

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела
Кафедра геологической съемки, поиска и разведки месторождений
полезных ископаемых

Бурин Болат Бауржанович

Оценочные работы на Северо-Западном фланге Боко-Васильевского
золоторудного поля

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

Специальность 5В070600 - Геология и разведка месторождений полезных
ископаемых

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела
Кафедра геологической съемки, поиска и разведки месторождений
полезных ископаемых

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой _____

ГСТ и РМТИ

(наименование кафедры)

доктор РнД

(ученая степень, звание)

Бекетаева А.А.

подпись

Бекетаева А.А.

Ф.И.О.

“ 2 ” мая 2019 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

На тему: “ Оценочные работы на Северо-Западном фланге Бокс -
Васильевского залоторудного поля ”
(тема дипломного проекта)

по специальности 5В070600 - Геология и разведка МТИ
Шифр и наименование специальности

Выполнил:

Бурин Б.Б.

(Ф.И.О. обучающегося)

Рецензент

(ученая степень, звание)

подпись

Ф.И.О.

“ ” 20 г.

Научный руководитель

доктор
(ученая степень, звание)

Отарбаев К.Т.

подпись

Ф.И.О.

“ 2 ” мая 20 19 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический
университет имени К.И. Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела
Кафедра геологической съемки, поиска и разведки месторождений
полезных ископаемых

5B070600 - Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Т.С.Т. и Р.М.Т.

(наименование кафедры)

доктор РнД

(ученая степень, звание)

Бекболатова А.А.

подпись

Ф.И.О.

" 2 " мая 2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Бурману Болату Бурмановичу
(Ф.И.О. обучающегося)

Тема: Оценочные работы на Северо-Западной фланге Бокс -
(тема дипломного проекта) Васильевского золотор. поля

Утверждена приказом Ректора Университета № 1162-5 от "17" 10 2019 г.

Срок сдачи законченной работы "11" мая 2019 г.

Исходные данные к дипломному проекту:

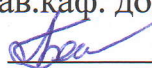
Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

- а) общие сведения, особенности геологического строения месторождения;
- б) методика проектируемых работ;
- г) заключение;

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

- а) геологическая карта района;
- б) геологическая карта месторождения в пределах контура проектируемых работ;
- в) план подсчета запасов с блокировкой запасов;

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Казахский национальный исследовательский технический
университет имени К.И.Сатпаева
Институт геологии и нефтегазового дела им. К.Турысова
Кафедра геологической съемки, поисков и разведки
месторождений полезных ископаемых

УТВЕРЖДАЮ
Зав.каф. доктор PhD
 А.А.Бекботаева
« 2 » мая 2019 г

Название объекта: северо-западный фланг Боко-Васильевского
золоторудного поля
Местонахождение объекта: Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская
область

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на проведение оценочных работ с подсчетом запасов золота по категориям C_1 и C_2 северо-западном фланге Боко-Васильевского золоторудного поля

Основание выдачи геологического задания: необходимость наращивания сырьевой базы предприятия ТОО «ГМК Васильевское»

1 Целевое назначение работ, пространственные границы объекта, основные оценочные параметры: целью оценочных работ является доведение соотношения запасов категорий C_1 и C_2 до 70% и 30% соответственно.

2 Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения: Оценочные работы проводятся бурением колонковых скважин по сети 25×25 м для запасов категории C_1 , 50×40-50 м для запасов категории C_2 , а также одновременным применением бурения RC и RAB.

Помимо бурения проводится комплекс сопутствующих работ, включающий топо-геодезическое и геологическое обеспечение, геофизические исследования в скважинах, документацию и опробование керна, обработку проб, аналитические исследования.

3 Ожидаемые результаты и сроки выполнения работ (с указанием форм документации)

3.1 Запасы промышленных категорий C_1 и C_2

3.2 Подготовить дипломный проект к защите.

3.3 Сроки проведения работ с 25.02.19г по 03.05.19г

Руководитель дипломного проекта



К.Т. Отарбаев.

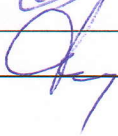
ГРАФИК

подготовки дипломного проекта

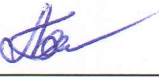
Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю и консультантам	Примечание
Общие сведения и геология месторождения	15.03.19г	
Методическая часть с подсчетом запасов	15.04.19г	
ООС и ТБ	25.04.19г	
Сметно-финансовые расчеты	30.04.19г	

Подписи

руководителя и нормоконтролера на законченный дипломный проект

Наименования разделов	Научный руководитель, консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
1. Геологическое строение месторождения	лек. К.Т.Отарбаев	15.03.2019	
2 Геолого-методическая часть	лек. К.Т.Отарбаев	20.04.2019	
3 ООС и ТБ	лек. К.Т.Отарбаев	30.04.2019	
4 Сметно-финансовые расчеты	лек. К.Т.Отарбаев	03.05.2019г	
5 Нормоконтроль	Лектор К.О. Ибраев	03.05.2019	

Дата выдачи задания « 25 » февраля 2019 г

Заведующий кафедрой  А.А.Бекботаева

Руководитель проекта  К.Т. Отарбаев

Задание принял к исполнению студент  Б. Бурин

Дата « 25 » февраля 2019 г

АННОТАЦИЯ

Данная дипломная работа посвящена проекту «Оценочные работы на Северо-Западном фланге Боко-Васильевского золоторудного поля».

Основной целью проекта является разработка методики геологоразведочных работ по месторождению Южное Северо-Западного фланга Боко-Васильевского золоторудного поля.

Проектом предусмотрен весь комплекс необходимых геологоразведочных работ, в том числе геологические маршруты, горно-проходческие работы, буровые работы. Подробно описаны процессы обработки различных видов проб, а также способы их достоверного анализа. Вместе с тем, автором проведена оценка запасов сульфидных, окисленных руд, запасов металла.

АННОТАЦИЯ

Ұсынылған дипломдық жұмыс «Боко-Васильевское алтын кен алаңының солтүстік-батыс қабатында бағалау жұмыстары» жобасына арналған.

Жобаның негізгі мақсаты - Боко-Васильевск алтын кен алаңының солтүстік-батыс флангтің Южное кен орнының геологиялық барлау әдістемесін әзірлеу.

Жоба геологиялық барлау жұмыстарын, тау-кен жұмыстарын, бұрғылауды және бұрғылауды қамтитын барлау жұмыстарының толық кешенін қарастырады. Әр түрлі үлгілерді өңдеуді, сондай-ақ олардың сенімді талдау әдістерін сипаттайды. Сонымен қатар, автор сульфидті, тотығу рудаларын және металл қорларын анықтады.

ANNOTATION

This thesis is devoted to the “Evaluation of the North-West flank of the Boko-Vasilievsky gold ore field”.

The main goal of the project is to develop a methodology for geological exploration of the field Yuzhnoye of the North-West flank of the Boko-Vasilievsky gold ore field.

The project provides for a full range of necessary exploration work, including geological routes, mining and penetration and drilling works. Describes in detail the processing of various types of samples, as well as methods for their reliable analysis. At the same time, the author has estimated reserves of sulphide, oxidized ores, and metal reserves.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
Методика, объемы и условия проведения работ	9
1 Геологические задачи и методы их решения, разведанность Контрактной территории	9
2 Геологические маршруты	11
3 Горнопроходческие работы	12
3.1 Канавы	12
3.2 Опытно-промышленные карьеры	13
4 Буровые работы	14
4.1 Пневмоударное бурение (RAB)	14
4.2 Бурение скважин методом обратной продувки (RC)	16
4.3 Колонковое бурение разведочных скважин	17
5 Отбор и обработка проб	18
5.1 Бороздовое, штуфное опробование, опробование керна и шлама скважин	18
5.2 Технологическое опробование	21
6 Аналитические работы	22
7 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы	25
8 Оценка ожидаемых запасов	28
Заключение	29
Список использованной литературы	30
Графические и табличные приложения	31

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий проект «Оценочные работы на Северо-Западном фланге Боко-Васильевского золоторудного поля» составлен по материалам, собранным автором во время производственной практики. За основу проекта были Северо-Западном фланге Боко-Васильевского рудного поля в ВКО» компании ТОО «Боке».

Боко-Васильевское рудное поле локализовано на северо-западе Акжал-Боконского рудного района, приуроченного к осевой части Западно-Калбинской структурно-формационной зоны. Особенности геологического строения рудного района и взята геологическая информация и «Проект оценочных работ на золото на прилегающей площади обусловлены сопряжением здесь двух структурных элементов СФЗ: Жарминского синклинория на юго-западе и Чарско-Горностаевского антиклинория на северо-востоке, разделенных зоной глубинного Сарджальского разлома трансформного типа.

В пределах Чарско-Горностаевского антиклинория в основании разреза палеозоя залегают кремнисто-вулканогенные отложения **среднего девона (D_3 gv)**, представленные покровами базальтов. В Жарминском синклинории фациально аналогичные отложения отнесены к **карабайской толще (D_3 fm- C_1 t)** верхнего девона-нижнего карбона.

И в Чарско-Горностаевском антиклинории, и в Жарминском синклинории, выше описанные вулканогенно-осадочные образования перекрываются отложениями **аркалыкской свиты** среднего - верхнего визе (C_1 v₂₋₃ ar).

Аганактинская свита серпуховского яруса нижнего карбона (C_1 s ag) залегает согласно на аркалыкских отложениях и представлена существенно песчанистыми флишоидными терригенными образованиями.

На отложениях аганактинской свиты с угловым несогласием залегают образования среднего карбона, относимые к **буконьской свите (C_2 bk)**. В основании разреза буконьской свиты залегают разнотекстурированные полимиктовые песчаники, валунно-галечные и гравийно-галечные полимиктовые конгломераты с прослоями углисто-глинистых и глинистых алевролитов

Вулканогенно-осадочные отложения даубайской свиты (C_2 -3 db) приурочены к тектоническим депрессиям (грабенам), сформировавшимся в постколлизийный этап. На подстилающих отложениях нижнего и среднего карбона залегают с резко выраженным угловым несогласием.

Палеозойские отложения перекрыты площадными **мезозойскими корами выветривания** повсеместно, мощностью от 15 до 40 метров. Линейные коры выветривания получили развитие в основном по крупным тектоническим разломам и зонам выветривания.

Золото является основным полезным ископаемым района. Количество месторождений и рудопроявлений золота здесь достигает 75. К одним из таких относится месторождение Южное.

Месторождение локализовано на восточном фланге Нижнетандинской вулcano-тектонической структуры и приурочено к зоне Сагандыкского разлома.

На месторождениях Боко-Васильевского рудного поля установлено два природных типа руд - окисленные и первичные. Зона полного окисления развита до глубины 20-50 м. Ниже располагается транзитная зона с частично окисленными рудами, переходящая в зону первичного оруденения.

Золотое оруденение на месторождениях характеризуется следующими особенностями:

- геологические границы рудных зон, локализованных в метасоматически измененных породах визуальнo установить не удастся и контур их определяется по результатам опробования.

- Некондиционные участки внутри рудных тел на месторождении не поддаются оконтуриванию (геометризации), распределяются случайным образом.

- Большая изменчивость морфологии рудных зон, которые представлены неправильными линзами и залежами в плане и в разрезе, формирующих прожилково-вкрапленное оруденение минерализованных зон.

Месторождение Южное характеризуется резкой изменчивостью мощности и внутреннего строения тел полезного ископаемого, весьма неравномерным распределением основных ценных компонентов и относится к 3-й группе сложности в соответствии с «Инструкцией по применению классификации запасов к золоторудным месторождениям». Эти месторождения очень сложного геологического строения, представленные средними (протяженностью от сотен до нескольких сотен метров).

МЕТОДИКА, ОБЪЕМЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

1 Геологические задачи и методы их решения, разведанность Контрактной территории

Проектом «Оценочные работы на Северо-Западном фланге Боко-Васильевского золоторудного поля» предусматривается: проведение геологоразведочных работ на Северо-Западном фланге Боко-Васильевского рудного поля, с целью доизучения перспективности золотой минерализации месторождения и для получения дополнительной информации о технологических свойствах минерального сырья, горно-геологических и геоэкологических условиях его извлечения из недр для предварительно оцененного объекта.

Рудоконтролирующими и рудовмещающими структурами являются Боконская, Западно-Боконская и Жумагульская зоны разломов северо-западного простирания и сопряженные с ними субширотные тектонические структуры (Сагандыкский и Тиекпайский разломы).

На месторождении установлено два технологических типа золотосодержащих руд - окисленные и первичные. Окисленные руды планируется перерабатывать методом кучного выщелачивания. Главным компонентом, который оказывает существенное влияние на эффективность процесса кучного выщелачивания, является свободный углерод. Поэтому к окисленному технологическому типу следует относить руды, в которых полному окислению подверглись не только сульфидные минералы, но и свободное углеродистое вещество.

Зона полного окисления на месторождениях развита до глубины 20-50 м. Ниже располагается транзитная зона с частично окисленными рудами, переходящая в зону первичного оруденения. Обогащение транзитных и первичных руд, по имеющимся данным, возможно гравитационными и флотационными методами. Выбор технологии их переработки будет осуществлен в процессе реализации проектируемых работ.

При разведке зоны окисления Васильевского месторождения в 2015-2017 гг. было выполнено обоснование плотности разведочных сетей для запасов окисленных руд категорий C_1 и C_2 . Было показано, что для запасов категории C_1 достаточна плотность профилей канав с бороздовым опробованием 25 м. Эта сеть позволяет получить надежные данные по морфологии и запасам рудных тел. В контуре запасов категории C_2 , достаточно надежной является плотность линий бороздового опробования 50 м. Оптимальный шаг бурения скважин по падению определен не был из-за незначительной мощности зоны окисления месторождения (20-40 м). Вместе с тем, для разведки золоторудных месторождений 3 группы типа протяженных убогосульфидных прожилково-вкрапленных минерализованных зон, для запасов категории C_1 ГКЗ рекомендует по падению применять шаг бурения скважин равный 40-50 м. Но,

учитывая, что мощность зоны окисления на месторождении Южное и незначительная и не превышает 50 м, для создания достаточно плотной сети опробовательских данных с целью достоверной оценки запасов категории C_1 , представляется целесообразным шаг бурения скважин по падению принять равным 20 м (по вертикали).

На основании вышеизложенного, в настоящем проекте для оценки запасов окисленных руд категории C_4 принимается сеть скважин 25х20 м и плотность бороздового опробования 25 м (между профилями канав). Соответственно, для запасов категории C_2 сеть скважин разрежается до 50х40-50 м. В процессе опытно-промышленной отработки намечается проведение работ по оценке оптимальной плотности разведочной сети для каждого конкретного объекта.

Оценочные работы по настоящему проекту будет производиться с помощью колонкового бурения, скважин пневмобурения (RAB) и RC, а также проходки канав и горных работ тяжелого типа (опытно-промышленные карьеры).

В пределах изученной части месторождения на первом этапе намечается проходка канав в обнаженной части площади с расстоянием между профилями 25 м и бурение пневмоскважин по сети 50х5-10 м. Также будет проведено бурение колонковых скважин I очереди для уточнения структуры месторождения и морфологии рудных тел. Одновременно на флангах месторождения будут проведены площадные геохимические работы, геологическое картирование масштаба 1:2000, профильные и площадные работы методом АМТЗ. На втором этапе намечается бурение колонковых скважин II очереди и заверка геохимических и геофизических аномалий скважинами RC и RAB, проведение гидрогеологических и инженерно-геологических работ.

Основные объемы геологоразведочных работ по проекту приведены в приложении Е.

2 Геологические маршруты

Целью проведения геологических маршрутов является детальное геологическое картирование площади месторождения и рудопроявлений, выявление комплексных геохимических аномалий золота и его элементов-спутников, корректировка местоположения канав, колонковых скважин, скважин RAB и RC. Маршруты планируются без радиометрических наблюдений, проводиться они будут вкост простирания рудной зоны. Расстояние между точками наблюдений будут соответствовать масштабу 1:2 000 - 1:1 000. В процессе маршрута будут отбираться образцы, сколки для изготовления шлифов и штуфные пробы гидротермально измененных пород. Штуфная проба отбирается «конвертом» в виде 10-15 сколков породы размером 2х3 см. (с площади в среднем 4-6 м.²). Вес пробы 250-400 грамм. Методика поисковых геологических маршрутов изложена ниже.

1. Подготовительный период. Предварительно определяются площади для проведения маршрутных исследований с подготовкой координатных основ в формате MapInfo или других ГИС.

2. Собственно полевые работы по составлению геологического плана в пределах намеченного блока выполняются с помощью GPS навигатора (точность привязки не менее 5 м (плановая) и 10 м (высотная). В процессе составления геологического плана по реперам, переименованным как точки наблюдения с шагом 50 метров, прокладывается линия маршрута. В среднем расстояние между маршрутными линиями составит 100 метров, с возможным сгущением на участках со сложным геологическим строением до 50 метров и разрежением до 200 метров с простым.

3. Полевая камеральная обработка. Данные с GPS навигатора (репера) переносятся на компьютер, затем они переводятся в форматы Excel и MapInfo; часть реперов переименовывается в точки наблюдения и маршрутные репера.

Категория сложности геологического строения и изучения территории – 4; категория сложности дешифрирования МАКС – 2, категория проходимости местности при пеших переходах производственных групп – 6. Пешеходные подходы от промплощадки к месту проведения маршрутов составляют в среднем 1 км.

Таблица 2.1.1 - Объемы работ по геологическим маршрутам

Участок	Площадь (выходы коренных пород)	Объем работ	Сеть наблюдени й	Количество, шт.		
				образцов	шлиф ов	штуфных проб
Южный	2,5	25	100х50	500	50	500

3 Горнопроходческие работы.

В соответствии с требованиями ГКЗ, выходы на поверхность и приповерхностные части рудных тел и минерализованных зон должны быть изучены канавами, шурфами, шурфами с рассечками, траншеями (расчистками) и опробованы с детальностью, позволяющей установить морфологию и условия залегания рудных тел. Горные выработки являются основным средством детального изучения условий залегания, морфологии, внутреннего строения рудных тел, их сплошности, вещественного состава руд, характера распределения основных компонентов и отбора технологических проб. На месторождениях с прерывистым распределением оруденения определяется степень рудонасыщенности, ее изменчивость, типичные формы и характерные размеры участков кондиционных руд для оценки возможности их селективной выемки.

Сплошность рудных тел и характер изменчивости их мощностей и содержаний золота по простиранию должны быть изучены в достаточном объеме на представительных участках. Горные выработки следует проходить на участках детализации, а также на горизонтах месторождения, намеченных к первоочередной отработке.

Проектом оценочных работ намечается проходка канав и опытно-промышленных карьеров.

3.1 Канавы

Заложение канав будет производиться, исходя из их целевого назначения – в местах выхода на поверхность рудных тел (или залегания последних близко к дневной поверхности – до 2,0 м).

Канавы будут проходиться при помощи экскаватора «Hitachi» с зачисткой полотна вручную. Засыпка канав с последующей рекультивацией не предусматривается, так как впоследствии в местах их заложения будут пройдены опытно-промышленные карьеры.

Канавы будут ориентированы в крест простирания рудоконтролирующей структуры и располагаться в линиях единой системы профилей, принятой для конкретного участка. На первом этапе канавы будут пройдены в профилях через 50 м с максимально возможным пересечением зоны золоторудной минерализации по мощности. На втором этапе шаг проходки канав по простиранию будет сгущен до 25 м. Предусматривается вскрытие на полную мощность только рудных тел. Средняя глубина канав 3,0 м. Угол естественного откоса стенок 84° . При ширине канавы по полотну 1,0 м, её ширина по верху будет 1,25 м. Среднее поперечное сечение канавы $3,3 \text{ м}^2$.

В связи с отсутствием норм времени на зачистку канав, для расчёта затрат времени на её производство взяты нормы времени на проходку вручную. При этом принято, что в среднем глубина зачистки полотна составит 0,1 м.

В канавах производится фотодокументация полотна и одной из стенок с поинтервальным описанием пород, зон гидротермально-метасоматических изменений и рудной минерализации. Производится отбор образцов и бороздовых проб из коренных пород. Бороздовые пробы отбираются по всей длине канавы. Средней длина бороздовой пробы 1.0 м. Распределение объёмов проходки канав по участкам приведены в приложении Ж. В зависимости от конкретных условий, протяженность отдельных выработок, а также их количество могут измениться.

Таким образом, общий объем проходки канав составит 10144,2 м³ (3074 м).

3.2 Опытно-промышленные карьеры

Проходка опытно-промышленного карьера позволит решить следующие задачи:

- уточнение морфологии рудных тел и изучение их сплошности по простиранию;
- уточнение оптимальной плотности разведочной сети для запасов категории С₁ на основании данных геостатистической обработки результатов бороздового опробования;
- получение достоверных данных по объемной массе руды и вмещающих минерализованных пород в зоне окисления путем отбора целиков;
- отбор крупнообъемных проб для проведения полупромышленных испытаний с целью определения рациональной схемы переработки окисленных руд и составления технологического регламента;
- получение фактических данных по устойчивости бортов карьера для уточнения оптимальных углов откосов и уступов карьера;
- определение на фактической основе водоприток в карьер;
- получение необходимых сведений о степени развития современных экзогенных геологических процессов и их влиянии на условия разработки месторождения;
- проведение геоэкологических исследований для получения фактических данных для составления ОВОС.

Для реализации вышеперечисленных задач ГКЗ РК в январе 2018 г. согласовало опытную отработку окисленных руд сроком на два года в объеме 200,0 тыс. т. Объемы работ и затраты на этот вид работ предусмотрены отдельным проектом и не включены в работы по данному проекту.

В процессе пробной эксплуатации будет проводиться бороздовое опробование полотна подступов карьера через 5 м, по высоте в профилях через 10-12,5 м, со сгущением линий опробования в местах пережимов и выклинивания рудных тел до 5 м. С каждого подступа будет отобрано не менее 10 целиков для уточнения значений объемной массы и естественной влажности, всего 50 шт.

4 Буровые работы

Буровые работы предусматриваются для поиска, изучения и прослеживания под покровом рыхлых отложений и на глубину рудных объектов. С их помощью предполагается решить следующие частные задачи:

- оконтуривание рудных структур, изучение морфологии и параметров рудных тел и сопутствующих рудных линз с целью последующего подсчета запасов руды и полезных компонентов по категориям C_1 и C_2 ;
- изучение распространения оруденения на глубину и по простиранию;
- отбор лабораторных технологических проб для последующих испытаний на обогащение и извлечение из них полезных компонентов.

Проектом оценочных работ намечается бурение пневмоскважин (РАВ), скважин РС и разведочных колонковых скважин.

4.1 Пневмоударное бурение (РАВ)

Пневмоударное бурение (РАВ) - разновидность ударно-вращательного бурения с применением в качестве рабочего органа пневмоударника (забойного двигателя, погружаемого в скважину и работающего от энергии сжатого воздуха). Погружной пневмоударник предназначен для бурения скважин различного назначения диаметром 76-151 мм в горных породах средней и высокой крепости, в том числе абразивных, разрушенных и трещиноватых на глубину 30-150 м. Сжатый воздух для станков подаётся от передвижного компрессора. Современные погружные пневмоударники работают на энергии сжатого воздуха с давлением 0,5-1,5 МПа.

В качестве породоразрушающего инструмента используют 3- или 4-лопастные долота, армированные пластинками твёрдого сплава. В последние годы широко применяются долота с рабочей поверхностью различных конфигураций, армированными цилиндрическими вставками твёрдого сплава со сферическими рабочими поверхностями. Такие долота более изнosoустойчивы. Иногда в качестве породоразрушающего инструмента используют шарошечные долота. Пневмоударное бурение эффективно в породах с коэффициентом крепости по классификации М. М. Протодяконова свыше 8 ($Scж \geq 80$ МПа). Для геологоразведочного пневмоударного бурения применяют станки шпиндельные или с подвижным вращателем. За рубежом распространено бурение погружными пневмоударниками на двойной бурильной колонне с обратной продувкой и выносом разрушенной породы на поверхность по центральному каналу (РС). Распространены самоходные станки на гусеничном и пневмошинном ходу типа СБУ-100 и СБУ-125, СБУ-160 и СБУ-200 и др.

Выбор пневмобурения для оценки рудных зон с поверхности до глубины 30 м обусловлен высокой производительностью данного вида бурения, высоким выходом шламового материала и низкой стоимостью метра бурения.

Пневмобурение как метод разведки апробирован в ГКЗ РК при утверждении запасов по месторождениям золота Центральный Мукур, Миялы, Узбой, Южное, Женишке и ряде других месторождений Казахстана. Также этот метод бурения широко применяется при оценке техногенных минеральных образований (ТМО) и при эксплуатационной разведке месторождений разного типа при разработке открытым способом. Достоверность шламового опробования оценивалась при разведке таких месторождений золота в корах выветривания, как Центральный Мукур (Восточный Казахстан) и Узбой (Северный Казахстан).

Скважины пневмобурения намечаются для детального изучения в приповерхностной части зон метасоматических изменений, брекчирования и золоторудной минерализации. Бурение пневмоскважин будет осуществляться до глубины 30 м, но не ниже уровня грунтовых вод. Проходка по корам выветривания составит 5-10 м. При проходке скважин в условиях притока грунтовых вод происходит потеря шламового материала и обогащение его тяжелыми фракциями, что приводит к не представительности шламового опробования.

Одной из главных задач пневмобурения на площади проектируемых работ является картирование на поверхности зон рудной минерализации и уточнение морфологии рудных тел в приповерхностной части. Собственно разведка промышленного золотого оруденения будет проведена наклонными скважинами колонкового бурения, скважинами РС и канавами механизированной проходки, а также опытно-промышленными карьерами.

Бурение пневмоскважин намечается перед проходкой канав. Такая очередность вызвана необходимостью уточнения мощности рыхлых отложений и точного положения рудных тел в разведочных профилях для надежного вскрытия последних канавами. Сеть бурения пневмоскважин составит 50х5-10 м. Шаг бурения в профилях через 5 м будет использоваться в интервалах золоторудной минерализации, выделенных предшествующими работами, либо на предполагаемом продолжении рудных тел под покровом рыхлых отложений. На остальных отрезках продуктивной структуры бурение RAB скважин будет производиться с шагом через 10 м. Также бурение пневмоскважин будет использоваться для заверки геохимических и геофизических аномалий.

Все скважины будут располагаться строго в разведочных профилях с выходом на задернованные площади с мощностью рыхлых отложений не более 25 м. Забурка RAB скважин будет производиться вертикально. Диаметр бурения 93-106 мм. Выход шламового материала около 95-100%. Бурение будет осуществляться до уровня грунтовых вод. Средняя глубина пневмоскважин составит 30 м.

Общий объем бурения RAB скважин составит 18860 м (см. приложение И).

4.2 Бурение скважин методом обратной продувки (РС)

Бурение РС в современной практике часто используется в сочетании с алмазным колонковым бурением для разведки месторождений полезных ископаемых. Возможность комбинировать эти типы бурения позволяет снизить конечную стоимость разведки на 30% и затратить в 3-4 раза меньше времени (в среднем стоимость кернового бурения в мире - 200 долл./м, а РС - 70 долл./м). РС позволяет достигать среднесуточную скорость бурения до 300 метров, что в несколько раз выше скорости прочих видов. При этом выход шлама в среднем составляет 98%. Используемые станки и компрессорное оборудование позволяют бурить скважины глубиной до 750 м. Обычная глубина бурения до 350 м.

Бурение скважин РС будет применяться на площадях перекрытых мощным чехлом рыхлых отложений (свыше 20-30 м) для поиска зон золоторудной минерализации в продуктивных структурах (Жумагульский разлом на восточном фланге месторождения Южное) и для выявления богатых первичных руд в известных слабоизученных золотосодержащих рудных зонах, а также для заверки геохимических и геофизических аномалий.

Основное целевое назначение этого вида бурения - удешевление геологоразведочных работ и получение представительных данных по опробованию рудных интервалов. Особой геологической информативности шламового материала здесь не требуется, так как в случае получения положительных результатов, структурно-текстурные особенности локализации руд в дальнейшем детально будут изучены колонковым бурением.

Все скважины РС являются групповыми и наклонными и располагаются в единой системе профилей, принятой для месторождения. Забурка их будет осуществляться под углами 60-70°. Бурение будет производиться вкрест простирания рудных зон. Проектируемая глубина разведочных скважин от 100 м до 220 м. Диаметр бурения 136 мм.

Перечень проектируемых скважин РС приведен в приложении К, сводные объемы бурения по месторождению - в приложении Е. Бурение предполагается выполнять в породах V-X категорий по буримости. Проектное распределение объемов бурения по категориям и видам пород, с учетом средней проектной глубины скважин, приведено в приложении Л. Распределение объемов РС бурения по категориям пород, группам скважин и условиям бурения приведено в приложении М.

Всего запроектировано 32 скважины РС общим объемом 3870 м.

Бурение методом РС достигается посредством продувки воздуха по штангам, дифференциальное давление создает аэродинамическую подъёмную силу, поднимающую воду и шлам вверх по внутренней трубе, которая находится внутри каждой штанги. Он достигает диффузора в верхней части скважины, затем движется через пробоотборный шланг, который присоединен к верхней части циклона. Буровой шлам проходит внутри циклона (конусного

делителя) до тех пор, пока не выйдет через основной и дополнительные порты, затем он собирается в пробоотборные мешки.

Перед началом бурения устье скважины закрепляется кондуктором. Закрепление устья необходимо для недопущения обрушения стенок и фиксирования буровой колонны в верхней части скважины. При забурке скважин в твердых породах обсадка устья может быть необязательной.

Отбор проб можно производиться из трех портов конусного делителя – основного, левого и правого. Средний вес пробы из основного порта при длине пробы 1 м и диаметре бурения 136 мм составляет 20-25 кг, из левого и правого портов по 3-4 кг. Общий вес шлама из трех портов при 1 м длине секции опробования – около 30 кг.

Буровые установки монтируются как в передвижных самоходных утепленных корпусах, так и на самоходной колесной и гусеничной базе, что позволяет проводить работы в любое время года в любых климатических, географических, ландшафтных и горно-геологических условиях.

4.3 Колонковое бурение разведочных скважин

Для оценки оруденения на глубину и по простиранию, изучения морфологии рудных тел и линз, характера распределения в них золота и сопутствующих полезных и вредных компонентов, для уточнения геологического строения, степени и характера метасоматических изменений и др. предусматривается бурение наклонных колонковых скважин.

Сеть разведочных колонковых скважин, обеспечивающая статистическую достоверность запасов категории C_1 , принимается равной 25×25 м, категории C_2 – 50×40 -50 м. Под плотностью сети здесь понимаются расстояния на продольной вертикальной проекции между профилями и пересечениями рудного тела по падению скважинами колонкового бурения.

Практически все скважины планируются наклонными с углом забурки 60° . Буровые профили ориентированы вкрест простирания рудных зон. Проектируемая глубина разведочных скважин от 30 м до 150 м.

Перечень проектируемых скважин колонкового бурения приведен в приложении Н, сводные объемы колонкового бурения приведены в приложении Е. Колонковое бурение предполагается выполнять в породах V-X категорий по буримости. Проектное распределение объемов бурения по категориям и видам пород, с учетом средней проектной глубины скважин, приведено в приложении П. Распределение объемов колонкового бурения по категориям пород, группам скважин и условиям бурения приведено в приложении Р.

Всего запроектировано: 100 скважин колонкового бурения общим объемом 8515 м, в том числе 1 очередь 3260,0 м, 2 очередь 3755,0 м, резервные объемы 1500м.

5 Отбор и обработка проб

Настоящим проектом предусматривается опробование керна скважин КБ, шлама скважин RAB и RC, опробование канав и подступов опытно-промышленного карьера (объемы опробования по эксплоразведке в проекте ОПД) приведены, минералогическое, технологическое и техническое опробование, опробование для определения объемной массы руды.

Целью опробовательских работ является количественное определение содержания полезного ископаемого в рудах, попутных полезных и вредных компонентов, химического и минералогического состава горных пород и руд.

Распределение опробования по видам и условиям работ приведено в приложении С настоящего проекта.

5.1 Бороздовое, штуфное опробование, опробование керна и шлама скважин

Бороздовое опробование. В канавах, вскрывающих рудные зоны, будет проведено сплошное опробование их полотна бороздовым способом. Отбор проб проводится по боковой стенке канавы на высоте 20-30 см от ее полотна вкрест простирания вскрытых рудных зон и рудных тел. Опробование будет вестись сплошной бороздой посекционно, длина секций 0,5-1,5 м (в среднем 1,0 м), с учетом границ литолого-петрографических разностей горных пород и руд. Предполагаемый объем бороздового опробования составит 4144 пробы, контроль бороздового опробования (5%) - 207 проб.

В опытно-промышленном карьере намечается бороздовое опробование полотна подступов (через 5 м по высоте). Отбор бороздовых проб будет производиться на всю ширину полотна подступа вкрест простирания рудных тел и сопутствующих ему рудных линз. Опробование будет вестись сплошной бороздой посекционно, длина секций 0.5-1.5 м (в среднем 1.0 м), с учетом границ литолого-петрографических разностей горных пород и руд. Объемы эксплоразведочного опробования карьеров приведены в проекте ОПД.

Бороздовые пробы отбираются бороздой с поперечным сечением 10×5 см ($S_{cp} = 0,005 \text{ м}^2$, $V_{cp} = 0,005 \text{ м}^3$) в породах IX-X категории (ССН-1-5 табл. 516). При усредненной объемной массе трещиноватых коренных пород 2,6 г/см³ средняя масса проб составит 12,0 кг. Таким образом, все отбираемые бороздовые пробы попадают в интервал массы 6-15 кг. Предусматриваемый контроль бороздового опробования будет выполнен в количестве 5% от всего проектируемого объема бороздовых проб. Сечение контрольной борозды принимается равным 20×5 см, при средней длине 1.0 м и весе 24 кг.

Способ отбора – ручной, с доводкой крупности материала до 50 мм. Отбор бороздовых проб будет проводиться в теплый период.

Опробование керна скважин. Все проектируемые скважины колонкового бурения будут пройдены с применением двойного колонкового снаряда

«Longyear». Выход керна по всем рейсам проходки будет составлять не менее 95%. По всему интервалу бурения, включая рыхлые отложения, будет применяться только керновый способ отбора проб.

При отборе керновых проб будут учитываться рейсы, степень и характер метасоматических изменений, а также литология. Способ отбора – машинно-ручной, с использованием камнерезных станков и портативных пил, снабженных алмазными пилами, с последующей доводкой крупности материала до 50 мм. КERN по длинной оси будет распиливаться алмазной пилой. В керновую пробу направляется одна из половинок керна. Вторая половинка сохраняется в качестве дубликата керновой пробы и в дальнейшем будет использоваться для отбора контрольных керновых проб, для составления лабораторных технологических проб, для отбора образцов на определение объемной массы руды и вмещающих пород и для определения естественной влажности. Длина керновых проб от 0.5 до 1.5 м, при средней – 1.0 м. Диаметр керна будет составлять 63.5 мм (при диаметре бурения 95.6 мм). Расчетная масса проб керна - 63.5 мм при объемной массе пород 2.6 г/см³ – 3.9 кг. Таким образом, керновые пробы диаметра HQ попадают в интервал массы 3-6 кг. Контроль опробования будет выполнен в размере 5% от всего объема керновых проб (на контроль отправляется каждая 20 керновая проба).

Всего будет отобрано: 8515 керновых проб. Контроль кернового опробования составит 426 проб.

Шламовое опробование скважин пневмобурения (RAB). Все скважины пневмоударного бурения подлежат опробованию. В пробу будет отбираться шлам, полученный в результате бурения сплошным забоем. С помощью сжатого воздуха разрушенная масса подается на поверхность и улавливается специальным шламосборником.

По опыту предыдущих работ на рудном поле, оптимальный интервал опробования пневмоскважин должен составлять 1 м. Подобная длина интервала опробования апробирована в ГКЗ РК при разведке зон окисления месторождений золота Узбой, Жалтырбулак, а также непосредственно при предварительной оценке оруденения Северо-Западного фланга Боко-Васильевского рудного поля (месторождения Южное, Токум, Женишке). Выход шламового материала при бурении скважин с обратной продувкой воздухом превышает 90%. Отрицательное влияние на выход шламового материала оказывает приток в скважины грунтовых вод. По этой причине все скважины будут буриться не глубже уровня подземных вод. При метровом интервале шламового опробования и диаметре бурения 93 мм, вес шламового материала, поднятого на поверхность, составит 16-17 кг. В пробу будет отбираться 1/4 шламового материала или 4,25 кг. Деление и сокращение поднятого материала будет проводиться вручную методом «кольца и конуса», либо с помощью делителя Джонса. Веса проб в среднем составят 4.25 кг. Шламовому опробованию будут подвергнуты только коренные породы, рыхлые отложения опробоваться не будут. Всего будет отобрано 43960 шламовых проб RAB (пневмоударного бурения).

Шламовое опробование скважин РС. Все РС скважины подлежат опробованию. Опробованию подвергается как коренные породы, так и рыхлые отложения. В пробу будет отбираться шлам, полученный в результате бурения сплошным забоем. Шлам потоком воздуха подается наверх по внутренней трубе, что исключает возможность заражения проб посторонним материалом со стенок скважины. Он достигает диффузора в верхней части скважины, затем через пробоотборный шланг поступает в циклон (конусный делитель). В процессе транспортировки шлам равномерно перемешивается и усредняется, что позволяет производить деление пробы непосредственно во время бурения скважины. Вывод шлама осуществляется через основной и два дополнительных порта и затем он собирается в пробоотборные мешки. В обводненных породах используются бустерные компрессоры, которые увеличивают давление воздуха на забое в два раза, в результате чего производится сухой буровой шлам. Максимальный размер частиц шламового материала в зоне окисления, как правило, не превышает 2-3 мм. После отбора пробы, буровой снаряд и конусный делитель в обязательном порядке продувается потоком воздуха.

По опыту работ, оптимальный интервал опробования пневмоскважин составляет 1 м. Средний выход шламового материала при бурении скважин РС обычно составляет 95-98%. При однометровом интервале шламового опробования и диаметре бурения 136 мм, вес шламового материала, поднятого на поверхность, составит 27-30 кг. Через левый и правый дублирующие порты конусного делителя в пробу будет отбираться 1/4 шламового материала или 7,5 кг. Материал из основного порта, общим 20-22 кг с двухметрового интервала, как правило будет оставаться на месте бурения скважины. В отдельных случаях, в соответствии со специально разработанной программой в процессе проведения геологоразведочных работ, часть материала из центрального порта по рудным интервалам будет отбираться в пробные мешки и направляться на формирование технологических проб.

Всего будет отобрано 3879 шламовых проб РС. Контроль опробования составит 5%, или 97 проб. Контрольные пробы будут отбираться из материала, прошедшего через основной порт. Вес контрольной пробы составит 7,5 кг. При отборе контрольных проб будет использоваться делитель Джонса.

Штуфное опробование. Штуфные пробы будут отбираться при проведении геологических маршрутов. Опробованию подлежат точка наблюдения с интенсивным окварцеванием и видимой рудной минерализацией. В каждой точке опробования проба отбирается «конвертом» в виде 10-15 сколков породы размером 2х3 см (с площади в среднем 4-6 м.2). Вес пробы 250-400 грамм. Всего будет отобрано 1000 проб.

5.2 Технологическое опробование

Для изучения технологических свойств полезного ископаемого намечается отбор минералого-технологических проб, типовых и сортовых технологических проб, малых технологических проб для геолого-технологического картирования и крупно-объемных опытно-промышленных проб.

Отбор минералого-технологических проб будет производиться с целью выделения природных типов руды. Вес проб составит 25-30 кг. Пробы будут отобраны из хвостов обработки керновых проб шламовых проб скважин РС после получения результатов анализов. Намечается отбор 15 минералого-технологических проб. Минералого-технологические пробы будут характеризовать месторождение и проявления золота и отбираться отдельно для зоны окисления, смешанных и первичных руд. По содержаниям золота минералого-технологические пробы будут характеризовать руды с низкими содержаниями полезного компонента (для переработки методом кучного выщелачивания) и руды с высокими содержаниями полезного компонента (для подземной добычи). Количество минералого-технологических проб и места их отбора будут уточняться в ходе проведения оценочных работ.

Типовые и сортовые технологические пробы. На месторождениях выявляются два технологических типа руды – окисленные золотосодержащие руды пригодные для кучного и чанового выщелачивания, золотосодержащие руды для комплексного обогащения методами гравитации, флотации.

После выделения природных типов руд по данным исследования минералого-технологических проб, по месторождению Южное будет произведен отбор 4 типовых технологических проб из половинок керна скважин весом 250-300 кг. Пробы должны характеризовать верхние и нижние горизонты зоны окисления и в обязательном порядке соответствовать усредненным показателям для месторождения по содержаниям полезных компонентов, минералогическому и вещественному составу. Отбор их будет произведен из керна колонковых скважин, равномерно распределенных по объему месторождения.

На втором этапе технологических исследований (после завершения предварительного технологического картирования) будут отобраны сортовые технологические пробы, привязанные к геометризованным по технологическим типам и сортам блокам на сортовых планах месторождения.

Геолого-технологическое картирование намечается для изучения пространственной изменчивости вещественного состава и технологических свойств руды, выделения и картирования технологических типов и сортов руды с определением по ним технологических показателей переработки. Малообъемные пробы для технологического картирования будут отбираться из хвостов обработки керновых проб, дробленных до 1.0 мм. Вес проб колеблется от 2,0 до 50 кг. Сеть технологического картирования будет соответствовать сети разведочных скважин.

6 Аналитические работы

Комплекс лабораторных работ, предусматриваемый настоящим проектом, предназначен для определения качественной и количественной характеристики горных пород и руд, изучения их минерального, химического состава, физико-механических свойств и технологических характеристик обогащения. Перечень и объемы проектируемых лабораторных исследований приведены в приложении Т.

Рядовые и контрольные бороздовые, керновые, шламовые и штуфные пробы, после соответствующей обработки будут отправлены на следующий комплекс лабораторных анализов:

1. атомно-абсорбционный анализ на золото;
2. количественный масс-спектрометрический анализ (ICP–MS) на 33 элемента (Zn, Pb, Cu, Mo, W, Sn, As, Sb, Ba, Ni, Co, Ti, Mn, Bi, Se, Re, Ag, Cd, V, Cr, Fe, Mg, Sc, Ge, Ga, Nb, In, Te, Ta, Be, Li, Br, Zr);
3. количественный атомно-эмиссионный спектрометрический анализ с индуктивно связанной плазмой (ICP-AES) на 12 элементов (Ag, As, Re, Cd, Co, Cu, Fe, Mo, Ni, Pb, S, Zn).

Атомно-абсорбционный анализ на золото будет выполнен во всех рядовых и контрольных пробах.

Количественный масс-спектрометрический анализ (ICP–MS) будет производиться во всех штуфных, рядовых керновых и рядовых шламовых RC пробах. На количественный атомно-эмиссионный спектрометрический анализ с индуктивно связанной плазмой (ICP-AES) будут направляться пробы, в которых по данным масс-спектрометрического анализа (ICP–MS), содержания компонентов будут превышать значения верхнего предела содержаний, приведенных в таблице 6.1. Предполагается, что анализу методом ICP-AES будут подвергнуто 10% проб, направленных на ICP–MS.

Таблица 6.1 - Верхний предел содержаний в пробах

№ п/п	Элемент	Верхний предел содержаний
1	Zn	1000 ppm
2	Pb	500 ppm
3	Cu	500 ppm
4	Mo	40 ppm
5	W	75 ppm
6	As	125 ppm
7	Sb	50 ppm
8	Ag	5000 ppb
9	Bi	10 ppm

Внутренний контроль пробирного анализа с атомно-абсорбционным окончанием на золото, анализов методом ICP будет выполнен в размере 5% от числа рядовых анализов.

Внешний контроль пробирного анализа с атомно-абсорбционным окончанием и анализов методом ICP, прошедших внутренний контроль, также будет выполнен в размере 5% от числа рядовых анализов.

Кроме того, для оперативного регулярного контроля за качеством подготовки проб и проведением атомно-абсорбционных анализов на золото в течение всего срока ГРР будет применяться *контроль основной анализирующей лаборатории по стандартным образцам и бланковым пробам*. Бланковая (пустая) проба добавляется в пределах любой границы минерализации или в ее конце в пределах скважины. Размер пустой пробы должен быть равным весу рядовой пробы и по виду и минералогическому составу она должна быть идентичная породам заказа. Обычно 1 пустая проба добавляется на каждые 20 проб реестра.

Стандартные образцы изготавливаются из руд месторождения, либо приобретаются уже в готовом виде. В случае приобретения готовых стандартных образцов, следует обратить особое внимание на то, чтобы эти образцы были изготовлены из рудного материала по минеральному и вещественному составу, а также по уровню концентраций золота аналогичного рудам месторождения. Для оперативного контроля качества атомно-абсорбционного анализа будут использованы стандартные образцы с паспортными содержаниями золота 0,5, 2,0 и 8,0 г/т, отдельно для окисленных и первичных руд (т.е 6 видов стандартных образцов). Стандартные образцы также добавляются в партию проб направляемых в лабораторию из расчета 1 стандарт на 20 рядовых проб.

В рамках лабораторных исследований планируется *измерение физико-механических свойств* (объемная масса, влажность, плотность, прочность и разрыхляемость). Объемная масса и разрыхляемость будет определяться «в целике»: объемная масса – по массе проб и объему выемки, разрыхляемость – по разнице объема выемки и объема проб в таре. Влажность будет определяться в образцах по разнице массы непосредственно при отборе и после просушивания; плотность и прочность будет определяться в образцах после их просушивания. Средняя относительная погрешность не должна превышать: по определению плотности – 0.02 г/м³, по другим параметрам – 15%. Объем контрольных измерений по всем видам составляет 5%.

При определении объемной массы руды способом выемки из целиков, пробы отбираются прямоугольными фигурами в наиболее характерных местах рудных тел на полотно канав и подуступов опытно-промышленного карьера. Объем вынутой горной массы замеряется путем заполнения выемки песком. Вынутая горная масса пробы просушивается в сушильных шкафах в течение 2-х суток. Вес ее будет варьировать от 60 до 500 кг.

Также намечается определение объемной массы, влажности и прочности в парафинированных образцах керна. Определения будут производиться

лабораторным взвешиванием парафинированного образца руды, погруженного в воду. Образцы отбираются по всей длине всех колонковых скважин с шагом 5-10 м. Длина образцов будет колебаться от 4 до 7 см. Объемная масса руды определяется по воздушно-просушенной горной массе. Определение естественной влажности производится по разности весов образца до и после просушки.

Измерение прочности на сжатие будет проведено в 10% образцов. Все аналитические работы будут выполняться подрядным способом.

Экспериментальные работы по определению коэффициента неравномерности оруденения будут выполнены для окисленных руд месторождения в 3 валовых пробах.

Методика работ: Исходная проба весом 550 кг дробится до 10 мм и тщательно перемешивается. Затем из нее отбирается 10 проб, весом от 100 (для коэффициента 1,0) до 10 (коэффициент 0,1) кг. Все пробы дробятся до 2 мм. После дробления из каждой пробы отбирается 10 навесок. Вес навесок для каждой пробы рассчитывается по формуле Ричарда-Чечетта, исходя из значения коэффициента «К». Из каждой навески изготавливают 2 аналитические пробы и анализируют их на золото и серебро. Схема обработки пробы весом 550 кг приведена в приложении У.

Схема обработки пробы для определения показателя степени «а», значение которого меняется в диапазоне от 1,6 до 2,4, приведена в приложении Ф. В этой серии опытов коэффициент «К» является постоянной величиной. На обработку направляется 330 кг материала дробленного до 2 мм, из хвостов обработки пробы для определения коэффициента «К».

7 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы

Целевым назначением проектируемых топографо-геодезических и маркшейдерских работ является обеспечение необходимыми геодезическими данными и топографическими основами комплекса оценочных работ на золото, а так же топо-геодезическая высотно-плановая привязка горных выработок и буровых скважин, маркшейдерское обслуживание вскрышных и горно-проходческих работ на опытно-промышленных карьерах.

Топографическая съемка и составление кондиционной топографической основы масштабов 1:1000. И 1:500. Общая площадь 5,5 км². Работы будут выполняться специализированным предприятием. Схема работ приведена в приложении X.

Составление каталога координат и высот всех объектов геологических наблюдений.

Геодезические работы, при производстве ГРП, будут проводиться с применением новейших лазерно-электронных и спутниковых приборов и аппаратуры. При создании опорной топосети, выноске и привязке объектов ГРП будут применяться следующие приборы:

- электронный тахеометр TS-02,7;
- электронная рулетка LEICA DISTO D5;
- система спутниковой навигации GPS «Magellan» ProMark3).

В опытном карьере будет осуществляться комплекс маркшейдерских работ. Реальная точность измерений расстояний и высот составит до 10 см на расстояниях до 350 м.

По физико-географическим характеристикам объект работ относится к III категории трудности.

Участок работ частично обеспечен топографическими картами прошлых лет – масштабы 1:100 000; 1:50 000 и 1:25 000. Плотность государственной геодезической сети 2-3 класса и триангуляции I разряда – 1 пункт на 25 км².

На основании инструктивных требований средняя квадратическая погрешность положения устьев скважин относительно пунктов ГГС и нивелирования должна составлять в плане до 1,0 м., по высоте до 0,3 м.

Топографо-геодезические работы проводятся круглогодично.

Согласно ЕНВ на геодезические и топографические работы длительность ненормализованного периода работ в ВКО составляет 6 месяцев, поэтому к нормам затрат применяется коэффициент 1,35.

Перенесение в натуру проектного положения канав и скважин

Проектом предусматривается проходка канав, опытных карьеров, бурение скважин РС, скважин пневмоударного бурения и скважин колонкового бурения. Вынос «в натуру» проектного расположения скважин (с закреплением на местности вешками, снабженными номерами проектных выработок) и их привязку предполагается выполнять от реперных и пикетных точек пунктов аналитической и съемочной сети инструментально (при помощи электронного

тахеометра TS-02,7 и системы спутниковой навигации GPS «Magellan» ProMark3).

Комплекс маркшейдерских работ в опытных карьерах будет проводиться с использованием GPS и электронного тахеометра TS-02,7.

Топографические планы масштаба 1:10 000 не обеспечивает требуемой точности перенесения в натуру проектного положения скважин, поэтому принята следующая методика работы:

- проложение магистрально-теодолитных ходов;
- разбивка буровых профилей.

Магистрально-теодолитные ходы предусматривается прокладывать вытянутой формы, опирающиеся на пункты ГГС, аналитической сети 1 и, 2 разряда.

Точность теодолитных ходов 1:1000. Углы в теодолитных ходах измеряются одним приемом. Допустимая угловая невязка хода:

$$1' \cdot \sqrt{n}, \quad (1)$$

где n число углов в ходе.

Предельные длины теодолитных ходов от 1,5 до 3 км. Измерение линии производится электронным тахеометром TS-02,7 в прямом и обратном направлении.

При проложении магистрально-теодолитных ходов разбивается пикетаж через 50 метров.

На основе магистрально-теодолитных ходов разбиваются буровые профили точностью 1:500. Максимально допустимые длины профилей: между пунктами геодезических сетей сгущения 2 км; между точками съемочного обоснования 1,5 км. Разбивка пикетажа профилей производится через 50 м. При углах наклона более 5° при необходимости вводится поправка за наклон линии.

Геологические маршруты в ходе составления детальной геологической карты участка будут обеспечиваться топографо-геодезическим сопровождением при помощи спутникового навигатора системы GPS. Высотные отметки точек наблюдений будут сниматься методом интерполяции с топографической карты масштаба 1:1000 - 1:2000.

Топографо-геодезическое обслуживание горно-буровых работ и аналитическая привязка пройденных канав и пробуренных буровых скважин.

На отбуренные профили строятся геологические разрезы в масштабе 1:1 000, что создает необходимость проведения аналитической привязки скважин в плане и проведение технического нивелирования.

Определение координат проложения канав (через 5-25 м.) и устьев буровых скважин производится методом геодезических засечек. Направление на пункты предусматривается измерять одним приемом.

При определении координат проложения канав и устьев скважин обратной засечкой наблюдения проводятся не менее чем на 4 исходных

пунктах. При определении координат проложения канав и устья скважин прямой засечкой измеряются углы не менее чем с трех исходных пунктов, при этом углы между направлениями при определяемой точке не должны быть менее 30° и более 150°.

Камеральные работы

В состав камеральных работ входит:

- полевая обработка материалов измерений;
- вычисление координат пунктов аналитической сети и пунктов съемочного обоснования, составление каталога аналитической сети и высотного планового обоснования съемочной сети;
- составление каталога координат и высот всех объектов геологических наблюдений (устья буровых скважин и горных выработок (канав, шурфов));
- нанесение всех наблюдаемых объектов на топографическую основу масштаба 1:500, 1000, 2000, 5000 и 10000 (по необходимости);
- составление отчетных топографических основ с вынесением на них привязки выполненных объемов ГРР;
- составление профильных основ нивелирования для построения разрезов по линиям буровых скважин и канав.

Топоосновы масштаба 1:1 000 - 2 000 будут составлены с использованием цифровых моделей рельефа масштаба 1:2 000 и 1:1 000, с нанесением опорной топосети и буровых скважин – по координатам и результатам промеров.

Таблица 7.1 - Расчет затрат времени на проведение топографических работ

Виды работ	Ед. изм.	Объем	Затраты времени в бр/см		№ табл. по СОУСН 1983г.
			на един.	на весь объем	
Комплекс № 10	канавы	98	1,08 х 1,35	142,9	112 гр.2
	скважины	1575	1,08 х 1,35	109,4	112 гр.2
Закрепление теодолитных магистральных ходов и профилей	точка	50	0,16х1,35	10,8	144 гр.1
Аналитическая сеть 1 и 2 разряда	пункт	40	1,05х1,35	56,7	2 гр.2
Обработка, вычисление, увязка наблюдений аналитической сети 1 и 2 разряда	пункт	40	1,02х1,35	55,08	23 гр.1
Комплекс № 1	10 км	2	1,98х1,35	5,35	70 гр.2
Всего				572,31	

8 Оценка ожидаемых запасов

Подсчет ожидаемых запасов окисленных руд категорий C_1+C_2 проведен для месторождения Южное, исходя из проектных предположений о геологической структуре, масштабах развития золотого оруденения и морфологии рудных зон и рудных тел этих объектов при бортовом содержании золота 0,5 г/т. При подсчете запасов использованы данные по средним содержаниям золота и объемной массе ($2,66 \text{ м}^3/\text{т}$), принятые в предварительной геолого-экономической оценке. По месторождению Южному использованы средние содержания золота с учетом окисленных, сульфидных и забалансовых руд. Средние содержания золота – 1,33 г/т. определено методом средневзвешенного.

Ожидаемые запасы по месторождению Южное определены методом параллельных вертикальных сечений по проектным разрезам от профиля 28 на западе месторождения до профиля 55 на востоке. В разрезах использовалась новая увязка рудных пересечений и замерялись площади как установленных, так и предполагаемых рудных тел. Для каждого разреза определялась сумма всех площадей рудных тел и линз. Объемы руды в блоках между профилями определялись по формулам объемов для усеченных призм.

Результаты подсчета ожидаемых запасов (C_1 и C_2) первичных и окисленных руд приведены в таблице 10.1.

Таблица 7.2 - Ожидаемые запасы руд и золота месторождения Южное по категориям C_1+C_2

Полезное ископаемое	Един. измер.	Категории C_1	Категории C_2	Категории C_1+C_2
окисленные руды	тыс.т.	494,35	815,8	1310,15
золото	кг	657,485	1085,14	1742,635
содержание золота	г/т	1.33	1.33	1.33
сульфидные руды, руда	тыс.т	593,8	1098,5	1692,3
золото	кг	789,754	1461	2250,754
содержание золота, сульфидные	г/т	1.33	1.33	1.33
окисленные и сульфидные руды	тыс.т	1088,15	1914,3	3002,45
золото	кг	1447	2546	3993
содержание золота	г/т	1.33	1.33	1,33

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Район проектных геологоразведочных работ расположен на территории Жарминского района Восточно-Казахстанской области.

В геологическом отношении непосредственным объектом является месторождение Южное, выделяемое как участок на северозападном фланге Боко-Васильевского рудного поля. Месторождение приурочено к зоне Сагандыкского разлома и характеризуется различной степени проработки. Рудные тела сложены тектоническими брекчиями и не имеют четких границ. Контуры рудных тел определены при бортовом содержании 0,5 г/т. Совокупность геологических особенностей месторождения позволили отнести его к 3 группе очень сложного геологического строения. Поэтому целесообразным было осуществить подсчет запасов по категории C_1 и C_2 .

Подсчет запасов осуществлялся методом геологических газрезов между профилями 28-55 при среднем содержании золота 1,33 г/т. Результаты расчетов приведены в главе 10 настоящего проекта и, в общем случае, имеют следующий итог: запасы руды – 3002,45 тыс. т., запасы золота - 3993 кг.

Также в рамках проекта были запланированы ряд горнопроходческих работ, а именно: канавы объемом 13675 м³; 100 скважин колонкового бурения суммарным объемом 8515 м.

Все горные выработки вынесены на соответствующие профилям разрезы и вертикальную проекцию рудного тела (см. Приложение Д).

Таким образом, разработан проект «Оценочные работы на Северо-Западном фланге Боко-Васильевского золоторудного поля», что закрепил набор всех необходимых знаний и умений студента. Отточены навыки подсчета запасов, оконтуривания рудного тела, планирования горных выработок с учетом актуального на сегодняшний момент в производстве программного обеспечения.

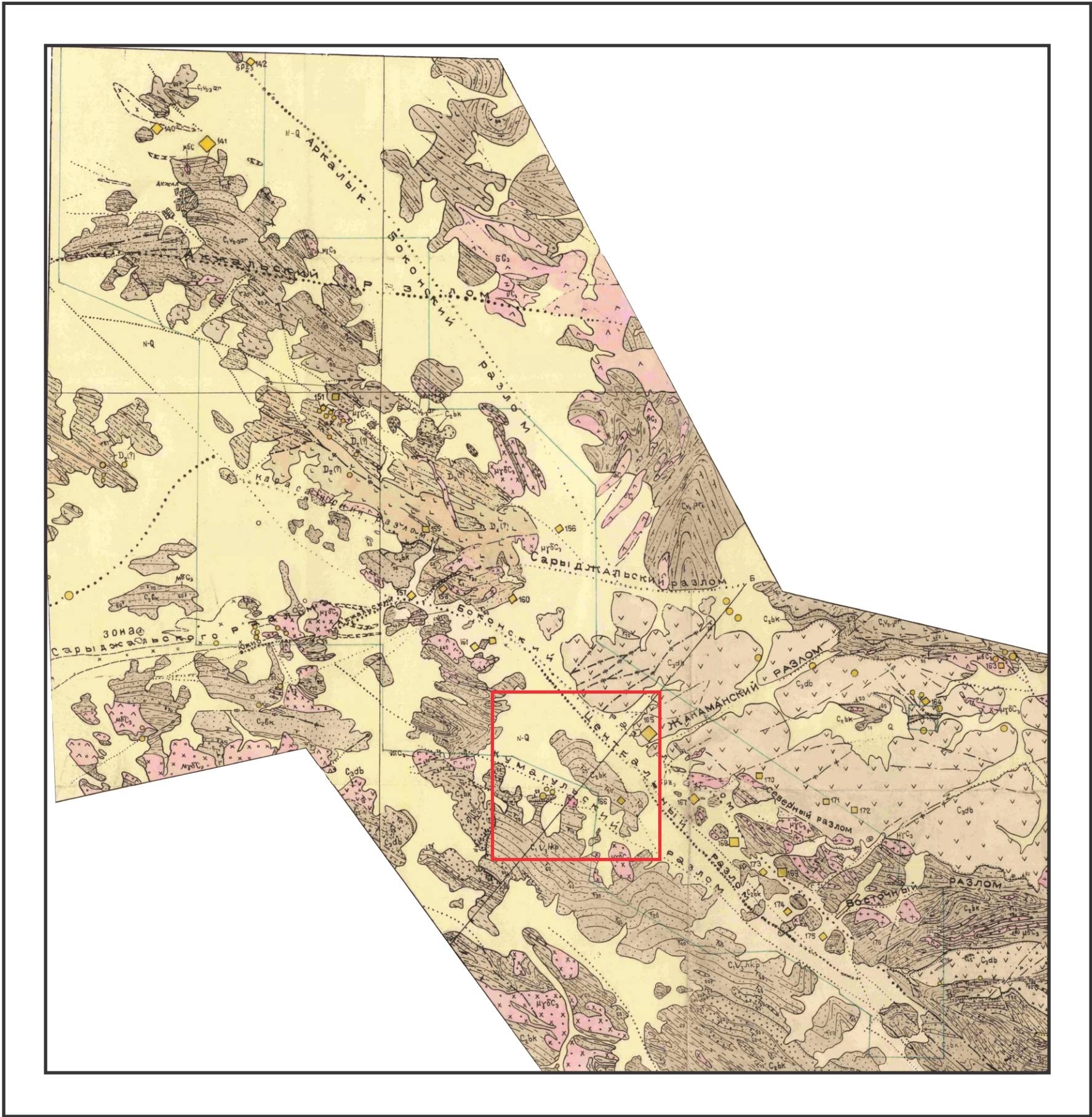
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Баранов С.Ф. «Отчет по поисково-оценочным работам на Акжал-Боконском рудном поле за 1984-85гг.». - ВКПГО, Усть-Каменогорск, 1985.
- 2 Лаптев Ю.В. Отчет по теме XXIV «Обобщение материалов разведочных и эксплуатационных работ и прогнозная оценка Боко-Васильевского рудного поля». - МЦМ КазССР, ЦКГТЭ, Семипалатинск, 1987.
- 3 Инструкция по применению Классификации запасов к месторождениям благородных металлов (золото, серебро, платина). - ГКЗ РК, Кокшетау, 2006.
- 4 Инструкция о проведении геологоразведочных работ по стадиям (твердые полезные ископаемые). - ГКЗ РК, Кокшетау, 2006.
- 5 Белоусов В.В. Структурная геология. 3-е изд. – М.: МГУ, 1986 – 248с.
- 6 Хаин В.Е., Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. Историческая геология. – М.: МГУ, 1997. 448 с.
- 7 Каждан А.Б., Кобахидзе Л.П. Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. – М.: Недра, 1985. 205 с.
- 8 Авдонин В.В., Лыгина Т.И., Мельников М.Е., Ручкин Г.В., Шатагин Н.Н. Поиск и разведка месторождений полезных ископаемых/ Под ред. В.В. Авдониной. – М.: Фонды, 2007. 540 с.
- 9 А. Г. Соколов, Н. В. Черных. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. – Оренбург: ОГУ, 2015.- 143 с.
- 10 Соловов А.П. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. – М.: Недра, 1985. 294 с.
- 11 Миловский А.В. Минералогия и петрография. 5-е изд. – М.: Недра, 1985. 432 с.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РАЙОНА МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЮЖНОЕ

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Эрагема	Система	Отдел	Ярус	Свита	Индекс	Колонка	Мощность М	Характеристика пород
Палеозойская	Каменноугольная	Верхний		Даубайская	C ₃ db		300-2200	Андезитовые порфириты, их туфы и лавобрекчии
							1250-2500	Песчаники, конгломераты, глинистые сланцы, углистые алевролиты, редко линзы известняков
		Средний		Буконская	C ₂ bk		1450	Песчаники, преимущественно средне-зернистые, прослои глинистых сланцев, алевролитов, конгломератов
							1800-3300	Разнозернистые песчаники, кремнистые алевролиты, туфопесчаники, туфоконгломераты, прослои и линзы известняков, яшм, диабазовых порфиритов
	Девонская	Средний			D ₂		более 3000	Кремнистые, глинисто-кремнистые, реже глинистые сланцы, прослои диабазов, песчаники, линзы конгломератов



Геологический разрез по линии А-Б
Масштаб 1:50 000



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Стратиграфические подразделения

Каменноугольная система

Верхний ярус

Средний ярус

Девонская система

Неогеновая и четвертичные системы. Нерасчлененные отложения

Верхний отдел. Даубайская свита. Андезитовые порфириты, их туфы и лавобрекчии

Средний отдел. Буконская свита. Песчаники, конгломераты, глинистые сланцы, углистые алевролиты, редко линзы известняков

Верхний подъярус. Кокпетинская свита. Песчаники, преимущественно средне-зернистые, прослои глинистых сланцев, алевролитов, конгломератов

Средний-верхний подъярус. Аркалыкская свита. Разнозернистые песчаники, кремнистые алевролиты, туфопесчаники, туфоконгломераты, прослои и линзы известняков, яшм, диабазовых порфиритов

Девонская система. Средний отдел. Кремнистые, глинисто-кремнистые, реже глинистые сланцы, прослои диабазов, песчаники, линзы конгломератов

Интрузивные образования

Верхнекаменноугольный-нижнепермский комплекс кислого, среднего и основного состава. Гранит-порфиры, гранодиорит-порфиры, диориты, диоритовые порфириты, габбро-диабазы

Верхнепалеозойский комплекс основных и ультраосновных пород. Серпентиниты, листвениты.

Литологическое расчленение пород

Гравелиты

Конгломераты

Песчаники

Песчаники с прослоями алевролитов

Алевролиты

Аргиллиты, глинистые сланцы

Известняки

1. Андезитовые порфириты
2. Пластовые андезитовые порфириты

Диабазы

Туфопесчаники

Туфоконгломераты

Гранодиорит-порфиры

Диоритовые порфиры

Габбро-диабазы

Серпентиниты

Стратиграфические и структурно-тектонические элементы

Геологические границы: а) достоверные; б) предполагаемые

Границы несогласий: а) достоверные; б) предполагаемые

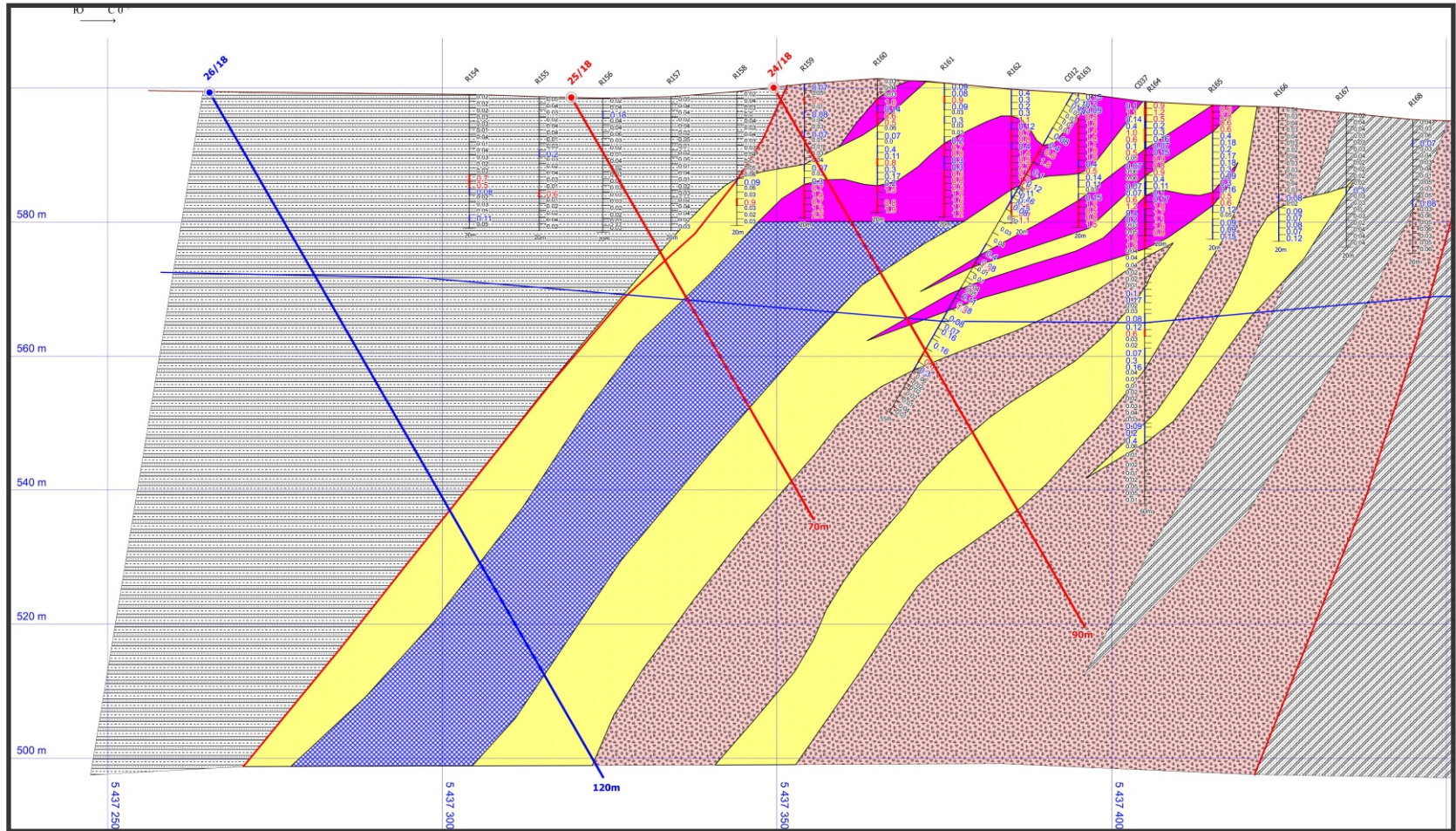
Тектонические нарушения: а) достоверные; б) предполагаемые; в) перекрытые четвертичными отложениями; г) по данным дешифрирования аэрофотоснимков

Залегание слоистости: а) наклонное; б) вертикальное; в) опрокинутое

Список месторождений и рудопроявлений золота

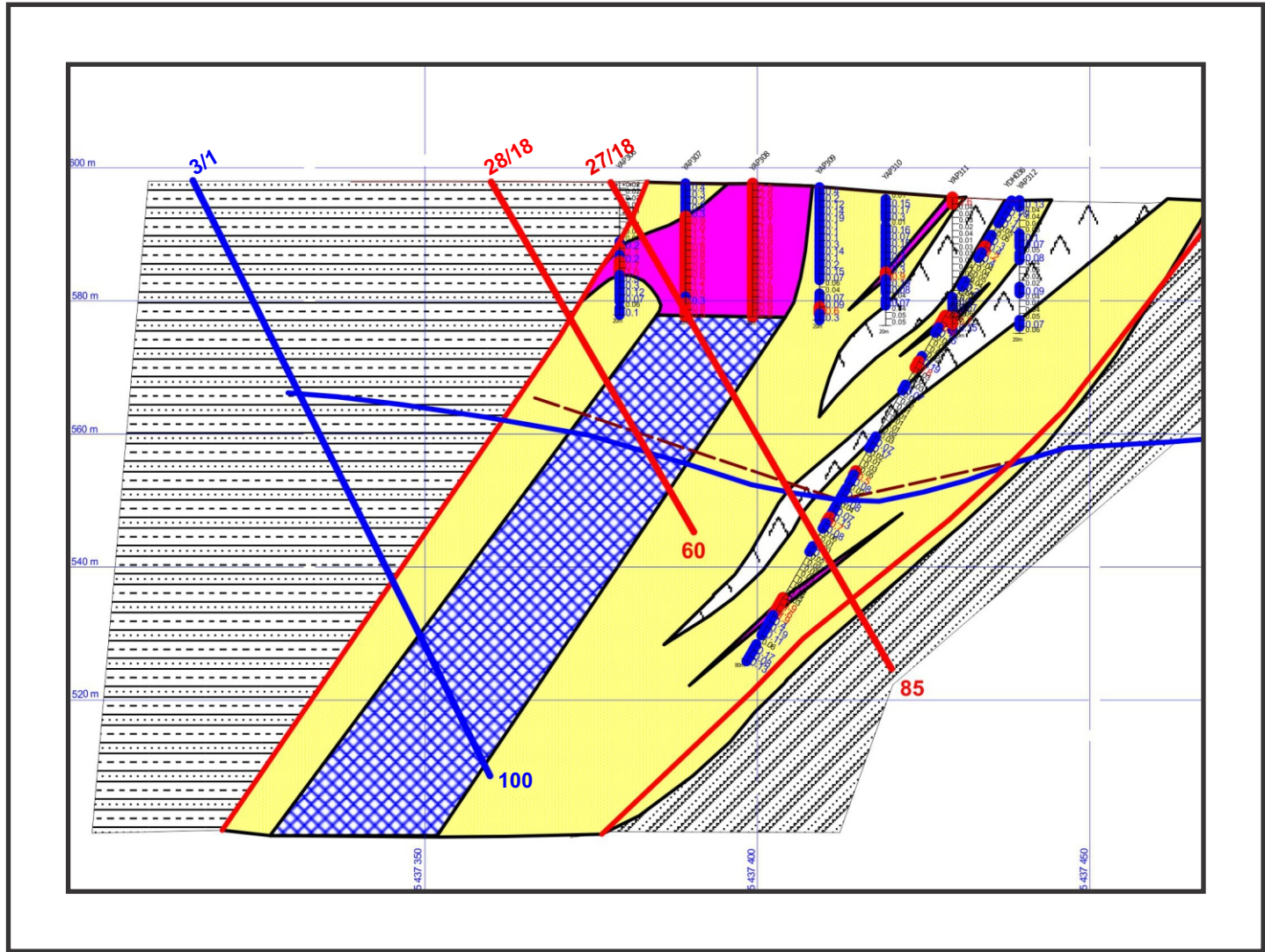
- 51 - месторождение Южное
- 140 - месторождение Сергей
- 141 - месторождение Акжал
- 142 - рудопроявление Кварцитоовая сопка
- 151 - рудопроявление Карасай
- 155 - рудопроявление участок Хальпуховских жил
- 156 - рудопроявление скв. 106
- 157 - рудопроявление 15
- 158 - рудопроявление скв. 111
- 160 - рудопроявление скв. 105
- 161 - рудопроявление Сухое озеро
- 163 - рудопроявление Высокое
- 164 - рудопроявление Ак-кезень
- 165 - месторождение Васильевское
- 166 - рудопроявление Койтас
- 167 - рудопроявление Колорадо
- 168 - месторождение Боко
- 169 - рудное тело месторождения Боко (участок сопки Аульной)
- 170 - рудопроявление участок шахты Красной
- 171 - рудопроявление участок Сакеневских жил
- 172 - рудопроявление участок Гористых жил
- 173 - рудопроявление зона Футбольная
- 174 - рудопроявление зона Игрек
- 175 - рудопроявление Жолпак-Тобе
- 176 - рудопроявление Ак-Дынгек

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ					
Должность	Ф.И.О.	Подп.	Дата	Геологическая карта района месторождения Южное	Вид чертежа
Выполнил	Бурин Б.Б.				Карта
Руководитель	Отарбаев К.Т.				1:100 000
Проверил					Лист 1
Рецензент				Оценочные работы на Северо-Западном фланге Боко-Васильевского золоторудного поля	Листов 24
Зав. кафедрой	Бекботаева А.А.				КазНУТУ им. К.И. Сатпаева кафедра ГСП и РМПИ
Нормоконтроль	Ибраев К.О.				



Условные обозначения см. лист №4

				ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ		
Должность	Ф.И.О	Подп.	Дата	Геологический разрез по профилю 0	Вид чертежа	Масштаб
Выполнил	Бурин Б.Б.				Геологический разрез	1:1000
Руководитель	Отарбаев К.Т.				Лист 3	Листов 24
Проверил						
Рецензент				Оценочные работы на Северо-Западном фланге Боко-Васильевского золоторудного поля	КазННТУ им. К.И. Сатпаева кафедра ГСП и РМПИ	
Зав. кафедрой	Бекботаева А.А.					
Нормоконтролер	Ибраев К.О.					



1. Стратиграфические подразделения

Каменноугольная система

Сз'хdb

Даубайская (пестроцветная) свита. Вулканогенно-осадочные отложения. Грубообломочные туфоконгломераты, лавы и лавобрекчи андезитов, андезибазальтов и базальтов, разнообломочные туфы средне-основного состава. В подчиненных количествах развиты прослои алевролитов, песчаников и туффитов

Сзбк

Буконская свита. Грубо переслаивающиеся лагунные отложения - углистоглинистые алевролиты, разнозернистые полимиктовые песчаники и гравелито-песчаники с линзами пелитоморфных известняков

Сзкр

Кокпектинская свита. Морские терригенно-осадочные отложения. Разнозернистые полимиктовые песчаники, валуново-галечные и гравийно-галечные полимиктовые конгломераты, углисто-глинистые и глинистые алевролиты, маломощные линзы известняков и известковистых песчаников

Сщгг

Визейский ярус. Аркалыкская свита. Туфопесчаники, вулканомиктовые песчаники, с лавовыми потоками андезибазальтов и базальтов, линзами органогенных известняков, кремнистых туффитов, кремнистых и глинисто-кремнистых алевролитов

2. Интрузивный и субвулканический магматизм

Аргимбайский комплекс

укСх-Рщл

Гранодиориты, кварцевые диориты, гранодиорит-порфиры

кСх-Рщгг

Диориты, диорит-Сщггпорфиры

Даубайский субвулканический комплекс

оыиСзх

Дацитовые, риодацитовые и риолитовые порфиры

лцбСзх

Андезибазальтовые, андезитовые порфиры

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

3. Литология

Четвертичные глины и суглинки

Конгломераты мелкогалечные и гравелиты

Флиппонное переслаивание песчаников и алевролитов

Грубое переслаивание песчаников и алевролитов

Разнообломочные туфы, тефронды средне-основного и основного состава

Лавы, лавобрекчи андезитов и андезибазальтов

4. Прочие знаки

Региональные тектонические разломы

Второстепенные тектонические разломы

Тектонические брекчи

Зоны золоторудной минерализации

Предполагаемая зона золоторудной минерализации

Рудные тела

Предполагаемые рудные тела на картах и схемах

Предполагаемые рудные тела на разрезах

Россыпи золота на разрезах

Фактические геологоразведочные выработки

а) на картах б) на разрезах

а) C025

б) C025

колонковые скважины

а) RC005

б) RC005

скважины RC

а) R468

б) R468

скважины RAB

а) T002

б) T002

канавы

Проектные геологоразведочные выработки

а) на картах б) на разрезах

а) 34/18

б) 34/18

колонковые скважины I очередь

а) 37/18

б) 37/18

колонковые скважины II очередь

а) R 4/18

б) R 4/18

скважины RC

а) R 4/18

б) R 4/18

скважины RAB

а) R 4/18

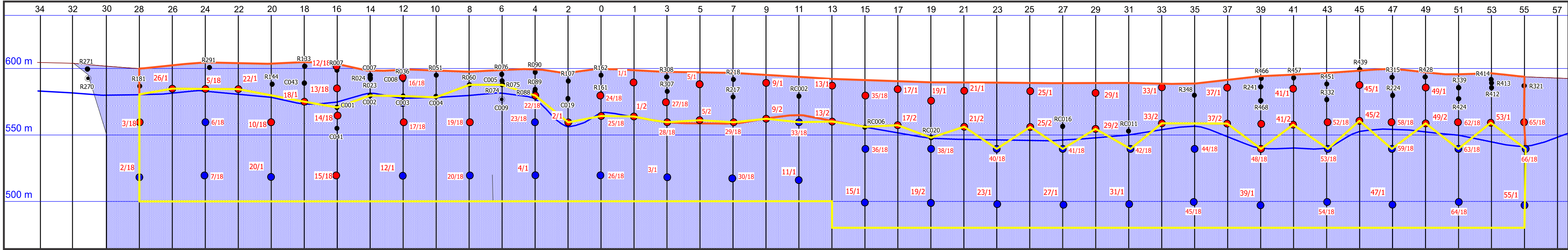
б) R 4/18

канавы

Нижняя граница зоны окисления на разрезах

Геологоразведочные профили и их номера

				ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ		
Должность	Ф.И.О	Подп.	Дата	Геологический разрез по профилю 3	Вид чертежа	Масштаб
Выполнил	Бурин Б.Б.				Геологический разрез	1:1000
Руководитель	Отарбаев К.Т.					
Проверил					Лист 4	Листов 24
Рецензент				Оценочные работы на Северо-Западном фланге Боко-Васильевского золоторудного поля	КазНИТУ им. К.И. Сатпаева кафедры ГСП и РМПИ	
Зав. кафедрой	Бекботаева А.А.					
Нормоконтролер	Ибраев К.О.					



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

● C007

Фактические рудные пересечения по скважинам РС и колонкового бурения

● R270

Безрудные пересечения в позиции рудного тела

● 16/18

Первая очередь

● 9/1

Вторая очередь

12

Разведочные профили

Нижняя граница зоны окисления

560mRL

Горизонты

Дневная поверхность

Категория C₁

Границы подсчетных блоков

Категория C₂

Условные обозначения см. лист №4

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ					
Должность	Ф.И.О.	Подп.	Дата	Блокировка запасов в проекции на вертикальную плоскость	Вид чертежа
Выполнил	Бурии Б.Б.				Масштаб
Руководитель	Отарбаев К.Т.				1:2 000
Проверил					Лист 5
Рецензент				Оценочные работы на Северо-Западном фланге Боко-Васильевского золоторудного поля	Листов 24
Зав. кафедрой	Бекботаева А.А.				КазНТИУ им. К.И. Сатпаева кафедра ГСП и РМПИ
Нормоконтроль	Ибраев К.О.				

Приложение Е - Объемы геологоразведочных работ по проекту

Виды работ	Ед. измер.	Объемы работ			
		1 год	2 год	3 год	Всего
1	2	3	4	5	6
Геологические маршруты	км.	30	20		50
Топографическая съемка м-бов 1:1000 и 1:500	км ²	5.5			5.5
Площадные геохимические работы	км ²	15.9			15.9
Проходка канав	м3	11745	1931		13675
	п.м.	3559	585		4144
Пневмоударное бурение RAB, в т.ч.	м.	3960	20000	20000	43960
	скв.	115	664	664	1443
Бурение скважин RC, в т.ч.	м.	0	2000	1870	3870
	скв.		17	15	32
Колонковое бурение скважин, в т.ч.	м.	0	4515	4000	8515
	скв.		53	47	100
Опробование:					
штуфные пробы	проба	600	400		1000
бороздовые пробы	проба	3559	585		4144
керновые пробы	проба		4515	4000	8515
шламовые пробы RAB скважин	проба	3960	20000	20000	43960
шламовые пробы RC скважин	проба	0	2000	1870	3870
минералого-технологические пробы	проба	3	8	4	15
типовые технологические пробы	проба	1	3		4
сортовые технологические пробы	проба		4	2	6
пробы для технологического картирования	проба	10	40	40	90
пробы для определения коэффициента неравномерности	проба	2	1		3
Обработка проб:	проба				
штуфные пробы	проба	600	400		1000
бороздовые пробы	проба	3559	585		4144
керновые пробы	проба		4515	4000	8515
шламовые пробы RAB скважин	проба	3960	20000	20000	43960
шламовые пробы RC скважин	проба		2000	1870	3870
Лабораторные работы:					
атомно-абсорбционный анализ на золото	анализ	11678	28085	25870	65633
определение объемной массы в "целике"	проба	40	30	30	100
определение коэффициента неравномерности оруденения	проба	2	1		3
испытания минералого-технологических проб	проба	3	8	4	15

Продолжение приложения Е

Виды работ	Ед. измер.	Объемы работ			
		1 год	2 год	3 год	Всего
технологические испытания типовых проб	проба	1	3		4
технологические испытания сортовых проб	проба		4	2	6
технологические испытания проб для технологического картирования	проба	10	40	40	90

Приложение Ж - Объемы проектируемых канав

№ профил я	Суммарная длина канав, м	Количество канав	Сечение, м ²	Объем, м ³	Кол-во бороздовых проб	Сеть, м
месторождение Южное						
28	50	1	3.3	165	50	25
26	45	1	3.3	148.5	45	25
24	35	1	3.3	115.5	35	25
22	60	2	3.3	198	60	25
20	75	2	3.3	247.5	75	25
18	90	2	3.3	297	90	25
16	70	2	3.3	231	70	25
14	108	1	3.3	356.4	108	25
12	100	1	3.3	330	100	25
10	170	1	3.3	561	170	25
8	116	1	3.3	382.8	116	25
6	150	1	3.3	495	150	25
4	110	1	3.3	363	110	25
2	120	1	3.3	396	120	25
0	65	1	3.3	214.5	65	25
1	105	1	3.3	346.5	105	25
3	70	1	3.3	231	70	25
5	140	1	3.3	462	140	25
7	60	2	3.3	198	60	25
9	160	1	3.3	528	160	25
11	60	2	3.3	198	60	25
13	70	1	3.3	231	70	25
15	25	2	3.3	82.5	25	25
17	40	1	3.3	132	40	25
37	15	1	3.3	49.5	15	25
39	65	1	3.3	214.5	65	25
41	80	1	3.3	264	80	25
43	135	1	3.3	445.5	135	25
45	65	1	3.3	214.5	65	25
47	125	1	3.3	412.5	125	25
49	65	1	3.3	214.5	65	25
51	115	1	3.3	379.5	115	25
53	65	1	3.3	214.5	65	25
55	75	1	3.3	247.5	75	25
57	55	1	3.3	181.5	55	25
59	65	1	3.3	214.5	65	25
61	55	1	3.3	181.5	55	25
Всего	3074	44		10144.2	3074	

Приложение И - Объемы бурения скважин RAB

№ профил я	Проектная глубина скважин	Кол-во скважин	Объем бурения	Сеть	Ср. мощность рыхлых отложений	Кол-во шламовых проб
м-ние Южное						
3	30	10	300	50x5	20	50
7	30	10	300	50x5	20	50
11	30	44	1320	50x5-10	20	220
15	30	42	1260	50x5-10	20	210
19	30	46	1380	50x5-10	20	230
23	30	42	1260	50x5-10	20	210
27	30	50	1500	50x5-10	20	250
31	30	53	1590	50x5-10	20	265
35	30	50	1500	50x5-10	20	250
39	30	17	510	50x5-10	20	85
43	30	22	660	50x5-10	20	110
47	30	22	660	50x5-10	20	110
51	30	19	570	50x5-10	20	95
55	30	22	660	50x5-10	20	110
59	30	28	840	50x5-10	20	140
63	30	38	1140	50x5-10	20	190
67	30	26	780	50x5-10	20	130
71	30	23	690	50x5-10	20	115
75	30	18	540	50x5-10	20	90
79	30	15	450	50x5-10	20	75
83	30	15	450	50x5-10	20	75
Всего		612	18360			3060

Приложение К - Перечень скважин РС по проекту оценочных работ

Проектный номер скважины	№ профиля	Проектная глубина, м	Азимут	Угол	Мощность наносов, м	Рудная зона, м	К-во шламовых проб	Очередь
м-ние Южное								
R 1/18	370	100	47	60	35	35-52	50	I
R 2/18	370	100	47	60	43	43-100	50	I
R 3/18	370	100	47	60	35	35-100	50	I
R 4/18	354	100	47	60	35	35-52	50	I
R 5/18	354	100	47	60	43	43-100	50	I
R 6/18	354	100	47	60	35	35-100	50	I
R 7/18	338	100	47	60	35	35-52	50	I
R 8/18	338	100	47	60	43	43-100	50	I
R 9/18	338	100	47	60	35	35-100	50	I
R 10/18	322	100	47	60	35	35-52	50	I
R 11/18	322	100	47	60	43	43-100	50	I
R 12/18	322	100	47	60	35	35-100	50	I
Всего		1200					600	

Приложение Л - Усредненный геологический разрез по скважинам РС

Геологическое описание	Интервал глубин, м	Объем бурения на 1 скважину (общий), п.м	Категория пород по буримости
1	2	3	4
Элювиально-делювиальные и аллювиальные отложения. Галечно-щебнистые и песчано-глинистые грунты, плотные глины. Обломочный материал составляет до 30%, участками до 50% объема пород.	0.0-44.2	44.2	V
Коры выветривания, представленные глинисто-дресвяным материалом интенсивно выветрелых, осадочных и интрузивных пород.	44.2-54	9.8	VII
Слабо выветрелые коренные породы: алевролиты, песчаники, гранодиориты, трещиноватые зоны окварцевания, дробления и гидротермальных изменений с гидроокислами железа, и марганца с редкой пиритизацией.	54-73.2	19.2	VIII
Зоны гидротермально-измененных пород	73.2-93.3	20.1	IX
Кварц жильный и кварциты с зонами золото-сульфидной минерализации.	93.3-110.9	17.6	X
Алевролиты, песчаники.	110.9-120.9	10.0	VIII
Всего	120.9		

**Приложение М - Распределение объемов РС бурения по категориям
пород и условиям бурения**

Группа скважин, кол-во скв.	Угол нак- лона скв., град.	Диа- метр буре- ния, мм	Сред- няя глуби- на, м	Объем буре- ния, м	В т.ч. по категориям, м				
					сложные условия				
					V 36.6 %	VII 8.1 %	VIII 24.1%	IX 16.6 %	X 14.6 %
I (0-200) (32)	60°	136	120.9	3870	1416	313	933	642	566

Приложение Н - Объемы колонкового бурения и кернового опробования

Проектный номер скважины	№ профиля	Проектная глубина, м	Азимут	Угол	Горизонт руд.пересеч.	Мощность наносов, м	Мощность зоны окисления, м	Мощность рудной зоны, м	Очередь	Кол-во керновых проб
м-ние Южное										
1/18	28	70.0	0.0	60.0	560	0	25	23	I	70.0
2/18	28	110.0	0.0	60.0	520	0	25	40	II	110.0
3/18	28	60.0	0.0	60.0	560	0	27	20	I	60.0
4/18	24	85.0	0.0	60.0	560		21	40	I	85.0
5/18	24	50.0	0.0	60.0	585		24	24	I	50.0
6/18	24	75.0	0.0	60.0	560		26	19	II	75.0
7/18	24	130.0	0.0	60.0	520		30	14	II	130.0
8/18	20	80.0	0.0	90.0	570		21	47	I	80.0
9/18	20	80.0	0.0	90.0	560		27	63	I	80.0
10/18	20	110.0	0.0	60.0	560		29	90	I	110.0
11/18	16	40.0	0.0	60.0	580		32	25	I	40.0
12/18	16	55.0	0.0	60.0	580		35	36	I	55.0
13/18	16	75.0	0.0	60.0	580		37	24	I	75.0
14/18	16	95.0	0.0	60.0	560		33	32	I	95.0
15/18	16	150.0	0.0	60.0	520		27	23	I	150.0
16/18	12	75.0	0.0	60.0	580		39	42	I	75.0
17/18	12	85.0	0.0	60.0	560		23	58	I	85.0
18/18	8	50.0	0.0	60.0	565		21	40	I	50.0
19/18	8	80.0	0.0	60.0	560		21	61	I	80.0
20/18	8	130.0	0.0	60.0	520		25	71	II	130.0
21/18	4	100.0	0.0	60.0	560		27	62	II	100.0
22/18	4	55.0	0.0	60.0	580		27	47	I	55.0
23/18	4	80.0	0.0	60.0	560		27	52	II	80.0
24/18	0	90.0	0.0	60.0	580		40	48	I	90.0
25/18	0	70.0	0.0	60.0	560		34	40	I	70.0

Продолжение приложения Н

26/18	0	120.0	0.0	60.0	520		31	41	II	120.0
27/18	3	85.0	0.0	60.0	570		53	68	I	85.0
28/18	3	60.0	0.0	60.0	560		47	37	II	60.0
29/18	7	60.0	0.0	60.0	560		43	47	I	60.0
30/18	7	110.0	0.0	60.0	520		39	59	II	110.0
31/18	7	50.0	0.0	60.0	570		40	25	I	50.0
32/18	11	40.0	0.0	60.0	580		35	60	I	40.0
33/18	11	80.0	0.0	60.0	560		45	10	I	80.0
34/18	15	45.0	0.0	60.0	585		45	9	I	45.0
35/18	15	30.0	0.0	60.0	580	8	19	7	I	30.0
36/18	15	80.0	0.0	60.0	540	7	36	21	II	80.0
37/18	19	80.0	0.0	60.0	550	20	26	48	II	80.0
38/18	19	85.0	0.0	60.0	540	32	20	22	I	85.0
39/18	23	120.0	0.0	60.0	поиск	44	19	53	II	120.0
40/18	23	130.0	0.0	60.0	540	42	22	21	I	130.0
41/18	27	120.0	0.0	60.0	540	22	28	66	I	120.0
42/18	31	100.0	0.0	60.0	540	9	41	42	I	100.0
43/18	31	60.0	180.0	60.0	565	6	35	30	I	60.0
44/18	35	90.0	0.0	60.0	540		37	26	I	90.0
45/18	35	130.0	0.0	60.0	500		39	18	II	130.0
46/18	39	120.0	0.0	60.0	поиск	29	22	62	I	120.0
47/18	39	50.0	180.0	60.0	580		50	48	I	50.0
48/18	39	110.0	0.0	60.0	540		64	42	I	110.0
49/18	43	100.0	0.0	60.0	поиск	15	33	43	II	100.0
50/18	43	60.0	180.0	60.0	550	4	36	41	I	60.0
51/18	43	35.0	180.0	60.0	580		35	35	I	35.0
52/18	43	85.0	0.0	60.0	560	15	54	45	I	85.0
53/18	43	115.0	0.0	60.0	540	17	50	45	II	115.0
54/18	43	145.0	0.0	60.0	500	10	50	35	II	145.0

Продолжение приложения Н

55/18	47	110.0	0.0	60.0	510	7	70	19	II	110.0
56/18	47	100.0	0.0	60.0	530	5	70	19	I	100.0
57/18	47	50.0	180.0	60.0	565		50	39	I	50.0
58/18	47	70.0	0.0	60.0	560	3	55	23	I	70.0
59/18	47	90.0	0.0	60.0	540		54	27	II	90.0
60/18	51	100.0	180.0	60.0	520	11	36	37	II	100.0
61/18	51	90.0	180.0	60.0	525	6	48	62	II	90.0
62/18	51	80.0	0.0	60.0	560		58	34	I	80.0
63/18	51	100.0	0.0	60.0	540		58	26	II	100.0
64/18	51	150.0	0.0	60.0	500		58	30	II	150.0
65/18	55	70.0	0.0	60.0	560		68	26	I	70.0
66/18	55	80.0	0.0	60.0	540		65	27	II	80.0
Всего		5665.0				312	2487	2516		5665.0
в т.ч. I очередь		3260.0								3260.0
II очередь		2405.0								2405.0

Приложение II - Усредненный геологический разрез скважин
колонкового бурения

Геологическое описание	Интервал глубин, м	Объем бурения на 1 скважину (общий), м	Категория пород по буримости
Элювиально-делювиальные, аллювиальные отложения.	0-4.8	4.8	V
Коры выветривания со щебнем коренных пород	4.8-10	5.2	VII
Слабо выветрелые коренные породы: сланцы, углисто-глинистые алевролиты, песчаники, плагииграниты, листвениты, трещиноватые зоны окварцевания и гидротермальных изменений с гидроокислами железа и марганца с редкой пиритизацией, кварцево- карбонатные породы.	10-44.8	34.8	VIII
Окварцованные брекчии и кварциты с зонами золото-сульфидной минерализации.	44.8-74.8	30	X
Вулканыты среднего состава даубайской свиты	74.8-75.2	0.4	IX
Зоны гидротермально-измененных пород и кварциты с зонами золото- сульфидной минерализации.	75.2-85.2	10	X

Приложение Р - Распределение объемов колонкового бурения по категориям пород и условиям бурения

Группа скважин, кол-во скв.	Угол наклона скв., град.	Диаметр бурения, мм	Сред. глубина, м	Объем бурения, м	В т.ч. по категориям, м				
					сложные условия				
					V 5.6%	VII 6.1%	VIII 40.8%	IX 0.5%	X 47.0%
I (0-200) (100)	60°	95,6 (резервный 75,3)	85.2	8515	477	519	3474	43	4002

Приложение С - Объемы и условия опробовательских работ

№№ п/п	Место отбора проб	Вид опробования	Параметры пробы: размеры, сечение, масса, объем	Объем опробования				Категория пород	Определяемые химические элементы, виды анализов, свойства пород
				1 год	2 год	3 год	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Канавы	Бороздовое	Длина 0,5-1,5 м, сечение 10,5 см, масса 12,0 кг	3559	585		4144	IX-X	Пробирно-атомно-абсорбционный на Au, Ag, ICP-MS на 32 элемента
2	Канавы	Контрольное бороздовое	Длина 0,5-1,5 м, сечение 20,5 см, масса 24,0 кг	178	29		207	IX-X	Пробирно-атомно-абсорбционный на Au, Ag
3	Помещение документации и распиловки керна	Керновое	Длина 0,5-1,5 м, d 63 мм, масса 3-6 кг	3260	3755	1500	8515	V-X	Пробирно-атомно-абсорбционный на Au, Ag, ICP-MS на 32 элемента
4		Контрольное керновое	Длина 0,5-1,5 м, d 63 мм, масса 3-6 кг	163	188	75	426	IX-X	Пробирно-атомно-абсорбционный на Au, Ag
5		Групповые пробы	Масса 0.45-0.55 кг	80	80	20	180	IX-X	Пробирно-атомно-абсорбционный на Au, Ag, ICP-MS на 32 элемента, полный силикатный анализ, фазовый анализ на серу

Продолжение приложения С

6		Минералогическое	Масса 25-30 кг	3	8	4	15	IX-X	Технологические испытания
7		Типовые технологические	Масса 250-500 кг	1	3		4	IX-X	Технологические испытания
8		Сортовые технологические	Масса 250-300 кг	-	4	2	6	IX-X	Технологические испытания
9		Малообъемные технолог. картирование	Масса 2-50 кг	10	40	40	90	IX-X	Технологические испытания
10	Геологические маршруты	Штуфное	Масса 0.25-0.4 кг	600	400		1000	VII-X	Атомно-абсорбционный на Au, Ag, ICP-MS на 32 элемента
11	Буровой агрегат	Шламовое RAB	Длина 2.0 м, масса 4.0-4.5 кг	6844	819	2257	9920	VII-X	Пробирно-атомно-абсорбционный на Au, Ag, ICP-MS на 32 элемента
12	Буровой агрегат	Контрольное шламовое RAB	Длина 2.0, масса 8.5 кг	342	41	113	496	VII-X	Пробирно-атомно-абсорбционный на Au, Ag
13	Буровой агрегат	Шламовое RC	Длина 2.0 м, d 136 мм, масса 7.5 кг	835	600	500	1935	VII-X	Пробирно-атомно-абсорбционный на Au, Ag, ICP-MS на 32 элемента

Продолжение приложения С

14	агрегат Шлам овое	Контрольное шламовое RC	Длина 2.0 м, d 136 мм, масса 7.5 кг	42	30	25	97	VII- X	Пробирно- атомно- абсорбцио нный на Au, Ag
15	документации и распиловки	Техническое	Парафинированн ые образцы керна Масса 0.2-0.3 кг	325	375	150	850	VII- VIII	Изучение физико- механичес ких свойств
16	Опытный карьер	Техническое	Образцы из целика горных выработок. Масса 60-500 кг	30	30	30	90	VII- VIII	Изучение физико- механичес ких свойств
17	Канавы	Техническое	Образцы из целика горных выработок. Масса 60кг	10	-		10	VII- VIII	Изучение физико- механичес ких свойств

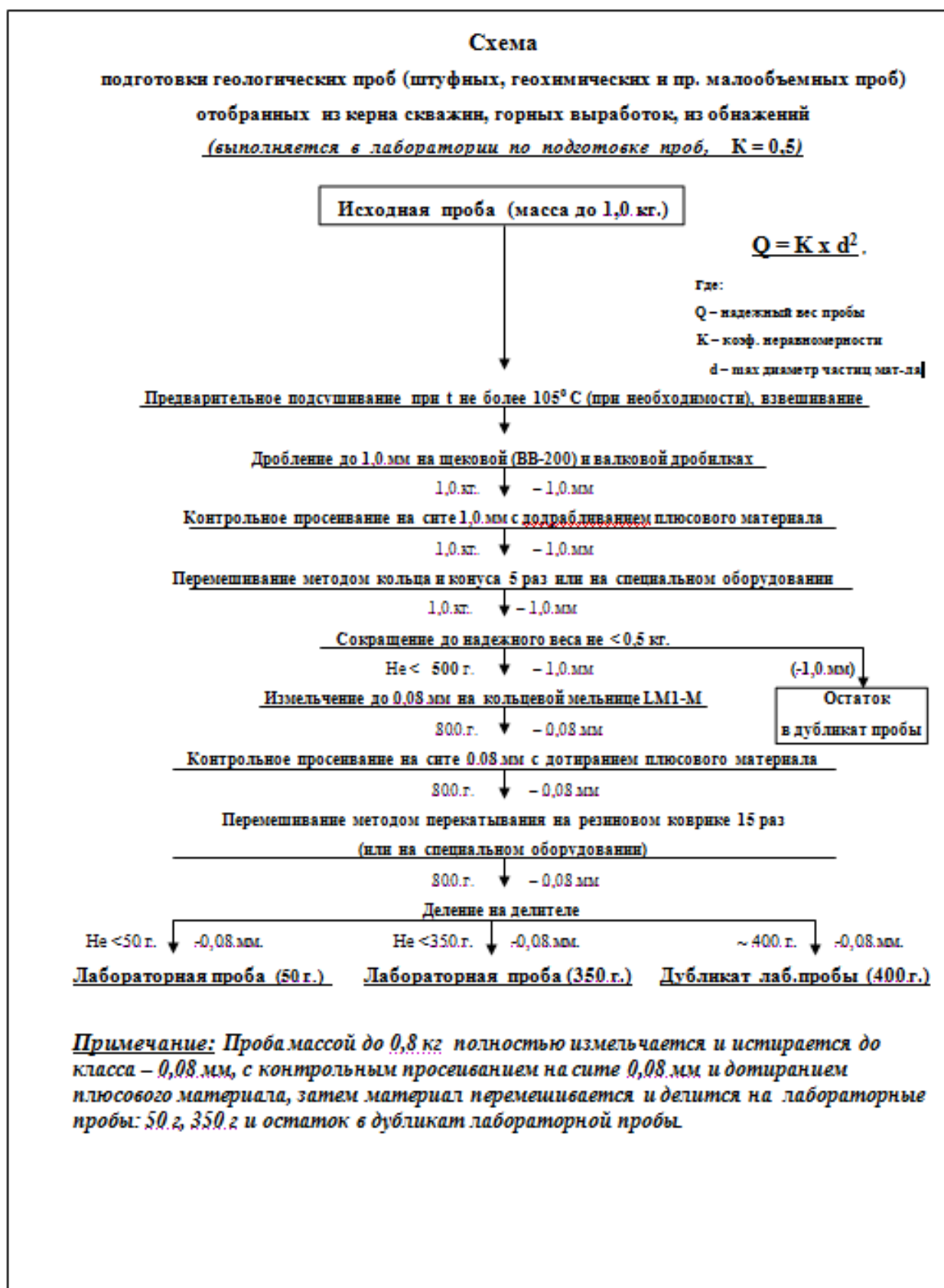
Приложение Т - Виды и объемы аналитических исследований

№№ п/п	Вид лабораторных исследований	Ед. изм.	Количество			
			1 год	2 год	3 год	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Атомно-абсорбционный анализ на золото рядовых проб	Анализ	11678	28085	25870	65633
2	ICP-AES на 12 элементов рядовых проб	Анализ	20	80	80	180
3	ICP-MS на 33 элемента групп. проб	Анализ	5245	5311	2220	12776
4	Фазовый анализ на серу общ., сульфат. и сульфид. групп. проб	Анализ	20	80	80	180
5	ICP95A на 16 элементов (силикатный) групп. проб	Анализ	20	80	80	180
6	Анализ на свободный углерод групп. проб	Анализ	20	80	80	180
7	Атомно-абсорбционный анализ на золото бланковых проб	Анализ	791	322	224	1337
8	Атомно-абсорбционный анализ на золото стандартных образцов	Анализ	791	322	224	1337
9	Анализы ICP (внутренний контроль 5%)	Анализ	235	238	100	573
10	Анализы ICP (внешний контроль 5%)	Анализ	235	238	100	573
11	Изготовление бланковых проб	Проба	791	322	224	1337
12	Приобретение стандартных образцов	Проба	791	322	224	1337

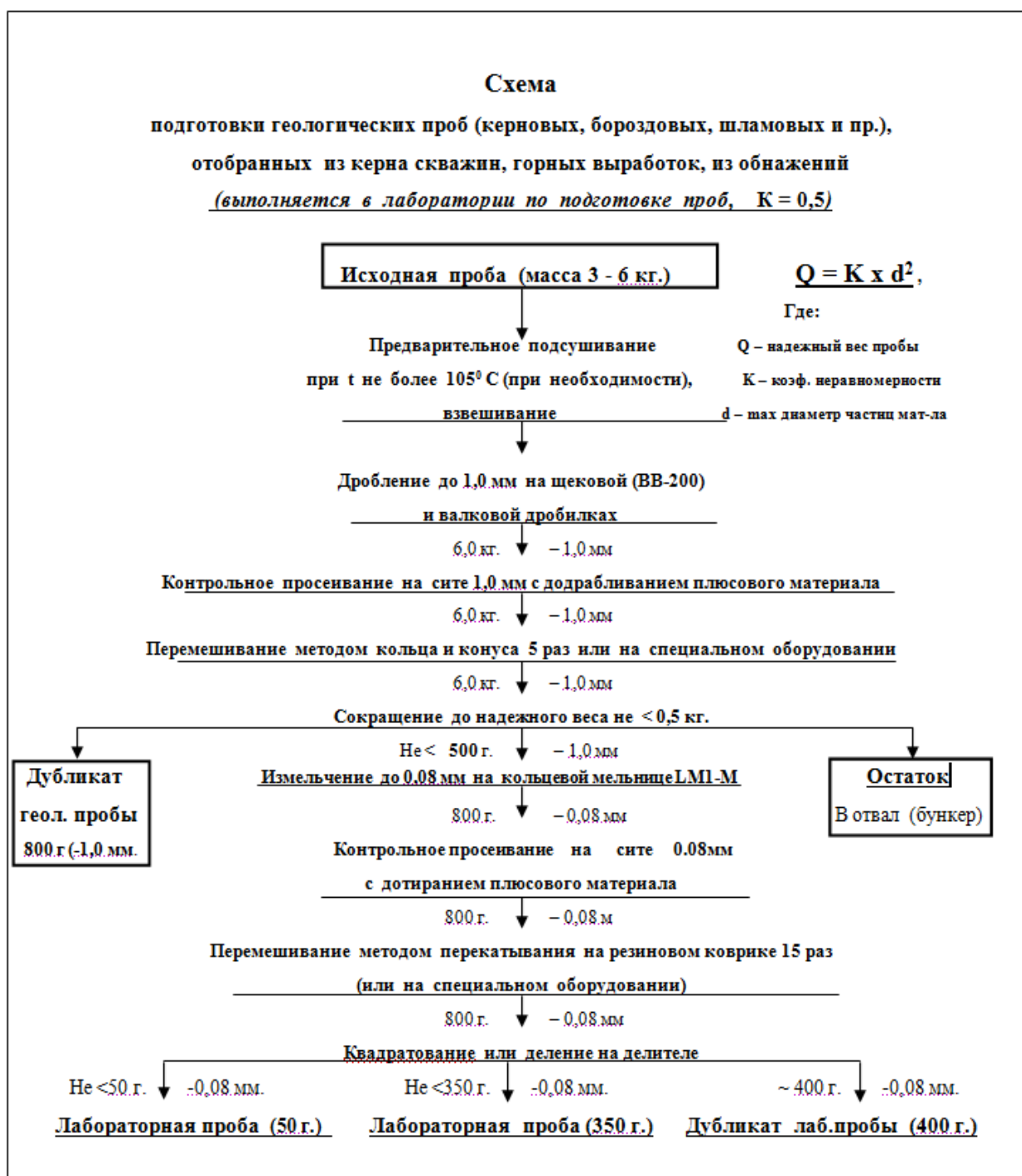
Продолжение приложения Т

13	Изготовление шлифов	Шлиф	80	30		110
14	Изготовление аншлифов	Аншлиф	40	20		60
15	Описание шлифов	Описание	80	30		110
16	Описание аншлифов	Описание	40	20		60
17	Испытания минералого-технол. проб	Исп-ние	3	8	4	15
18	Технологические испытания типовых и сортовых проб	Исп-ние	1	7	2	10
19	Технологические испытания малообъемных проб	Исп-ние	10	40	40	90
20	Определение коэффициента неравномерности орудения	Исп-ние	1	2		3
21	Определение физико-механических свойств горных пород и руд:	Исп-ние	325	375	150	850
22	Объемная масса («в целике»)	Измер.	40	30	30	100
23	Разрыхляемость («в целике»)	Измер.	40	30	30	100
24	Влажность («в целике»)	Измер.	40	30	30	100

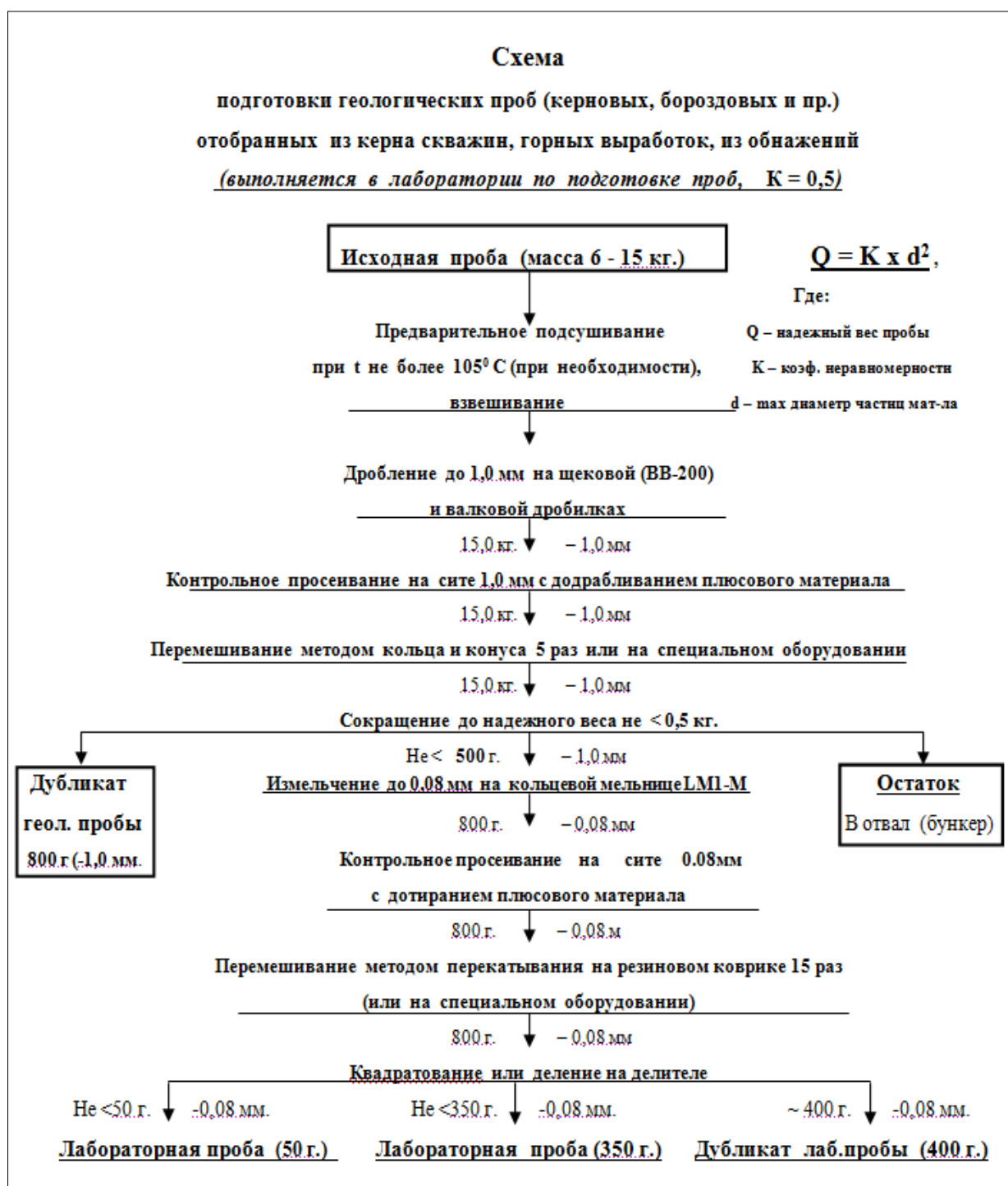
Приложение У - Схема подготовки геологических проб массой до 1,0 кг.



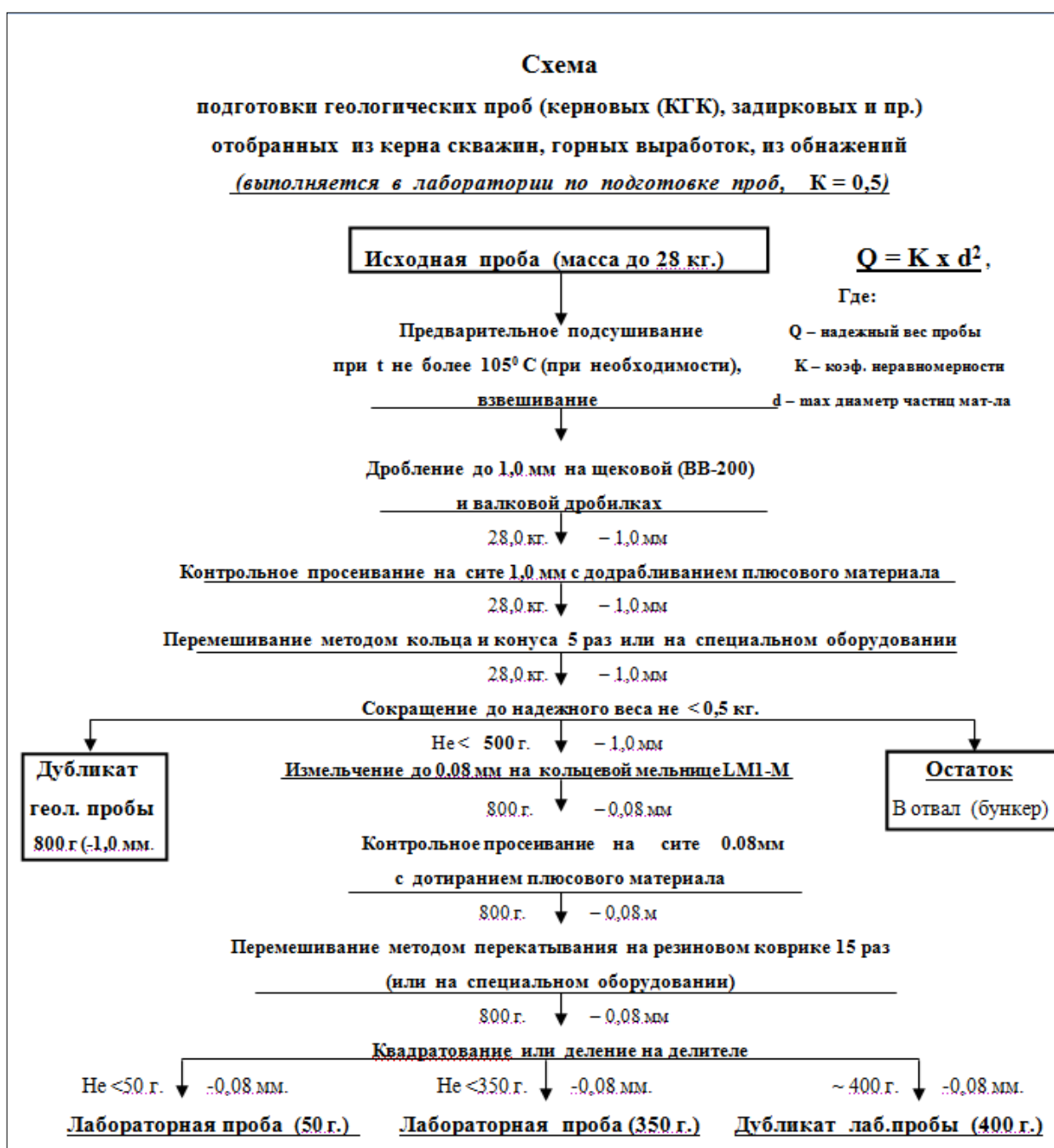
Приложение Ф - Схема подготовки геологических проб массой 3-6 кг.



Приложение X - Схема подготовки геологических проб массой 6-15 кг.

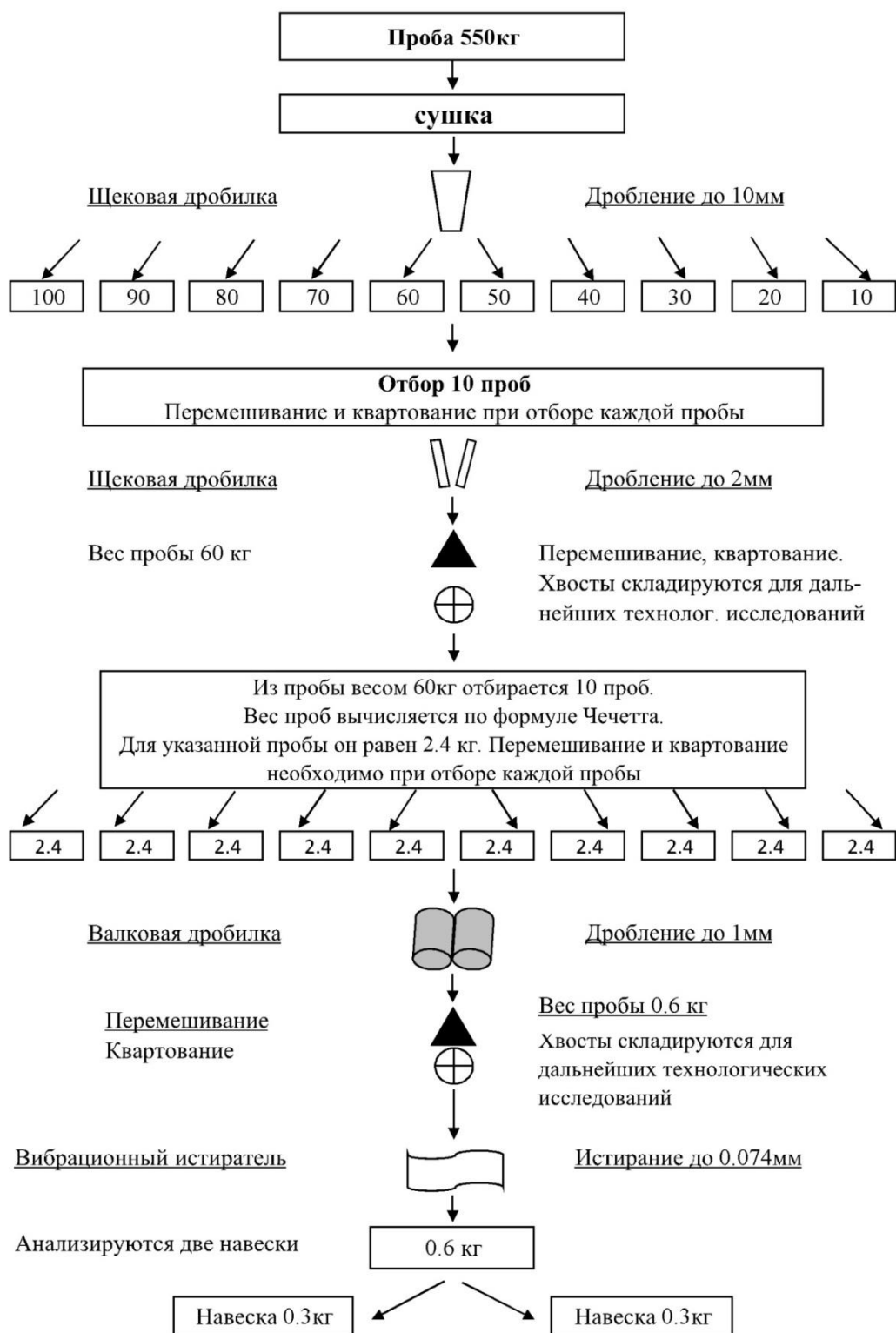


Приложение Ц - Схема подготовки геологических проб массой до 28 кг.



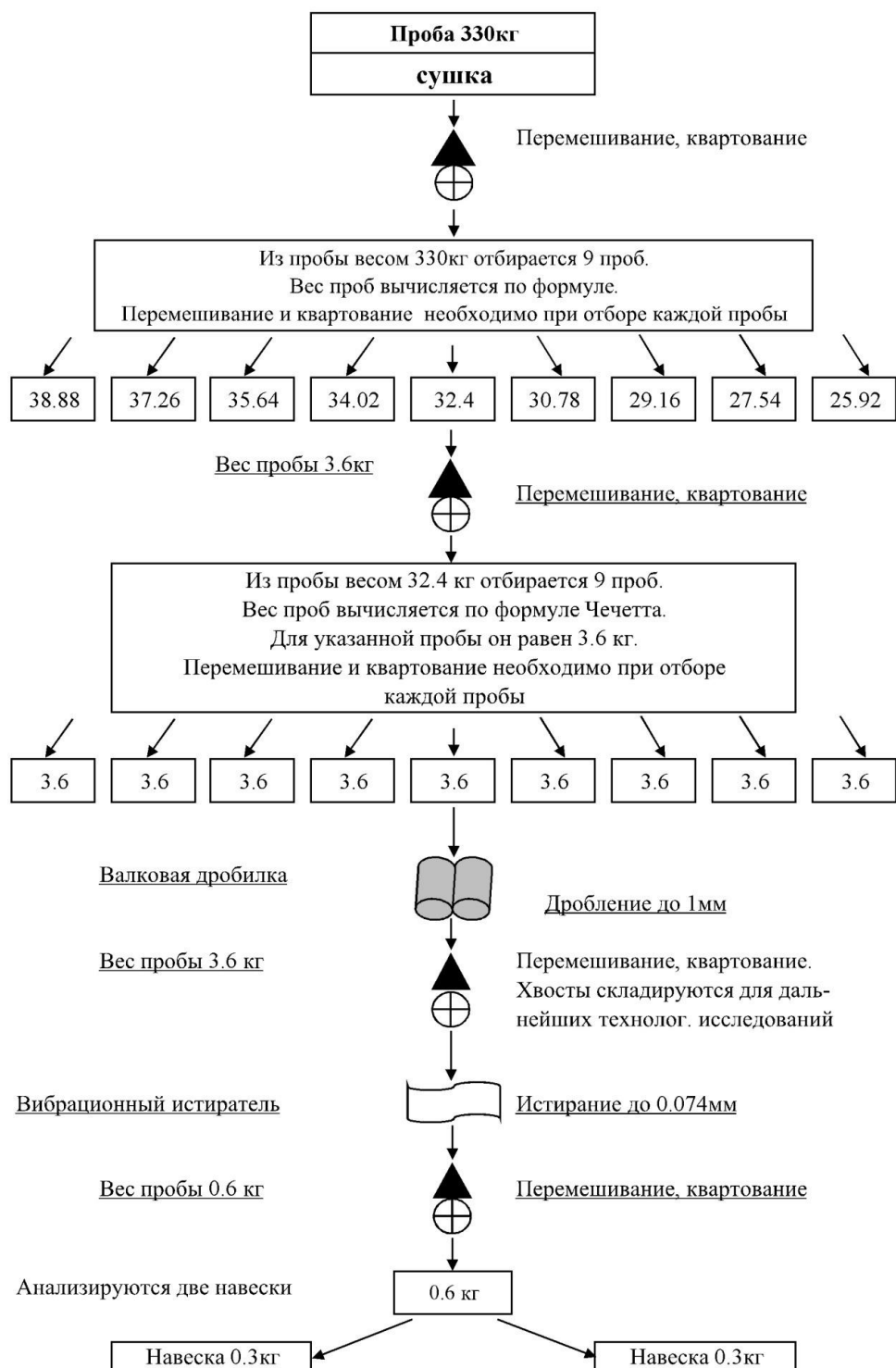
Приложение III - Схема обработки пробы для определения коэффициента «К» (проба 550кг)

Схема обработки пробы для определения коэффициента «К» в формуле Чечётта



Приложение Щ - Схема обработки пробы для определения коэффициента «К» (проба 330кг)

Схема обработки пробы для определения коэффициента «К»
в формуле Чечётта



Приложение Э - Схема топографических работ

