

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ РАЗВЕДКИ ШАХТНЫХ ПОЛЕЙ АНЖЕРО-СУДЖЕНСКОГО РАЙОНА

В. Я. КОУДЕЛЬНЫЙ

Значительное увеличение объемов геологоразведочных работ на уголь требует улучшения методики и качества разведки. Появляется настоятельная необходимость в анализе и обобщении огромного материала по разведке и эксплуатации угольных месторождений.

Нами в течение нескольких лет проводился анализ методики разведки шахтных полей Прокопьевско-Киселевского района Кузбасса. На основе этого анализа были установлены определенные закономерности, проявляющиеся при проведении разведочных работ на сложнодислоцированных шахтных полях. Частично результаты этих работ к настоящему времени опубликованы [1; 2]. Важность полученных выводов побудила нас продолжать работу и в других районах Кузбасса. В настоящей статье мы намерены изложить некоторые результаты проведенной работы в Анжеро-Судженском районе.

В пределах Анжеро-Судженского района продуктивными являются отложения балахонской серии, разделенной по принципу рабочей угленосности на три толщи — челинскую, центральную и алчедатскую. Наибольший промышленный интерес представляют отложения центральной толщи, имеющей более устойчивые пласты угля и повышенную рабочую угленосность. Последняя в границах от почвы пласта Кожового до кровли пласта Наддесятого имеет мощность от 115 до 190 м и состоит из обычного для данной свиты комплекса пород: песчаников, алевролитов, аргиллитов и углей, но с преобладанием первых над всеми другими разностями, особенно в южной части района. В толще содержится 8 пластов угля, из них верхний — пласт Наддесятый не имеет рабочего значения, а пласты Двойной и Случайный приобретают рабочее значение только в северной части района. В связи с изменчивостью мощностей пластов угля и отложений толщи рабочая угленосность ее не остается постоянной. Наибольшая угленосность центральной толщи наблюдается на севере района, где она достигает 7%. К югу угленосность толщи убывает и в пределах Козлинской синклинали она не превышает 4%.

Алчедатская толща вследствие значительной изменчивости долгое время оставалась не изученной и лишь в последний период на нее обратили серьезное внимание, что в значительной мере связано с наличием в этой толще углей, пригодных к коксованию. Нижняя граница толщи проводится по кровле пласта Наддесятого, а верхняя — достоверно не установлена. Максимальная мощность ее (до 360 м) установлена в север-

ной части района. Здесь она содержит до 12—15 пластов угля, из которых 8—10 местами приобретают рабочее значение.

Угленосные отложения района образуют сложную брахисинклинальную складку, разобщенную в последующем на три синклинали: Анжерскую, Андреевскую и Козлинскую. Самая северная—Анжерская синклиналь погружается в северном направлении. В своей глубокой части она на северо-западе срезана Томским или Девонским надвигом, по плоскости которого угленосные отложения приведены в контакт с породами среднего девона. Этим же надвигом в значительной мере срезано западное крыло синклинали. В целом Анжерская синклиналь имеет асимметричное строение с весьма переменными углами падения крыльев, осложненных дополнительными складками более высоких порядков и густой сетью различных по характеру и амплитуде тектонических разрывов.

К югу отделенная от Анжерской синклинали антиклинальным поднятием располагается другая крупная брахисинклиналь района — Андреевская. Эта брахисинклиналь имеет также асимметричное строение за счет крутого западного ($40\text{--}80^\circ$) и пологого восточного ($10\text{--}30^\circ$) крыльев. Для нее характерно неравномерное погружение осей, сопровождающееся дополнительными перегибами их в вертикальной плоскости. Простираение осей характеризуется значительными изменениями азимута, при этом часто наблюдается их ветвление. Угленосные отложения в пределах этой брахисинклинали также разбиты значительным количеством тектонических разрывов.

Еще южнее располагается третья крупная складка района — Козлинская синклиналь, вытянутая почти в меридиональном направлении. Она отделяется от Андреевской брахисинклинали тектоническим разрывом ВВ. Наибольшее развитие имеет восточное крыло синклинали с падением на запад под углом до 25° . Западное крыло синклинали почти нацело срезано тектоническим разрывом ВВ. Как и на предыдущих складках, здесь выявлены дополнительная складчатость и пологая волнистость.

В целом тектоническое строение всех трех синклиналей неоднородно. Строение Анжерской синклинали, несомненно, сложнее, чем строение Андреевской и Козлинской синклиналей, хотя последние также в значительной мере осложнены. Это обстоятельство привело к тому, что тектоническая сложность полей стала одним из основных факторов, определяющих методику разведки в данном районе. В связи с этим методику разведки шахтных полей данного района будет удобно рассмотреть для отдельных групп полей и участков, характеризующихся сходными чертами тектонического строения. С этой целью можно разделить все шахтные поля и участки данного района на 2 группы. К первой из них могут быть отнесены поля, расположенные в пределах Андреевской и Козлинской синклиналей. Они характеризуются развитием крупных складок, обычно с небольшими углами падения крыльев, которые осложнены дополнительными складками, волнистостью и некоторым количеством тектонических разрывов, что определяет довольно сложную гипсометрию пластов угля.

Ко второй группе могут быть отнесены шахтные поля, расположенные в пределах Анжерской синклинали. Здесь также развиты крупные складки с падением их крыльев от $5\text{--}30^\circ$ на юге до 90° , а местами встречается даже запрокинутое залегание на севере, осложненные дополнительными складками более высоких порядков, а также многочисленными тектоническими разрывами. Для этой синклинали характерно огромное количество мелких разрывов различной формы, которые локализируются существенно в боках крупных продольных разрывов. Последние в сочетании с разнообразными по форме пликативными образова-

ниями обуславливают исключительную сложность таких полей (поле шахты 9/15, Западный участок).

Методику разведки полей 1 группы можно рассмотреть на примере разведки полей шахт «Физкультурник», «Андреевская-2» и «Андреевская-3». Все перечисленные шахтные поля расположены в пределах Андреевской брахисинклинали, основные черты строения которой были указаны выше.

Разведочные работы в пределах Андреевской брахисинклинали начаты с 1915 г., когда были пройдены две разведочные штольни и пробурено 75 скважин ударного бурения средней глубиной около 21 м. Позднее, с 1929 г., на месторождении начато колонковое бурение. До 1939 г., когда был произведен первый подсчет запасов, на поле шахты «Физкультурник» было пробурено 40 скважин колонкового бурения, расположенных на 5 разведочных линиях, отстоящих друг от друга на расстоянии до 700 м. Кроме этих линий на поле шахты «Физкультурник» к этому времени было разбурено 3 линии скважин ударного бурения и пройдено 11 шурфов.

Указанные работы позволили А. М. Журавлеву не только правильно установить положение вскрытых в пределах данной синклинали пластов угля в общем стратиграфическом разрезе района, но и произвести подсчет запасов. Всего до горизонта $+80$ м было утверждено запасов категории В—6200 тыс. тонн, категории C_1 —15062 тыс. тонн и категории C_2 —3754 тыс. тонн.

В период с 1939 по 1941 гг. разведочные работы в пределах данного шахтного поля продолжались, и уже к 1942 г. было разбурено 10 линий колонковых скважин (рис. 1). Как видно из рисунка, скважины оказа-

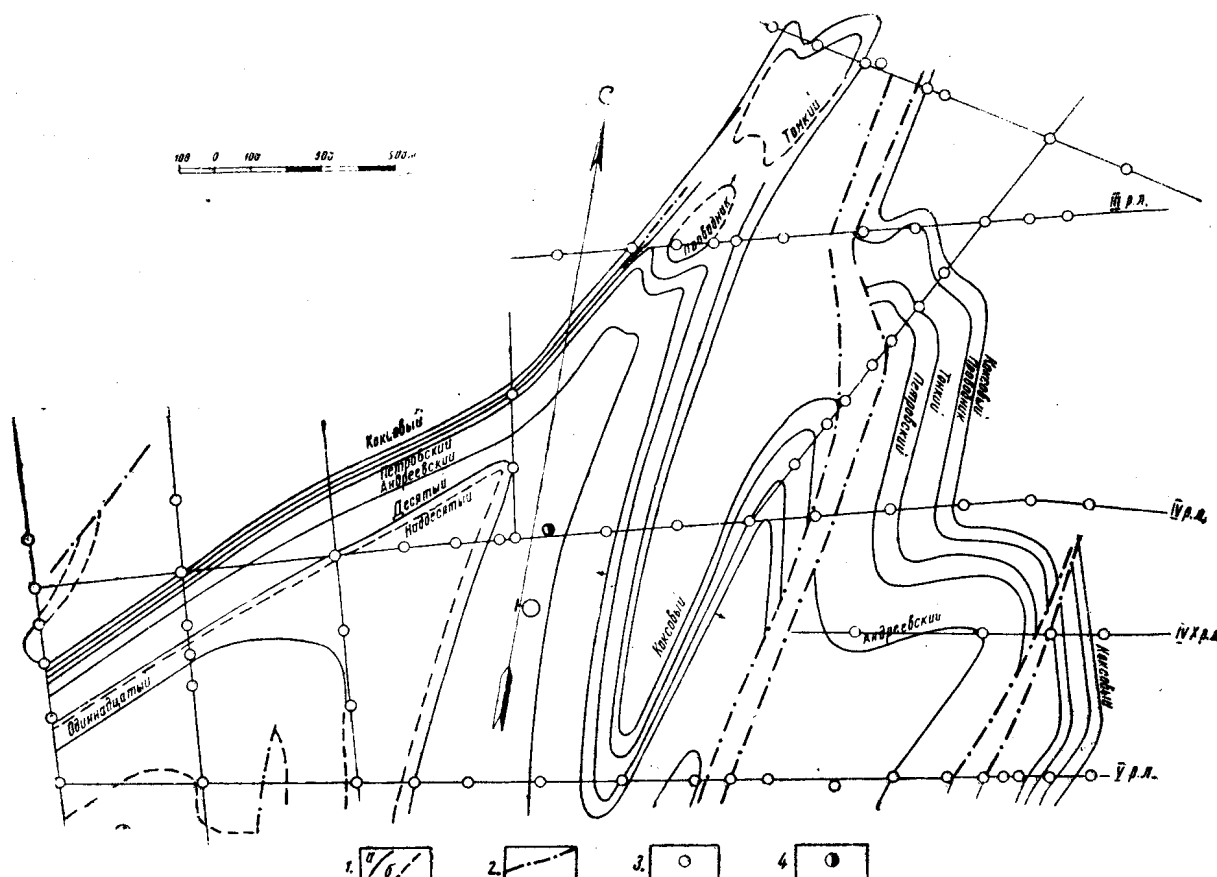


Рис. 1. Пластовая карта горизонта $+80$ полей шахт «Физкультурник» и «Андреевская-2» по состоянию на 1941 г.

1 — пласты угля, а — установленные, б — предполагаемые; 2 — тектонические разрывы; 3 — скважины колонкового бурения; 4 — ствол шахты «Физкультурник».

лись расположенными почти по взаимоперпендикулярным линиям, расстояния между которыми в среднем равны 400—600 м. По данным этой разведки были подсчитаны запасы, показанные в таблице 1. Из таблицы видно, что процент запасов категорий A_2+B оказался на двух горизонтах очень высоким (89,2), достигая максимума по пластам Одиннадцатому и Десятому.

В 1943 г. вступила в строй шахта «Физкультурник». Горные работы этой шахты показали, что строение шахтного поля в действительности сложнее, чем предполагалось ранее, в связи с чем появилась необходимость в проведении доразведки поля с целью уточнения тектонического строения отдельных участков и повышения достоверности запасов угля по некоторым пластам. Так, к 1952 г. встал вопрос о списании запасов в количестве 433,8 тыс. тонн пласта Одиннадцатого, ранее подсчитанных по категории A_2 вследствие того, что пласт оказался разбитым серией мелких тектонических разрывов и на значительной площади потерял рабочую мощность.

Горные выработки на горизонте +80 м и скважины доразведки по некоторым пластам существенно изменили представление о строении шахтного поля (рис. 2), что нашло свое отражение и в категориях запасов (табл. 2). Из сравнения таблиц 1 и 2 видно, что по всем пластам на обоих горизонтах после вскрытия их горными выработками и проведения доразведки произошло некоторое уменьшение доли запасов категорий A_2+B в общих запасах пластов, хотя в целом она осталась высокой. Что касается общего количества запасов, то с учетом изменения южной границы поля и некоторой отработки пластов шахтой они по всем трем подсчетам оказались практически одинаковыми.

Аналогичное положение наблюдается и на поле шахты «Андреевская-3». Здесь доразведкой 1952—1956 гг. также получено некоторое изменение представлений о строении поля за счет установления ряда тектонических разрывов и пологих волн, но общее количество запасов и соотношение отдельных категорий остались прежними. Детальная разведка на этом поле проводилась также скважинами колонкового бурения, расположенными по взаимоперпендикулярным линиям. Необходимо отметить, что в данном случае расстояния между разведочными линиями и между скважинами не оставались постоянными, так как они определялись в каждом случае конкретной геологической обстановкой. Такое расположение скважин, сочетающее преимущества разведки по разведочным линиям и по геометрической сетке, учитывая особенности строения Андреевской и Козлинской брахисинклиналей, оказалось весьма удачным, так как обеспечило расшифровку дополнительных складок, различно ориентированных волн, послонных и секущих тектонических разрывов.

В целом по четырем участкам, выделенным в пределах Андреевской брахисинклинали, плотность разведочной сети одинакова, хотя доля запасов категорий A_2+B в общих запасах участков и затраты на разведку 1000 т угля оказались различными (табл. 3).

Впрочем следует отметить, что повышенное значение показателя «п» для участков Андреевских Западного и Восточного при меньшем соотношении запасов высоких категорий к общим запасам объясняется положением этих участков в центральной части брахисинклинали, где наблюдается максимальное погружение пластов.

Таким образом, в наиболее простых шахтных полях Анжеро-Судженского района, так же как на шахтных полях первой группы Прокопьевско-Киселевского района [2], 50 % запасов высоких категорий может быть получено при сравнительно небольших затратах разведки. Следует также отметить, что если в Прокопьевско-Киселевском районе это достигается при расстояниях между разведочными линиями, рекомендуемых инструк-

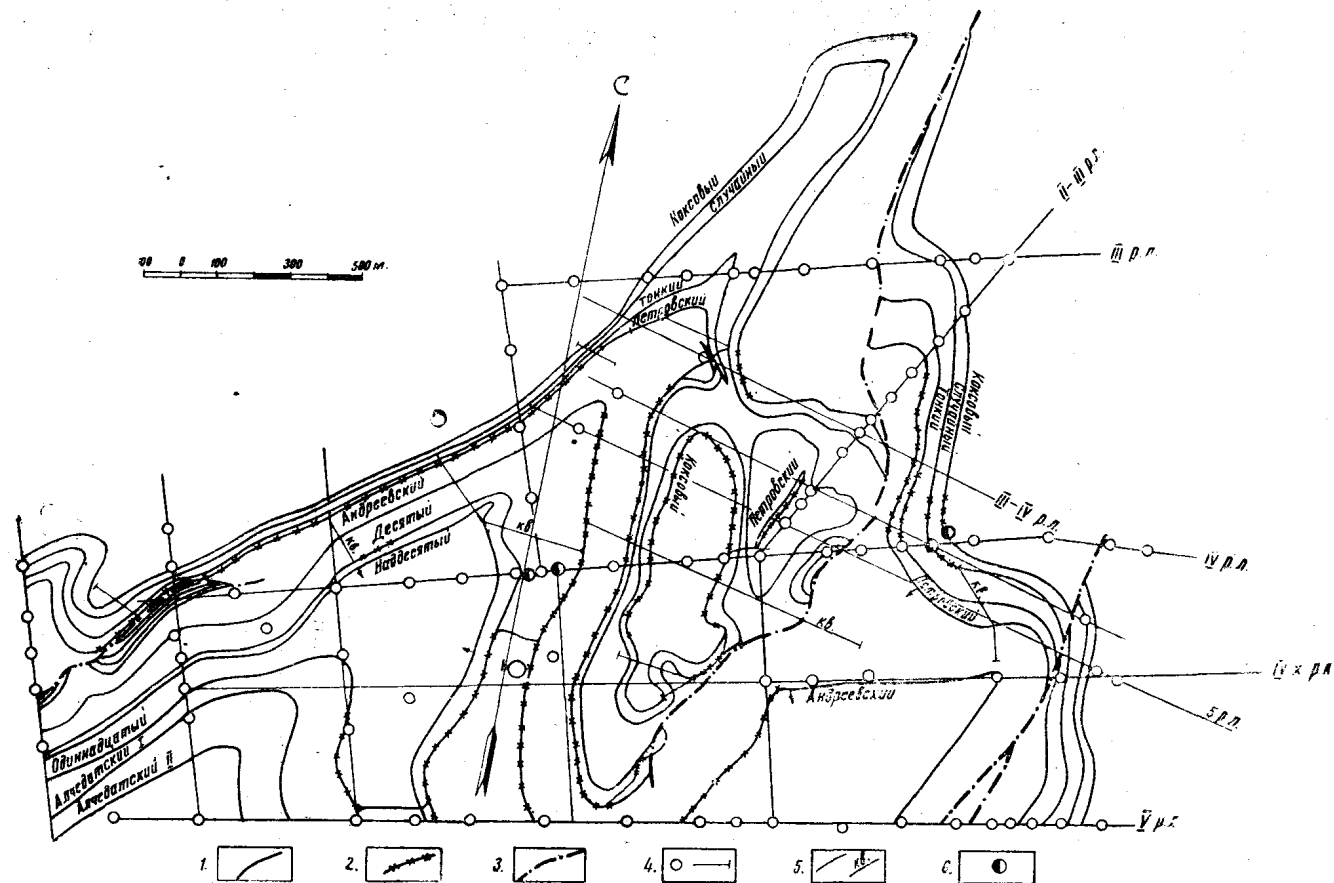


Рис. 2. Пластовая карта горизонта +80 полей шахт «Физкультурник» и «Андреевская — 2» по состоянию на 1952 г. (по Алтын-Баш).

1 — пласты угля; 2 — участки пластов угля, вскрытые горными выработками; 3 — тектонические разрывы; 4 — скважины колонкового бурения; 5 — горные выработки; 6 — стволы шахт.

Таблица 1

Наименование пластов	Горизонт + 80 м			Горизонт -- 20 м			В с е г о		
	запасов категорий $A_2 + B$ в тыс. т.	запасов всех категорий в тыс. т.	$\frac{A_2 + B}{A_2 + B + C_1} \text{ в } \%$	запасов категорий $A_2 + B$ в тыс. т.	запасов всех категорий в тыс. т.	$\frac{A_2 + B}{A_2 + B + C_1} \text{ в } \%$	запасов категорий $A_2 + B$ в тыс. т.	запасов всех категорий в тыс. т.	$\frac{A_2 + B}{A_2 + B + C_1} \text{ в } \%$
Одиннадцатый	2536	2536	100	1834	1834	100	4370	4370	100
Десятый	2211	2211	100	1736	1736	100	3947	3947	100
Андреевский	4707	5921	79,4	2506	2704	92,8	7213	8625	83,6
Петровский	4520	5262	85,9	2060	2474	83,4	6580	7736	85,2
Тонкий	980	1822	53,7	1064	1138	93,0	2040	2960	82,4
Коксовый	3108	3187	97,6	3040	3188	95,5	6148	6375	96,4
По всем пластам	18062	20939	86,5	12240	13074	93,7	30302	34013	89,2

Таблица 2

Наименование пластов	Горизонт + 80 м			Горизонт — 20 м			Всего		
	запасов категорий $A_2 + B$ в тыс. т.	запасов всех категорий в тыс. т.	$\frac{A_2 + B}{A_2 + B + C_1} \text{ в } \%$	запасов категорий $A_2 + B$ в тыс. т.	запасов всех категорий в тыс. т.	$\frac{A_2 + B}{A_2 + B + C_1} \text{ в } \%$	запасов категорий $A_2 + B$ в тыс. т.	запасов всех категорий в тыс. т.	$\frac{A_2 + B}{A_2 + B + C_1} \text{ в } \%$
Одиннадцатый	1520	1860	81,7	972	1227	79,1	2492	3087	80,7
Десятый	3659	3977	92,0	2022	2022	100	5681	5999	94,8
Андреевский	2767	3538	78,3	4071	4949	82,2	6838	8487	80,6
Петровский	3647	4759	76,7	2601	3597	72,4	6248	8356	74,6
Тонкий	1025	1935	53,1	1180	1652	71,5	2205	3587	61,5
Коксовый	2336	3444	68,0	3261	3712	87,8	5597	7156	78,2
По всем пластам	14954	19513	71,6	14107	17159	82,3	29061	36672	79,6

цией [3], то в Анжеро-Судженском районе, вследствие специфики строения таких полей, картина получается несколько иной. Относясь по геологическому строению ко II группе, выделенной в инструкции, такие поля вместе с тем требуют для получения запасов высоких категорий более плотной разведочной сети, чем рекомендовано инструкцией.

Таблица 3

Название участка	Площадь центральной толщи, приходящаяся на 1 скважину, m^2	Затраты метража колонковых скважин, отнесенные к 1000 m запасов категорий $A_2 + B$ (показатель „п“)	$\frac{A_2 + B}{A_2 + B + C_1}$ в % для всего участка
(Андреевский участок поля шахт „Физкультурник“ „Андреевская-2“))	58000	0,425	77,0
Андреевский—Южный	60000	0,668	77,5
Андреевский—Западный	53000	1,107	57,4
Андреевский—Восточный	56000	1,012	49,9

Практика показывает, что для разведки этих полей более приемлемым является взаимоперпендикулярное расположение разведочных линий с расстоянием между ними в 250—300 м. Указанные расстояния могут изменяться в ту или другую сторону в зависимости от сложности разведываемого участка.

Разведку шахтных полей II группы можно рассмотреть на примере поля шахты 9/15, а также Западного участка. Поле шахты 9/15 расположено в замковой части Анжерской синклинали, срезанной на северо-западе крупнейшим тектоническим разрывом Кузбасса — Томским надвигом. Подробное описание строения этого поля имеется в статье А. Н. Лещевой, публикуемой в настоящем сборнике. Как известно, поле этой шахты, расположенное в лежащем боку Томского надвига, характеризуется исключительной сложностью, поэтому понятно, что оно отнесено к III группе инструкции [3]. Не случайно именно здесь проводил свои классические исследования М. А. Усов, здесь создавалась его классификация тектонических разрывов и возникла новая область геологии — рудничная тектоника.

Разведка поля шахты 9/15, так же как и разведка Андреевской брахисинклинали, была начата разбуриванием скважин ударного бурения и проходкой шурфов, а с 1929 г. стало применяться колонковое бурение. Как и на многих шахтных полях Прокопьевско-Киселевского района разведка на этом поле была тесным образом связана с обслуживанием эксплуатационных работ. В итоге к 1949 г. на шахтном поле было пробурено 363 скважины, расположенные на 34 разведочных линиях. Расстояния между разведочными линиями и скважинами можно видеть на рис. 3. К этому времени эксплуатационные работы были сосредоточены на горизонтах +75 м и —13 м и велись подготовительные работы на горизонте —124 м. По этим данным в 1949 г. были подсчитаны и утверждены запасы, которые приводятся в таблице 4.

Рассматривая эту таблицу, прежде всего бросается в глаза значительный процент запасов высоких категорий на всех горизонтах, в том числе

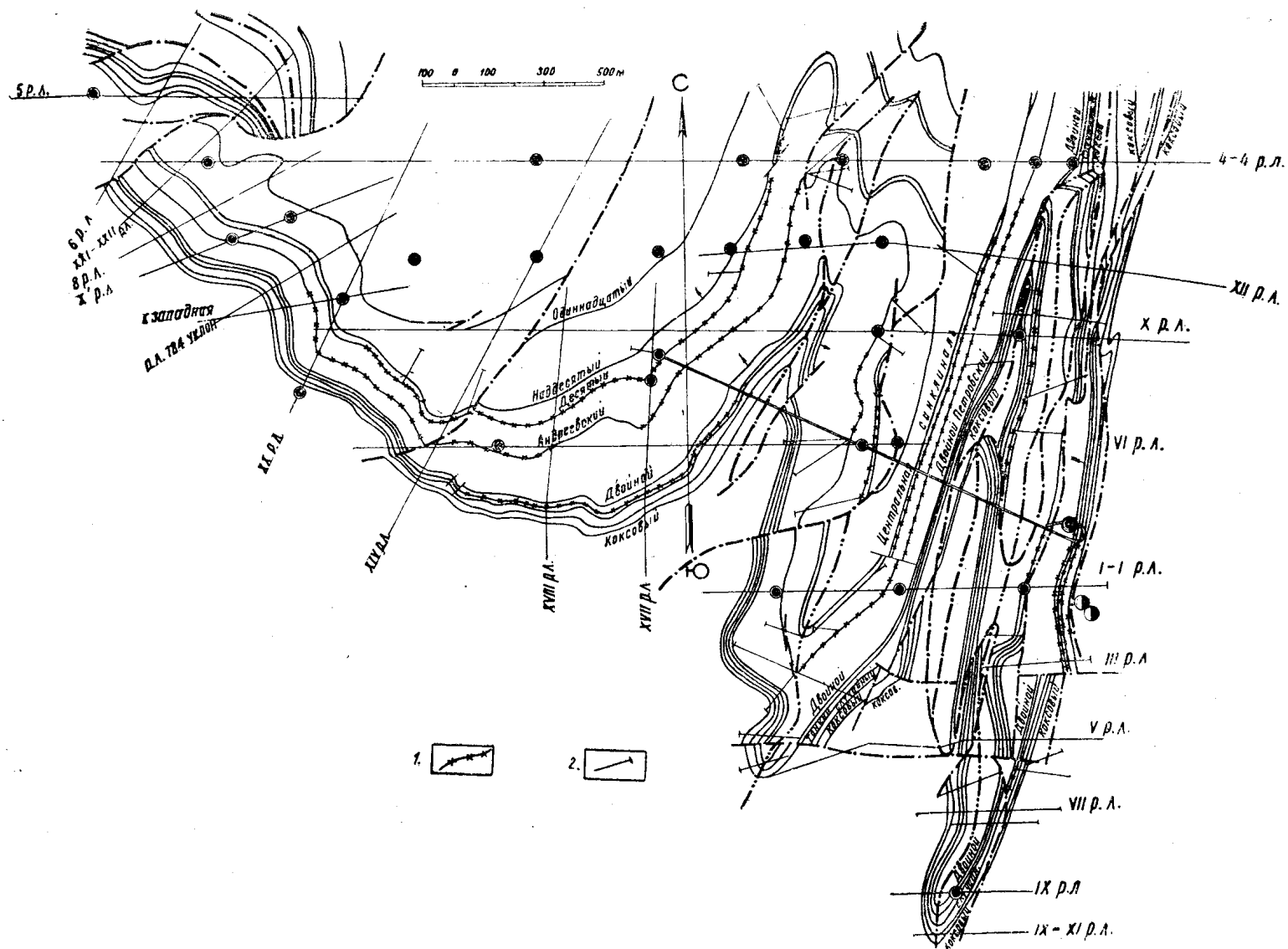


Рис. 4. Пластовая карта горизонта — 124 м поля шахты 9/15 по состоянию на 1956 г.
(по Елисафенко Н. Н.).
1 — участки пластов угля, вскрытые горными выработками; 2 — подземные скважины
колонкового бурения.

Как выяснилось в результате эксплуатационных работ и дополнительным бурением, сложность строения поля вызвана широким развитием так называемых малых структурных форм — мелких дополнительных складок, флексур и различных по форме тектонических разрывов, устанавливаемых в основном подземными горными выработками. Понятно, что широкое развитие таких нарушений не может существенно изменить общее количество запасов угля на шахтном поле, но в очень сильной степени осложняет проведение горных выработок, а в некоторых случаях может совершенно исключить возможность отработки пластов на отдельных участках.

В таблице 5 приведены результаты подсчета запасов на поле шахты 9/15 по состоянию наших знаний на 1.1.1956 г. Из сравнения таблиц 4 и 5 видно, что до горизонта —124 м общее количество запасов угля с учетом отработки и потерь (10 млн. т) изменилось очень мало. Расхождения в подсчете запасов составляют всего лишь 10 процентов.

Если общее количество запасов почти не изменилось, то существенно изменились их категории. При последнем подсчете запасов категории запасов на трех верхних горизонтах были значительно снижены (табл. 4, 5).

Таблица 5

Горизонты	Общее количество запасов в тыс. т	Из них запасов категорий А ₂ + В	
		кол-во в тыс. т	%
+ 75 м	7459	1850	24,8
— 13 м	13187	4845	36,7
— 124 м	32888	12328	37,4
Всего до горизонта—124 м	53534	19023	35,5
— 250 м	37074	17163	46,2
—375 м	24634	12123	49,2
Ниже —375 м	10996	3183	28,9
По всем горизонтам	126238	51492	40,8

Такое же положение имеет место и на многих сложных полях Прокопьевско-Киселевского района. Обычно это уменьшение доли запасов высоких категорий в общих запасах поля по мере сгущения разведочной сети и вскрытия пластов горными выработками объясняют разными причинами. В одних случаях такое уменьшение объясняется различным подходом к оценке категорий запасов в разное время, в других — тем, что в первую очередь отрабатываются пласты более устойчивые и менее нарушенные, вследствие чего возрастает доля запасов пластов менее устойчивых и более нарушенных.

Не отрицая влияния этих причин, мы на основе сравнения результатов различных периодов разведок с данными эксплуатации сложноразделанных полей пришли к иному выводу. Основной причиной снижения доли запасов высоких категорий по мере увеличения разведанности поля является низкая степень достоверности выделяемых запасов высоких категорий. Чтобы убедиться в этом, обратимся к фактическому материалу. Принципы выделения запасов высоких категорий при подсчете запасов по полю шахты 9/15 в 1949 и 1956 гг. по существу остались неизменными. Между тем на горизонте — 124 м доля запасов высоких категорий уменьшилась с 64,0% до 37,4%, хотя на этом горизонте в промежутке

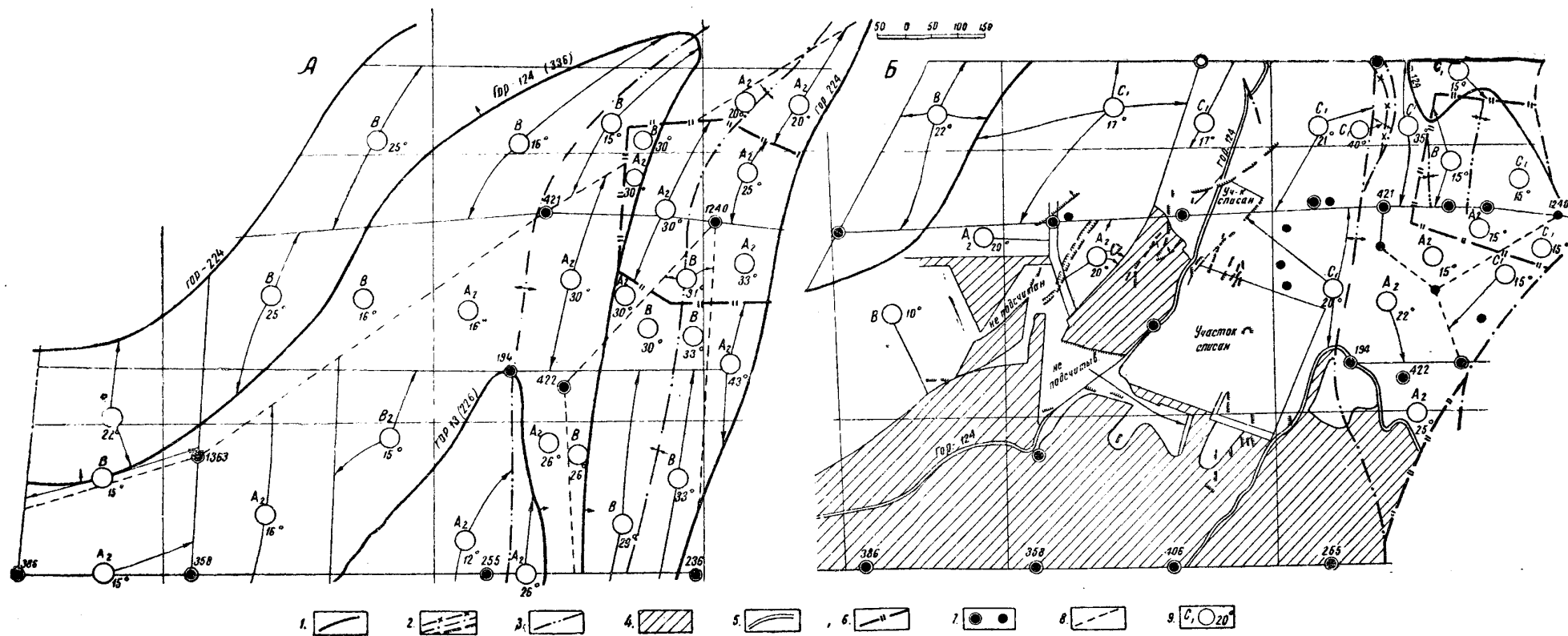


Рис. 5. Подсчетный план пласта Десятого.

А — по состоянию на 1949 г.; Б — по состоянию на 1956 г. 1 — изогипсы пласта;
 2 — тектонические разрывы; 3 — оси складок; 4 — отработанные участки пластов;
 5 — горные выработки; 6 — границы цементированных участков; 7 — скважины колонкового бурения;
 8 — границы блоков; 9 — блоки, их категории и углы падения.

времени между подсчетами запасов было пробурено большое количество скважин и, кроме того, данный горизонт в значительной мере был вскрыт горными выработками (рис. 3, 4). С другой стороны, если бы это уменьшение доли запасов высоких категорий было вызвано отработкой запасов категорий A_2+B , то абсолютное количество запасов категорий C_1 оставалось бы одинаковым. В действительности по всем пластам на этом горизонте произошло увеличение запасов категории C_1 при практически одинаковом количестве суммарных запасов горизонта.

Такая картина могла получиться лишь в том случае, когда часть запасов категорий A_2+B была переведена в категорию C_1 . Сопоставление структурных карточек, на которых подсчитывались запасы в 1949 и 1956 гг., подтверждает это положение. На рис. 5 показаны блоки и категории, устанавливаемые при подсчетах 1949 и 1956 гг. на одном из участков по пласту Десятому. Из сопоставления блоков видно, что участок пласта, ранее подсчитанный по высоким категориям, в последующем вследствие сильной нарушенности был подсчитан по категории C_1 и даже частично списан.

Отмеченное снижение категорий запасов на сложнодислоцированных полях вызывается тем, что последующие эксплуатационные и разведочные работы вскрывают гораздо более сложную картину строения поля, чем предполагалось при предыдущем подсчете запасов. Это же имеет место и на поле шахты 9/15, что хорошо видно из сопоставления рисунков 3 и 4. На таких полях нередко запасы, непосредственно примыкающие к подготовительным или очистным работам и отнесенные к высоким категориям, в последующем оказываются даже списанными из-за сильной тектонической нарушенности, исключающей возможность их выемки. Понятно, что запасы высоких категорий, выделенных на участках подобных полей шахт и разведанных менее густой сетью разведочных скважин, да еще при отсутствии горных выработок, будут обладать весьма низкой степенью достоверности.

В связи с этим возникает вопрос о методике выделения запасов высоких категорий на глубоких горизонтах. Из таблицы 5 видно, что на горизонте 375 м поля шахты 9/15, подсеченном только 18 скважинами, запасы высоких категорий составляют 49,2%, т. е. значительно больше, чем на любом верхнем горизонте, разведанном не только большим количеством скважин, но и вскрытом подземными горными выработками. Получается, что на одном и том же поле запасы верхних и нижних горизонтов обладают разной степенью достоверности. Если общее количество запасов изменяется сравнительно мало, то строение пластов в действительности оказывается чаще всего значительно более сложным и поэтому отработка таких пластов сопряжена с большими трудностями, а местами становится совершенно невозможной.

Все это позволяет ставить вопрос о необоснованности выделения запасов высоких категорий на глубоких горизонтах сложнодислоцированных шахтных полей, которые разведаны по более редкой разведочной сетке, чем принято для верхних горизонтов. Между тем разведка по такой разреженной сетке для нижних горизонтов может быть признана рациональной, так как она позволяет с небольшими затратами установить положение основных структурных элементов поля. Что же касается запасов нижних горизонтов на таких шахтных полях, то их целесообразно подсчитывать по категории C_1 .

С другой стороны, исключительная сложность строения таких полей и особенно широкое развитие малых структурных форм требуют более осторожного отнесения запасов к высоким категориям и на верхних горизонтах, так как разведка буровыми скважинами даже при очень густой сети не может обеспечить выявление действительной нарушенности пла-

стов. В этом отношении заслуживает внимания решение ВКЗ при утверждении запасов по Западному участку. По этому участку вследствие чрезвычайной сложности геологического строения и условной увязки пластов угля было принято не выделять запасы категории A_2 , считая допустимым закладку шахты на основе некоторого количества запасов категории В.

Выше неоднократно отмечалось, что суммарные запасы полей, подсчитанные в разные периоды как в Анжеро-Судженском, так и в Прокопьевско-Киселевском районах, сравнительно мало изменялись. Отсюда можно сделать вывод, что запасы категории C_1 обладают достаточно высокой достоверностью. В связи с этим необходимо остановиться на исчислении промышленных запасов угля шахт.

В настоящее время, согласно директивному распоряжению Министерства угольной промышленности от 19 марта 1954 года за № Д-64, промзапасы принято исчислять от суммы балансовых запасов $A_2 + B + 50\% C_1$, вычитая из нее 15% на потери. При наличии 50% запасов категорий $A_2 + B$ в промзапасы шахты войдет лишь 60% запасов угля шахтного поля, а при меньшей доле запасов высоких категорий, что почти всегда имеет место на сложнорасчлененных полях, и того меньше. Между тем даже в самом худшем случае при подсчете запасов может быть допущена ошибка, не превышающая $\pm 15\%$, но и тогда промзапасы шахты составят 70% всех запасов поля. Поскольку запасы категории C_1 обладают высокой степенью достоверности, необходимо учитывать их полностью, вычитая из общих запасов поля ($A_2 + B + C_1$) потери, и, возможно, следует установить поправочный коэффициент на точность подсчета запасов с учетом сложности строения поля и устойчивости пластов. Такой метод, во-первых, позволит при установлении промзапасов подходить к шахтным полям дифференцированно, с учетом их тектонической сложности и устойчивости пластов, а во-вторых, более полно учитывать выявленные запасы, что позволит правильно устанавливать амортизационный срок и производительность будущих шахт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коудельный В. Я. Разведка в Прокопьевско-Киселевском районе Кузбасса. Сб. статей «Опыт разведки угольных месторождений», Углетехиздат. 1957.
2. Коудельный В. Я. К вопросу о методике разведки угольных месторождений. «Разведка и охрана недр», № 5. 1957.
3. Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям углей, Госгеолтехиздат. 1954.

Томский политехнический институт
им. С. М. Кирова