвенного покрова, что необходимо учитывать на стадии проектирования карьера и включать в стоимость добычи угля.

Литература

1. Гончаров А. А. Поиски угля на Карагано-Шабуровской площади в Солтонском районе Алтайского края (Отчёт о результатах поисковых работ Нерудной ГРП за 1992 – 2002 гг., лист N-45-XXVII). Барнаул, 2002г.
2. Гусев Н. И. и др. Пояснительная записка к геологической карте Алтайского края масштаба 1 : 500000. ФГУП «Горно-Алтайская ПСЭ», с. Мало-Енисейское, 2004 г.
3. Ермилов В. И. Оперативный подсчёт запасов Северо-западной площади участка Мунайский-2 Мунайского бурогоугольного месторождения в Солтонском районе Алтайского края. Отчёт Левобережной ГРП Южсибгеолкома. Новокузнецк, 1993 г.
4. Захаров А. П., Захарова В. Л. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые

- листа N-45-XXVII. Солтон. Отчёт Солтонской партии по работам 1956 – 59 г.г. Новокузнецк, 1961 г.
5. Измалков В. Ф. Участок Мунайский-1 Мунайского бурогольного месторождения в Солтонском районе Алтайского края. (Геологический отчёт по детальной разведке с подсчётом запасов по состоянию на 01.01.1989 г.). Новокузнецк, 1989 г.
 6. Измалков В. Ф. Оперативный подсчёт запасов Восточной площади участка Мунайский-2 Мунайского бурогольного месторождения в Солтонском районе Алтайского края. Отчёт Нерудной ГРП ОАО «Запсибгеология». Барнаул, 1997 г.
 7. Измалков В. Ф. Отчёт по результатам доразведки Мунайского бурогольного месторождения (участок Мунайский-2) с подсчётом запасов по состоянию на 01.01.2001 г. Барнаул, 2003 г.
 8. Нормативные документы ГКЗ СССР. ГОСТ 25543 – 82. Угли бурые, каменные, антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам. Введен с 01. 01. 84 г. Изд. 1983 г. 19 с. УДК 622.33.001.33:006.354. Группа А СССР.
 9. Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям углей и горючих сланцев. ГКЗ СССР М. 1983 г.
 10. ОСТ 21-78-88. Сырьё глинистое (горные породы) для производства керамических кирпича и камней. Технические требования. Методы испытаний. Введен 01.07.88. 26 с. УДК 666.32. Группа А 51.
 11. Инструкция по изучению и оценке попутных твердых полезных ископаемых и компонентов при разведке месторождений угля и горючих сланцев. М. Наука. 1987 г. 136 с.
 12. Миронов К. В. Справочник геолога – угольщика. М. Недра. 1982 г. 311 с.
 13. Методическое пособие по изучению инженерно–геологических условий угольных месторождений, подлежащих разработке открытым способом. ВНИМИ. Л. 1986 г. 112с.
 14. Угленосные формации и угольные месторождения. Издательство « Наука », Москва 1968г.
 15. Клер В.Р. Обработка материалов разведки месторождений угля. – М.: Недра, 1980 г.-173 с.
 16. Миронов К.В. Геолого-промышленная оценка угольных месторождений. Москва, 1963 г.
 17. Гуревич А.Б., Волкова Г.М., Богданова М. В. Прогноз угленосности и качества углей при ГС - 200 и ГДП - 200. Методическое руководство. ВСЕГЕИ Санкт-Петербург 2001 г.
 18. Черноусов Я.В. Курс общей геологии угольных месторождений. Недра. Москва 1962г.
 19. Григорьев К.Н. Канско-Ачинский угольный бассейн. Геологическое строение, угленосность и перспективы развития. « Недра » Москва 1968 г.
 20. Ерёмин И.В., Броневец Т.М. Марочный состав углей и их рациональное использование. Москва изд-во «Недра» 1994 г.
 21. Методика разведки угольных месторождений Донецкого бассейна. Коллектив авторов. М., изд-во «Недра», 1972, 340 стр.