

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»

Горный институт

Кафедра маркшейдерского дела и геологии

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА НЕДР

Методические указания к лабораторным занятиям
для студентов направления подготовки 21.05.04 «Горное дело»,
специализации «Маркшейдерское дело»,
всех форм обучения

Составители С. Б. Корецкий
Т. Б. Рогова

Утверждены на заседании кафедры
Протокол № 11 от 27.02.2017
Рекомендованы к изданию
учебно-методической комиссией
специализации 21.05.04.04
Протокол № 5 от 28.02.2017
Электронная копия находится
в библиотеке КузГТУ

Кемерово 2017

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины «Рациональное использование и охрана недр» является формирование знаний о необходимости, принципах и значении рационального и комплексного недропользования, основанного на результатах горно-геометрического моделирования месторождений полезных ископаемых.

Дисциплина изучается в 10 семестре параллельно с другими дисциплинами профессионального цикла, в рамках которых происходит завершающее рассмотрение всех аспектов маркшейдерской деятельности.

В результате выполнения лабораторных работ студент должен получить практические навыки подсчета запасов месторождений полезных ископаемых, расчета промышленных запасов, добычи, оптимальных величин потерь угля в недрах, а также знать методы их учета.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено выполнение трех лабораторных работ для студентов очной формы обучения и одной – для студентов заочной формы обучения.

Лабораторные работы выполняются индивидуально каждым студентом по исходным данным, выбранным в соответствии с номером варианта, который назначается студенту преподавателем на весь цикл лабораторных работ. Перед началом каждого занятия студент обязан, используя рекомендуемую литературу и конспекты лекций, изучить существующие методы решения задач и условия их применения, знать достоинства и недостатки.

Каждая выполненная работа сдается преподавателю. Условия ее успешной защиты – правильное и аккуратное выполнение, свободное владение применяемыми методами. При защите работы студент должен ответить на контрольные вопросы.

Работы, выполненные по произвольному варианту, к защите не принимаются.

Ниже приведены темы лабораторных работ и распределение трудоемкости по их выполнению.

Неделя семестра	Темы лабораторных занятий	Объем в часах	
		ОФ	ЗФ
1–4	Лабораторная работа № 1. Подсчет запасов полезного ископаемого методом вертикальных сечений [1, 2, 4, 6]	8	
5	Текущий контроль: защита отчета по лабораторной работе № 1	2	
6–8	Лабораторная работа № 2. Подсчет запасов полезного ископаемого методом геологических блоков [1, 2, 4, 6]	6	
9	Текущий контроль: защита отчета по лабораторной работе № 2	2	
10–12	Лабораторная работа № 3. Расчет промышленных запасов, определение объемов добычи, учет потерь и нормирование угля на шахте [13, 14, 15]. Задания 3.1–3.7	6	4
13	Текущий контроль: защита отчета по лабораторной работе № 3, задания 3.1–3.7	2	
14–16	Лабораторная работа № 3. Задания 3.8–3.12.	6	4
17	Текущий контроль: защита отчета по лабораторной работе № 3, задания 3.8–3.12	2	
ИТОГО		34	8

Оформление и защита лабораторных работ производится в соответствии с положением о защите отчетов по лабораторным и практическим работам, утвержденным кафедрой маркшейдерского дела и геологии.

Студенты заочной формы обучения выполняют лабораторные работы № 1 и № 2 самостоятельно в течение десятого семестра и защищают их преподавателю в качестве контрольных работ.

В основу настоящего цикла лабораторных работ положены методические разработки профессора, д-ра т. н. Шаклеина Сергея Васильевича.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Подсчет запасов полезного ископаемого методом вертикальных сечений

1. Цель работы

Приобрести практические навыки подсчета запасов руды и полезного компонента методом вертикальных сечений.

2. Исходные данные

Задана разведочная сеть, состоящая из пяти разведочных линий (рис. 1). Первая и вторая разведочные линии параллельны, а четвертая и пятая образуют угол 8° . В соответствии с заданным вариантом, по табл. 1 следует выбрать номера рисунков сечений по разведочным линиям. Контуры рудного тела (выделенные по кондиционному содержанию полезного компонента в 30 %) по каждой разведочной линии, с изображением изолиний содержания полезного компонента в руде, приведены на рис. 2, *a–e*.

3. Содержание работы

3.1. В пределах заданного вариантом (табл. 1) контура подсчета запасов определить среднее содержание полезного компонента по каждой разведочной линии.

3.2. Отстроить план одного горизонта рудного тела;

3.3. Осуществить подсчет запасов руды и полезного компонента с разделением по блокам:

– между линиями 1 и 2 по методу параллельных сечений;

– между остальными линиями по методу А. П. Прокофьева.

Учесть, что между объемной массой руды и содержанием существует устойчивая корреляционная зависимость вида $\gamma = 0,034C + 2,65$ (для четных) или $\gamma = 0,058C + 1,8$ (для нечетных вариантов, C – содержание, %, γ – объемная масса, т/м³).

3.4. Для контроля провести повторный подсчет запасов между линиями 3 и 4 по методу А. С. Золотарева.

3.5. Подсчет запасов за пределами разведочных линий выполнить методами, выбранными самостоятельно.

3.6. Осуществить подсчет запасов руды и полезного компонента, выделяя количество руды, характеризующее содержанием металла более 50 %.

3.7. Результаты подсчета запасов отразить на вертикальной проекции рудного тела, плоскость которой близка к осевой поверхности.

4. Оформление работы

Отчет о работе должен содержать пояснительную записку и графические материалы.

В пояснительной записке должны быть приведены цель работы, исходные данные, порядок ее выполнения с формулами, пояснениями к ним и необходимыми расчетными величинами, при определении площади планиметром – результаты определения коэффициента планиметра и материалы планиметрирования. Результаты подсчета запасов должны быть представлены в таблицах подсчета запасов.

Комплект графической документации, включаемый в отчет по работе, должен содержать план горизонта, разрезы по разведочным линиям и вертикальную проекцию рудного тела.

Масштаб чертежей принимать равным 1:2000. Графическая часть может быть выполнена в графическом редакторе или «вручную» в соответствии с ГОСТ 2.850-75–2-857-75.

5. Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы № 1

1. С какой целью производится подсчет запасов полезного ископаемого по результатам разведки?

2. Что понимается под кондициями на полезное ископаемое?

3. Какие исходные данные необходимы для подсчета запасов методом вертикальных сечений?

4. В каком случае разведочные сечения считаются непараллельными?

5. Поясните сущность метода А. П. Прокофьева.

6. Поясните сущность метода А. С. Золотарева.

7. Дайте сравнительную оценку способов А. П. Прокофьева и А. С. Золотарева.

8. Условия применения способа вертикальных сечений.

9. Как определить среднее значение показателя в заданном контуре, если его значения заданы изолиниями?

10. С какой целью осуществляется отдельный подсчет запасов руды и полезного компонента богатых руд?

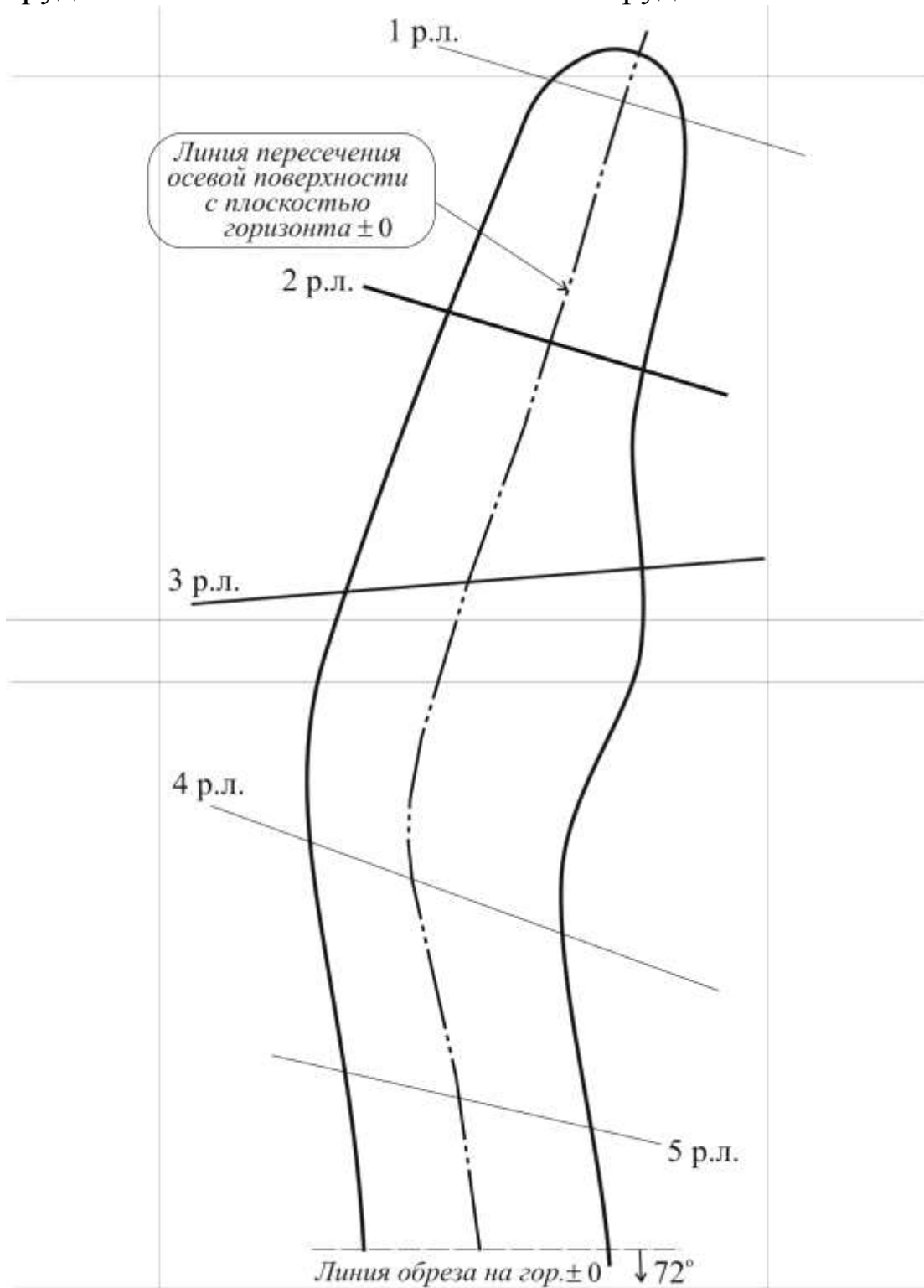
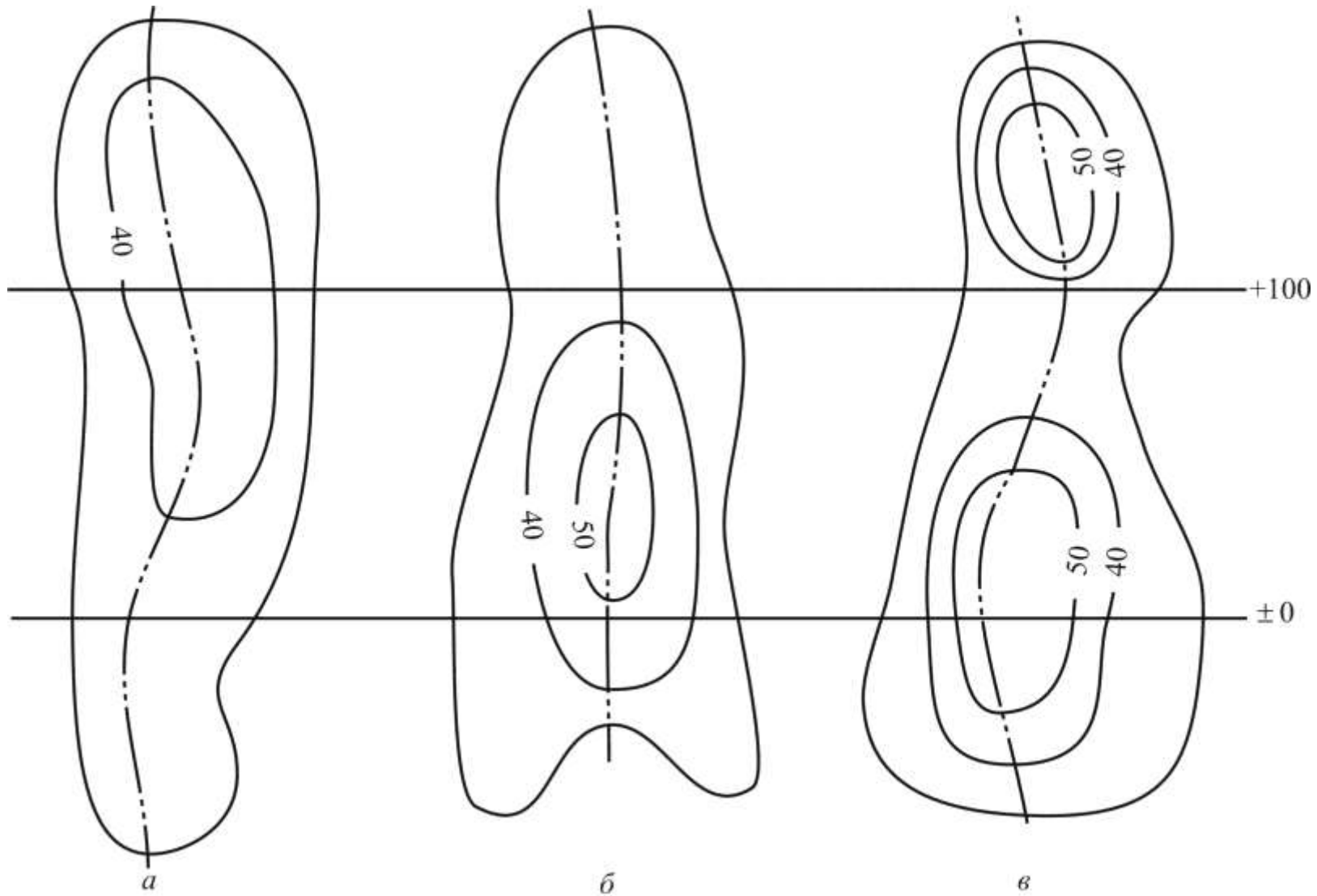


Рисунок 1. План рудного тела на горизонте +100
Масштаб 1:2000

Таблица 1

Таблица вариантов

Вариант	Рисунок по разведочной линии					Интервал подсчета	Вариант	Рисунок по разведочной линии					Интервал подсчета
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
1						>100	26						>100
2	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>д</i>	100–0	27	<i>в</i>	<i>д</i>	<i>б</i>	<i>е</i>	<i>г</i>	100–0
3						<0	28						<0
4						>100	29						>100
5	<i>a</i>	<i>в</i>	<i>д</i>	<i>б</i>	<i>г</i>	100–0	30	<i>в</i>	<i>е</i>	<i>б</i>	<i>a</i>	<i>д</i>	100–0
6						<0	31						<0
7						>100	32						>100
8	<i>a</i>	<i>г</i>	<i>б</i>	<i>д</i>	<i>е</i>	100–0	33	<i>г</i>	<i>a</i>	<i>в</i>	<i>е</i>	<i>д</i>	100–0
9						<0	34						<0
10						>100	35						>100
11	<i>a</i>	<i>д</i>	<i>в</i>	<i>е</i>	<i>б</i>	100–0	36	<i>г</i>	<i>б</i>	<i>е</i>	<i>в</i>	<i>д</i>	100–0
12						<0	37						<0
13						>100	38						>100
14	<i>a</i>	<i>е</i>	<i>г</i>	<i>б</i>	<i>д</i>	100–0	39	<i>г</i>	<i>в</i>	<i>д</i>	<i>б</i>	<i>е</i>	100–0
15						<0	40						<0
16						>100	41						>100
17	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>е</i>	<i>a</i>	100–0	42	<i>г</i>	<i>д</i>	<i>a</i>	<i>в</i>	<i>е</i>	100–0
18						<0	43						<0
19						>100	44						>100
20	<i>д</i>	<i>г</i>	<i>a</i>	<i>в</i>	<i>б</i>	100–0	45	<i>е</i>	<i>г</i>	<i>в</i>	<i>a</i>	<i>б</i>	100–0
21						<0	46						<0
22						>100	47						>100
23	<i>е</i>	<i>г</i>	<i>б</i>	<i>a</i>	<i>д</i>	100–0	48	<i>д</i>	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	100–0
24						<0	49						<0
25	<i>г</i>	<i>a</i>	<i>е</i>	<i>в</i>	<i>б</i>	100–0	50	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>д</i>	<i>е</i>	100–0



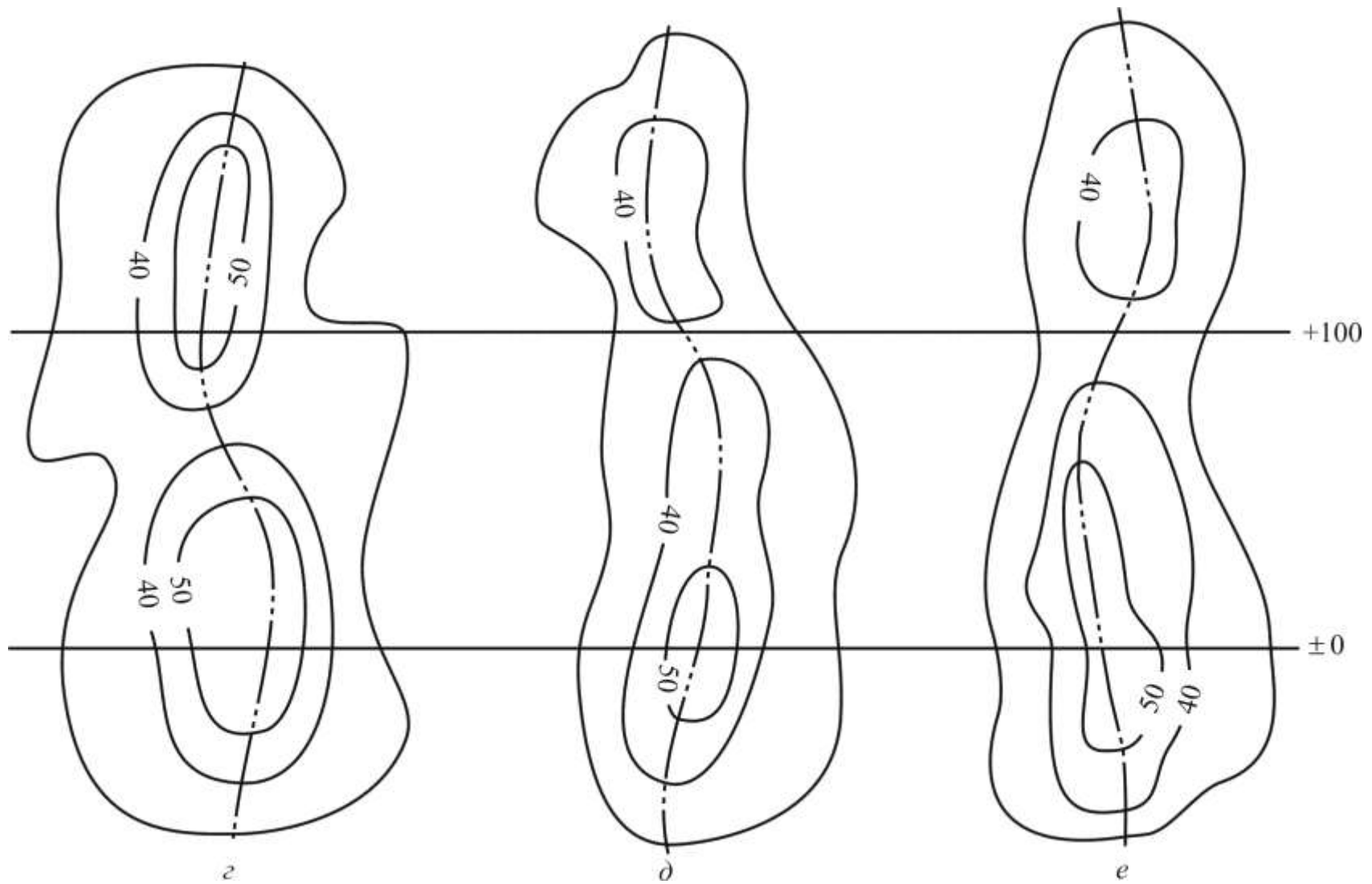


Рисунок 2. Вертикальные сечения рудного тела по разведочным линиям

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Подсчет запасов полезного ископаемого методом геологических блоков

1. Цель работы

Приобрести практические навыки подсчета запасов руд и углей методом геологических блоков.

2. Исходные данные

В соответствии с заданным вариантом по табл. 2 следует установить шифр. Шифр состоит из трех цифр, первая из которых соответствует номеру схемы на рис. 3, вторая – номеру колонки таблицы исходных данных мощностей пласта (табл. 3), а третья – номеру колонки таблицы исходных данных зольности угля (табл. 4).

3. Содержание работы

3.1. В соответствии с заданной схемой построить основу для плана подсчета запасов в масштабе 1:5000, выписать рядом с каждой скважиной мощность пласта и зольность угля по ней.

3.2. Выполнить категоризацию запасов пласта:

– построить геологические разрезы в масштабе 1:5000 с указанием положения почвы пласта;

– составить таблицу исходных данных (табл. 5) для расчета критериев разведанности;

– рассчитать критерии разведанности гипсометрии, мощности и зольности пласта;

– рассчитать ожидаемые погрешности гипсометрического плана, планов изомощностей и изозольностей пласта;

– выполнить построение картограмм разведанности запасов по факторам гипсометрии, мощности зольности пласта;

– построить результирующую картограмму разведанности (категоризации) запасов пласта.

3.3. Установить наличие аномальных замеров мощности и зольности пласта.

3.4. Осуществить выделение границ подсчетных блоков.

3.6. Выполнить расчет средних значений мощности и зольности пласта в каждом подсчетном блоке (табл. 6).

3.7. Выполнить подсчет запасов угля по блокам (табл. 7) с учетом того, что зависимость объемной массы угля (γ) от его зольности (A^d) имеет вид: $\gamma = 1,26 + 0,01A^d$ (A^d – зольность пласта, %; γ – объемная масса, т/м³).

3.8. Оценить погрешность запасов участка.

4. Оформление работы

В пояснительной записке к отчету по работе должны быть приведены результаты планиметрирования, таблицы расчета подсчетных параметров (табл. 5) и подсчета запасов (табл. 6), мотивировка исключения мощностей из подсчета запасов.

Графическая часть должна включать вертикальные разрезы, картограммы достоверности запасов, план подсчета запасов выполненные в едином масштабе.

5. Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы № 2

1. Какие запасы полезного ископаемого относятся к балансовым? Забалансовым?

2. Как разделяются запасы по степени разведанности?

3. Какие исходные данные необходимы для подсчета запасов методом геологических блоков?

4. Какие принципы положены в основу при выделении геологических блоков?

5. Условия применения способа геологических блоков?

6. Что может (не может) являться границей геологического блока?

7. Что обязательно должно являться границей геологического блока?

8. Как рассчитывается среднее значение мощности (зольности) в геологическом блоке при наличии «куста» скважин?

9. Как определяется средняя мощность пласта в блоке, ограниченном изолиниями?

10. Как рассчитывается среднее значение мощности (зольности) в геологическом блоке, границей которого является кондиционная мощность (зольность)?

11. Как выделяются аномальные замеры мощности и зольности в практике угольных месторождений?

12. Как установить диапазон угла падения в геологическом блоке?

13. Какое условие об изменчивости мощности и зольности пласта обязательно проверяется в выделенном геологическом блоке? Как меняется это условие для геологических блоков разной категории разведанности?

Таблица 2

Шифры вариантов

Ва- ри- ант	Шифр	Ва- ри- ант	Шифр	Ва- ри- ант	Шифр	Ва- ри- ант	Шифр	Ва- ри- ант	Шифр
1	1-1-17	11	3-4-1	21	1-7-2	31	3-11-13	41	1-6-7
2	2-15-16	12	4-4-4	22	2-8-3	32	4-16-1	42	2-10-2
3	3-2-15	13	1-2-5	23	3-17-6	33	1-17-5	43	3-15-15
4	4-2-14	14	2-17-7	24	4-15-8	34	2-17-3	44	4-6-5
5	1-3-13	15	3-4-9	25	1-8-10	35	3-12-11	45	1-7-8
6	2-2-12	16	4-5-11	26	2-9-12	36	4-11-9	46	2-1-3
7	3-7-11	17	1-3-13	27	3-13-14	37	1-14-12	47	3-12-6
8	4-2-10	18	2-5-15	28	4-9-16	38	2-7-7	48	4-5-3
9	1-14-9	19	3-16-1	29	1-1-17	39	3-15-1	49	1-12-6
10	2-12-8	20	4-10-2	30	2-1-12	40	4-3-17	50	2-17-5

Таблица 3

Мощность пласта по скважинам

Сква- жина	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	3,48	1,18	2,32	3,45	1,31	2,81	3,54	1,69	1,79	2,03	1,45	4,24	2,02	1,45	2,27	3,03	1,29
2	3,97	1,38	2,27	3,79	1,42	2,48	4,59	1,39	1,48	2,13	1,33	3,92	1,93	1,74	1,79	2,98	1,50
3	3,67	1,48	2,29	3,55	1,27	2,42	3,57	1,63	1,63	2,08	1,47	3,96	2,13	1,63	2,44	3,32	1,63
4	3,34	1,54	2,39	3,58	1,26	2,87	3,45	1,73	1,82	2,20	1,48	4,00	2,17	1,66	2,39	3,50	1,72
5	3,95	1,33	3,11	3,75	1,62	2,57	4,34	1,67	1,49	2,19	1,48	4,42	1,98	1,79	1,87	3,65	1,60
6	2,78	1,52	2,69	3,55	1,41	2,47	4,25	1,76	1,59	2,14	1,44	4,48	2,25	1,75	1,95	3,58	1,54
7	3,63	1,37	2,25	3,86	1,36	2,66	4,19	1,63	1,50	2,08	1,39	3,74	2,23	1,82	1,71	3,85	1,55
8	3,16	1,39	2,37	3,54	1,21	2,56	4,25	1,64	1,60	1,96	1,48	4,11	2,07	1,92	1,99	3,36	1,62
9	3,29	1,33	2,67	4,03	1,18	2,54	4,02	1,72	1,26	1,84	1,37	4,46	2,34	1,82	1,78	3,81	1,70
10	3,11	1,47	2,69	3,19	1,69	2,57	3,87	1,65	1,18	2,40	1,49	4,12	2,11	1,77	1,39	3,79	1,80
11	3,97	1,43	2,64	4,40	1,21	2,27	3,39	1,61	1,58	2,24	1,59	4,49	2,25	1,64	1,54	4,20	1,55
12	3,91	1,49	2,29	3,79	1,21	2,21	3,50	1,69	1,50	2,27	1,60	4,53	1,51	1,60	1,40	4,03	1,70
13	3,71	1,42	2,69	3,75	1,40	2,47	3,41	1,81	1,67	2,46	1,43	4,56	2,23	1,44	1,35	4,19	1,20
14	3,91	1,34	2,55	3,36	1,42	2,28	3,82	1,72	1,63	2,50	1,58	4,32	2,20	1,74	1,49	3,56	1,32
15	3,70	1,21	2,64	3,50	1,55	2,22	3,32	1,61	1,58	2,18	1,48	4,02	2,23	1,72	1,32	3,66	1,54
16	3,63	1,34	2,65	3,86	1,27	2,23	3,90	1,49	1,53	2,10	1,63	4,42	2,44	1,73	2,08	3,16	1,50
17	3,16	2,31	1,90	3,82	1,41	2,18	3,71	1,67	1,60	2,05	1,04	4,15	1,91	1,76	2,49	3,61	1,61
18	3,24	1,42	2,66	3,45	1,48	2,42	3,48	1,58	1,54	2,89	1,77	4,50	2,46	1,54	2,47	3,11	1,48
19	3,83	1,06	2,62	3,60	1,22	2,12	3,84	1,50	1,67	2,08	1,77	5,02	2,16	1,41	1,49	3,29	1,87
20	3,49	1,34	2,73	3,63	1,44	2,28	3,63	1,58	1,60	1,98	1,68	4,38	2,13	1,93	1,28	3,17	1,62
21	3,70	1,27	2,43	3,69	1,43	1,90	3,84	1,67	1,49	2,03	1,59	4,08	2,18	1,43	1,19	3,65	1,46
22	3,54	1,37	2,81	3,31	1,27	2,81	3,65	1,53	1,28	2,10	1,44	4,31	2,01	1,42	1,33	2,79	1,89

Таблица 4

Зольность угля по скважинам

Сква- жина	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	8,3	12,4	нет	9,8	25,0	18,7	11,5	13,0	11,5	20,5	6,8	8,8	13,8	12,8	13,1	18,7	нет
2	18,6	11,6	11,6	7,9	21,6	нет	14,6	11,6	18,7	27,9	нет	9,1	21,1	16,8	14,3	нет	26,9
3	11,3	8,9	17,4	7,7	нет	21,3	15,8	8,0	21,8	нет	7,0	5,6	15,8	нет	10,7	11,7	26,9
4	9,6	нет	9,8	10,0	нет	9,6	21,1	12,8	нет	8,3	10,0	12,6	17,8	24,8	9,9	21,0	21,7
5	16,1	10,1	15,0	нет	16,3	26,1	11,7	9,5	8,1	29,5	11,8	нет	18,9	23,7	10,1	12,7	19,9
6	14,5	16,7	21,8	9,1	24,9	14,5	нет	8,6	14,7	21,6	16,8	18,3	11,7	21,8	нет	7,9	25,7
7	нет	9,9	17,0	4,1	18,4	21,6	16,3	12,1	17,8	19,6	19,7	19,6	нет	20,5	8,8	11,8	22,5
8	22,7	11,6	нет	7,9	8,9	нет	23,8	9,1	18,9	нет	6,0	нет	5,2	19,5	9,1	16,8	27,5
9	10,6	10,0	14,7	9,6	25,9	20,6	нет	8,4	16,5	22,5	12,9	13,6	16,5	5,9	5,2	19,7	8,1
10	11,3	14,8	10,0	нет	19,6	17,3	17,4	12,7	21,7	27,5	нет	12,1	20,7	18,8	12,6	нет	8,7
11	17,4	17,7	18,3	5,1	18,4	13,4	18,2	10,9	23,8	9,1	11,7	15,6	23,1	нет	нет	22,9	19,6
12	6,7	21,1	16,8	7,2	28,9	15,8	14,8	нет	12,7	10,2	21,0	5,9	12,2	19,4	18,6	21,7	28,5
13	17,3	нет	15,1	6,9	23,1	7,3	11,8	нет	нет	26,9	12,7	6,2	нет	13,8	15,5	нет	22,9
14	16,1	14,3	19,9	нет	16,9	21,1	19,0	5,2	11,7	21,7	нет	17,8	16,4	16,6	нет	14,7	23,8
15	12,6	11,8	17,4	8,8	21,7	нет	6,9	12,1	7,2	28,5	6,9	14,9	17,3	9,9	9,8	17,8	7,9
16	нет	9,7	23,6	9,6	нет	14,3	16,8	10,4	6,8	22,9	16,8	нет	19,1	8,5	8,8	21,7	29,5
17	17,2	нет	19,7	6,4	17,9	25,2	11,6	8,3	16,9	21,7	19,1	18,3	нет	7,4	12,4	28,5	21,6
18	14,6	11,3	8,9	9,3	16,7	24,7	нет	12,7	17,3	25,9	11,9	11,9	11,7	3,9	17,4	19,1	нет
19	нет	9,8	нет	7,6	23,6	21,2	7,6	9,6	нет	29,5	17,1	20,2	7,2	нет	13,3	11,9	17,8
20	22,5	13,6	17,4	7,3	20,0	24,8	12,4	9,9	28,1	19,9	13,5	18,7	6,8	18,7	14,9	11,7	23,9
21	10,3	11,5	21,1	8,8	25,1	20,9	25,6	нет	19,5	25,7	6,8	5,2	20,1	12,1	11,9	21,0	нет
22	11,7	10,1	15,9	6,5	17,9	23,1	11,8	11,7	11,6	нет	17,6	17,9	18,5	19,3	9,9	12,7	19,7

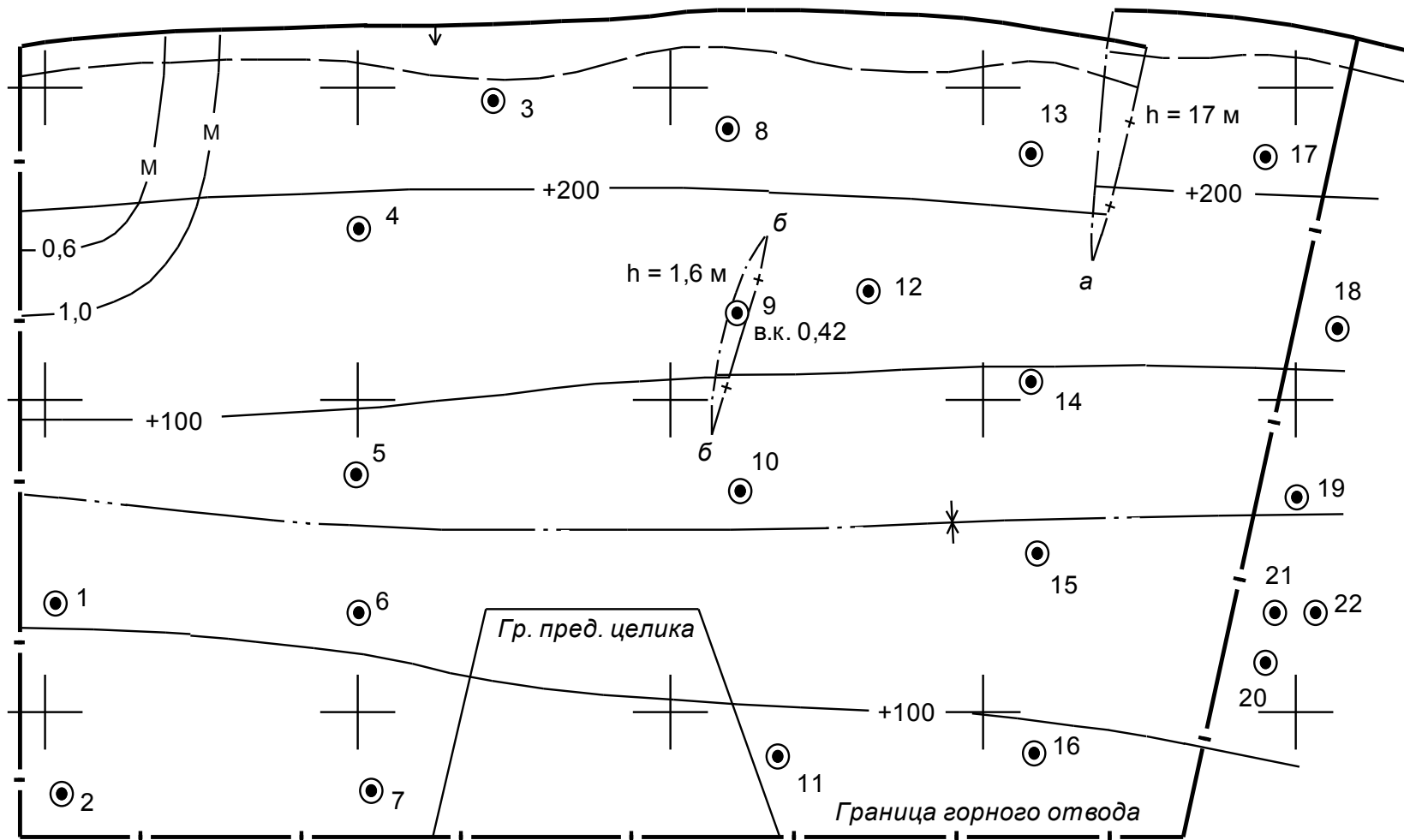


Рисунок 3. План подсчета запасов по пласту:
Схема 1

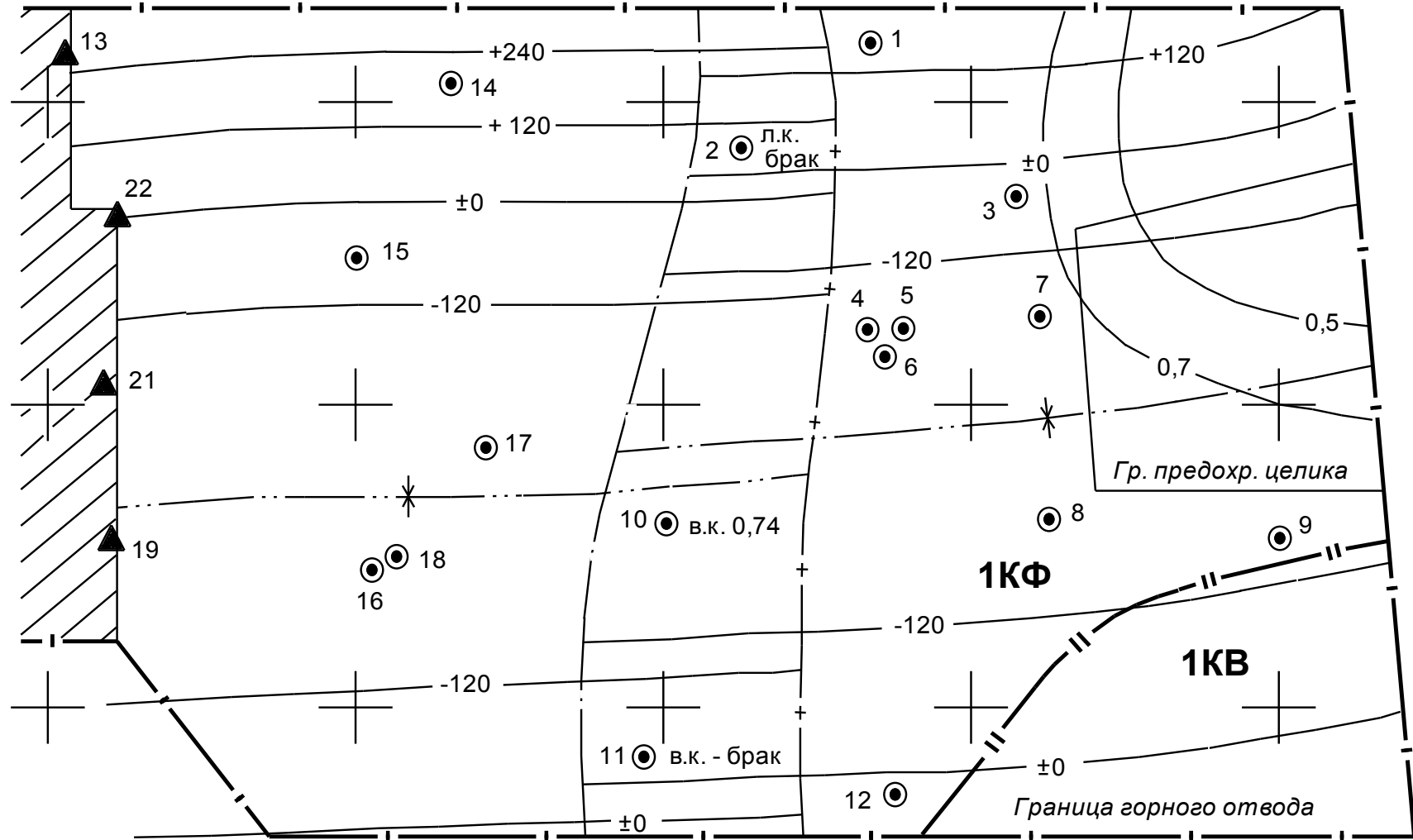


Схема 2

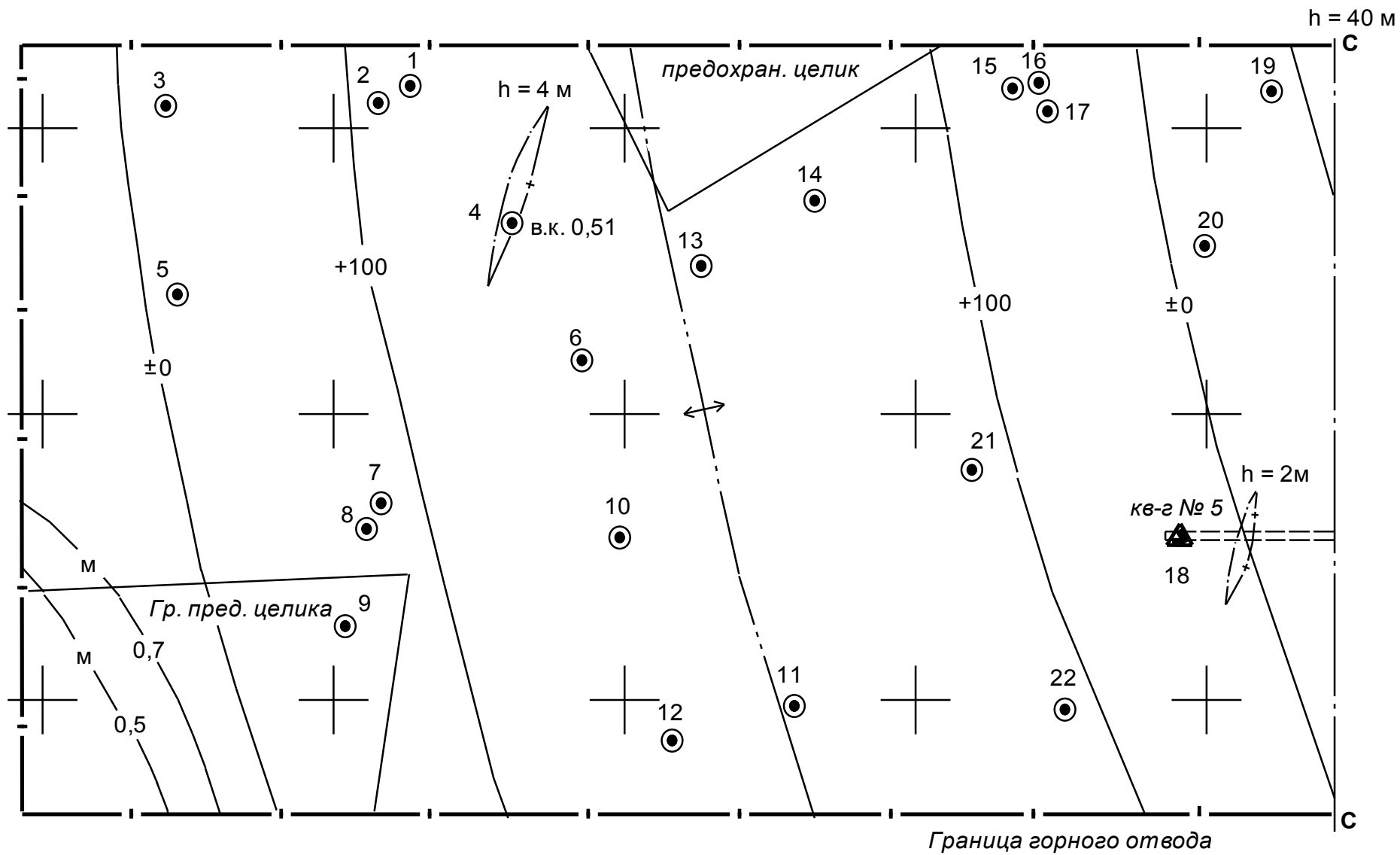


Схема 3

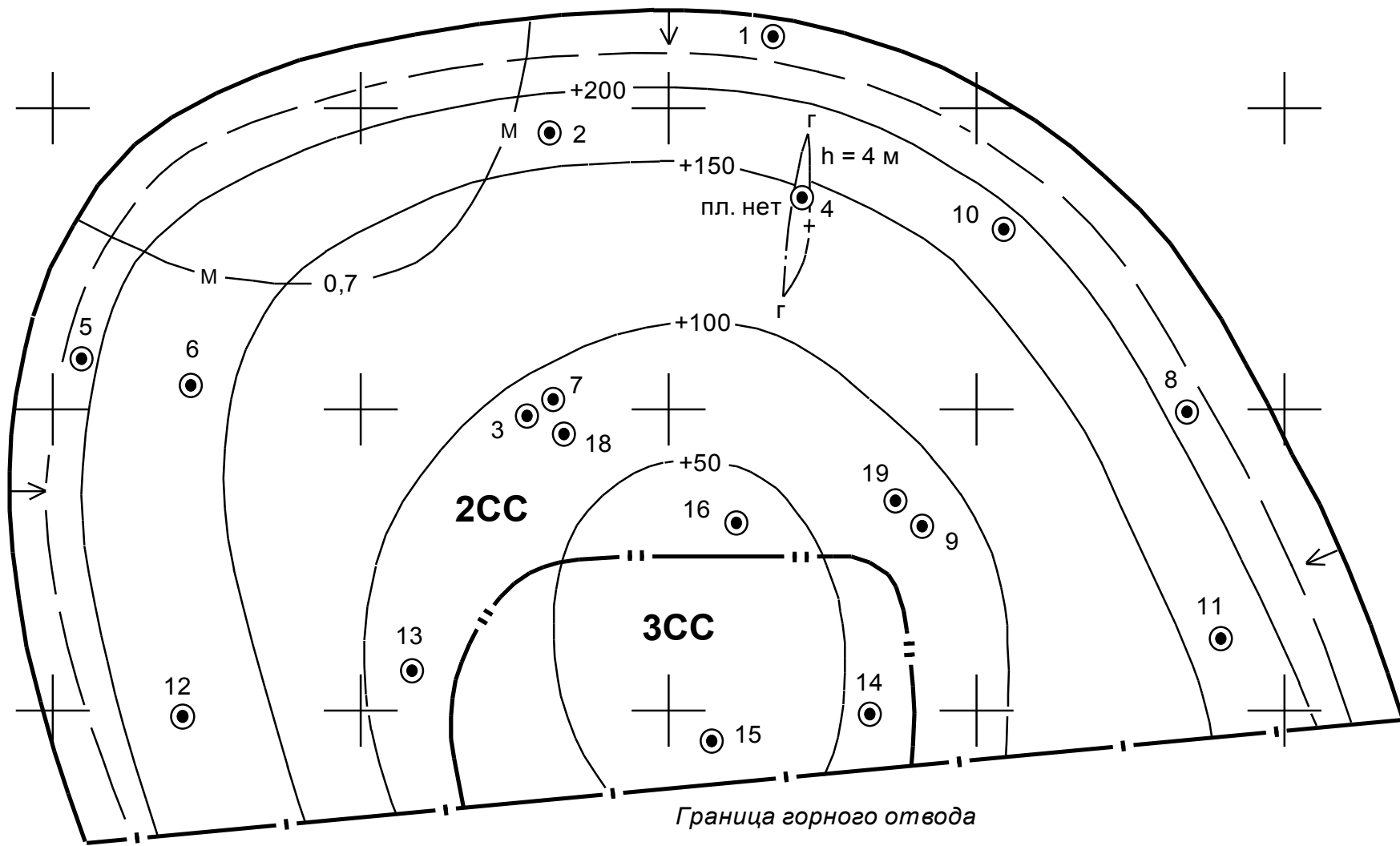


Схема 4

Таблица 5

Исходные данные для расчета критериев разведанности

№ п/п	Номер скважины или замера	Координаты			Направление паде- ния, градус	Угол падения, градус	Мощность пласта, м	Зольность пласта, %
		X	Y	Z				
1	2	3	4	5	6	7	8	

Таблица 6

Расчет средних мощностей и зольностей подсчетных блоков

Номер блока	Категория запасов	Наименование разведочной линии	Номер скважины, зарисовки, пробы, дудки, канавы	Принятая мощность		Принятая зольность		Примечание
				по угольным слоям	с учетом 100 % засорения внутрипластовыми прослоями	по угольным слоям	с учетом 100 % засорения внутрипластовыми прослоями	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Сумма						
		Количество						
		Среднее						
		Стандарт						
		Допустимый диапазон						

Таблица 7

Подсчет запасов по угольным пластам

1	2	3	4	5	6	7	Запасы угольных слоев				Запасы рядового угля по сумме угольных слоев и породных прослоев			
							8	9	10	11	12	13	14	15
Номер блока, категория	Горизонт	Марка, группа, подгруппа	Площадь подсчета, тыс. м ²	Угол падения, град	Секанс угла падения	Истинная площадь, тыс. м ²	подсчетная мощность, м	кажущаяся плотность, т/м ³	производительность пласта, т/м ²	запасы, тыс. т	подсчетная мощность, м	кажущаяся плотность, т/м ³	производительность пласта, т/м ²	запасы, тыс. т

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Расчет промышленных запасов, определение добычи, учет и нормирование потерь угля на шахте

1. Цель работы

Приобрести практические навыки в расчете промышленных и определении вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов, величины потерь угля и их нормировании, подсчете добычи по данным замеров выработанного пространства.

2. Исходные данные

Заданы схемы горных выработок при панельной подготовке шахтного поля (рис. 4, 5). Для выполнения работы принять:

- в соответствии с номером варианта схему горных выработок (для четных вариантов – рис. 4, для нечетных – рис. 5) и номера используемых разведочных скважин (табл. 8);

- определенные в скважинах отметки подсечения почвы пласта, мощности пласта и его зольности (табл. 9);

- зольность породы засоряющей уголь – 80 %;

- объемную массу угля по зависимости: $\gamma = 1,26 + 0,01A^d$ (A^d – зольность пласта, %; γ – объемная масса, т/м³).

- размеры целиков у основного штрека, капитального уклона, бремсберга и ходка – 20–30 м, между конвейерным и вентиляционным штреками – 8–10 м;

- потери отбитого угля в очистных выработках по средне-статистическим данным 1 %, в подготовительных выработках – 0,2 %.

3. Содержание работы

3.1. В соответствии со схемой горных выработок (рис. 4 или рис. 5) и исходными данными вычертить план расположения разведочных скважин в масштабе 1:5000.

3.2. По отметкам подсечений пласта скважинами построить гипсометрический план почвы пласта, приняв высоту сечения изогипс 50 м.

3.3. Рассматривая участок в качестве единого подсчетного геологического блока, определить его основные подсчетные параметры и количество балансовых запасов.

3.4. Приняв типичные для заданных горно-геологических условий параметры системы разработки (длинные столбы по простиранию с полным обрушением кровли), показать на плане пройденные подготовительные и погашенные очистные выработки. Считать, что отработка участка произведена за один календарный год.

3.5. Для учета добычи из подготовительных выработок вычертить поперечные сечения выработок, размеры которых принять самостоятельно в соответствии с паспортами выработок и правилами техники безопасности.

3.6. Определить добычу угля из пройденных подготовительных и погашенных очистных выработок, потери угля (в тысячах тонн и процентах), показатели извлечения и изменения качества за отчетный год. Составить отчет о потерях угля в недрах за год (табл. 10). Подсчет запасов и потерь вести с точностью до тысяч тонн.

3.7. Определить балансовые запасы угля по состоянию на 1 января следующего за отчетным года.

3.8. В неотработанной части пласта запроектировать положение очистных и подготовительных выработок, предусмотрев межлавные целики размером 20–30 м. Размер очистной выработки по падению принять, исходя из размещения на участке 3 выемочных участков (лав). В кровле пласта для обеспечения устойчивой работы механизированных комплексов предусмотреть оставление защитной пачки угля мощностью 0,10–0,20 м.

3.9. Рассчитать проектные общешахтные и эксплуатационные потери в границах подсчета балансовых запасов.

3.10. Провести расчет промышленных запасов (табл. 11).

3.11. Определить, исходя из приведенной схемы запроектированных горных выработок, величину и контуры вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов.

3.12. Нормативные потери угля определить путем экономического сравнения возможных вариантов отработки выемочного участка с различным уровнем потерь (табл. 12).

4. Оформление работы

Работа выполняется на листах ватмана форматом 420×297 мм. Отчет о работе должен содержать пояснительную записку, в которой должны быть приведены результаты измерения площадей, таблицы расчета добычи из отдельных выработок, потерь в целиках и пачках угля, сводные таблицы о потерях угля в недрах (табл. 10), расчета промышленных запасов (табл. 11), расчета нормативных потерь угля (табл. 12).

5. Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы № 3

1. Какие запасы являются балансовыми, забалансовыми?
2. Показатели кондиций.
3. Что понимается под «движением» запасов?
4. В результате чего возникают запасы нецелесообразные к отработке?
5. Какую часть балансовых запасов принято считать потерями?
6. Чем фактические потери отличаются от проектных?
7. Какие потери относятся к общешахтным? Эксплуатационным?
8. Как подразделяются потери по мощности?
9. Как подразделяются потери по площади?
10. Как определяется коэффициент потерь?
11. Как определяется коэффициент извлечения?
12. От чего зависит коэффициент засорения угля?
13. Где возникают потери из-за геологических нарушений и гидрогеологических условий?
14. Какие существуют методы определения потерь?
15. Что называется разубоживанием полезного ископаемого?
16. В чем заключается экономическая оценка потерь?
17. Как определяются промышленные запасы?
18. Какие запасы являются вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке при подземной разработке угольных месторождений?
19. Как осуществляется маркшейдерский учет добычи полезного ископаемого?
20. Что такое норматив потерь? Когда он устанавливается? Как контролируется?

Таблица вариантов

Вари-ант	Номера разведочных скважин	Вари-ант	Номера разведочных скважин
1	11,13,15,17,19,110,113,115,117	2	21,23,25,27,29,210,211,213,215
3	12,15,16,18,111,113,114,116,118	4	21,22,24,26,28,210,212,214,216
5	11,14,15,17,19,112,114,115,117	6	22,24,25,26,27,210,211,214,215
7	12,14,16,19,110,111,113,114,117	8	21,24,27,28,210,211,213,214,216
9	11,12,15,16,18,19,111,115,118	10	21,22,25,26,29,210,211,214,216
11	12,14,15,16,18,113,114,115,117	12	21,23,25,26,28,210,212,214,216
13	11,13,15,16,18,111,113,114,117	14	21,22,24,26,29,210,211,213,215
15	12,15,17,19,110,112,113,115,118	16	22,24,25,27,29,211,213,214,216
17	12,14,15,17,110,112,113,115,117	18	21,25,27,28,210,211,212,215,216
19	11,15,16,17,19,112,113,114,117	20	21,22,23,25,27,210,211,214,216
21	11,12,14,17,19,110,113,115,117	22	21,23,25,26,210,211,212,214,216
23	12,14,15,16,19,112,114,116,118	24	21,23,26,27,29,210,212,213,215
25	11,12,14,19,110,112,113,114,116	26	22,24,25,26,28,211,212,214,215
27	11,13,15,17,19,110,113,115,117	28	21,23,25,27,29,210,211,213,215
29	12,15,16,18,111,113,114,116,118	30	21,22,24,26,28,210,212,214,216
31	11,14,15,17,19,112,114,115,117	32	22,24,25,26,27,210,211,214,215
33	12,14,16,19,110,111,113,114,117	34	21,24,27,28,210,211,213,214,216
35	11,12,15,16,18,19,111,115,118	36	21,22,25,26,29,210,211,214,216
37	12,14,15,16,18,113,114,115,117	38	21,23,25,26,28,210,212,214,216
39	11,13,15,16,18,111,113,114,117	40	21,22,24,26,29,210,211,213,215
41	12,15,17,19,110,112,113,115,118	42	22,24,25,27,29,211,213,214,216
43	12,14,15,17,110,112,113,115,117	44	21,25,27,28,210,211,212,215,216
45	11,15,16,17,19,112,113,114,117	46	21,22,23,25,27,210,211,214,216
47	11,12,14,17,19,110,113,115,117	48	21,23,25,26,210,211,212,214,216
49	12,14,15,16,19,112,114,116,118	50	21,23,26,27,29,210,212,213,215

Таблица 9

Замеры по скважинам

Варианты 1–25				Варианты 26–50			
Сква- жина	Отметка почв пласта, м	Мощ- ность пласта, м	Золь- ность, %	Сква- жина	Отметка почвы пласта, м	Мощ- ность пласта, м	Золь- ность, %
11	204,0	2,35	11,2	11	224,0	1,76	8,8
12	185,6	1,84	9,6	12	188,7	1,84	8,0
13	158,6	1,72	8,4	13	168,1	1,92	7,9
14	130,2	2,17	7,9	14	126,5	1,72	11,2
15	94,8	1,69	10,2	15	84,2	1,90	9,6
16	202,5	2,54	11,0	16	219,5	1,66	8,4
17	175,3	2,30	8,6	17	175,4	1,85	7,9
18	136,0	1,91	7,8	18	130,1	1,80	10,2
19	103,5	2,15	9,4	19	88,9	1,98	11,0
110	199,0	1,97	11,1	110	210,1	1,96	8,6
111	169,1	1,72	10,5	111	156,2	1,83	7,8
112	141,0	2,42	8,8	112	138,8	1,75	9,4
113	108,6	1,85	8,0	113	107,5	1,59	7,8
114	200,4	2,15	7,9	114	226,3	1,77	10,2
115	177,5	2,31	10,4	115	179,0	1,87	11,1
116	156,1	1,79	8,5	116	153,7	1,68	8,3
117	135,0	2,12	9,4	117	126,4	1,91	10,4
118	96,6	2,46	8,7	118	72,0	1,75	8,5
21	174,4	3,12	7,8	21	175,0	2,9	9,4
22	134,9	2,70	10,2	22	153,4	2,89	8,7
23	118,5	2,55	11,1	23	131,6	2,76	7,8
24	64,1	2,94	8,3	24	78,6	3,05	7,7
25	37,0	3,18	11,3	25	62,4	3,25	10,1
26	173,2	2,98	9,3	26	180,1	3,16	8,7
27	135,8	3,34	7,7	27	160,2	2,84	9,0
28	99,4	3,46	10,1	28	124,8	2,80	8,1
29	76,0	3,02	8,7	29	108,5	3,00	9,8
210	31,8	2,78	9,0	210	70,4	3,16	9,4
211	172,5	2,61	8,1	211	170,8	2,93	8,7
212	145,4	3,21	9,8	212	145,4	2,86	7,8
213	128,4	2,58	10,4	213	135,5	3,03	9,4
214	93,1	3,47	7,3	214	112,5	3,23	8,7
215	68,2	2,58	8,5	215	88,0	2,88	7,8
216	23,1	3,02	7,9	216	68,2	2,79	10,5

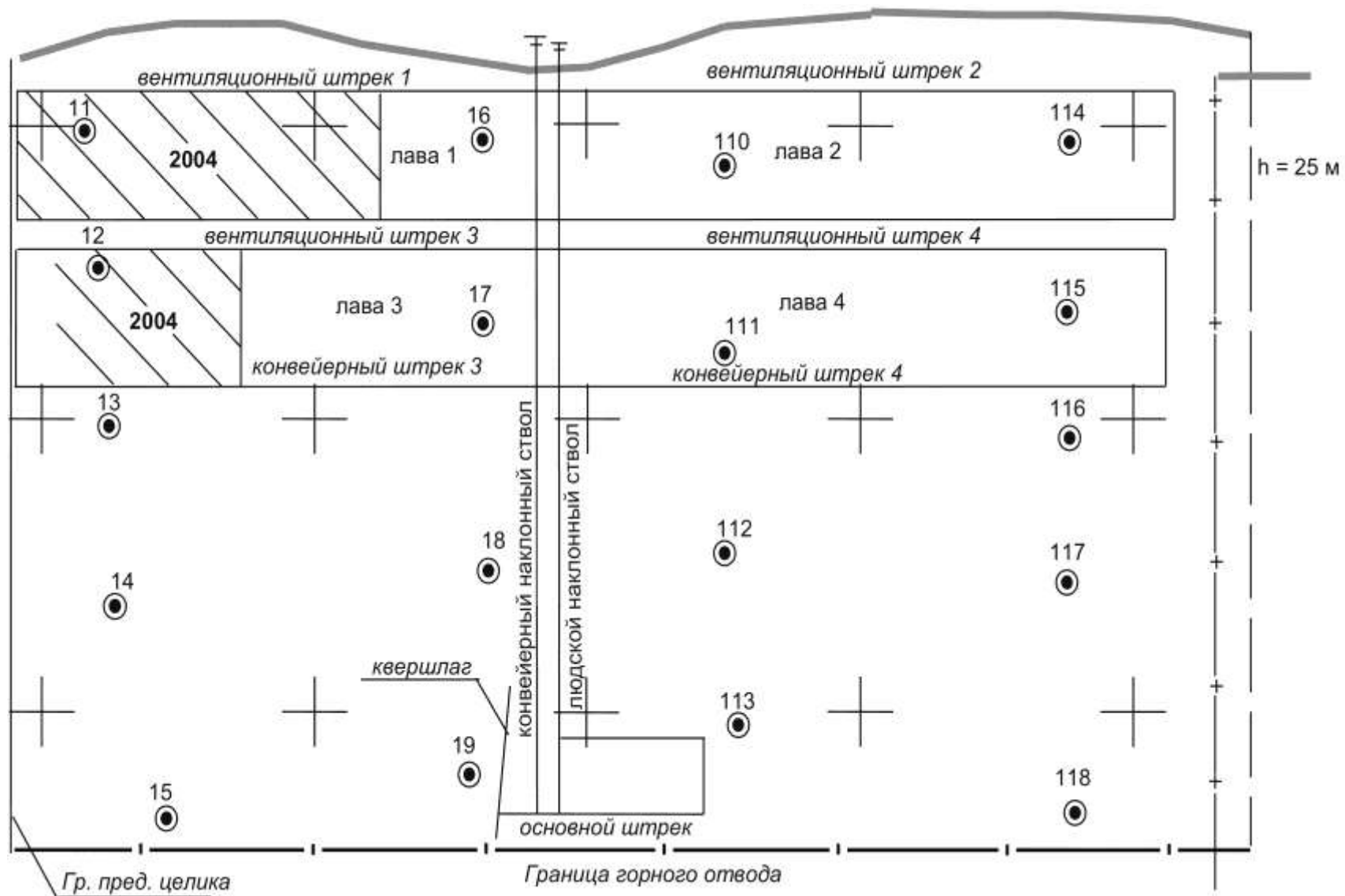


Рисунок 4. Схема горных выработок бремсберговой части шахтного поля

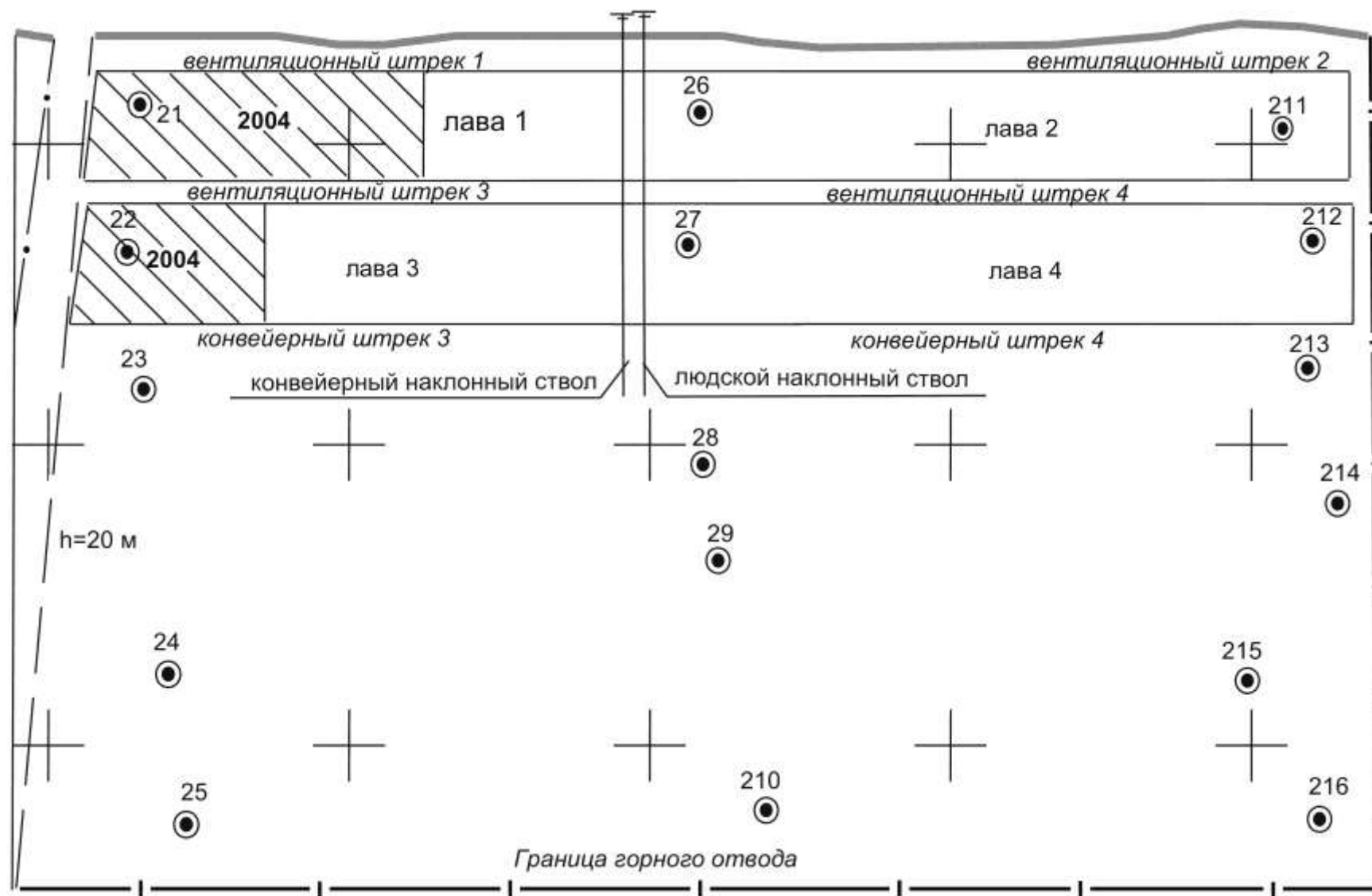


Рисунок 5. Схема горных выработок уклонной части шахтного поля

ОТЧЕТ (форма № 11-шрп)

о потерях угля (сланца) в недрах (подземные и открытые работы)

за 20__ год

I. Потери угля

№ п/п	Шахта разрез, поле, участок	Добыча по замерам горных выработок, тыс.т	Эксплуатационные потери				Потери у геологических нарушений		Общешахтные потери		Всего потерь	
			тыс. т		%		тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%
			нормативные	фактические	нормативные	фактические						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

II. Распределение эксплуатационных потерь по площади и мощности (открытые и подземные работы)

№ п/п	Шахта разрез, поле, участок	Всего потерь по площади		Всего потерь по мощности	
		тыс. т	%	тыс. т	%
1	2	3	4	5	6

Таблица 11

Расчет промышленных запасов на 1 января 20__ год

Горизонт	Пласт (слой)	Марка угля	Балансовые запасы A+B+C ₁ , тыс.т	Проектные общешахтные потери, тыс. т				Потери у геологических нарушений, тыс. т				Запасы, нецелесообразные к отработке, тыс.т	Остаток балансовых запасов, тыс. т
				В предохранительных целиках под горными выработками	В предохранительных целиках под объектами на поверхности	В барьерных целиках	Всего	Всего	В сильно нарушенных участках	В целиках у крупных нарушений	В обводненных участках		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Продолжение табл. 11

Проектные эксплуатационные потери, тыс. т								Сумма проектных потерь и запасов нецелесообразных к отработке, тыс. т	Промышленные запасы, тыс. т			
Система разработки длинными столбами			Камерно-столбовая система разработки			Всего			Всего	В том числе		
Участие в погашении запасов, %	Потери		Участие в погашении запасов, %	Потери		%	тыс. т			Вскрытые	Подготов- ленные	Готовые к выемке
	%	тыс. т		%	тыс. т							
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

Расчет нормативных потерь угля

Показатели	Условные обозначения и формулы расчета	Технико-экономические показатели по вариантам		
		I	II	III
Балансовые запасы, тыс. т	B			
Зольность балансовых запасов, %	A_B^d			
Количество добытого угля, тыс. т	D			
Зольность добытого угля, %	A_D^c			
Зольность породы, засоряющей уголь, %	$A_{П}^d$			
Коэффициент засорения	$K_3 = \frac{A_D^d - A_B^d}{A_{П}^d - A_B^d}$			
Коэффициент потерь	$K_{П} = 1 - \frac{D}{B}(1 - K_3)$			
Оптовая цена 1 т угля, тыс. руб.	C_0			
Величина замыкающих затрат по конкретному участку, тыс. руб./т	$З_{ш}$			
Себестоимость добычи 1 т угля, тыс. руб.	C_D			
Прибыль (условная) на 1 т добытого угля, тыс. руб.	$Пр_D = З_{ш} - C_D$			
Прибыль (условная) на 1 т погашенных балансовых запасов, тыс. руб.	$Пр_D = Пр_D(1 - K_{П})$			

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Шаклеин, С. В. Рациональное использование и охрана недр [Электронный ресурс] : хрестоматия для самостоятельной работы студентов специальности 130402 «Маркшейдерское дело» / С. В. Шаклеин, Т. Б. Рогова; КузГТУ, каф. маркшейд. дела, кадастра и геодезии. – Кемерово, 2010. – 268 с. Доступна электронная версия:

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90403&type=utchposob:common>

2. Рогова, Т. Б. Подсчет запасов угольных месторождений [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Маркшейдерское дело» направления подготовки «Горное дело» / Т. Б. Рогова, С. В. Шаклеин, В. О. Ярков; КузГТУ. – Кемерово, 2010. – 136 с. – Доступна электронная версия:

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90430&type=utchposob:common>

3. Букринский, В. А. Геометрия недр [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Маркшейдерское дело» направления подготовки дипломированных специалистов «Горное дело» / В. А. Букринский. – Москва : Горная книга, 2012. – 550 с. – Доступна электронная версия:

<http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100051>

4. Сученко, В. Н. Анализ исходной информации и прогнозирование в геометрии недр [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Маркшейдерское дело» направления подготовки «Горное дело» / В. Н. Сученко. – Москва : МГГУ, 2009. – 270 с.

5. Геометрия недр (горная геометрия) [Текст] : учебник для вузов по специальности 090100 «Маркшейдерское дело» / В. М. Калинин [и др.]; под ред. В. М. Калинин, И. Н. Ушакова. – Новочеркасск : НОК, 2000. – 526 с.

6. Букринский, В. А. Геометрия недр [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Маркшейдерское дело» направления подготовки дипломированных специалистов «Горное дело» / В. А. Букринский; Моск. гос. горн. ун-т. – Москва : Изд-во Моск. гос. горн. ун-та, 2002. – 549 с.

7. Геометризация недр : Практический курс: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]. – Москва : Изд-во Моск. гос. горн. ун-та, 2004. – 327 с. – Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=100034. – Загл. с экрана. (11.06.2017)

8. Кузьмин, В. И. Геометризация и рациональное использование недр / В. И. Кузьмин, С. Э. Мининг, Г. М. Редькин. – Москва : Недра, 1991. – 319 с.

9. Кудряшов, П. И. Геометризация и учет запасов месторождений твердых полезных ископаемых [Текст] / П. И. Кудряшов, В. И. Кузьмин. – Москва : Недра, 1981. – 276 с.

10. Букринский, В. А. Геометрия недр [Текст] : учебник для вузов / В. А. Букринский. – Москва : Недра, 1985. – 526 с.

11. Федеральный Закон РФ «О недрах» от 21.02.1992 № 2395-1 (ред. от 03.07.2016).

12. Правила охраны недр (ПБ 07-601-03) (утв. Госгортехнадзором России 06.06.2003 № 71, зарегистрированы Минюстом России 08.06.2003 № 4718. – 62 с.

13. Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (утвержденная приказом МПР РФ № 278 от 11 декабря 2006 г.). – 5 с.

14. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов углей и горючих сланцев (утв. распоряжением МПР России от 05.06.2007 № 37-р, приложение 34). – 31 с.

15. Сборник нормативных материалов по маркшейдерскому и геологическому обеспечению горных работ в угольной отрасли России. – Москва : ИПКОН РАН, 1998. – 783 с.

16. Указания по нормированию, планированию и экономической оценке потерь угля в недрах по Кузнецкому бассейну (Открытые работы). – Ленинград, 1991. – 25 с.

17. Указания по нормированию, планированию и экономической оценке потерь угля в недрах по Кузнецкому бассейну (Подземные работы). – Ленинград, 1991. – 58 с.

Составители

Сергей Борисович Корецкий
Тамара Борисовна Рогова

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА НЕДР

Методические указания к лабораторным занятиям
для студентов направления подготовки 21.05.04 «Горное дело»,
специализации «Маркшейдерское дело»,
всех форм обучения

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 10.07.2017. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе. Уч.-изд. л. 1,6.

Тираж 20 экз. Заказ

КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28.

Издательский центр КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4а.