

## К ВОПРОСУ О МЕТОДИКЕ РАЗВЕДКИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ РАЗВЕДКИ ШАХТНЫХ ПОЛЕЙ ТОМЬ-УСИНСКОГО РАЙОНА КУЗБАССА

В. Я. КОУДЕЛЬНЫЙ, П. И. ШЕРИН

(Представлена научным семинаром кафедры геологии и разведки МПИ)

В статье Коудельного В. Я. и Попова Ю. Н., помещенной в этом сборнике, указаны некоторые особенности тектоники угольных месторождений Томь-Усинского района Кузбасса. Эти особенности заставляют искать новые приемы при выполнении разведочных работ с целью более полного изучения структур шахтных полей. Ниже будут показаны характерные ошибки в расшифровке тектоники и намечены пути их сокращения и ликвидации.

В классификации месторождений Кузбасса, предложенной Э. М. Пахом и Э. М. Сендерзоном [2], для целей разведки выделен в качестве самого простого тип пологих моноклиналей с Бирюлинским и Усинским подтипами. В характеристике последнего указано, что для него характерны моноклиналиное слабоволнистое залегание угольных пластов с углами падения  $10-35^\circ$  и немногочисленные мелкие разрывы и дополнительная складчатость. Эта характеристика отражала сведения углеразведчиков по тектонике полей Томь-Усинского района на период создания классификации.

В последующие годы под влиянием подготовительных и эксплуатационных горных работ представления о тектонике района существенно уточнились и теперь шахтные поля его относятся к группе с усложненной тектоникой. Обобщая и сопоставляя материалы разведочных работ и шахтной геологической службы, приходится сталкиваться с изменением представлений о сложности строения тех или иных площадей. Естественно, появляется необходимость рассмотреть некоторые вопросы методики разведки в специфических условиях района с тем, чтобы можно было бы более правильно оценивать результаты разведки и в то же время намечать пути совершенствования изучения месторождений подобного типа. В качестве примера рассмотрим разведку поля шахты им. В. И. Ленина, характеризующегося типичным строением для многих участков Западного моноклинала.

Поле этой шахты разведывалось с соблюдением обычных стадий разведки. В стадию предварительной разведки (1946 г.) было пробурено 8 колонковых скважин и пройдено 4 штольни по пластам III, IV—V и VI на площади от разведочной линии I до разведочной линии III (рис. 1, а). Эти работы подтвердили установленное ранее общее пологое моноклиналиное залегание угленосной толщи, а также высокое качество угля выдержанных по мощности и простых по строению пластов.

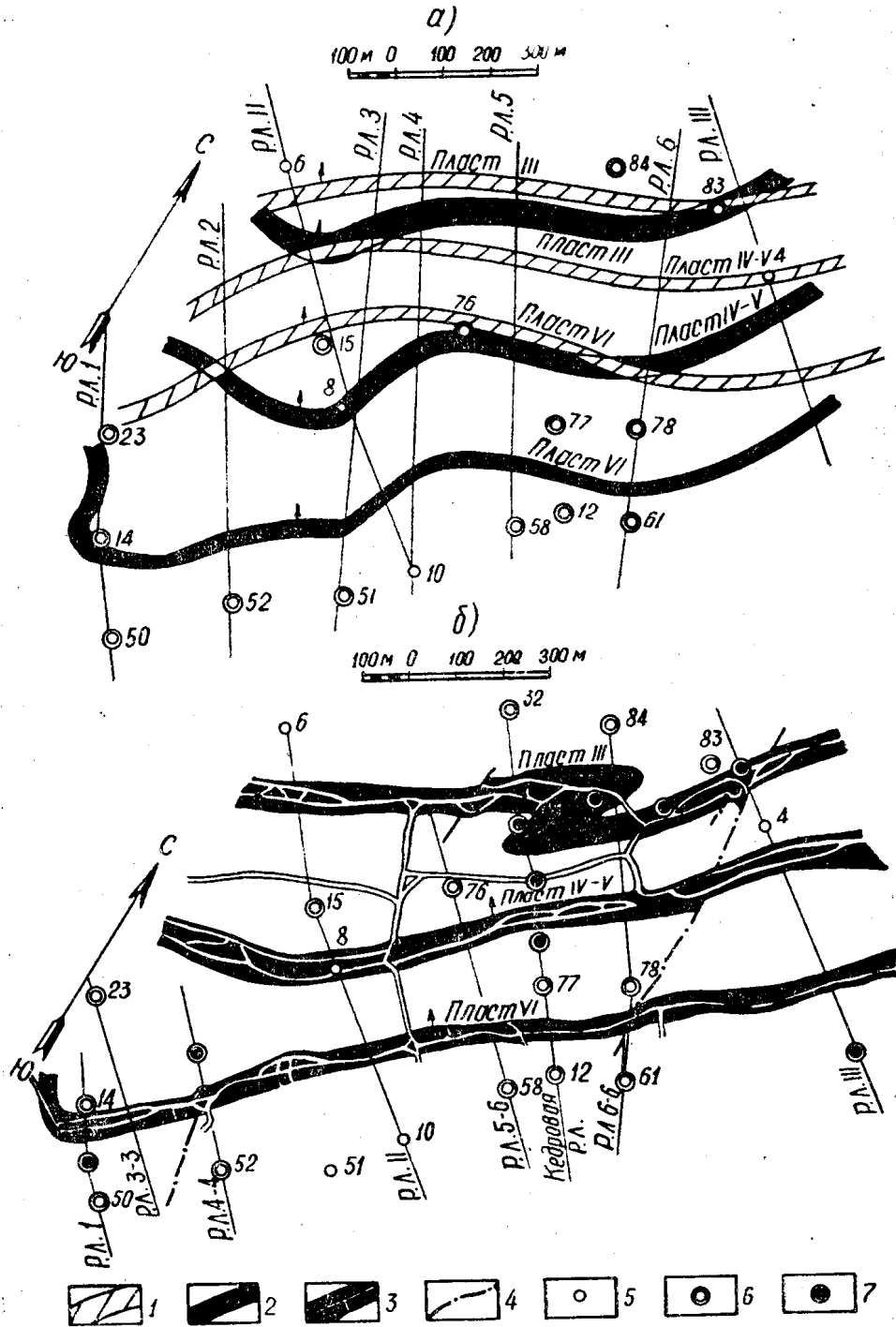


Рис. 1. Пластовая карта гор.+245 м по данным: а) предварительной (1946 г.) и детальной (1949 г.) разведок; б) доразведки и эксплуатации. Условные обозначения: увязка угольных пластов по данным: 1 — предварительной разведки; 2 — детальной разведки; 3 — доразведки и эксплуатации; 4 — дизъюнктивы; 5—7—скважины колонкового бурения, пробуренные: 5 — на стадии предварительной разведки, 6 — на стадии детальной разведки; 7 — при доразведке

С учетом представления о простом строении поля в стадию детальной разведки была выбрана разреженная сеть разведочных скважин. Размеры поля в эту стадию были увеличены по площади и включали угольные пласты усятской и кемеровской свит. В юго-западной части поля расстояния между разведочными линиями оказались в пределах 200—250 м, а на большей остальной части они составляли 750 м. Расстояния между скважинами на линиях непостоянны и изменялись от 100 до 900 м. Детальная разведка позволила существенно уточнить гипсометрию угольных пластов, но показала почти полное отсутствие тектонических разрывов (рис. 1, а).

Указанная выше плотность разведочной сети не обеспечила получение запасов высоких категорий в требуемых соотношениях. Строительство Усинского углеразреза и шахты им. В. И. Ленина (ранее называемой шахтой «Томь-Усинской 1—2») потребовало дальнейшего проведения разведочных работ. В связи с этим в период 1950—53 гг. была проведена доразведка, при которой было пробурено 43 колонковых скважины общим метражом 5870 пог. м, что составило около 80% от всего предшествующего объема колонкового бурения.

Подготовительно-нарезные горные работы и проведенная доразведка существенно изменили представление о разрывной структуре шахтного поля (рис. 1, б) в границах предварительной разведки. Были выявлены многочисленные разрывные нарушения и уточнены дополнительные складки. Следует заметить, что это уточнение структуры обязательно в основном горным работам. Доразведка резко увеличила степень разведанности угольных пластов. Запасы угля по шахтному полю уменьшились на 9,5%. Это уменьшение произошло за счет уточнения гипсометрии пластов, их мощности и положения на выходах под наносы.

Сопоставление результатов разведки с материалами, полученными эксплуатацией, показывает, что с ростом фронта подготовительных и эксплуатационных работ увеличивается число мелких тектонических разрывов и флексуобразных складок. Форма тектонических разрывов существенно уточняется. Скважинами колонкового бурения при существующих методах каротажа и документации кернового материала не удается не только выявить мелкие элементы тектоники, но и достоверно обнаруживать в условиях густой сети мелких разрывов относительно более крупных из них. Особенно трудным оказывается обнаружение разрывов типа сдвигов, располагающихся параллельно основным разведочным линиям.

В качестве рациональной основы сети скважин в стадию детальной разведки на подобных по сложности строения участках может быть рекомендована сеть скважин с расстояниями между разведочными линиями 500—600 м. При условии нормальной разведанности пластов угля на выходах под наносы и специального структурного картирования скважин эта сеть обеспечивает выявление основных закономерностей тектоники разведываемого участка. Обнаруженные по скважинам этой сети и по горным выработкам тектонические разрывы и складки должны прослеживаться дополнительными скважинами или промежуточными линиями их.

При равномерном расположении разведочных скважин на полную глубину разведки (350—400 м) и недостаточном прослеживании пластов угля на выходах с помощью скважин картировочного бурения и мелких горных выработок отмечается слабая изученность приповерхностных частей угольных пластов. Следствием этого является известное положение, когда доля запасов высоких категорий к нижним горизон-

там резко возрастает. На горизонтах первоочередной отработки процент запасов высоких категорий (А+В) оказывается весьма низким.

Учитывая особенности строения участков моноклинала, а также требования угольной промышленности к объему и качеству исходных геологических материалов, представляемых для проектирования нового строительства и реконструкции шахт и разрезов, мы предложили при разведке месторождений подобного типа применять расположение разведочных скважин по спаренным разведочным линиям [1]. Предложение основано прежде всего на учете специфических особенностей тектоники Главного моноклинала, из-за которых обычное сгущение разведочной сети далеко не во всех условиях обеспечивает соответствующий рост полноты изучения тектоники. Это видно и из истории разведки поля шахты им. В. И. Ленина. Еще лучше указанное выше положение можно проиллюстрировать материалами разведки более сложного по строению поля углеразреза «Томь-Усинского 3—4» (участки Кийзакские 1—4).

По данным скважин предварительной разведки и по аналогии с простым строением одноименной угленосной толщи на уже разведанных Усинских участках Ольжерасского месторождения, а также на основе данных геофизических работ на Кийзакских участках тектоника последних представлялась весьма простой. Это определило выбор сравнительно редкой сети скважин в стадию детальной разведки участков. Расстояние между разведочными линиями оказалось равным 800—1100 м, а между скважинами на линиях — 250—1000 м.

На основе комплекса работ, включающего колонковое и ручное бурение, проходку штолен, уклонов, канав и дудок, было установлено общее моноклиальное залегание угленосной толщи, осложненное широкоамплитудными волнообразными поперечными складками и нарушенное мощной дайкой диабазов. Достигнутая разведанность пластов угля оказалась достаточно высокой. Несмотря на то, что ВКЗ при утверждении запасов в ряде случаев значительно снизила представленное авторами отчета по детальной разведке соотношение высоких категорий запасов, указав как на общую недостаточную разведанность, так и на недостаточное прослеживание пластов угля на выходах под наносы, все же доля запасов категорий А+В оказалась выше 50%.

Доразведка с целью подготовки участка для отработки открытым способом, проведенная путем сгущения скважин до расстояний между разведочными линиями в 250—500 м, а между скважинами в 200—500 м и проходкой горных выработок, значительно изменила геологические представления [3]. Основные изменения заключались в выявлении дополнительных поперечных складок по всем пластам угля, ряда тектонических разрывов и в уточнении гипсометрии пластов в близповерхностной их части. Наиболее крупный тектонический разрыв участка (1—1) типа надвига представлялся на этом этапе изучения в виде сложной складчатой поверхности. В целом выявленные на этом этапе разведки тектонические разрывы и дополнительные складки, а также характер распространения в углях зоны контактового воздействия дайки диабазов, оказались недостаточно изученными для целей составления проекта на строительство углеразреза. Выражением последнего, в частности, явилось значительное снижение доли запасов категории А по сравнению с утвержденной по данным детальной разведки. За счет более пологого залегания пластов угля и уточнения их выходов под наносы существенно увеличились суммарные запасы угля на участке.

Параллельно со строительством углеразреза были проведены дополнительные разведочные работы. Основной задачей доразведки этого

периода явилась детализация условий залегания верхних пластов угля и разрыва 1—1, их взаимоотношений с дайкой диабазов и характера контактового воздействия ее на угли. Плотность подсечений верхних пластов угля в районе развития первоочередных эксплуатационных работ возросла до 100 м по простиранию и до 50 м — по падению пластов (рис. 2, а).

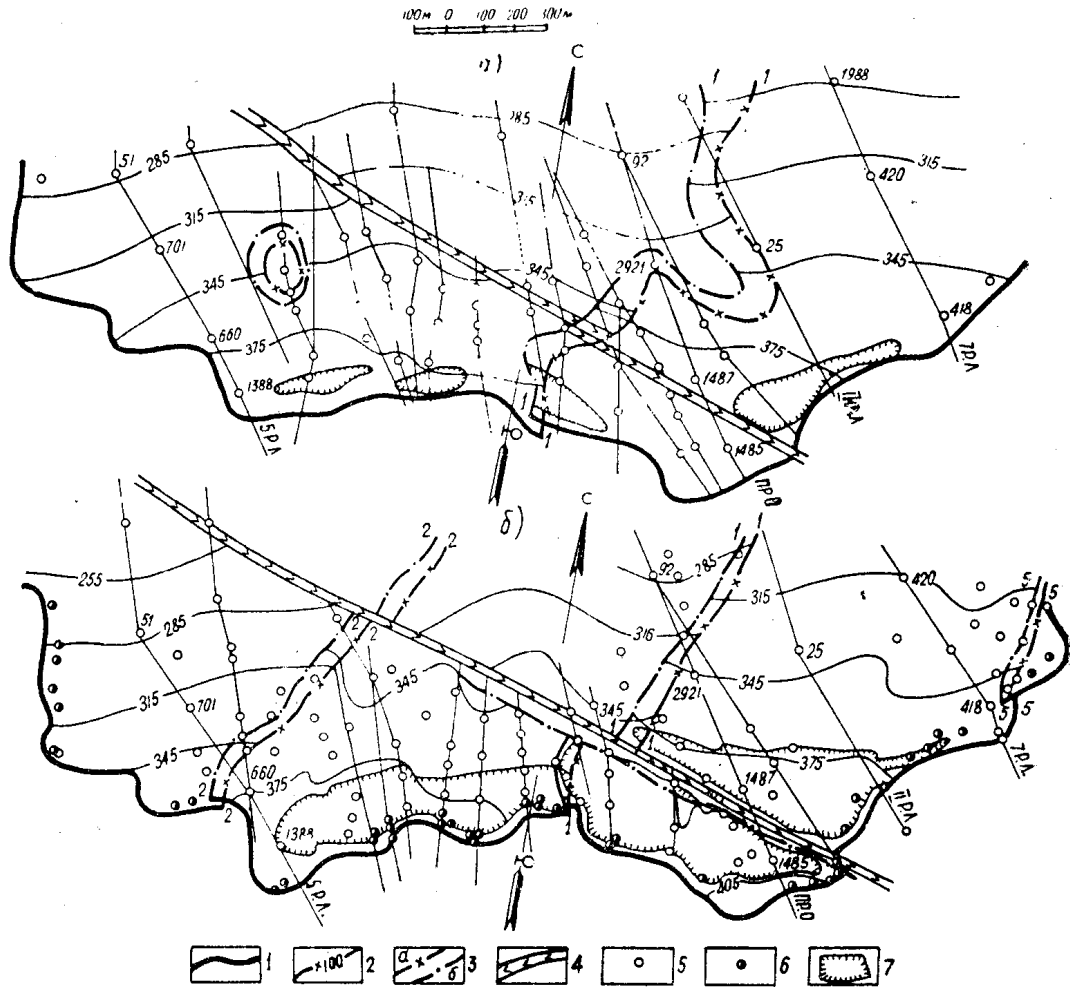


Рис. 2. Структурная карта пласта .IV—V по данным геологоразведочных (а) работ (1961) и по данным геологоразведочных и эксплуатационных (б) работ (по состоянию на 1966 г). Условные обозначения: 1 — выход угольного пласта угля; 2 — изогипсы почвы пласта угля; 3 — обрывы пластов тектоническими разрывами: а — лежащего крыла, б — висячего крыла; 4 — дайка диабазов; 5 — скважины колонкового бурения; 6 — дудки; 7 — отработанные участки пласта

Наряду с эксплуатационными продолжались и разведочные работы путем проходки дудок и бурения колонковых скважин. Принципиально новым в геологоструктурных представлениях по полю углереза на основе этих работ явилось положение о смещении пластов угля и разрывов по дайке диабазов. Вторым моментом явилась частичная переувязка разрыва 1—1 и выявление новых разрывов. Существенно уточнилась гипсометрия и выходы угольных пластов (рис. 2, б).

Анализируя изменения плотности разведочной сети и достигнутые на каждом этапе разведки изменения представлений о тектонике, можно сделать вывод о том, что основные элементы тектоники достаточно полно выявляются при расстоянии между разведочными линиями в 40

500 м. Дальнейшее обычное сгущение сети позволяет детализировать отдельные тектонические узлы, но достигается это чрезмерным увеличением метража разведочного бурения. Более экономично детализация может быть достигнута путем бурения скважин по спаренным разведочным линиям. В целом по шахтным полям с тектоникой, имеющей сходные черты со строением участков Главного моноклинала, может быть рекомендована такая последовательность в изучении тектоники по стадиям геологоразведочных работ.

На стадии предварительной разведки задачами изучения тектоники должно явиться

подтверждение моноклиналильного залегания угольных пластов, определение элементов залегания их в разных частях моноклинали и установление основных закономерностей изменений простираний и углов падения на площади разведки;

получение общей картины осложнений моноклиналильного залегания: наличие и характер волнистости, дополнительных складок, флексур;

предварительная характеристика средних по размерам дополнительных складок с учетом их местоположения, морфологии, размеров и ориентировки;

установление большинства среднеамплитудных разрывных нарушений. Если таких разрывов в пределах разведваемой площади не обнаруживается, то должны быть получены убедительные доказательства того факта;

систематизация фактических материалов для суждения о степени нарушенности угольных пластов мелкоамплитудными разрывами.

Для решения этих задач одна-две основные разведочные линии должны быть не одиночными, как это обычно имеет место, а сопровождаться параллельными линиями, отстоящими от основных линий на расстоянии 50—100 м. Взаимная увязка разрезов по спаренным (сближенным) линиям позволит получить достоверный геологический материал, более полно характеризующий типы и степень проявления пликативных и разрывных нарушений.

На стадии детальной разведки большое внимание должно уделяться установлению закономерностей изменения элементов залегания угольных пластов в пределах основной структуры и характера повсеместно развитой волнистости. Обнаружению и изучению подлежат дополнительные складки средних и частично мелких размеров. Особое внимание должно уделяться изучению размеров и морфологии складок, а также изучению закономерностей их положения и характера проявления по соседним пластам, имея в виду изменение пликативной нарушенности в разрезе угленосной толщи. Задачей является также выявление и прослеживание всех среднеамплитудных разрывов. Должное внимание нужно обращать на определение формы их. Большую сложность представляют поперечные сдвиги, наличие которых без тщательного прослеживания выходов пластов под наносы буровыми скважинами определяется с трудом. Должна быть изученной общая нарушенность рабочих пластов угля мелкоамплитудными разрывами: установлены зоны их, интенсивность и выдержанность зон по соседним пластам, а также их связи с различными пликативными и разрывными структурами.

На этой стадии работ должно увеличиваться число спаренных линий. Это может достигаться за счет заложения новых разведочных линий вблизи тех линий предварительной разведки, по которым отмечается более сложная тектоника или имеют место элементы многовариантности. Анализ и совместное сопоставление материалов спаренных и оди-

ночных разведочных линий дает возможность конкретизировать закономерности тектоники как отдельных участков, так и всего шахтного поля в целом.

С учетом полученных закономерностей в качестве следующего этапа детальной разведки должно явиться бурение скважин по промежуточным разведочным линиям. Принципиальным отличием этих работ от проводимых до сих пор является то, что промежуточные линии не должны являться результатом сгущения разведочной сети в два раза. Места заложения, как и количество линий, должны определяться, исходя из конкретной геологической обстановки, выявленной предыдущими работами.

Вторым отличием является то, что скважины промежуточных линий должны быть преимущественно неглубокими и уточнять геологическую обстановку на верхних горизонтах. Они же будут способствовать получению здесь запасов высоких категорий. Завершающим детальную разведку должно явиться бурение одиночных глубоких структурных скважин.

Разведка месторождений угля с предлагаемым расположением разведочных пересечений должна основываться на тщательном изучении и прогнозировании тектоники. Последнее должно использоваться при выборе мест заложения спаренных разведочных линий и особенно при расположении промежуточных линий и скважин.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В. Я. Коудельный. К вопросу о рациональном размещении разведочных скважин при разведке месторождений угля в Кузбассе. Изв. ТПИ, т. 201, Томск, Изд. ТГУ, 1972.
  2. Э. М. Пах, Э. М. Сендерзон. Плотность сети детальной разведки и опробования угольных месторождений Кузбасса. Вопросы геологии Кузбасса, 2. Изв. ТПИ, т. 99, Томск, Изд. ТГУ, 1959.
  3. А. М. Чурсанов. Основные требования, предъявляемые проектными и эксплуатационными организациями к геологам, ведущим разведку карьерных полей. Вопросы геологии Кузбасса, 2, Изв. ТПИ, т. 99, Томск, Изд. ТГУ, 1959.
-