

6
А 66

**ОРДЕНА ЛЕНИНА АКАДЕМИЯ НАУК УССР
ИНСТИТУТ ГЕОТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ**

На правах рукописи

Горный инженер **МЯГКИЙ Борис Иванович**

**ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ
УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОВЫДЕЛЕНИЕМ
ИЗ ВЫРАБОТАННОГО ПРОСТРАНСТВА
С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ДОБЫЧНЫХ
УЧАСТКОВ**

(Диссертация написана на русском языке)

Специальность 05.15.02 «Подземная разработка
и эксплуатация угольных, рудных и нерудных месторождений»

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертационной работы на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Днепропетровск—1972.

ОРДЕНА ЛЕНИНА АКАДЕМИЯ НАУК УССР
ИНСТИТУТ ГЕОТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

На правах рукописи

Горный инженер МЯГКИЙ Борис Иванович

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ
УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОВЫДЕЛЕНИЕМ
ИЗ ВЫРАБОТАННОГО ПРОСТРАНСТВА
С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ДОБЫЧНЫХ
УЧАСТКОВ

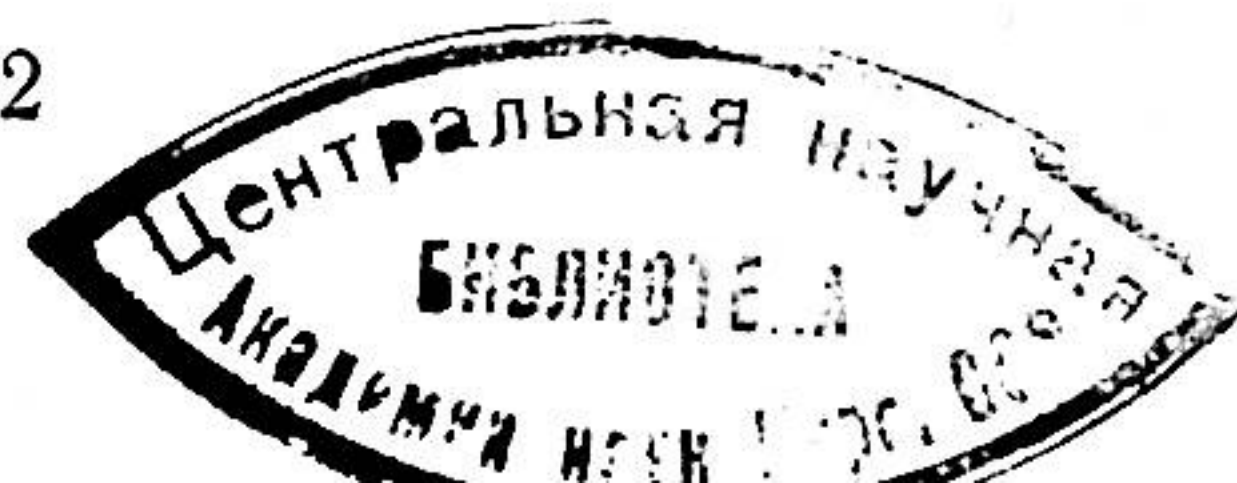
(Диссертация написана на русском языке)

Специальность 05.15.02 «Подземная разработка
и эксплуатация угольных, рудных и нерудных месторождений»

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертационной работы на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Днепропетровск—1972



AGG

Работа выполнена в Киевском политехническом институте, институте геотехнической механики АН УССР и на шахтах комбината «Макеевуголь».

Научные руководители:

кандидат технических наук, доцент **КРАВЕЦ В. И.**;
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник **ШЕВЕЛЕВ Г. А.**

Официальные оппоненты:

доктор технических наук, профессор **КЛЕБАНОВ Ф. С.**;
кандидат технических наук, доцент **ЯРОВОЙ И. М.**

Ведущее предприятие — комбинат «Макеевуголь».

Автореферат разослан «15» января 1973 г.

Защита состоится «16» февраля 1973 г. на заседании
Ученого совета института геотехнической механики АН УССР.

в 14 ч. 30 м.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института
геотехнической механики АН УССР.

Отзывы на автореферат просим направлять по адресу: 320095,
г. Днепропетровск, 95, ул. Симферопольская, 2а.

Ученый секретарь совета, кандидат технических наук

Э. И. ЕФРЕМОВ.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Основным технико-экономическим направлением развития угольной промышленности СССР — является интенсификация добычи угля на базе комплексной механизации, автоматизации производственных процессов и значительного повышения нагрузки на очистные забои. Однако на газообильных участках рост добычи и производительности труда зачастую сдерживается по фактору проветривания. Существующие способы управления газовойделением, в ряде случаев, оказываются недостаточно эффективными, или требуют значительных затрат на их осуществление.

Цель работы. Основной целью диссертационной работы явилась разработка способа управления газовойделением из выработанного пространства лав, отрабатывающих пласты с газоносными спутниками, на базе комплексных исследований выделения метана и сдвижения горных пород в зоне влияния очистной выемки в процессе удаления лавы от разрезной печи.

Научная новизна. Изучены закономерности изменения газовойделения из спутников во взаимосвязи со сдвижением и деформацией горного массива, при различном удалении лавы от разрезной печи; определены параметры зон дренирования спутников; обоснованы метод оперативного прогноза газовойделения из выработанного пространства и возможности изолированного отвода метано-воздушной смеси по неподдерживаемым выработкам.

Практическая ценность. Разработан и внедрен на 15 участках шахт комбината «Макеевуголь» метод управления газовойделением из выработанного пространства лав, отрабатываемых обратным ходом, путем изолированного отвода метано-воздушной смеси по неподдерживаемым выработкам, позволивший в 2 раза повысить нагрузки на очистные забои при разработке пластов с газоносными спутниками.

Объем работы. Диссертация состоит из 4 глав и содержит 111 страниц машинописного текста, 51 рисунок, список использованной литературы 66 наименований, приложение на 46 страницах.

Публикация. По результатам выполненных исследований опубликовано 9 статей и 1 брошюра.

Основные положения диссертационной работы и отдельные ее разделы были доложены и одобрены:

на научном совете кафедры охраны труда Киевского политехнического института (декабрь 1968., г. Киев); на научном семинаре отделения рудничной аэрологии ИГД им. А. А. Скочинского (март 1971г., г. Москва); на научном семинаре отдела горной аэрогазотермодинамики ИГТМ АН УССР (июнь 1972 г., г. Днепропетровск); на республиканском семинаре «Совершенствование технологии и средств выемки тонких и весьма тонких пластов угля», проведенного техническим управлением и ЦБНТИ Минуглепрома УССР (март 1972 г., г. Макеевка шахтоуправление «Ясиновское»); на семинаре «Перспективы комплексной механизации на угольных шахтах республики» (сентябрь 1972 г., г. Киев); на областной научно-технической конференции по повышению эффективности производства (сентябрь 1972 г., г. Донецк); на техническом совете комбината «Макеевуголь» (февраль 1972 г., г. Макеевка).

Г Л А В А I

СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ ГАЗОВЫДЕЛЕНИЯ ИЗ СПУТНИКОВ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ

В главе приведен обзор литературных источников, касающихся исследования природы и механизма газовой выделенности из спутников угольных пластов, подверженных влиянию очистных работ, и методов управления газовой выделенностью из выработанных пространств.

Анализ работ отечественных авторов (А. А. Скочинский, И. М. Печук, Г. Д. Лидин, Ф. С. Клебанов, И. М. Яровой, А. Т. Айруни, А. Э. Петросян, С. Н. Осипов, О. И. Черный, М. Я. Рапопорт и др.) и зарубежных (Вебер, К. Винтер, Ж. Гюнтер, Г. Отто, К. Петейский и др.) свидетельствует, что большинство исследователей указывают на взаимосвязь процесса газовой выделенности из спутников в выработанное пространство разрабатываемых угольных пластов со сдвижением

горных пород, однако во взглядах на механизм взаимодействия между указанными процессами единое мнение отсутствует. Это объясняется недостаточной изученностью данного вопроса и, в частности, весьма ограниченным объемом натурных исследований по комплексному изучению газовой выделенности из спутников и сдвижения породного массива.

Оценка расчетных методов определения величины газовой выделенности из подрабатываемых и надрабатываемых спутников (И. М. Печук, Г. Д. Лидин, С. Н. Осипов, А. Э. Петросян, Г. Отто, К. Винтер и др.) показывает, что численные значения определяемых параметров в ряде случаев отличаются от фактических в результате неточного определения размеров зон дренирования спутников, а также коэффициентов дренирования.

Существующие способы борьбы с газовой выделенностью из выработанного пространства лав не всегда обеспечивают возможность увеличения нагрузки на очистной забой, особенно при обратном порядке отработки, или требуют больших дополнительных затрат.

В связи с изложенным в диссертационной работе поставлены следующие задачи:

1. Изучить характер газовой выделенности из спутников в выработанное пространство лав в процессе удаления их от разрезной печи.
2. Выполнить комплексные исследования в шахтных условиях за сдвижением породного массива и газовой выделенностью в выработанное пространство с целью определения количественной взаимосвязи между ними.
3. На базе натурных исследований определить параметры зон дегазации спутников.
4. Разработать метод прогноза газовой выделенности из спутников с учетом объема выработанного пространства и расстояния лавы от разрезной печи.
5. Разработать метод управления газовой выделенностью из выработанного пространства лав, обрабатываемых обратным ходом, с целью снижения газообильности действующих выработок и повышения нагрузки на очистные забои.

Г Л А В А II

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В главе приведены обоснование выбора и характеристика экспериментальных участков и разработана методика про-

ведения комплексных исследований по изучению закономерности газовыделения из спутников во взаимосвязи с процессами сдвига и деформации породного массива в зоне влияния очистных работ.

На основании анализа горногеологических и технологических условий разработки газоносных пластов Донбасса осуществлена их типизация, позволяющая расширить область использования полученных результатов. В качестве экспериментальных — приняты добычные участки на шахтах «Ясиновская-Глубокая», имени Бажанова, № 1--1-бис, № 21 комбината «Макеевуголь», отрабатывающие пласты Л-8, Л-4, Л-6 и М-3, которые по совокупности признаков (глубина разработки, угол падения, вынимаемая мощность, литологический состав вмещающих пород, обрушаемость кровли, газоносность и наличие подрабатываемых и надрабатываемых спутников) являются типичными для условий Донбасса.

Для комплексного изучения закономерностей газовыделения из спутников и сдвига породного массива в зоне влияния очистных работ разработана методика исследований, предусматривающая совместные инструментальные наблюдения за указанными процессами путем периодических нивелировок реперных линий, расположенных в подрабатываемых выработках и на поверхности по простиранию и вкрест простирания пород; замеров по глубинным реперам, заложенным в скважинах на различном расстоянии от разрабатываемых пластов; проведения продольных и поперечных газовоздушных съемок, статистической обработки результатов измерения концентрации метана в исходящих струях лав по данным вентиляционных журналов службы ПВС шахт; замеров дебита метана из скважин, пробуренных на спутники и по разрабатываемому пласту, а также с обнаженной поверхности забоев лав.

Для определения общих закономерностей, отражающих характер и количественные изменения перечисленных выше параметров, результаты инструментальных измерений после обработки экспериментальных данных совмещались на графиках в пространстве и во времени.

Г Л А В А III

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ СДВИЖЕНИЯ И ГАЗОВЫДЕЛЕНИЯ ИЗ СПУТНИКОВ ПРИ ДВИЖУЩЕМСЯ ЗАБОЕ ЛАВЫ

В данной главе диссертации представлены основные результаты выполненных работ по определению качественной и количественной зависимости между процессами сдвига вмещающей толщи пород и газовыделения из спутников с учетом изменяющихся размеров выработанного пространства при удалении лавы от разрезной печи. Это позволило в дальнейшем получить исходные параметры для расчета зоны дренирования и разработать инженерный метод определения дебита метана из спутников для прогноза газообильности добычных участков.

Для получения наиболее полной картины пределов и характера изменения контролируемых параметров, методикой экспериментальных исследований предусматривалось выполнение работ непрерывно во времени и в пространстве. Так, например, с помощью глубинных реперов и дренажных скважин, пробуренных на спутники, обеспечивалась возможность комплексных исследований за сдвижением и газовыделением непрерывно во времени. А периодическая нивелировка профильных линий, заложенных на поверхности и в выработках на различном удалении от разрабатываемого пласта, и определение газовыделения из выработанного пространства по данным газовоздушных съемок позволили взаимосвязано оценить в пространстве изменение уровня суммарного газовыделения из спутников и повышение газообильности добычного участка в процессе подвигания лавы.

Каждый цикл экспериментальных исследований длился обычно не менее года, полностью охватывая весь период отработки лавой яруса (этажа). Подобные работы были выполнены на 4 шахтах Донецко-Макеевского района, горногеологические условия которых являются типичными и отражают характерные условия для отрабатываемых пологих пластов Донбасса. Это, в частности, позволяет использовать опытные результаты выполненных исследований в более широком объеме, распространив их и на другие районы Донецкого бассейна, сходные в горногеологическом строении.

На рис. 1 представлены результаты комплексных натуральных наблюдений по глубинным реперам и дегазационным

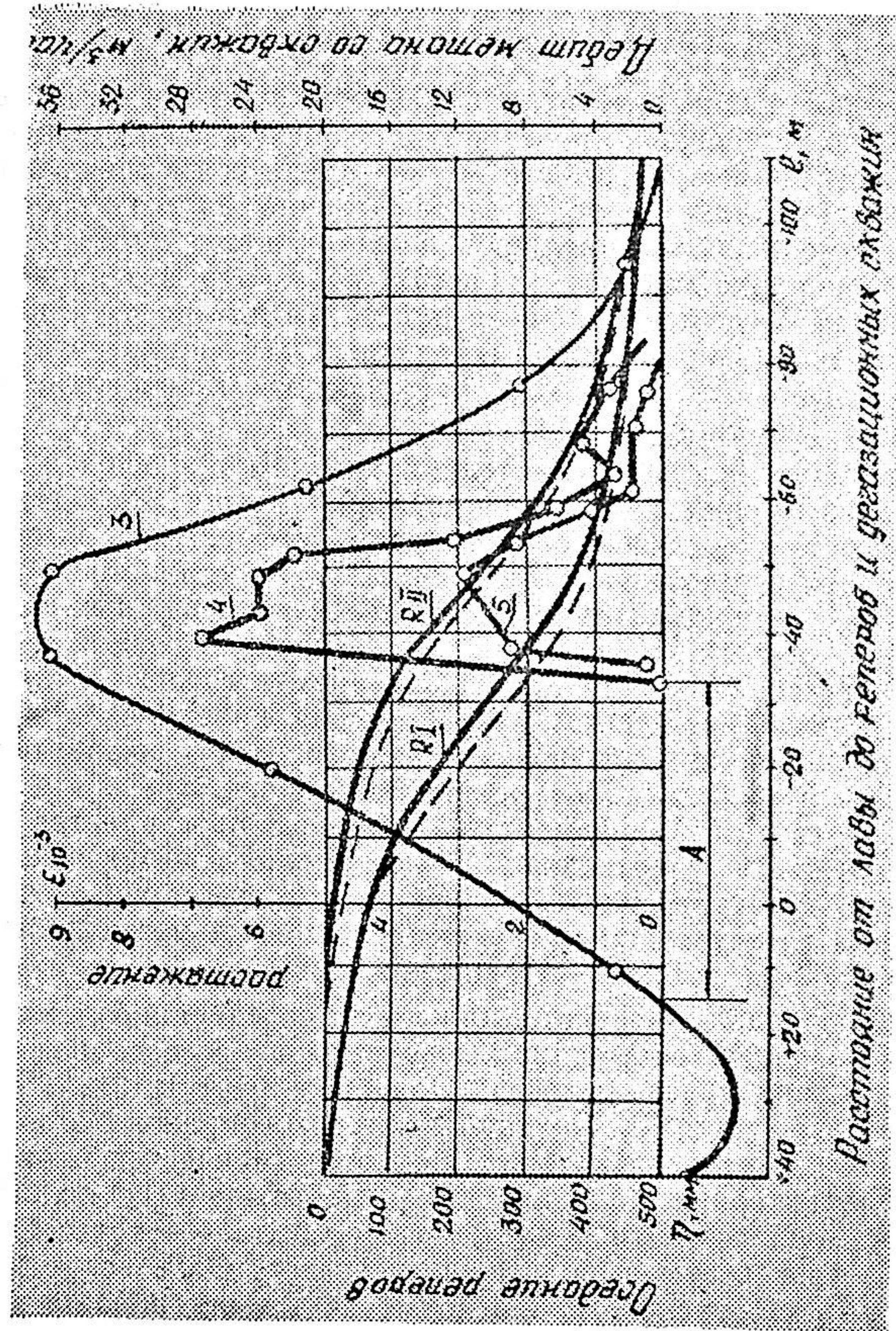


Рис. 1. Кривые сдвижения глубинных реперов, заложённых 16 м, 32 м в кровле пласта Л-81 4-й восточной лавы шахты «Ясиновская-Глубокая» комбината Макеев-уголь».

скважинам на одном из экспериментальных участков шахты «Ясиновская-Глубокая». Характер сдвижения спутников Л-82 и М-1 во времени с учетом взаимного расположения подрабатывающего забоя лавы и замерных станций отражают кривые KI и RII. Удаление спутников от разрабатываемого пласта Л-81 составляло соответственно 16 и 32 м. Штриховыми линиями показаны расчетные значения оседания глубинных реперов, полученные в результате решения дифференциального уравнения для сдвигающегося массива горных пород и представляющего собой интегральную функцию Гаусса. В работе показаны порядок расчета и способ определения длины полумульды сдвижения с учетом величины зависания пород основной кровли у границ очистной выработки — экспериментальных параметров, входящих в уравнение.

По данным замеров вертикальных смещений глубинных реперов рассчитаны также относительные деформации подрабатываемого массива (на рис. 1 кривая 3). Кривые 4, 5 отражают характер изменения скорости газовыделения из спутников Л-82 и М-1 в процессе их подработки. Обработка экспериментальных данных с применением методов математической статистики позволила установить вид и численные параметры нисходящего участка кривых 4, 5, описываемых в общем виде уравнением

$$G_l = G_0 \cdot e^{-\omega l}, \quad (1)$$

где G_l — расчетная величина газовыделения; G_0 — начальное газовыделение из скважины; ω — удельная скорость газовыделения; l — расстояние от забоя лавы до забоя скважины.

Анализ полученных результатов показывает, что резкое увеличение газовыделения из спутников начинается несколько позже проявления деформаций упругого восстановления породного массива и примерно совпадает с периодом наибольшего относительного растяжения пород в плоскости нормальной к напластованию. В зоне уплотнения пород также прослеживается аналогия между изменением напряженно-деформированного состояния массива и затуханием газовыделения из спутников. Подобная взаимосвязь подтверждена также комплексными экспериментальными работами, представленными в диссертации по изучению сдвижения отдельных слоев породного массива путем периодических нивелировок ре-

перных линий и замерами газовыделения из выработанного пространства лав.

Существующие расчетные зависимости для определения параметров сдвижения горного массива в зоне влияния очистного забоя, в том числе использованных в работе, довольно сложны для инженерных расчетов. Кроме того, они непосредственно не определяют уровень газовыделения из спутников. Поэтому для оперативного прогноза газообильности добычного участка с учетом дегазирующего влияния на спутники движущегося забоя лавы в диссертации разработана более простая физическая модель процессов сдвижения вмещающих пород, позволившая получить расчетные зависимости для оценки газовыделения из выработанного пространства с учетом удаления лавы от разрезной печи. В основу ее положено представление о том, что по мере развития сферы влияния очистных работ, подрабатываемую толщу можно представить как расслаивающуюся на отдельные литологические пакки, которые в свою очередь разрушаются на отдельные блоки. При этом средний уровень газовыделения в выработанное пространство с удалением лавы зависит при прочих равных условиях от количества спутников, которые подвержены в данный период дегазирующему влиянию лавы.

Расчетная схема для оценки влияния лавы в процессе ее подвигания на средний уровень газовыделения из спутников и результаты экспериментальных замеров дебита метана из выработанного пространства одного из экспериментальных участков показаны на рис. 2. Ступенчатый характер изменения среднего уровня выделения метана из выработанного пространства и равенство числа ступеней количеству газоносных спутников, оказывающихся в зоне влияния очистных работ, подтверждает правомерность использования принятой расчетной схемы, представляющей упрощенную физическую модель сдвижения породного массива. Отсюда представляется возможным решать также обратную задачу — по данным газовоздушных съемок оценивать некоторые параметры процессов сдвижения подрабатываемого массива, в частности, определять шаг обрушения пород.

Для оценки среднего уровня газовыделения из спутника получена зависимость

$$G_{ст} = \frac{L^n \cdot R \cdot m \cdot d \cdot W_{пл} \cdot b}{t_{ф} \cdot 1440} \quad (2)$$

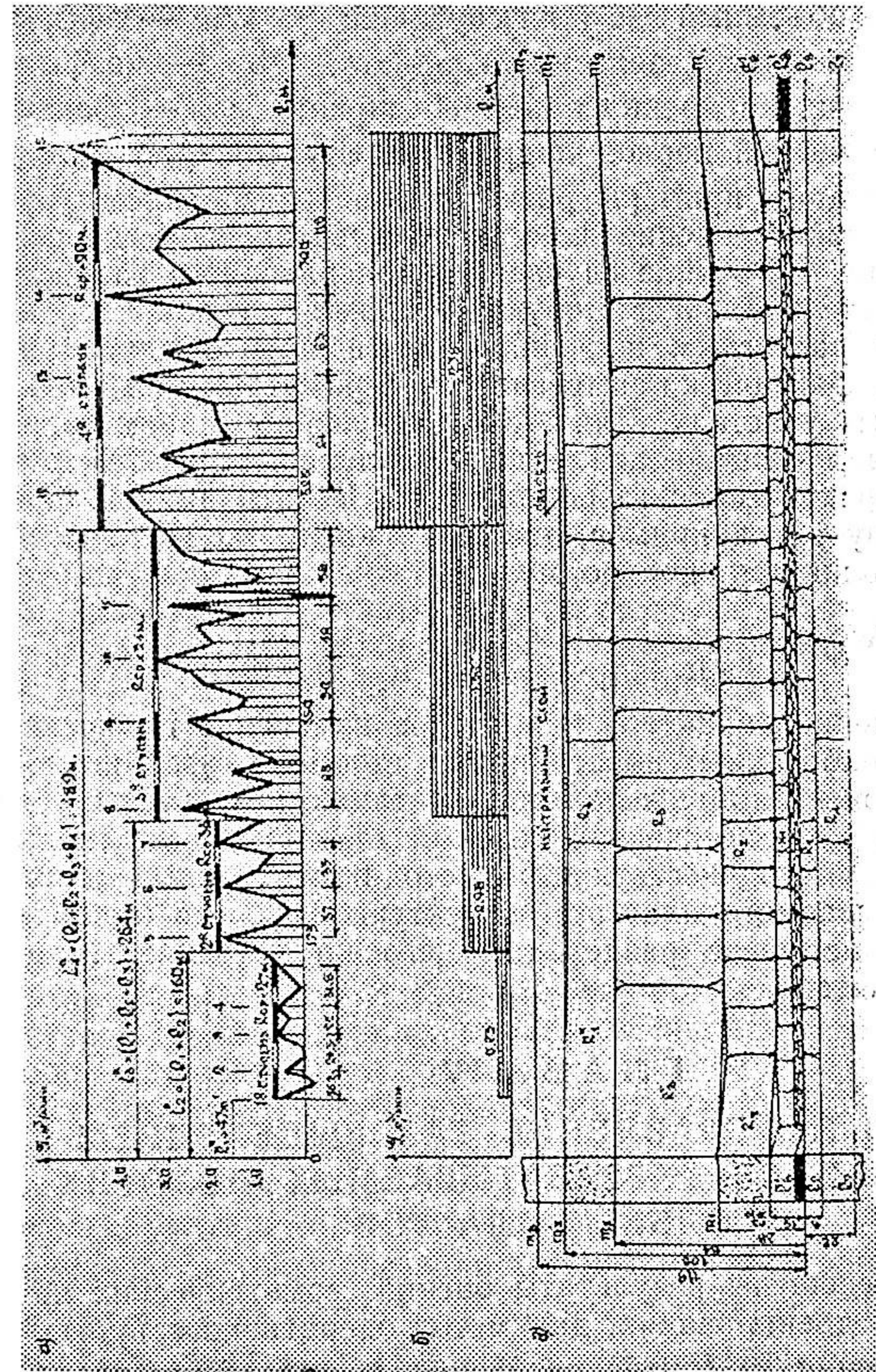


Рис. 2. 1-я западная лавя центрального уклона Л-81 шахты «Ясиновская-Глубокая» комбината «Макеевуголь»: а) динамика газовыделения из спутников; б) среднее газовыделение по ступеням; в) разрушение вмещающей толщи пород на блоки.

где L^n — размер площади подработки по линии падения пласта;
 R — шаг обрушения междупластья; m — мощность спутника;
 d — объемный вес угля спутника; $W_{пл}$ — эффективная газоносность пласта; b — коэффициент дренирования спутника; $t_{ф}$ — фактический период подработки ступени.

В работе даны примеры расчетов с использованием формулы (2) и сопоставление их с экспериментальными данными. Показано, что в ряде случаев для оперативного управления проветриванием на действующих шахтах, удобнее пользоваться не расчетным значением коэффициентов дренирования (b), а фактически замеренными параметрами на смежных добычных участках. Для этой цели разработана методика, основанная на вариантном сопоставлении. При этом определяется фактическая газообильность. Если в данной ступени дегазируется, например, два спутника, то окончательный расчет выполняется по формуле

$$W_{ф} = \frac{G_{сп} \cdot t_{ф} \cdot 1440}{L_1^n \cdot R_1 \cdot m_1 \cdot d_1 + L_2^n \cdot R_2 \cdot m_2 \cdot d_2} \quad (3)$$

При изучении характера и пределов изменения газовыделения из выработанных пространств и прогноза газообильности выработок в работе использованы также результаты, так называемых, статистических газовых съемок и выполнены исследования по существующим методикам газовыделения из разрабатываемого пласта и структуры газового баланса добычных участков с разделением его по источникам поступления метана.

Г Л А В А IV

ПРОГНОЗ И УПРАВЛЕНИЕ ГАЗОВЫДЕЛЕНИЕМ ИЗ СПУТНИКОВ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ ПОЛОГИХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

В главе освещены результаты оценки геометрических параметров зон дренирования, дан метод оперативного прогноза газовыделения из спутников, основные положения разработанного метода управления газовыделением из выработанного пространства лав путем изолированного отвода метано-

воздушной смеси по неподдерживаемым выработкам и выполнена оценка его эффективности, надежности и безопасности применения. На базе представленных в работе экспериментальных исследований по определению радиуса дренирования при подработке и надработке спутников, показано, что отношение этих параметров в различных горногеологических условиях остается примерно постоянным, составляя в среднем 0,2. Размер зоны дренирования спутников по их падению и восстанию ограничен не углами обрушения, как принималось зачастую ранее в расчетах, а углами сдвижения.

Используя результаты, полученные в предыдущей главе диссертации, приведена методика и примеры расчета ожидаемого уровня газовыделения из спутников в конкретных горногеологических условиях. Сопоставление их с экспериментально полученными данными показало высокую сходимость, что подтвердило надежность метода прогноза газообильности.

Известно, что при столбовой системе разработки пластов с газоносными спутниками в месте сопряжения лавы с вентиляционными штреками наиболее часто возникает потенциальная опасность значительного превышения допустимых норм содержания метана, даже если в общеучастковой исходной струе концентрация газа в это время не превышает 0,3—0,5%. Существующие способы управления газовыделением в подобных условиях не всегда оказываются достаточно эффективными или требуют для своего осуществления больших дополнительных затрат. Так например, для внедрения схем проветривания с разделением по источникам метановыделения требуется проведение или поддержание дополнительных вентиляционных выработок.

Анализ и обобщение фактических данных показал, что одним из возможных методов управления газовыделением на участках, обрабатываемых обратным ходом, может явиться способ изолированного отвода метана в общешахтную исходящую струю по неподдерживаемым горным выработкам. Для его практического осуществления и проверки нами выполнены исследования по оценке надежности и безопасности условий применения данного метода. В качестве источников тяги использовали как вентиляторы главного проветривания, так и вспомогательные. Согласно требованиям Правил безопасности определялся характер газовыделения из выработанного пространства при изменении в широких пределах аэродинамического сопротивления поддерживаемых

выработок, остановке вспомогательного вентилятора и при реверсировании воздушной струи. Подобные работы проведены на 2 участках шахты «Ясиновская-Глубокая» комбината «Макеевуголь». Контроль вентиляционных параметров осуществлялся с помощью газовоздушных съеомок, которые выполнялись через каждые 100—200 м подвигания лавы по всей сети поддерживаемых выработок, включая тупики неподдерживаемой части вентиляционных штреков.

Результаты экспериментальных исследований по двум лавам приведены в таблице.

Таблица
Результаты оценки эффективности изолированного отвода метано-воздушной смеси по неподдерживаемым выработкам в условиях шахты «Ясиновская-Глубокая»

Наименование лавы	Удаление лавы от разрезной печи, м	Дебит метана в исходящей струе участка		Относительная эффективность, %
		при обычной схеме проветривания	при изолированном отводе	
2-я западная	70	0,260	0,026	0,90
западного бремс-берга пласта Л-81	120	0,510	0,118	0,79
	278	1,100	0,390	0,65
	520	2,200	0,930	0,58
4-я восточная	102	0,264	0,026	0,90
центрального урона пласта Л-81	250	1,050	0,470	0,55
	450	1,560	0,900	0,42
	780	2,420	1,860	0,23

В качестве критерия оптимальности распределения расхода воздуха между исходящими потоками, движущимися по поддерживаемым и неподдерживаемым выработкам, принято, естественно, условие соблюдения допустимой концентрации метана в участковой исходящей струе и общешахтной в месте слияния последней с метано-воздушным потоком из выработанного пространства. При этом дебит воздуха, необходимый для изолированного отвода метана из выработанного пространства добычного участка, рассчитывается по формуле, полученной исходя из решения уравнений газового баланса

$$Q_{вп} = \frac{C_{ш} - C_{уч}}{C_{вп} - C_{ш}} \cdot Q_1, \quad (4)$$

где: $Q_{вп}$ — дебит воздуха, необходимый для изолированного отвода метана; Q_1 — дебит исходящего потока по поддерживаемым выработкам; $C_{ш}$, $C_{уч}$, $C_{вп}$ — концентрация метана соответственно в исходящих потоках шахты, участка и выработанного пространства.

В диссертации приведены результаты экспериментальных наблюдений за газовой обстановкой на добычном участке при применении его вентиляционных параметров, остановке вентилятора и реверсирования воздушной струи, позволившие дать оценку условий безопасного применения способа изолированного отвода метана из выработанного пространства. Показано, что при внезапном увеличении аэродинамического сопротивления в сети неподдерживаемых выработок или при остановке вспомогательного вентилятора, концентрация метана в горных выработках добычного участка возростала медленно и без всплесков с градиентом не более 0,1% в час, практически стабилизируясь через 3—4 часа. Если расход воздуха для изолированного отвода метана не превышал 20% от общеучасткового, то в этих условиях проветривание добычного участка практически не нарушалось.

При реверсировании воздушного потока наблюдались всплески концентрации метана и газовая обстановка несколько ухудшалась по сравнению с обычными схемами проветривания, однако восстановление нормального режима проветривания происходило быстрее. Учитывая, что в период реверсирования струи электроэнергия в шахте отключается, некоторое повышение концентрации метана на участке не представляется опасным.

Экономическая эффективность метода оценивалась при работе лавы в трех наиболее трудных по газовому режиму условиях II, III и IV ступенях газовыделения, для различных вариантов: 1) отвод метано-воздушной смеси осуществляется за счет общешахтной депрессии по неподдерживаемым выработкам, закрепленными деревянной крепью и усиленными клетями из деревянных стоек; 2) аналогично, но по выработкам, усиленных бутовой полосой. При этом дополнительные затраты по вариантам окупаются при повышении добычи на 2 и 5%. В работе проанализированы условия целесообразности применения каждого из двух вариантов, выбор которых зависит, в основном, от устойчивости боковых пород.

Таким образом, выполненные исследования показали воз-

... возможность и целесообразность использования неподдерживаемых выработок для изолированного отвода метана из выработанного пространства. Эффективность метода составляет 90—23%. При использовании вакуум-насосов дегазационных установок на поверхности возможно промышленное использование отсасываемого метана. Данный способ внедрен на 15 добычных участках шахт комбината «Макеевуголь», что позволило увеличить нагрузку на очистные забои в 2 раза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе рассмотрен круг вопросов, связанных с разработкой способов управления газовыделением из спутников с целью повышения производительности добычных участков. В результате выполненных исследований:

1. Произведена типизация горногеологических условий шахт и экспериментальных участков, позволяющая расширить область использования полученных результатов.

2. Разработана методика определения качественных и количественных параметров газовыделения из выработанных пространств движущихся очистных забоев по статистическим данным и дана оценка надежности получаемых результатов.

3. Разработана комплексная методика и определены характер и пределы изменения газовыделения из спутников и процессов сдвижения вмещающих пород в зоне влияния лавы с учетом расстояния ее от разрезной печи.

4. Получены исходные данные и определены параметры зон дренирования спутников, подверженных влиянию действующей линии очистных забоев.

5. Разработана расчетная модель дегазирующего влияния на спутники движущегося очистного забоя с целью прогноза газообильности добычных участков. Показано, что изменение среднего уровня газовыделения из выработанного пространства в процессе удаления лавы от разрезной печи имеет ступенчатый характер, который определяется последовательным включением спутников в зону дренирования.

6. Получена расчетная зависимость и разработан инженерный метод определения дебита метана из спутников при различном удалении лавы от разрезной печи, позволяющей производить оперативный прогноз газовыделения из выработанных пространств и газообильности добычных участков.

7. Разработан способ управления газовыделением из выработанного пространства лав при обратном порядке их от-

работки, заключающийся в изолированном отводе метана по неподдерживаемым выработкам, обеспечивающий возможность повышения нагрузки на очистной забой по газовому фактору.

8. Выполнена оценка эффективности и условий безопасного способа изолированного отвода метано-воздушной смеси из выработанного пространства лав обратного хода по неподдерживаемым выработкам, показавшая его надежность.

9. Указанный метод внедрен в 15 лавах шахт комбината «Макеевуголь», что позволило повысить нагрузку на очистные забои в 2 раза. В результате внедрения этого метода на шахте «Ясиновская-Глубокая» стало возможным обеспечить освоение проектной мощности шахты 1 млн. тонн в год одним горизонтом, а не двумя, как было предусмотрено первоначальным проектом. Сметная стоимость подготовки второго горизонта 23 млн. рублей.

**Основные положения диссертации опубликованы
в следующих печатных работах автора:**

1. Исследование метановыделения из выработанного пространства. «Техника безопасности, охрана труда и горноспасательное дело», № 9, 1969 (соавторы В. Г. Кизим, Л. Я. Шило).
2. Влияние на газовыделение воды, нагнетаемой в угольный массив. «Безопасность труда в промышленности», № 3, 1970. (соавторы Б. И. Медведев, И. Ф. Морозов, В. К. Тарасенко, И. В. Чибисов, В. Г. Аршава, П. С. Цехмистер, В. Г. Кизим, Л. Я. Шило, Н. Н. Шулика).
3. Исследование метанораспределения в выработанных пространствах действующих лав. «Техника безопасности, охрана труда и горноспасательное дело», № 7—8, 1970 (соавторы Ф. А. Абрамов, Б. Е. Грецингер, В. В. Соболевский, Н. А. Назаренко, Л. Я. Шило).
4. Опыт борьбы с газовыделением и внезапными выбросами угля и газа на шахтах «Ясиновская-Глубокая» и «Коммунист Новая». «Безопасность труда в промышленности», № 11, 1970 (соавторы И. Ф. Морозов, В. В. Осокин, И. В. Чибисов, В. Г. Аршава, В. Г. Кизим, Л. Я. Шило, Н. Н. Шулика).
5. Определение геометрических параметров зон, элементов деформации угольных пластов и вмещающих пород с помощью газоздушных съемок. «Уголь Украины», № 4, 1971 (соавтор Л. Я. Шило).
6. Управление газовыделением из выработанных пространств лав при обратном порядке отработки. «Уголь Украины», № 12, 1971 (соавтор Л. Я. Шило).
7. Струговой механизированный комплекс МКС-97-1 на маломощном пласте. «Уголь Украины», № 6, 1972 (соавторы В. Г. Кизим, Л. Я. Шило, А. Ф. Ткаченко, Н. С. Долгополов).
8. Исследование закономерностей сдвижения массива горных пород при отработке угольных пластов. «Уголь Украины», № 10, 1972 (соавторы Л. Я. Шило, В. И. Мякенький, Г. А. Шевелев, В. С. Кулинич).
9. Струговой комплекс МКС-97-1. «Новое горношахтное оборудование и аппаратура. Испытание и опыт эксплуатации». Выпуск 9. ЦНИЭИуголь. М. 1972 (соавторы М. П. Лобасов, В. И. Ковалев, Р. М. Назаров, А. С. Чумак, В. Г. Кизим).
10. Применение струговой установки УСТ-2А в комплексе с механизированной крепью МК-97к при разработке тонкого пласта. «Технология добычи угля подземным способом». ЦНИЭИуголь. М. 1972 (соавторы В. Г. Кизим, А. С. Чумак).

Формат бум. 60x90^{1/16}, п. л. 1, б. л. 0,5

БП 18192. 28-ХII-72 г.

Зак. № 6—180

Городская типография Донецкого областного управления
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли