

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Факультет инженерно-физический
Кафедра геологии и природопользования
Специальность 21.05.02 – Прикладная геология

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И.о. заведующего кафедрой
_____ Д.В. Юсупов
«25» июня 2022 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение поисков и оценки общераспространенных полезных ископаемых на участке «Огоронский-3» (Зейский район, Амурская область)

Исполнитель
студент группы 715-ос _____ Д.А. Черепков

Руководитель
профессор, д.г.-м.н. _____ В.Е. Стриха

Консультанты:
по разделу безопасность
и экологичность проекта
профессор, д.г.-м.н. _____ Т.В. Кезина

по разделу экономика
профессор, д.г.-м.н. _____ И.В. Бучко

Нормоконтроль
ст. преподаватель _____ С.М. Авраменко

Рецензент _____  П.А. Дремлюга

Благовещенск 2022

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Инженерно-физический факультет
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зав. кафедрой
_____ Д.В. Юсупов
«25» июня 2022 г.

ЗАДАНИЕ

К выпускному квалификационному проекту студента Черепкова Дмитрия Алексеевича

1. Тема дипломного проекта – Проект на проведение поисков и оценки общераспространенных полезных ископаемых на участке «Огоронский-3» (Зейский район, Амурская область)

(утверждено приказом от 15.03.2022 №506-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 16.06.2022

3. Исходные данные к дипломному проекту: опубликованная литература, фондовые материалы, нормативные документы

4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов): общая часть, геологическая часть, методика проектируемых работ, производственная часть, безопасность и экологичность проекта, экономическая часть, специальная глава

5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.):

8 рисунков, 10 таблиц, 5 графических приложений, 37 библиографический источник и 124 страниц печатного текста

6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): общая, геологическая, методическая и производственная части – Д.В. Юсупов; экономическая часть – И.В. Бучко; безопасность и экологичность – Т.В. Кезина

7. Дата выдачи задания: 27.12.2021

Руководитель дипломного проекта: Стриха Василий Егорович, профессор, д.г.-м.н

(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата) 27.12.2021

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 73 страниц печатного текста, 4 рисунка, 5 таблиц и 55 литературных источников.

ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ОЧЕРК, СТРАТИГРАФИЯ, МАГМАТИЗМ, ТЕКТОНИКА, ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ, МЕТОДИКА РАБОТ

Приведены основные сведения о районе работ; краткие сведения о геологическом строении и полезных ископаемых района.

Разработана методика поисковых и оценочных работ, а также комплекс опробовательских, лабораторных и камеральных работ с целью подсчета прогнозных ресурсов общераспространённых полезных ископаемых категории P_1 , а также запасов категории C_2 и C_1 .

Основным видом проектируемых работ является бурение скважин. Документация и опробование будет производиться в процессе бурения. Топографо-геодезические, лабораторные и другие виды работ предусмотрены для решения задач обеспечения качества и достоверности исследований. Проектируемые объемы бурения составили 300 пог.м.

Общая сметная стоимость проектных работ составит 11 634 517 руб. в текущих ценах. Основные затраты вызвало бурение.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

БЛ – Буровая линия

БУ – Буровая установка

ГРР – Геолого-разведочные работы

ГСМ – Горюче-смазочные материалы

МПИ – Месторождение полезных ископаемых

ДФО – Дальневосточный Федеральный Округ

ПДК – предельно-допустимые концентрации

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Общая часть	8
1.1 Геолого-экономическая характеристика района	8
1.2 История геологических исследований района	12
2 Геологическая часть	17
2.1 Геологическое строение района	17
2.1.1 Стратиграфия	17
2.1.2 Магматизм	20
2.1.3 Тектоника	20
2.2 Характеристика геологического строения участка	21
3 Методическая часть	23
3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ	23
3.2 Методика проектируемых работ	23
3.2.1 Проектирование	25
3.2.2 Рекогносцировочные маршруты	26
3.2.3 Буровые работы	26
3.2.4 Гидрологические, гидрогеологические, мерзлотно- гидрогеологические исследования	31
3.2.5 Топографо-геодезические работы	32
3.2.6 Опробовательские работы	36
3.2.7 Лабораторные работы	44
3.2.8 Камеральные работы	46
4 Производственная часть	50
5 Экономическая часть	52
6 Безопасность и экологичность проекта	53
6.1 Пожаробезопасность	53
6.2 Охрана труда	54

6.3 Электробезопасность	54
6.4 Охрана окружающей среды	58
6.4.1 Охрана атмосферного воздуха	58
6.4.2 Охрана водных ресурсов	59
6.4.3 Охрана растительного и животного мира	59
6.4.4 Охрана недр и почв	61
7 Специальная часть	63
Заключение	66
Библиографический список	69

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей составления данного проекта является изложение знаний, полученных в результате обучения в Амурском государственном университете.

Целевым назначением проектируемых работ является проведение поисковых и оценочных работ на общераспространенные полезные ископаемые на участке «Огоронский-3» (Зейский район, Амурская область).

Проектируемые работы включают в себя: буровые, топографо-геодезические, опробовательские, лабораторные и камеральные работы.

Геологической основой при проектировании работ является Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000 листов N-52-XXII (второе поколение). В наличии имеются результаты геологосъемочных работ масштаба 1:50 000, а так же фондовые материалы по результатам предшествующих работ на изучаемой нами площади и ее ближайших окрестностях.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономические условия проведения работ

Участок расположен в 28 км южнее поселка Огорон, расположенного на трассе БАМ в Зейском районе Амурской области, в пределах листа международной разграфки масштаба 1:200000 N-52-XXII [19].

Общая площадь участка («Огоронский 3») составляет 0,9636 кв. км.

С поселком Огорон участок связан пригодной для проезда на автомобилях повышенной проходимости притрассовой грунтовой автомобильной дорогой. Станция Огорон связана с г. Зея автомобильной дорогой, пригодной для передвижения на автомобилях в течение всего, за исключением времени паводков, года.

Площадь работ расположена в пределах заболоченной Огоронской межгорной впадины, представленной холмистой равниной с пологими склонами (8-15°) и широкими выровненными, часто заболоченными водоразделами. Участок расположен на склоне сопки с абсолютными отметками от 500 до 540 м, понижение рельефа отмечается на С-СВ в сторону безымянного ручья.

Основным орографическим элементом района является хребет Джагды, сменяющийся к западу и юго-западу северной окраиной Амуро-Зейской равнины. На крайнем северо-западе находится небольшая часть территории Верхнезейской равнины, к которой с юга примыкает Огоронская межгорная впадина. Хребет Джагды представляет собой среднегорное резко расчлененное поднятие с абсолютными отметками до 1 498 м (гора Поднебесная) и относительными превышениями до 900 м. Склоны хребта крутые – 20–25°, иногда – 35–45°. Вершинные поверхности, преимущественно, выровненные, хотя встречаются и пикообразные вершины [40].

Густая и разветвленная гидросеть района принадлежит системам крупных рек Зеи, Уды и Норы. Реки в большинстве типично горные, имеют стремительное течение, русла их изобилуют порогами и каменистыми перекатами и нередко врезаются в коренные породы.

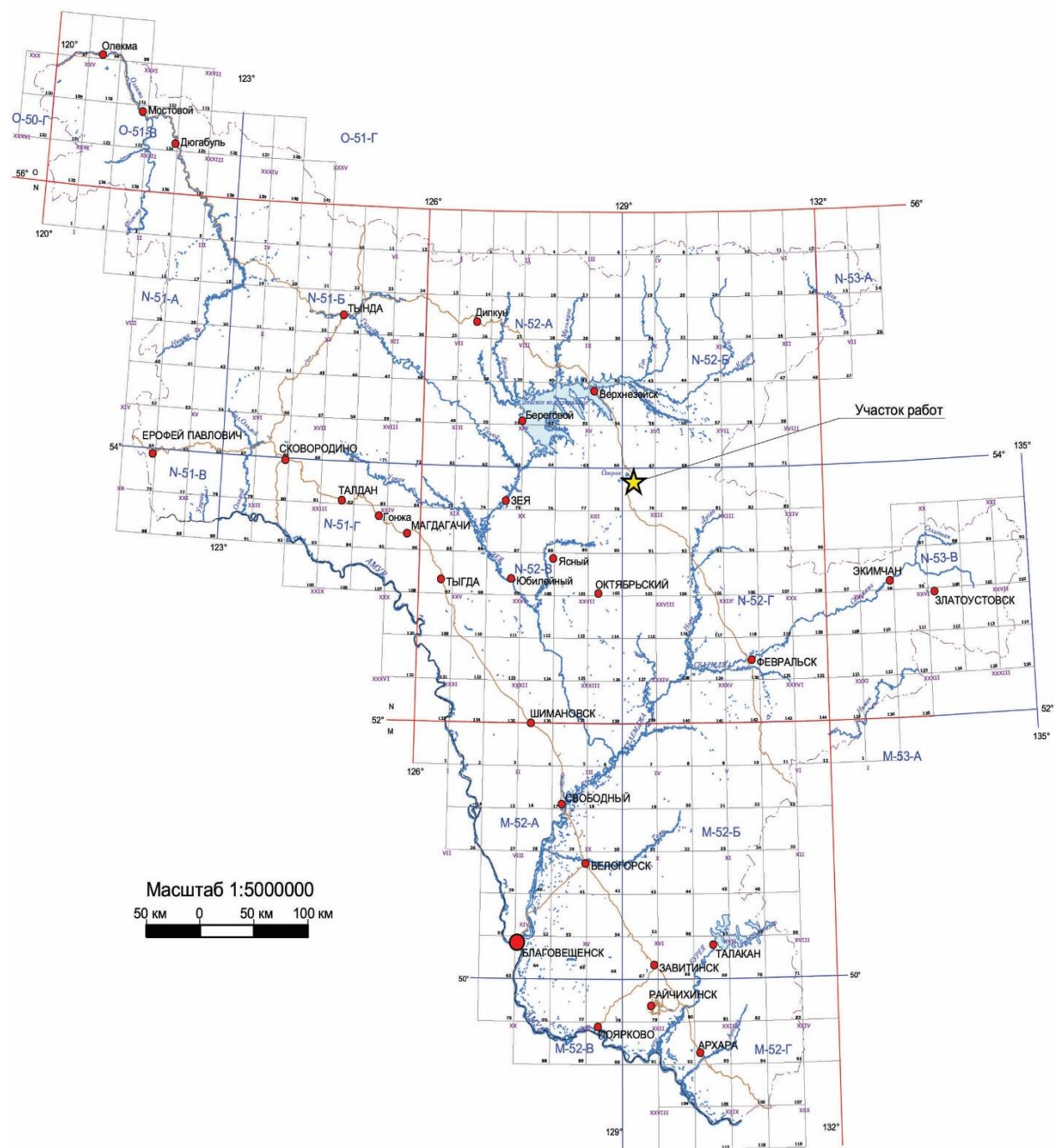


Рисунок 1 – Обзорная карта Амурской области масштаба 1:5000000

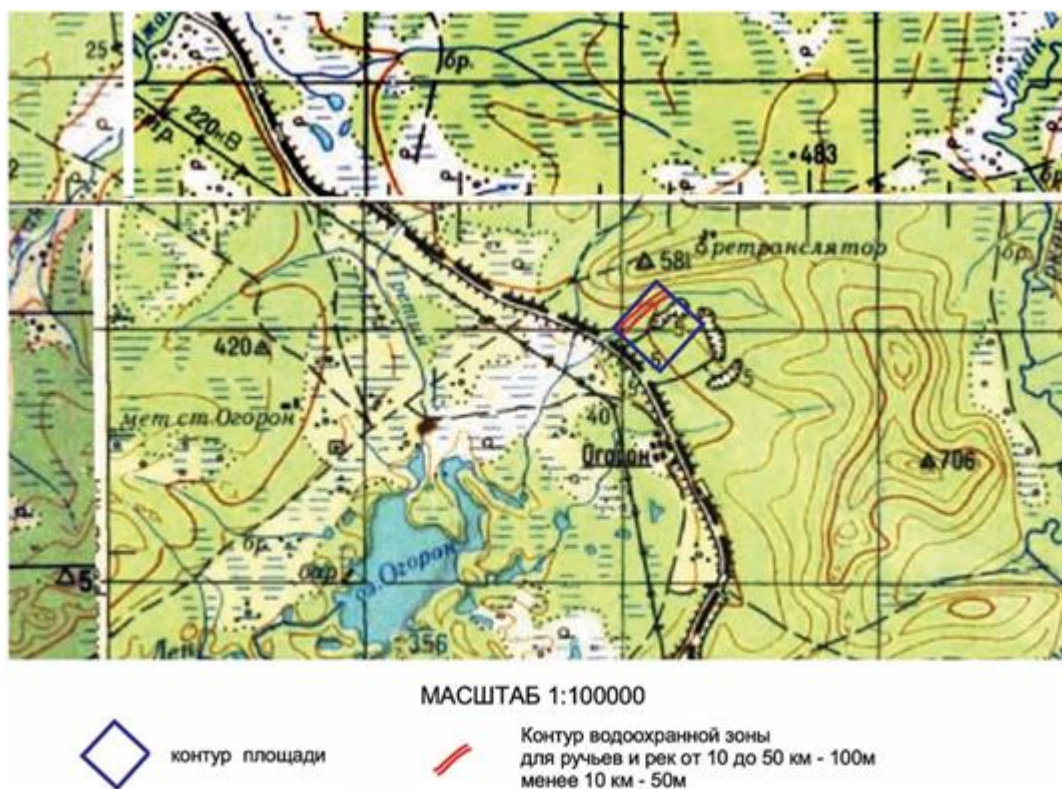


Рисунок 2 – Схема размещения участка «Огоронский-3» и схема транспортных связей

Климат района континентальный. Максимальная температура (27-30°) наблюдается в июле, минимальная (минус 40-45°) – в декабре-январе. Толщина снежного покрова не превышает 50-60 см. Среднегодовое количество осадков 600-700 мм. Большая часть их выпадает летом, когда затяжные морозящие дожди не прекращаются по 7-10 дней. Первые заморозки начинаются в первой половине сентября; в горах в это время нередко выпадает снег. Окончательно снеговой покров ложится в начале октября и сохраняется до второй половины мая. Суровый климат района обуславливает повсеместное развитие островной многолетней мерзлоты.

Большая часть участка недр «Огоронский-3» покрыта смешанным лесом (береза, лиственница), лишь в северной части развита луговая растительность (в долине безымянного ручья).

Животный мир района типичен для таежной местности. Здесь обитают хищные: медведи, волки, лисы, соболя и горностаи. Достаточно часто встреча-

ются белки, выдры, зайцы и бурундуки. Копытные представлены лосями, изюбрями и кабаргой. Боровая дичь представлена рябчиками, глухарями, куропатками, водоплавающая – утками, гусями. В реках водятся хариус, ленок, таймень, щука, налим. Кровососущие паразиты представлены комарами, мошкой, мокрецом, оводом. Территория опасна по клещевому энцефалиту [27].

Обнаженность района неравномерная. Хорошо обнажена среднегорная часть. Здесь в долинах наблюдаются прекрасные обнажения, непрерывно протягивающиеся на многие километры. Большое количество обнажений встречается и на узких горных гребнях. Слабее обнажена южная часть территории. Водораздельные пространства здесь обычно покрыты чехлом элювиально-делювиальных отложений. В соответствии с сейсмическим районированием России (комплект карт ОСР-2016А) район имеет сейсмичность 7 баллов по карте А (вероятность возможного превышения интенсивности землетрясений в течение 50 лет – 10 %) [41].

Экономически район развит слабо. Почти по диагонали листа N-52-XXII в направлении с северо-запада на юго-восток протянута одноколейная железная дорога. Вдоль нее проходят ЛЭП разной мощности. На отдельных участках железнодорожная магистраль сопровождается пригодной для проезда на автомобилях повышенной проходимости притрассовой грунтовой автомобильной дорогой. Такая дорога практически отсутствует на участке от р. Ушмун на западе до р. Улагир на востоке. На железной дороге расположены станции Огорон, Тунгала и Дугда. Станция Огорон связана с г. Зея автомобильной дорогой, пригодной для передвижения на автомобилях в течение всего, за исключением времени паводков, года. Кроме того, имеются многочисленные автозимники, пригодные для передвижения гусеничного транспорта. Население станций занято, в основном, на обслуживании железной дороги и в жилищно-коммунальном хозяйстве. В бассейне реки Унья старательская артель ведет добычу золота из россыпей. На отдельных участках сезонно ведется заготовка древесины. Проподимость и обнаженность в районе плохая.

1.2 История геологических исследований района

Район, в целом, относится к территориям с низкой степенью изученности. Его площадь полностью покрыта среднемасштабной съемкой, ГС-50 проведена на 12,5 % и АФГК-50 выполнено на 87,5 % площади района. Территория полностью покрыта аэромагнитной и гравиметрической съемками масштаба 1:200 000 и, частично, АГСМ-съемкой масштаба 1:50 000. Проведена геохимическая съемка по потокам рассеяния масштаба 1:200 000. До проведения среднемасштабной геологической съемки исследования носили несистематический характер [40].

Наиболее ранние сведения о геологическом строении района были получены в 1901–1903 гг. П. Б. Риппасом. В 1939 г. П. А. Сушковым проведены геолого-поисковые работы в бассейне р. Нинни.

В 1948–1949 гг. Норо-Мамынской экспедицией треста «Амурзолото» под руководством Б. А. Тихонова были проведены поисково-разведочные исследования в бассейнах рек Тукси и Сагаян, сопровождавшиеся геологической съемкой масштаба 1 : 100 000. В 1949 г. бассейн р. Унья посетил А. З. Лазарев.

В 1955 г. в западной части хр. Джагды В. Ф. Зубковым проведена геологическая съемка масштаба 1:1 000 000. Автором была применена принципиально новая схема расчленения стратифицированных образований. В 1956–1957 гг. Д. А. Кириковым проводились работы по теме «Стратиграфия, литология и тектоника протерозоя и палеозоя хребтов Джагды и Тукурингра», в результате которых была составлена геологическая карта масштаба 1 : 1 000 000.

В 1959 г. отрядом Желтулакской партии под руководством А. С. Куприенко было проведено шлиховое опробование р. Тунгала и ее левых притоков, которым была установлена повышенная концентрация киновари в современном аллювии. Наряду с киноварью встречались золото, иногда в весовых количествах и шеелит. В 1960 г. в среднем течении р. Тунгала работами партии Амурской комплексной экспедиции под руководством Е. В. Минеева проводились поисковые работы, целью которых являлось изучение ранее выделенных шлиховых ореолов рассеяния киновари.

Вопросы стратиграфии и магматизма территории листа N-52-XXII разра-

ботаны в основном при геологическом картировании в масштабе 1:200 000, проведенном М.Т.Турбиным (1963ф, 1965ф, 1967ф) и отражены в Геологическая карте и карте полезных ископаемых СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Амуро-Зейская. Лист N-52-XXII. 1967.

В 1979 г. на части территории листа N-52-XXII Ю. С. Ляховкиным было завершено проведение АФГК-50.

В 1981 году составлены карты геохимической опоскованности и геохимических аномалий масштаба 1:500 000. В 1983 году составлена карта геохимической опоскованности масштаба 1:2 500 000. Геохимические исследования, проводившиеся в Амурской области с начала 50-х годов до 1998 года, обобщены и в тематических работах С. В. Соколова [27].

Тематические работы конца 80-х – 90-х годов XX века включали переоценку ресурсов магнезиального сырья и россыпного золота, оценку общей геоэкологической обстановки и комплексной россыпной металлогении.

Значительная геологическая информация содержится в картографических изданиях (с объяснительными записками): «Структурно-формационная карта северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса м-ба 1: 1 500 000», «Геологическая карта Хабаровского края и Амурской области м-ба 1:2500 000», «Геологическая карта Дальнего Востока», Геологическая карта СССР масштаба 1:1000 000 (новая серия), «Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий масштаба 1:2500 000», «Геологическая карта Амурской области масштаба 1:500 000», серии карт геологического содержания разных масштабов, составленных различными авторами, прилагаемых к отчету А. И. Лобова по тематическим работам [8].

В 2001 г. Региональной партией ФГУГП «Амургеология» составлена «Геологическая карта Амурской области масштаба 1:500 000». В 2002 г. утверждена легенда Дальневосточной серии листов Госгеолкарты-1000/3, 2002. Вся территория покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1:200 000, государственной гравиметрической съемкой масштабов 1:500 000 и 1:200 000 [40].

Аэрогеофизические материалы и данные наземных геофизических работ

обобщались В. Н. Головко, Б. И. Гуляевым, А. И. Кянно, Н. Л. Павловским, Т. И. Румянцевой, С. Е. Федоровым, В. Н. Земляновым и другими. Материалы гравиметрических наблюдений обобщены во ВНИИ Геофизики под руководством П. П. Степанова. На всю территорию составлена гравиметрическая карта масштаба 1:500 000 и Государственная карта аномального магнитного поля масштаба 1:200 000.

В настоящее время на площади листа N-52-XXII Джагдинской партией ОАО «Амургеология» в 2007-2010 гг проведено ГДП-200 и в 2020 году издана Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 второго поколения.

В 1962 г. в бассейне р. Унья ГС-200 проводила Огоронская партия ДВТГУ под руководством М. Т. Турбина.

В 1963 г. на сопредельной с востока территории в бассейне р. Бом под руководством А. А. Майбороды проводила ГС-200 Дугдинская партия ДВТГУ. В 1964 г. при проведении ГС-200 в северо-восточной части листа N-52-XXIII В. В. Ольковым было продолжено картирование образований амканской и курнальской свит.

В 1963 г. М. Т. Турбиным ГС-200 была проведена в юго-западной части листа, в зоне сочленения образований АОСС и АММ. В 1972–1974 гг. в бассейне р. Унья геологическую съемку масштаба 1 : 50 000 проводила Джескогонская партия ДВТГУ под руководством В. А. Степанова.

В 1979 г. на части территории Ю. С. Ляховкиным было завершено проведение АФГК-50. Работы сопровождалась достаточно большим объемом маршрутных наблюдений в пределах опорных участков, один из которых располагался в бассейнах рек Сагаян и Гимигин, второй – в бассейне р. Чампула, охватывая площади распространения разновозрастных осадочных и магматических образований.

Региональное геологическое изучение территории листа завершилось в 1983 г. окончанием проведения АФГК-50 в бассейне р. Тукси и в осевой части хр. Джагды, выполненное под руководством З. П. Козака.

При подготовке карт к изданию листа ГК-200/ 2 (Агафененко и др., 2012) учтены также материалы геологосъемочных работ, проведенных в 1961-1964 гг. М.Т.Турбиным (1963ф, 1965ф, 1967ф) на территории листа N-52-XXII, и данные М.Т.Чудинова (1951ф) и А.С.Куприенко (1962ф, 1964ф) по поискам россыпного золота. Использован собранный М.И.Поповым и П.А.Благовидовым (Попов, Благовидов, 1962ф) обширный материал по золотоносности района, данные аэромагнитной съемки (Завьялова, 1952ф; Казаков, 1957ф; Яковенко, 1959ф; Золотарев, 1961ф) и результаты геологического дешифрирования аэрофотоснимков масштаба 1:25 000 [27].

В 1972–1974 гг. в бассейне р. Унья геологическую съемку масштаба 1 : 50 000 проводила Джескогонская партия ДВТГУ под руководством В. А. Степанова. Материал, полученный в 70-е – 90-е годы по стратиграфии, магматизму, тектонике, минерации и другим вопросам, обобщен в монографиях: «Геология Северо-Восточной Азии», «Основные закономерности развития и металлогения областей тектоно-магматической активизации юга азиатской части СССР», «Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых. Т. 8. Восток СССР», материалах МРПК и 1 – 4-го ДВ региональных стратиграфических совещаний, периодических сборниках статей Совета КНИР БАМ, трудах ВСЕГЕИ. Геологическая информация содержится в картографических изданиях: «Структурно-формационная карта северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса м-ба 1 : 1 500 000», «Геологическая карта Хабаровского края и Амурской области м-ба 1 : 2 500 000», «Геологическая карта Дальнего Востока», Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий масштаба 1:2 500 000», «Геологическая карта Амурской области масштаба 1:500 000» [8].

В пределах данного объекта сведения о наличии месторождений общераспространенных полезных ископаемых отсутствуют. Вдоль железной дороги имеются отработанные карьеры месторождений стройматериалов. Отработка велась при строительстве БАМ в 1980-х годах. По результатам работ сведения в фонды геологической информации не предоставлялись.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение участка

2.1.1 Стратиграфия

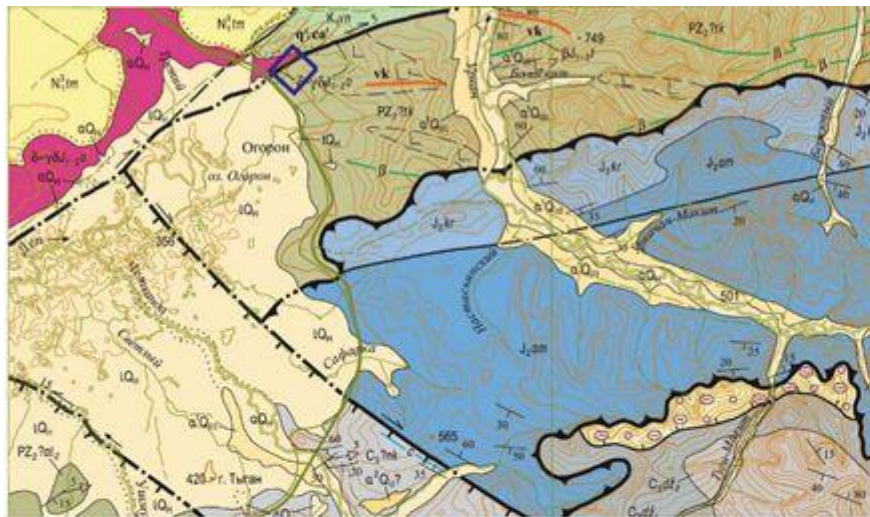
Среди стратифицированных образований наибольшая роль принадлежит метаморфическим и метаморфизованным образованиям условно среднепалеозойского возраста [27].

Теплоключевская свита (PZ2?tk) слагает протягивающиеся через весь лист две полосы субширотного северо-западного направления, нарушенные системой разломов преимущественно северо-восточного простирания и тектонический блок, расположенный северо-восточнее Огоронской впадины. Площадь распространения пород свиты составляет около 330 км². В состав свиты входят серицит-кварцевые сланцы, метаморфизованные вулканиты пестрого состава, алевролиты филлитизированные, метапесчаники, известняки мраморизованные.

Породы верхнеалгаинской подсвиты, гармаканской и теплоключевской свит в разной степени подвергнуты гидротермально-метасоматическим преобразованиям. Достаточно широким распространением пользуются немасштабные тела кварцитов метасоматических. Отдельные их тела достигают мощности 400 м, протягиваясь по простиранию на расстояние до 8 км.

Меловая система. Нижний отдел

Вангинская свита (K1vn) выделена в бассейне одноименной реки (лист N-52-XIV) Н. Н. Петрук в 1992 г. Образования свиты развиты в северо-западной части района, где слагают вытянутый в северо-восточном направлении тектонический блок площадью около 5 км², приуроченный к зоне Деп-Огоронского разлома. Свита сложена туфами андезитов, андезитами, трахиандезитами, трахиандезибазальтами, трахибазальтами, дацитами, туфопесчаниками.



МАСШАБ 1:200 000
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- aQ_{II} Аллювиальные галечники, валуны, песок, супесь, суглики, глины, гравийники (до 12 м); озерные (.) тины, торфяники, илы, супеси, суглики, радио галыи (до 1,5 м); томогонные (!) песок, галечники, валуны, щебни (до 15 м)
- a^1Q_{III} Аллювиальные песок, галечники, гравийники, валуны, супеси, тины, илы (до 10 м)
- $a^2Q_{II}?$ Аллювиальные галечники, валуны, гравийники, песок, суглики, супеси, тины (до 15 м)

ВЕРХНЕЗЕЙСКАЯ ВПАДИНА

- N_1^{tm} Теминская свита. Пески кварцевые и кварц-полевые слатые каолинсодержащие, гросли и глины дрессеянских кварцевых с редкими гальками кварца, тин каолинсодержащих (30 м)
- K_1^{m} Вангская свита. Туфы андезитов, андезиты, трахиандезиты, трахиандеибазальты, трахибазальты, дегиты, туфолесняки (200 м). Окисленные, карбонатизированные породы

- J_2^{kr} Курнальская свита. Песчаники, алевролиты, их тонкое переслаивание, граулиты (850 м)
- J_2^{om} Амская свита. Ритмичное переслаивание алевролитов, песчаников и аргиллитов (1400 м)

Обукхский комплекс гранодиорит-диоритовый
 $\delta-\gamma\delta J_1, \gamma\delta$ Диориты до гранодиоритов

Тунгалинский комплекс субвулканический
риолит-трахибазальт-базальтовый
Дайки базальтов и трахибазальтов
 βJ_1-3t

- $C_3?nk$ Некстерская свита. Алевролиты феллитизированные, базальты метаморфизованные, песчаники расщепленные, известняки мраморизованные (1220 м)
- C_3dz_2 Верхнедрессеянская подсвита. Алевролиты феллитизированные, песчаники расщепленные, известняки мраморизованные (455 м)
- C_3dz_1 Нижнедрессеянская подсвита. Песчаники расщепленные, алевролиты феллитизированные, конгломераты расщепленные, граулиты, брекчи мелкощебневые (495 м)
- $PZ_1?tk$ Теплоклюевская свита. Серийит-кварцевые сланцы, метаморфизованные вулканиты ленточного состава, алевролиты феллитизированные, метапесчаники, известняки мраморизованные (1585 м)
- Терриленый полимиктовый меланк

vk Внемасштабные линейные тела метасоматитов и гидротермально-метасоматически измененных пород: кварциты метасоматические, окисленные (q); окисленные и сульфидированные (q', m');

Разрывные нарушения

- (а – достоверные, б – предполагаемые, в – скрытые под вышележащими образованиями)
- | | |
|---|---|
| <p>Главные</p> <p>Надвиги</p> <p>Шерьяжи</p> <p>Сдвиги правые, смещенно, км</p> | <p>Второстепенные</p> <p>Прочие разломы неясной морфологии</p> <p>Прочие надвиги неясной морфологии</p> |
|---|---|

Контур участка работ

Рисунок 2 – Обзорная геологическая карта участка «Огорхский-3».

Четвертичная система. Голоцен

В изученном районе голоценовые отложения включают в себя озерные осадки Огоронской впадины, русловые и пойменные отложения водотоков, техногенные образования.

Аллювиальные отложения (aQ_n) выполняют русла и поймы современных водотоков. Русловые отложения представлены галечниками, валунниками, песками, супесями и суглинками. Валунно-галечный материал хорошо и средне окатан. На участках низкогорного рельефа в составе отложений значительную роль играют пески, суглинки и гравийники. В ручьях и верховьях рек отложения состоят, в основном, из крупных галек, неокатанных обломков и валунов, количество которых достигает 10–15 %. Количество песчаного и супесчаного заполнителя не превышает 25–30 %. Разрез пойменных отложений изучен в долине р. Тукси:

1. Галечник мелкий хорошо окатанный..... 0,2
2. Пески мелкозернистые с примесью глинистого материала..... 0,3
3. Песчано-глинистый материал 0,4
4. Пески мелкозернистые 1,3

Мощность 2,2 м.

Мощность современных отложений колеблется в широких пределах. В долинах рек Сирик-Макит и Унья она не превышает 1,5–2 м, по р. Тукси мощность пойменных и русловых отложений колеблется от 2 до 12 м, по р. Тунгала достигает 5 м. Мощность аллювия возрастает вниз по течению водотоков. В нижних их течениях образуются довольно протяженные косы, сложенные песчано-галечным материалом. Отложения пойм дешифрируются на МАКС по геоморфологическим признакам, светло-серому фототону, наличию старичных озер и проток [41].

Техногенные образования (tQ_n) сформировались при строительстве поселков, шоссейных и железной дорог и добыче полезных ископаемых. Представлены песчано-галечными отложениями с валунами и щебнем. Мощность дорожных насыпей и отвалов отработанных россыпей составляет 2,5–15 м.

2.1.2 Магматизм

Обкинский комплекс гранодиорит-диоритовый выделен при проведении ГДП-200 листов N-52-XII, XIV. В пределах района породами комплекса сложено юго-восточное окончание петротипического Усть-ГилуЙского массива, занимающее около 10 км² в крайней северо-западной части листа. В пределах листа комплекс сложен диоритами до гранодиоритов (δ - γ δJ1–2o). В аэромагнитном поле площадь развития пород комплекса подчеркивается слабоизрезанным положительным фоном интенсивностью до 100 нТл [41].

2.1.3 Тектоника

Территория листа охватывает части трех крупнейших геотектонических структур: ЗападноСтановой складчато-блоковой системы, Амуро-Охотской складчатой системы и Аргуно-Мамынского массива. Площадь участка «Огоронский-3» расположен в западной части Унья-Бомской структурно-формационной подзоне (СФпЗ) Западно-Джагдинской структурно-формационной зоны (СФЗ) [8].

Унья-Бомская СФпЗ Западно-Джагдинской СФЗ занимает северо-восточную часть района, выходя в северном и восточном направлениях за пределы территории. Развитие пород подзоны в плане ограничено зоной Тында-Уньинского шарьяжа, что предполагает их аллохтонное залегание на расположенных южнее образованиях Туксинской СФпЗ. Это наиболее четко подтверждается развитием турбидитовых образований на водоразделе Тукси–СирикМакит. Ниже образований Унья-Бомской СФпЗ, на значительной части ее территории, предположительно залегают образования Зея-Тунгалинской СФпЗ. Формации Зея-Тунгалинской СФпЗ перекрыты образованиями Унья-Бомской СФпЗ в бассейнах рек Уркан и Уркачан. Образования подзоны разбиты разрывными нарушениями различной ориентировки и морфологии. Образования СФпЗ выделены в юрский СЭ, образованный согласно залегающими флишевой и песчаниково-алевролитовой формациями. Необходимо отметить, что на большей своей протяженности граница между указанными формациями является тектонической.

Флишевая (турбидитовая) формация представлена терригенными отложениями амканской свиты. Породами формации сложена южная часть подзоны и небольшой тектонический покров (клипп), шарьированный на образования Туксинской СФпЗ. В пределах развития пород амканской свиты встречаются тектонические брекчии, ранее относившиеся к конгломератам.

Песчаниково-алевролитовая (нижнемолассовая) формация сложена породами курнальской свиты и согласно налегает на отложения турбидитовой формации. Породы формации участвуют в строении висячего крыла запрокинутой на север антиклинали. Особенности химического состава пород формации не изучены [27].

Внутреннее строение образований Унья-Бомской СФпЗ практически на всех стадиях ее изучения представлялось как сложно построенная крупная антиклинальная складка, запрокинутая в северном направлении и получившая название Амканская антиклиналь. Сложно построенное ядро антиклинали сложено образованиями флишевой (турбидитовой) формации, разбитой на ряд блоков продольными сбросо-сдвигами. Южное крыло складки срезано Тында-Уньинским шарьяжем. В северном крыле антиклинали установлено налегание на флишевую формацию, образований нижнемолассовой формации. Это крыло антиклинали практически на всем протяжении нарушено дугообразными разломами, в целом субширотного простирания. На протяжении от левого борта р. Амкан до восточной границы листа к осложняющим крыло надвигам приурочена зона развития меланжа. Наличие таких осложняющих разломов может свидетельствовать о значительных перемещениях формаций подзоны в близком к широтному направлению. Осевая плоскость антиклинали протягивается в субширотном юго-восточном направлении и прослежена из бассейна р. Уркачан до восточной границы листа. Шарнир складки погружается в восточном направлении под углами 10–20°. По характеру складчатости второго и более высоких порядков выделяется сложно построенная приядерная часть складки и более пологоволнистые крылья. Углы падения пород в приядерной части антиклинали составляют 20–70°, при этом резко преобладают падения в южных

румбах, что наряду с наличием опрокинутых залегающих свидетельствует о запрокинутости антиклинали на север. Северные падения пород фиксируют мелкие, с размахом крыльев до 200 м, часто флексуобразные, реже наклоненные и опрокинутые складки. Нечасто встречаются складки с близкой к изоклиальной формой шириной в первые десятки метров. Выход в бассейне р. Амкан образований флишевой формации может означать переход Амканской антиклинали в сопряженную синклиналь, которая выделялась В. Ф. Зубковым севернее района.

2.2 Характеристика геологического строения участка

Предполагается, что в пределах участка «Огоронский» будет выявлено месторождение метаморфических и метаморфизованных пород, принадлежащее ко 2 группе – «Линзо- и пластообразные залежи, штоки, дайки и жилы с невыдержанными качественными показателями и интенсивным развитием разрывной тектоники или процессов карстообразования» «Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (строительного и облицовочного камня)» [23, 24].

Исходя из геологического строения месторождения продуктивные отложения будут представлены метаморфическими и метаморфизованными породами среднего палеозоя – серицит-кварцевые сланцами, метаморфизованными вулканитами пестрого состава, алевролиты филлитизированными, метапесчаниками, известняками мраморизованными.

К породам вскрыши отнесены выветрелые интенсивно трещиноватые породы, которые участками дезинтегрированы до дресвяно-щебнистого состояния с песчано-глинистым, глинистым заполнителем (до 30-35 %), что по опыту работ на других месторождениях района (например, «233 км ж/д Улак-Эльга») не будут удовлетворять требованиям ГОСТ 7392-2014.

Геологическая модель участка построена с учетом результатов геологосъемочных работ и ожидается следующей:

- почвенно-растительный слой, мощностью – 0,2 м (0-0,2 м);

- глина делювиальная, суглинок с щебнем горных пород – 1,3 м (0,2-1,5 м);

- щебень серицит-кварцевых сланцев, метаморфизованных вулканитов пестрого состава, алевролитов филлитизированных, метапесчаников, известняков мраморизованных с суглинистым заполнителем – 3,9 м (1,5-5,4 м);

- выветрелые интенсивно трещиноватые породы участками дезинтегрированные до дресвяно-щебнистого состояния с песчано-глинистым, глинистым заполнителем (до 30-35 %) – 4,6 м (5,4-10,0 м);

- затронутые выветривание слабо трещиноватые сланцы, метаморфизованных вулканиты пестрого состава, алевролиты филлитизированные, метапесчаники, известняки мраморизованные – 10,0 м (10,0-20,0 м);

- алевролиты, песчаники, аргиллиты – 30,0 м (20,0-50,0 м) [12].

К полезной толще предварительно отнесены затронутые выветриванием и «свежие» не выветрелые переслаивающиеся между собой сланцы, метаморфизованных вулканиты пестрого состава, алевролиты филлитизированные, метапесчаники, известняки мраморизованные, общей мощностью 40,0 м. Ожидается, что породы участка будут по своим физико-механическим свойствам будут близки (однотипны).

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ

Выбор комплекса проведен исходя из поставленной геологическим заданием основной задачи – выявление перспективных объектов общераспространенных полезных ископаемых – песчано-гравийных, гравийно-песчаных, валунно-гравийно-песчаных, валунно-глыбовых пород, песков для постановки разведочных работ.

Исходя из этого, выполнение геологического задания базируется на решении ряда конкретных геологических вопросов, из которых наиболее важными являются следующие:

- организация работ;
- подготовительный период и проектирование;
- рекогносцировочные работы;
- бурение скважин;
- опробование;
- топографо-геодезические работы;
- лабораторные исследования;
- обработка полученных результатов и составление отчета.

3.2 Методика проектируемых работ

Согласно «Методическим рекомендациям по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых (строительного и облицовочного камня)» (далее Методические рекомендации), по сложности геологического строения участок «Огоронский-3» относится ко 2 подгруппе (типу) I-й группы – горизонтально залегающие или пологопадающие пластообразные тела, ненарушенные или слабо нарушенные тектоническими процессами [23, 24].

Согласно «Положения о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам истадиям (твёрдые полезные ископаемые)» запасы оцененных место-

рождений по степени изученности классифицируются, главным образом, по категории C_2 и, частично, C_1 [31].

Расстояния между выработками, согласно Методическим рекомендациям, для изучения месторождений 2 подгруппы I-й группы по категории C_1 составляют 300 -400 м. Для категории C_2 сеть разрежается в 2-4 раза.

Запасы категории C_2 подсчитываются в контурах, границы которых определены по геологическим данным и подтверждены единичными скважинами.

Учитывая форму участка, его морфологические особенности, опыт разведки подобных месторождений, предусматривается следующая методика работ по геологическому изучению участка.

Работы планируется выполнить в 2 очереди.

В 1 очередь для выявления месторождения планируется проходка 2-х скважин: в низшей и наивысшей точках участка. Таким образом, объем бурения скважин 1 очереди составляет 2 скв. х 50 м=100 м.

Таблица 1 – Реестр проектных скважин

№ скв	Отметка устья скв., м	Глубина скважины, м	Примечание
Скважины 1-й очереди			
4	498	50	поисковая
2	538	50	поисковая
Итого		100	
Скважины 2-й очереди			
3	503	50	оценочная для категории C_2
5	505	50	оценочная для категории C_1
6	522	50	оценочная для категории C_1
1	495	50	оценочная для категории C_1
ИТОГО		200	
ВСЕГО		300	

По результатам поисковых работ принимается решение о постановке оценочных работ. В случае положительного решения для оценки запасов строительного камня участка по категории C_2 с целью определения мощности вскрышных пород, алевролитов, песчаников, аргиллитов, изучения качественных характеристик пород планируется бурение 2-х скважин. Скважины располагаются в двух линиях. Расстояния между линиями скважин и скважинами в линиях составят 800 м.

На оцененных месторождениях достоверность данных о геологическом строении, условиях залегания и морфологии тела полезного ископаемого подтверждается на участках детализации с подсчетом запасов по категории C_1 . Учитывая конфигурацию участка, наличие водоохранной зоны ручья без названия лев. приток руч. Сафарка, запасы категории C_1 предполагается создать в северо-западной части участка. Запасы категории C_1 должны составлять $\approx 20\%$ от общих запасов. При площади участка $0,87 \text{ км}^2$ площадь запасов категории C_1 составит $0,87 \text{ км}^2 \times 0,2 = 0,175 \text{ км}^2$ или $400 \times 450 \text{ м}$.

Для создания запасов категории C_1 планируется проходка 3-х скважин. Таким образом, в северо-западной части участка будет создана сеть скважин $400 \times 400 \text{ м}$, что согласуется с Методическими рекомендациями.

Объем бурения скважин 2 очереди составляет 4 скв. $\times 50 \text{ м} = 200 \text{ м}$.

В начальную стадию работ будет выполнено рекогносцировочное обследование участка ($3,0 \text{ км}$) с целью уточнения ситуации на участке, выявления возможных лесных дорог, вырубков, полей для минимизации объемов вырубки леса при производстве полевых работ.

Все скважины будут привязаны инструментально. Технические характеристики бурового оборудования и опыт работ позволяют ожидать выход керна по полезной толще не менее 90% , что не противоречит «Методическим рекомендациям ...» [10] (пункт 14) [24, 31].

Комплекс опробовательских работ и лабораторных исследований проектируется стандартный при оценке пород в качестве сырья для производства щебня для балластного слоя железнодорожного пути, многократно апробированный ГКЗ и ТКЗ на месторождениях подобного типа.

3.2.1 Проектирование

Исходя из опыта геологоразведочных работ, для получения качественных результатов в сжатые сроки и с минимальными затратами предусматривается проходка скважин колонкового бурения. Бурение будет производиться буровой установкой УКБ-500С (станок СКБ-4) начальным рабочим диаметром бурового колонкового снаряда не менее 112 мм с промывкой водой.

Отобранный керн в процессе бурения промывается непосредственно около буровой и документируется [5].

Доставка персонала, оборудования и грузов из г.Благовещенск с базы предприятия на участок работ предусматривается собственным транспортом по уже существующим дорогам. Проживание персонала предусматривается на участке «Огоронский-3» в близи ж/д станции Огорон.

3.2.2 Рекогносцировочные маршруты

Для определения мест заложения скважин, наименее залесенных участков, установления троп и зимников планируется провести рекогносцировочные маршруты.

Объем работ по проведению маршрута определяется расстоянием внутри контура. Всего планируется пройти 3 маршрута протяженностью 3000 м.

Наблюдение в маршруте непрерывное.

По результатам работ будут составлены Акт и ситуационная схема участка работ с вынесением на нее всех опасных объектов, маршруты следования транспорта в пределах участка, намечены подъездные пути к участку работ, к буровым профилям [28].

3.2.3 Буровые работы

Проектом предусматривается совмещение поисковой и оценочной стадии и проходка трех буровых линий скважин колонкового бурения. Скважины закладываются через 400-800 м, что обеспечит подсчет запасов полезного ископаемого по категориям C_1 , C_2 .

Бурение будет проводиться станком СКБ-4. Электропривод от ДЭС. Основной диаметр бурения 112 мм. Промывочная жидкость – вода. По завершению бурения предусматривается ликвидационный тампонаж скважины. Выход керна – 90% [34].

Забурка диаметром 112 мм осуществляется всухую твердосплавными коронками до глубины 5,4 м. Далее до глубины 10 м бурение твердосплавными коронками диаметром 93 мм., затем до глубины 50 м. диаметром 76 мм (алмазные коронки) (Табл. 3).

Средняя глубина скважин 50 м. Залегание пород вскрыши и полезного ископаемого субгоризонтальное.

Всего предусматривается пробурить 6 скважин общим объемом бурения 300 пог. м.

Производительность на бурении, исходя из опыта работы прошлых лет, с учетом вспомогательных работ, в месяц составит: 250 п. м. Расчетный объем бурения – 300 пог. м, будет выполнен в течение 36 дней.

Проектом предусматривается обсадка рыхлых отложений в интервале 0-5,4 м трубами диаметром 108 мм. Объем обсадки 32,4 м. По окончании работ трубы извлекаются.

Бурение скважины будет сопровождаться необходимым комплексом геологических наблюдений и исследований [29, 33].

Монтаж, демонтаж, перемещение буровой установки будет проводиться со скважины на скважину в пределах одного объекта.

Всего проектом предусмотрено пробурить 6 скважин. Количество монтажей-демонтажей и переездов установки на расстояние до 1 км будет соответствовать общему количеству скважин.

Количество перемещений на расстояние свыше 1 км – заезд на участок и выезд с участка работ- 2.

Ликвидация скважин будет производиться заливкой глинистым раствором.

Каждая скважина заливается на всю глубину, за исключением 1 м до устья, т. к. на этом интервале устанавливается штага. Объем работ составит: 6 скважин – 294 м. [35].

Установка пробки (штаг) высотой 1,7 м и диаметром 15-20 см осуществляется на устьях всех пробуренных скважин. На верхнем конце делается затес, на котором наносится краской или выжигается наименование предприятия, номер линии, скважины, год бурения. Замаркированная сторона штаги обращается к началу буровой линии или вниз по течению водотока. Количество штаг – 6 шт.

Документация скважин. К геологической и технической документации

относятся: полевые книжки, журналы документации скважин, геологические разрезы по буровым линиям, сопроводительные на отправку проб.

Документацию и опробование буровых скважин производят одновременно с их проходкой.

Полевую книжку заполняют ежедневно на месте работы по мере углубления скважины и опробования керна. Запись ведут простым карандашом [7, 32].

Всего планируется документировать при 90% выходе керна $300\text{м} \times 0,9 = 270$ м керна.

В процессе бурения будут исследованы условия залегания горных пород, их внутреннее строение, характер фациальной изменчивости. На отобранных образцах керна будет проведено визуальное изучение минералогическо-петрографических особенностей пород и дано их подробное описание.

Согласно Методическим рекомендациям (пункт 18) полнота и качество первичной документации систематически контролируется компетентной комиссией с составлением Акта сличения первичной документации с натурой в объеме не менее 10 %.

Таблица 2 - Проектный геолого-технический разрез скважин I группы

Буровая установка УКБ-500С
 Участок Огоронский-3
 Нач. бурового ограда.

Угол наклона 90°
 Станок СКБ-4, Насос НБ-4
 Привод дизельный

Геологическая часть		Техническая часть																
Интервал м	Краткое описание пород	Категория	Выход керна %	Характер возможных осложнений	Конструкция	Тип и марка порода разрушающего инструмента	Промывочная жидкость	Режим бурения	Латевая оснастка	Меры предупреждения осложнений	Меры повышения выхода керна	По завершении работ производится						
								об/мин	Кг.	л/мин	Атм.							
0-0,2	Почвенно-растительный слой с корнями деревьев	II	90%		Обсадка Ø 108	Твердосплавные коронки Ø112-93 мм	Вода	140-600	200-800	25	15	Обсадка трубами Ø108мм	По завершении работ производится ликвидационный тампонаж					
0,2-1,5								III										
1,3																		
1,5-5,4	Щебень алевролитов, песчаников, аргиллитов с сульфидным заполнителем																	
3,9																		

Продолжение таблицы 2 - Проектный геолого-технический разрез скважин I группы

Геологическая часть			Техническая часть											
Интервал м	Мощность, м	Краткое описание пород	Категория	Выход керна %	Характер возможных осложнений	Конструкция	Тип и марка породоразрушающего аппарата	Промывочная жидкость	Режим бурения	Талевая оснастка	Меры предупреждения	Меры повышения выхода керна	Лицензия	Тампонаж
5,4-10,0		Выветрелые интенсивно трещиноватые породы, участки дезинтегрированные до дресвяно-щебнистого состояния с глинистым заполнением	VII			93						Бурение ограниченными рейсами 0,5-1,0м	Лицензия	
4,6														
10,0-20,0		Загрязненные выветриванием слаботрещиноватые алевролиты, песчаники, аргилиты	IX			76	Алмазные Ø76мм		225-600	200-1000	25-40	Бурение с применением двойной колонковой трубы		
10														
20,0-50,0		Алевролиты, песчаники, аргилиты	IX											
30														

3.2.4 Гидрологические, гидрогеологические, мерзлотно-гидрогеологические исследования

При проходке горных выработок проектом предусматриваются попутные мерзлотно-гидрогеологические и инженерно-геологические наблюдения. В связи с этим документации подлежат:

- границы распространения мерзлых и талых горных пород, мощность деятельного слоя;
- наличие подземного льда и характер его распространения в мерзлотных породах (льдистость);
- глубина появления подземных вод и установившийся уровень на дату проходки выработки, ориентировочная оценка степени водоносности (водоносность отложений);
- устойчивость и степень разрушения их при извлечении их на поверхность [25].

Согласно приведенному ранее пояснению (подраздел 2.2.4 «Гидрогеологическая характеристика») по глубине прогнозируемого уровня подземных вод, вскрытие водоносного горизонта в период зимнего бурения скважин не ожидается.

Гидрогеологические работы будут проводиться при вскрытии водоносного горизонта.

Состав работ:

- замеры УГВ* – 12 замеров (в момент появления воды и при установившемся уровне);
- одиночная опытная откачка (при условии вскрытия водоносного горизонта).

* – на гидрогеологические работы установлены допустимые отклонения согласно подпункту «а» пункта 15 Правил проектирования, что отражено в Сводном перечне.

Замеры уровня воды будут производиться силами буровой бригады хлопущей или электронным уровнемером, о чем будет сделана запись в журнале

геологической документации скважины и буровом журнале [26].

3.2.5 Топографо-геодезические работы

Топографо-геодезические работы будут сопровождать геологические работы. В задачи топоработ входит:

1. Перенесение на местность проектных точек расположения скважин;
2. Планово-высотная привязка скважин;
3. Тахеометрическая съемка масштаба 1:1000 с построением топографической основы для подсчета запасов.

Работы будут выполнены в системе координат ГСК-2011 согласно постановлению Правительства РФ от 24.11.2016 № 1240.

На площадь проектируемых работ имеются топографические карты масштаба 1:100000 и 1:200000 в системе координат 1942 г.

Все топографо–геодезические работы выполняются в соответствии с действующими инструкциями: «Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 (1982 г.)», «Инструкция по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ, 1997», «Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS, 2002».

Для топографо-геодезического обеспечения проектируемых работ с указанной точностью потребуется выполнить следующие виды работ [26]:

Перенесение на местность проекта расположения профилей геологических наблюдений и скважин.

Для перенесения на местность проекта расположения профилей геологических наблюдений будут проложены 2 магистрали по западной и восточной границам участка общей длиной $1,0+1,0=2,0$ км. Профили основной сети будут задаваться теодолитом с точек, определяемых путем подмеров от магистральных пикетов. Детализационные профили (с буровыми линиями Л-1, Л-2 и Л-3) задаются путем подмеров от пикетов основной сети. Предусматривается 3 детализационных профиля с количеством точек на профиле – 5-10. Объем работ –

5 пунктов (2 магистрали и 3 профиля).

Перенесение на местность проекта расположения скважин планируется осуществлять от сети геологических наблюдений путем подмеров – 6 скважин.

Общий объем работ: $5 + 6 = 11$ пунктов.

Разбивка профилей

Разбивка пикетажа будет производиться мерным шнуром или лентой. На профилях и магистралях разбивка будет производиться с шагом 200 м. Общий объем разбивки определяется количеством установленных пикетов и составит 5,0 км.

Точки наблюдения закрепляются пикетами (кольями) высотой до 1 м.

Создание съемочного обоснования для тахеометрической съемки и привязки пунктов геологоразведочных работ

Съемочное обоснование на участке работ будет выполнено путем создания опорных GPS-пунктов и проложения между ними теодолитных ходов точности 1:2000. В качестве исходного пункта при создании съемочного обоснования планируется использовать триангуляционный пункт 397 м, расположенный в 0,5 км к западу от т.3 площади. С этим пунктом будет совмещена базовая GPS-станция. Для проверки возможности использования этого пункта в качестве исходного будут проведены контрольные измерения на 2-х триангуляционных пунктах, расположенных в радиусе до 15 км от участка работ.

Согласно «Инструкции по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 (1982 г.)» для залесенных районов предельная погрешность определения положения пунктов плановой съемочной сети относительно пунктов государственной геодезической сети не должна превышать 0,3 мм отчетной карты, т.е. 0,6 м для масштаба 1:2000 (п.10.3). Согласно данным требованиям, предусматривается от базовой станции создать опорные GPS-пункты, расположенные по углам участка, на которые будут опираться теодолитные ходы точности 1:2000 (Графическое приложение 1). Расположение опорных пунктов по углам участка дополнительно решает задачу закрепления на местности контура. При таком расположении опорных пунктов длина теодолитного хода

между пунктами по контуру участка не будет превышать 1,0 км, а предельная погрешность в центре увязанного хода будет не более 0,25 м. Соответственно предельная погрешность определения координат опорных GPS-пунктов не должна превышать 0,35 м. Опорные пункты закрепляются долговременными знаками. Количество опорных пунктов – 4.

Перенесение в натуру опорных GPS-пунктов осуществляется следующим образом:

- с помощью GPS-навигатора (или по карте) на местность выносятся 2 вспомогательные точки, расположенные в районе проектного положения закрепляемого пункта, с расстоянием между ними 10-15 м;

- точки закрепляются временными знаками и GPS-приемниками, определяются их координаты при продолжительности измерений на точке 10-12 минут (режим «быстрая статика»);

- вычисляются необходимые расстояния подмеров до закрепляемого пункта и выносятся на местность точка заложения пункта долговременного закрепления.

После установки пунктов закрепления определяются их координаты и высоты 2-мя или 3-мя двухчастотными GPS-приемниками, в режиме «статика», при средней продолжительности наблюдений в одном сеансе около 60 минут. Метод развития съемочного обоснования – построение сети. Для обеспечения необходимой плотности пунктов съемочного обоснования, согласно п. 15.3 и 15.4 «Инструкции по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», будет создана система теодолитных ходов по магистралям и профилям. Станции ходов закрепляются временными знаками и будут использованы в качестве съемочного обоснования тахеометрической съемки.

Закрепление точек – деревянными кольями, забитыми до уровня земли. Рядом устанавливается веха. Расстояние между точками не более 300 м, так как они будут использоваться в качестве пунктов съемочной сети.

Измерение углов и длин линий будет выполняться электронным тахеометром Nikon Niro 5.MW, кроме это будет использован нивелир оптический NL

24х. Допустимая невязка при определении высот пунктов тригонометрическим нивелированием (в см) – $f_h = 0.04 \frac{S}{\sqrt{n}}$, где S – длина хода, м; n – число линий в ходе. Точность ходов – 1:2000. Общая длина системы ходов – 5,0 км.

Уравнивание планового и высотного обоснования будет выполнено на персональном компьютере с использованием программного комплекса «CREDO».

Тахеометрическая съемка

В контуре участка будет выполнена тахеометрическая съемка масштаба 1:2000. В качестве пунктов съемочного обоснования используются закрепленные точки теодолитных ходов. При недостаточной густоте точек прокладываются дополнительные тахеометрические ходы. Учитывая изрезанность рельефа и значительные перепады абсолютных отметок, высота сечения рельефа принимается равной 1,0 м. Площадь тахеометрической съемки составит 0,8753 кв. км. Съемка будет выполнена электронным тахеометром Nikon Niro 5.MW. Качество съемки должно удовлетворять требованиям «Инструкции по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, 1982 г.»

Закрепление пунктов долговременными знаками

Предусматривается закрепить долговременными знаками (деревянными столбами, установленными на бетонном основании) опорные GPS-пункты, совмещенные с угловыми точками участка. Всего – 4 пункта.

Привязка скважин высокоточными GPS-приемниками

Плановую и высотную привязку геофизических профилей и скважин планируется выполнить 2-мя GPS-приемниками GPSMAP 60CSx, с расположением одного из них на базовой станции или опорном GPS-пункте, второго – на пункте привязки. Продолжительность измерений на пункте, исходя из опыта работ 12-15 минут, что соответствует режиму «быстрая статика».

Объем работ по привязке пунктов определяется следующим образом:

- концы геологических (буровых) профилей: Л-1, Л-2 и Л-3 – 6 пунктов.
- скважины – 6 пунктов.

Привязка скважин осуществляется перед началом бурения с целью получения высотных отметок устья для корректировки глубины скважины.

Общий объем привязки – 12 пунктов. Объем контроля – 1 пункт (10 %). С учетом контроля объем работ – 13 пунктов.

Категория трудности для всех полевых топогеодезических работ, кроме закрепления столбами – 4. Категория трудности для закрепления столбами – 2. Период проведения работ – лето.

3.2.6 Опробовательские работы

Отбор проб предусматривается из керна всех скважин. Состав, методика и плотность отбора приняты в соответствии с требованиями «Методических рекомендаций по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (строительного и облицовочного камня)» [24].

Отбор проб из скважин производится после геологического описания и выделения разновидностей пород. Опробование пород предусматривается с целью изучения физико-механических и технологических свойств и оценки пород в качестве сырья для получения щебня в соответствии с требованиями ГОСТов:

- ГОСТ 31436-2011 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ»;
- ГОСТ 7392-2014 «Щебень из плотных горных пород для балластного слоя железнодорожного пути»;
- ГОСТ 30108-94 «Материалы и изделия строительные. Определение эффективной активности естественных радионуклидов»;
- НРБ-99-2009 «Нормы радиационной безопасности» [13, 14, 15].

Основные требования ГОСТ 7392-2014 для производства щебня для балластного слоя железнодорожного пути приводятся ниже:

- зерновой состав по фракциям 30-60 и 25-60 мм;
- средняя плотность – не менее 2,4 г/см³;
- водопоглощение – 0,1-0,40%;
- содержание зерен слабых пород в щебне – не более 5 %;

- содержание зерен пластинчатой и игловатой формы – не более 18 %;
- содержание пылевидных илистых и глинистых частиц – не более 1 %;
- содержание зерен длиной больше или равно 100 мм – не более 6;
- содержание органических примесей – не допускается;
- содержание глины в комках – не допускается;
- потери массы щебня по истираемости – не более 20 %;
- потери массы щебня по сопротивлению удару на копре ПМ – не более 10,5 %;
- морозостойкость щебня – не ниже F150;
- удельная электрическая проводимость – не более 0,32 см/м;
- удельная эффективная активность естественных радионуклидов – до 740 Бк/кг.

Отбор проб на физико-механические испытания

Отбор проб на физико-механические испытания (далее ФМИ) будет производиться согласно Методических рекомендаций (пункт 22).

При поисках и оценке проектируется бурение 6-и скважин. Объем бурения по полезной толще составит:

- породы, затронутые выветриванием: $10,0 \times 6 = 60,0$ м;
- породы, не затронутые выветриванием: $30,0 \times 6 = 180,0$ м.

Пробы на сокращенный комплекс ФМИ предусматривают определение объемной массы, пористости, плотности, водопоглощения. Эти испытания являются самыми массовыми при оценке пород на строительный камень. В пробу отбираются столбики керна длиной 6-7 см при общей длине, достаточной для изготовления 5-ти образцов. Для испытаний по сокращенной программе в пробу отбирается 0,4 м керна.

По пробам на полный комплекс ФМИ выполняют также определение объемной массы, пористости, плотности, водопоглощения и дополнительно – коэффициента размягчения, водонасыщения, прочности на изгиб, предела прочности в сухом и водонасыщенном состояниях, истираемости, морозостойкости. В пробу отбираются столбики керна длиной 6-7 см при общей длине, до-

статочной для изготовления 15-ти образцов. Для испытаний по полной программе в пробу отбирается 1,5 м керна.

На поисковой стадии планируется изучить исходные породы на однородность их физико-механических и химических свойств. При слоистом строении пород амканской свиты интервал опробования составит 4 м, что соответствует пункту 22 Методических рекомендаций [24].

Объем работ отбору проб на ФМИ составит:

$2 \times (50 \text{ м} - 10 \text{ м}) : 4 \text{ м} = 20$ проб.

Из них 4 пробы (пункт 22 Методических рекомендаций), характеризующие разные горизонты предполагаемого месторождения будут отобраны на полные ФМИ.

Объем отбора проб по сокращенной программе составит: $20 - 4 = 16$ проб.

На поисковой стадии отбор проб по затронутым выветриванием и «свежим» породам составит:

- породы, затронутые выветриванием: $2 \text{ скв.} \times 10 \text{ м} : 4 \text{ м} = 5$ проб;

- породы, не затронутые выветриванием: $2 \text{ скв.} \times 30 \text{ м} : 4 \text{ м} = 15$ проб.

С целью изучения пород на однотипность по химическому составу планируется из интервалов отбора проб на полные ФМИ отобрать пробы на химические (4 пробы) анализы (химические компоненты по пункту 27 Методических рекомендаций).

На оценочной стадии при доказанном однородном физико-механическом и химическом составе пород амканской толщи, интервал опробования могут быть увеличены до 7 м.

Объем работ отбору проб на ФМИ составит:

$4 \times (50 \text{ м} - 10 \text{ м}) : 7^* \text{ м} = 22$ пробы, из них на полные ФМИ планируется отобрать 5 проб.

* – допустимые отклонения по подпункту «а» пункта 15 Правил проектирования (при неподтвердившейся однотипности песчаников и алевролитов, интервал опробования будет уменьшен до 4,0 м, согласно пункту 22 Методических рекомендаций для слоистого строения осадочных пород) [10, 24].

На оценочной стадии отбор проб по затронутым выветриванием и «свежим» породам составит:

- породы, затронутые выветриванием: $4 \text{ скв.} \times 10 \text{ м} : 7 \text{ м} = 5 \text{ проб}$;
- породы, не затронутые выветриванием: $4 \text{ скв.} \times 30 \text{ м} : 7 \text{ м} = 17 \text{ проб}$.

Пробы необходимо отобрать в различных частях участка работ, как по затронутым выветриванием, так и по «свежим» породам на различных интервалах для полной характеристики всей полезной толщи.

Всего по участку планируется отобрать:

- породы, затронутые выветриванием: $5+5 = 10 \text{ проб}$;
- породы, не затронутые выветриванием: $15+17 = 32 \text{ пробы}$.

в том числе:

- для испытаний по полной программе (всего 9 проб) – 3 пробы по свежим песчаникам, 3 пробы по свежим, алевролитам, аргиллитам и 3 пробы по породам, затронутым выветриванием;

- для испытаний по сокращенной программе (всего 33 пробы) – 7 проб по затронутым и 26 проб по свежим породам.

Таким образом, для физико-механических испытаний камня будет опробовано:

- породы, затронутые выветриванием: $3 \text{ пробы} \times 1,5 + 7 \text{ проб} \times 0,4 = 7,3 \text{ м}$;
- породы, не затронутые выветриванием: $6 \text{ проб} \times 1,5 + 26 \text{ проб} \times 0,4 =$

19,4 м.

Всего: 26,7 м

Отбор проб на технологические испытания

Основным показателем, характеризующим строительный щебень, является марка щебня по дробимости. Поэтому испытания на дробимость являются важнейшими лабораторными технологическими испытаниями для определения пригодности пород для производства строительного щебня. При высоте добычного уступа 10 м планируется отработка карьера пятью уступами: 1 – по вскрышным породам, 1 – по затронутым выветриванием и 3 – по не затронутым выветриванием породам [10].

Предусматривается отобрать 2 пробы по затронутым выветриванием и 6 проб по «свежим» породам, чтобы каждый горизонт был охарактеризован двумя пробами. В пробу на дробимость поступает керн с уступа, оставшийся после опробования на сокращенные физико-механические испытания.

Объём опробования при плановом выходе керна 90 % с учетом отбора проб на физико-механические испытания камня составит:

- по породам, затронутым выветриванием: $(10,0 \text{ м} \times 90 \% - 0,4 \text{ м} \times 2) \times 2$
скв = 16,4 м

- по породам, не затронутым выветриванием:

$(10,0 \text{ м} \times 90 \% - 0,4 \text{ м} \times 2) \times 6 = 8,2 \text{ м} \times 6 = 49,2 \text{ м}$

Масса пробы по породам, затронутым и не затронутым выветриванием, при диаметре керна 90 мм, объемной массе $2,73 \text{ т/м}^3$ составит:

$$Q = \frac{\pi \times D^2}{4} \times \ell \times \rho = \frac{3,14 \times 0,09^2}{4} \times 8,2 \times 2730 = 142,3 \text{ кг}$$

Общий объём отбора керновых проб на физико-механические испытания по объекту составит:

- по породам, затронутым выветриванием: $8,9 + 16,4 = 25,3 \text{ м}$

- по породам, не затронутым выветриванием: $20,6 + 49,2 = 69,8 \text{ м}$

Такой объем проб будет достаточен для испытаний по ГОСТ 7392-2014.

Отбор проб на химический анализ

По ГОСТ 7392-2014 химический состав пород и наличие вредных примесей не регламентируется. Однако с целью установления однородности состава большей части терригенного флиша планируется на поисковой стадии отобрать 4 пробы на химанализ.

Пробы предполагается отобрать из спилов керна проб на полный комплекс физико-механических испытаний.

Исходная масса пробы составит порядка 3,5 кг. [6].

Отбор проб для радиационной оценки сырья

На участке работ породы представлены тремя петрографическими разновидностями: алевролитов, песчаников, аргиллитов. Поскольку аргиллиты име-

ют подчиненное распространение в пределах участка недр, то из этой разновидности пород пробы на радиационную оценку сырья не предполагаются. При выявлении на участке работ по фактическому разрезу значительного распространения пачки аргиллитов (более 10 %), из них так же будут отобраны пробы для определения удельной эффективной активности радионуклидов (подпункт «а» пункт 15 Правил проектирования, о чем сделано соответствующее указание в Сводном перечне) [9].

Для радиационной оценки сырья предусматривается отобрать по 2 пробы по свежим разностям пород – всего 4 пробы.

Необходимая масса лабораторной пробы не менее 2,5 кг.

Отбор образцов на инженерно-геологические исследования

Для расчета устойчивости пород в бортах проектного карьера по вскрышным и коренным породам предусматривается отбор образцов керна [26]. На участке работ ожидаются 3 разновидности нескальных (суглинок мягкопластичный, щебень с суглинистым заполнителем и выветрелые интенсивно трещиноватые породы) и 2 разности скальных пород: затронутые выветриванием и свежие. Поэтому проектом предусматривается отобрать по 2 образца с каждой разновидности. Всего предполагается отобрать 10 образцов длиной по 1 м.

Отбор образцов для изготовления шлифов

Для петрографической характеристики пород предусматривается отбор образцов для изготовления прозрачных шлифов. По всем скважинам предусматривается отбор образцов из расчета не менее одного образца по каждой петрографической разновидности. С учетом необходимости изучения петрографической характеристики как «свежих», так и затронутых выветриванием пород, предусматривается отобрать для изготовления шлифов:

- по затронутым выветриванием породам – по 1 образцу по скважине – 6 образцов;

- по породам, не затронутым выветриванием – по 2 образца по скважине – 12 образцов [6].

Обработка проб

Обработка проб будет осуществляться по пробам, отобранным на химический анализ и радиационную оценку. Обработка на химический анализ – заключается в использовании многостадийного цикла дробления-истирания. Лабораторную пробу измельчают до крупности частиц 1 мм с последующим истиранием пробы до 0,074 мм.

Обработка исходной пробы для радиационной оценки заключается в одностадийном дроблении до крупности 5 мм.

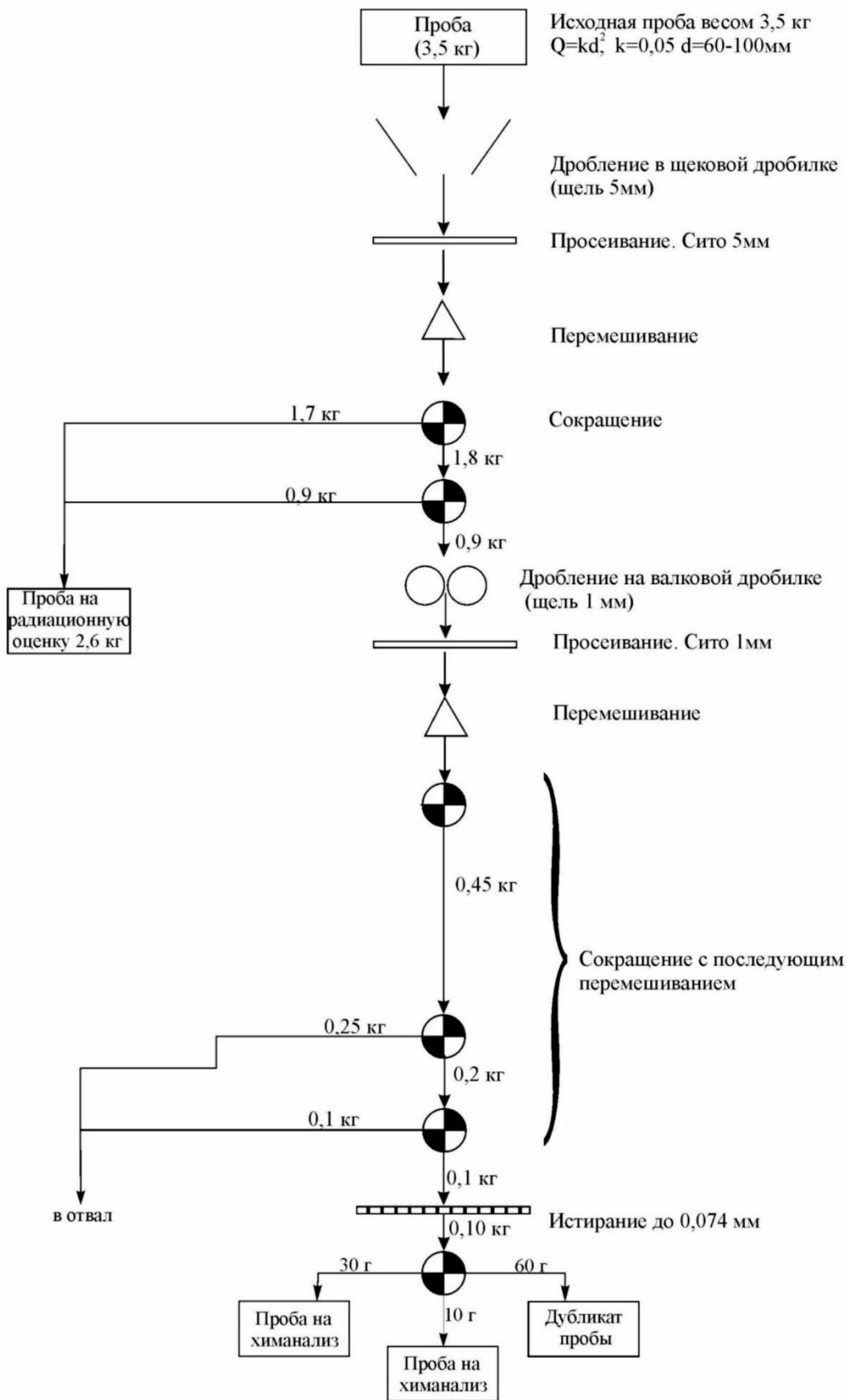


Рисунок 3 – Схема обработки проб на химический анализ

3.2.7 Лабораторные работы

Физико-механические испытания

Физико-механические испытания исходных пород будут проводиться в соответствии с ГОСТ 31436-2011 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ. Технические требования и методы испытаний».

Сокращенные физико-механические испытания (33 проб) включают в себя:

- определение объемной массы,
- пористости,
- плотности,
- водопоглощения.

Полные физико-механические испытания (9 проб) включают в себя определение вышеперечисленных параметров, а также:

- предел прочности при сжатии в воздушно-сухом и водонасыщенном состоянии,
- сопротивление удару,
- истираемость,
- морозостойкость [16].

Технологические испытания

Технологические испытания будут проводиться в соответствии с ГОСТ 7392-2014 «Щебень из плотных горных пород для балластного слоя железнодорожного пути. Технические условия».

Программа исследований следующая:

- зерновой состав (по фракциям 30-60 мм, 25-60 мм, всего 2 фракции) со следующими определениями:

- содержание зерен слабых и выветрелых пород – 8 проб;
- содержание пластинчатых и игловатых зерен – 8 проб;
- содержание глинисто-пылеватых частиц – 8 проб;
- содержание глины в комках – 8 проб;
- содержание органики – 8 проб;

- истираемость в полочном барабане – 6 проб;
- сопротивление удару на копре ПМ – 8 проб;
- морозостойкость при 150 циклах (ускоренным методом 15 циклов) – 8 проб;
- объемная насыпная масса – 8 проб;
- удельная электрическая проводимость – 8 проб.

Согласно «Методическим рекомендациям..... (строительного и облицовочного камня)» (пункт 28) будет выполнен контроль содержания зерен слабых пород.

Объем работ составит – 5 проб [11, 17].

Петрографические исследования

По 18 образцам будут сделаны шлифы и выполнено их сокращенное описание.

Химический анализ

Химический анализ будет выполнен в сертифицированной лаборатории.

По проекту предусмотрено выполнение химических анализов по 4 пробам с определением содержания следующих компонентов: SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , SO_3 , ппп.

Радиационно-гигиеническая оценка

Для определения области применения алевролитов, песчаников, аргилитов в качестве строительных материалов предусматривается радиационная оценка сырья.

Определяемые компоненты: Ra^{226} , Th^{232} , K^{40} .

Объем работ составит – 4 пробы.

Инженерно-геологические исследования

Для расчета устойчивости пород (вскрышные и коренные) в бортах проектного карьера и для изучения вскрышных пород на предмет их использования для насыпей (согласно СП 32-104-98 «Проектирование земляного полотна железных дорог колеи 1520 мм») проектом предусмотрен комплекс инженерно-геологических исследований по породам вскрыши и коренным породам, вклю-

чающий следующие определения по видам пород:

- инженерно-геологические исследования глинистых пород: влажность, пластичность, плотность, плотность сухого грунта, пористость, коэффициент водонасыщения, грансостав, коэффициент фильтрации, набухаемость, размокаемость, угол внутреннего трения, удельное сцепление;

- инженерно-геологические исследования крупнообломочных пород: гранулометрический состав, влажность, плотность, плотность сухого грунта, пористость, коэффициент водонасыщения, коэффициент фильтрации, угол внутреннего трения, удельное сцепление;

- инженерно-геологические исследования скальных пород: плотность, влажность, водопоглощение, прочность при одноосном сжатии и растяжении, модуль упругости, модуль сдвига, модуль деформации, коэффициент Пуассона [18].

Объем работ – 10 проб.

3.2.8 Камеральные работы

Камеральные работы включают:

- обработку топографо-геодезических материалов;
- составление рабочей геологической документации и оперативной информации;
- пополнение рабочей геологической документации по мере поступления новых данных, результатов лабораторных исследований и ее корректировка;
- обработку и анализ полученной геологической информации;
- составление геологического отчета с подсчетом запасов строительного камня по категориям C_1 и C_2 в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53579-09;
- передачу отчета в геологические фонды.

Обработка материалов поисково-оценочных работ включает в себя анализ и обобщение вновь полученных материалов, определения качества исходных пород и готовой продукции (щебня для балластного слоя железнодорожного пути) согласно действующим ГОСТам 31436-2011 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ. Технические требования и

методы испытания», 7392-2014 «Щебень из плотных горных пород для балластного слоя железнодорожного пути. ТУ», 30108-94 «Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов», 25100-2012 «Грунты. Классификация», и нормативным документам: СП 32-104-98 «Проектирование земляного полотна железных дорог колеи 1520 мм» (Госстрой России, М., 1999 г.) и СП 238.1326000.2015 «Железнодорожный путь» (Минтранс России, 2015 г.) [18, 22].

Камеральная обработка топографо-геодезических материалов

Виды и объемы камеральных топографических работ по объекту:

- вычисление теодолитных ходов – 5,0 км;
- составление плана тахеометрической съемки масштаба 1:2000 – 25,0 дм².

Составление отчёта

При составлении отчёта с подсчётом запасов будут выполнены следующие виды работ [18]:

1. Анализ результатов лабораторных технологических, физико-механических, химических и петрографических исследований;
2. Создание базы аналитических данных (химических, физико-механических и других исследований горных пород) путем ввода информации;
3. Уточнение геологического описания пород с привлечением результатов лабораторных физико-механических, химических и петрографических исследований;
4. Ввод собственной информации посредством сканирования (журналы документации, опробования, результатов лабораторных работ, аттестатов аккредитации лабораторий);
5. Определение мощности вскрышных пород и полезной толщи по скважинам и расчёт их среднего значения по блокам;
6. Измерение площадей подсчёта запасов с применением компьютерных технологий;

7. Определение средних качественных характеристик сырья и получаемой продукции по блокам;

8. Составление и ввод в компьютер геологических разрезов по 3 линиям масштаба 1:2000/1:500 – 1 лист;

9. Составление и ввод в компьютер плана подсчёта запасов на топооснове масштаба 1:2000 – 1 лист;

10. Составление и ввод в компьютер плана опробования масштаба 1:2000– 1 лист;

11. Составление и ввод в компьютер гистограмм распределения физико-механических параметров (4 параметра) – 1 лист;

12. Определение контуров подсчёта запасов строительного камня на разрезах и плане подсчёта запасов;

13. Составление текста отчёта с оценкой запасов в соответствии с Требованиями к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов твердых полезных ископаемых и ГОСТ Р 53579-2009;

14. Оформление материалов, корректура, компоновка, переплётные работы;

15. Составление карточек геологической изученности, паспорта месторождения;

16. Передача отчета в фонды.

По опыту работы объем текста отчета составит 100 стр., текстовых приложений – 80 стр. и таблиц к подсчету запасов – 10 стр. Все графические приложения и рисунки к отчету будут представлены в векторном формате. Кроме вышеперечисленной графики к отчету будут распечатаны составленные ранее обзорная карта района работ, ситуационный план участка работ, геологическая карта района работ, геологическая карта участка работ (все формата А4 печать цветная), схема обработки проб.

Все работы по составлению графических приложений выполняются на компьютере с помощью геодезических, ГИС и инженерных программ – Credo-

DAT, CorelDraw, AutoCAD. Распечатка будет выполнена на принтере и плоттере.

Камеральная обработка материалов производится в течении всего периода работы. Текущая камеральная обработка выполняется в полевых условиях, документация керна скважин производится непосредственно на участке работ. Окончательная обработка материалов выполняется после завершения полевых работ [31].

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

Таблица 3 – Сводная таблица объёмов работ

№ поз	Наименование видов работ	Единица измерения	Общий объём
1	Рекогносцировочные работы: проходка маршрута	км	3,0
2	Полевые работы:		
2.1	Бурение скважин	м/ скв.	300/6
2.2	Вспомогательные работы, сопутствующие бурению:		
	- ликвидационный тампонаж заливкой глинистым раствором	м	294,0
	- установка пробки	пробка	6
	- монтаж-демонтаж буровой установки	м-д	6
	- замеры УГВ	замер	12*
2.3	Геологическая документация керна скважин	м	270,0
3	Топографо-геодезические работы:		
	- вынесение в натуру и разбивка профилей	км	5,0
	- вынесение в натуру скважин	скв.	6
	- планово-высотная привязка скважин	скв.	6
	- создание пунктов съёмочного обоснования	пункт	4
	- тахеометрическая съёмка	кв. км	0,8753
4	Отбор и обработка проб:		
4.1	- отбор проб на сокращённые физико-механические испытания, в том числе:		
	- породы, затронутые выветриванием	проба/м	7*/2,8
	- массивные породы	проба/м	26*/10,4
4.2	- отбор проб на полные физико-механические испытания, в том числе:		
	- породы, затронутые выветриванием	проба/м	3*/ 4,5
	- массивные породы	проба/м	6*/ 9,0
4.3	- отбор проб на технологические исследования, в том числе:		
	- породы, затронутые выветриванием	проба/м	2/16,4
	- массивные породы	проба/м	6/49,2
4.4	- отбор проб на химический анализ пород	проба	4
4.5	- отбор проб для радиационной оценки сырья	проба	4
4.6	- отбор проб на инженерно-геологические исследования, в том числе:		
	- вскрышные глинистые породы	проба/м	2/2,0
	- вскрышные щебнистые породы	проба/м	2/2,0
	- вскрышные скальные породы	проба/м	2/2,0
	- скальные породы полезной толщи	проба/м	4/4,0
4.7	- отбор образцов на петрографические исследования	образец	18
4.8	- обработка проб на химические анализы	проба	4
5	Лабораторные работы:		
5.1	- сокращённые физико-механические испытания камня: объёмная масса, пористость, средняя плотность, водопоглощение, естественная влажность	проба	33*

Продолжение таблицы 2 – Сводная таблица объёмов работ

№ поз	Наименование видов работ	Единица измерения	Общий объём
5.2	- полные физико-механические испытания камня: объёмная масса, пористость, средняя плотность, водопоглощение, естественная влажность коэффициент размягчения, прочность на изгиб, истираемость, сопротивление удару, предел прочности при сжатии в сухом и водонасыщенном состояниях, морозостойкость	проба	9*
5.3	- лабораторно-технологические испытания щебня по полной программе по ГОСТ 7392-2014: выход фракций 30-60, 25-60 мм; средняя плотность, содержание глинистых и пылеватых частиц, лещадных и игловатых зерен, зерен длиной более или равных 100 мм, зерен слабых пород, глины в комках, содержание органики, истираемость в полочном барабане, сопротивление удару на копре ПМ, морозостойкость, удельная электрическая проводимость	проба	8
5.4	- внутренний контроль определения содержания зерен слабых пород в щебне	проба	5
5.5	- петрографические исследования	шлиф	18
5.6	- химический анализ полезной толщи: SiO ₂ ; Al ₂ O ₃ ; Fe ₂ O ₃ ; CaO; MgO; K ₂ O; Na ₂ O; SO ₃ ; ппп	проба	4
5.7	- гамма-спектрометрический анализ: эффективная удельная активность Бк/кг – Ra ²²⁶ , Th ²³² , K ⁴⁰	проба	4
5.8	- инженерно-геологические исследования	проба	10
6	Камеральные работы:		
6.1	- камеральная обработка полевых топографических работ:		
	- вычисление теодолитных ходов	км	5,0
	- составление топоплана масштаба 1:2000	дм ²	25,0
6.2	- составление графической части отчета:		
	- геологический план участка, совмещенный с КФМ масштаба 1:2 000	лист	1
	- геологические разрезы по буровым линиям масштабов гор. 1:2000, верт. 1:200	лист	3
	- план подсчета запасов, выполненный на топооснове, масштаба 1:2000	лист	1
	- план опробования масштаба 1:2000	лист	1
	- гистограммы распределения физико-механических параметров	лист	1
6.3	- составление таблиц к подсчету запасов	стр.	10
6.4	- составление геологического отчета с подсчетом запасов строительного камня	стр.	180
6.5	- печать текста отчета (4 экз.)	стр.	760
6.6	- печать графических материалов (4 экз.)	лист	28
6.7	- составление учетных карточек изученности	карточка	2
6.8	- составление паспорта месторождения	паспорт	1

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Укрупнённая смета составлена на основе единичных расценок. Итоговая стоимость составила 11 634 517 руб. Основные затраты вызвало бурение.

Таблица 3 – Укрупнённая смета

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость за ед. руб.	Сумма, руб.
1 Предполевые работы и проектирование				3200000
1.1 Проект	проект	1	3 200 000	3200000
2 Полевые работы				2894027,35
2.1 Рекогносцировочные маршруты	км	3	5 000	15000
2.2 Буровые работы	пог.м	300	9 500	2850000
2.3 Топографо-геодезические работы	км2	0,089	326 150	29027,35
3 Лабораторные работы				58263,0981
3.1 Изучение физических свойств пород	проба	33	338,9887	11186,6271
3.2 Петрографические исследования	шлиф	18	1687,3443	30372,1974
3.3 Минераграфические исследования	шлиф	18	928,0152	16704,2736
4 Камеральные работы				245000
4.1 Отчет	отчет	1	245 000	245000
ИТОГО				6397290,448
6 Организация	3%			191918,71
7 Ликвидация	2,40%			153534,97
8 Транспортировка грузов, персонала	5%			319864,52
9 НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	20%			1279458,09
10 ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	10%			639729,04
11 КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	5%			319864,52
ИТОГО				9 301 660
12 Резерв на непредвиденные работы 6%				558099,62
ИТОГО				9 859 760
13 НДС	18%			1774756,79
ВСЕГО				11 634 517

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

6.1 Пожаробезопасность

Каждый объект обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами [3]:

Передвижные буровые установки с приводом от электродвигателя:

- огнетушители химические, пенные – 2 шт;
- то же, углекислотные, – 1 шт;
- ящики с песком и лопатой (объем 0,2 м³) – 2 шт;
- бочки (250 л) с водой – 1 шт;
- ведро пожарное – 2 шт;
- комплект шанцевого инструмента (топор, багор, лом) – 2 комплекта.

Закрытые складские помещения:

- огнетушители химические пенные – 1 шт;
- бочки (250 л) с водой – 1 шт;
- ведро пожарное – 1 шт;
- комплект шанцевого инструмента (топор, багор, лом) -1 комплект.

Каждый работник предприятия, участвующий в полевых работах, будет проинструктирован по правилам пожарной безопасности при производстве работ в лесу под роспись.

Инструктаж работников предприятия по пожарной безопасности проводится до начала полевых работ, затем периодически, но не реже одного раза в квартал [4].

Территория лагеря должна быть ограничена минерализованной полосой шириной не менее 4,5 м. В случае возникновения лесных пожаров на участке работ либо вблизи, весь персонал должен немедленно приступить к его ликвидации, оповестив при этом местные органы власти.

Оперативный контроль безопасных условий труда будет осуществляться руководителями подразделений и генеральным директором предприятия. Замечания по состоянию техники безопасности и пожарной безопасности и меры по

их устранению будут регистрироваться в «Журнале проверки состояния техники безопасности» [37].

6.2 Электробезопасность

Электротехническое оборудование, кабельные и воздушные электрические сети монтируются и изготавливаются в соответствии с действующими «Правилами устройства электроустановок ПУЭ», «Правил устройства электроустановок ПУЭ-76», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» [2].

Все виды защиты в электроустановках перед установкой и в процессе эксплуатации подвергаются проверке

Все электрические машины, аппараты и трансформаторы периодически, но не реже 1 раза в месяц осматриваются с записью результатов в «Журнал осмотра электрооборудования». Техническая документация храниться у лица, ответственного за электрохозяйство [34].

6.3 Охрана труда

Геологоразведочные работы будут проводиться в соответствии со стандартом безопасности труда СТП 14.12.001-80 раздел II «Соблюдение требований и норм охраны труда и техники безопасности при проектировании, строительстве и вводе в эксплуатацию производственных, культурно-бытовых и жилых объектов», «ЕПБ при проведении геологоразведочных работ», «ППБ для геологоразведочных предприятий и организаций», «Правилами техники безопасности на топографических работах» [29, 33, 37].

На работу принимаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и соответствующий инструктаж. Все обученные по профессии рабочие должны пройти инструктаж по технике безопасности (вводный и на рабочем месте) по утвержденной программе в соответствии с «Положением о порядке обучения и инструктажа рабочих безопасным приемам и методам труда». Все рабочие и инженерно-технические работники в соответствии с утвержденными нормами должны быть обеспечены и обязаны пользоваться индивидуальными

средствами защиты: предохранительными поясами, касками, рукавицами, спецодеждой, спецобувью в соответствии с условиями работы.

Инженерно-технические работники обязаны проверять выполнение исполнителями работ обязанностей, установленных отраслевой «Типовой системой обеспечения безопасных условий труда, состояния техники безопасности», принимать меры к устранению выявленных нарушений.

Транспортировка грузов и персонала. Доставка людей на участок работ будет производиться вахтовыми машинами в соответствии с графиком. Транспортировка грузов на объекте работ будет осуществляться машиной УРАЛ-4320. В качестве технологического транспорта используется трактор Т-170. Каждая транспортная единица закрепляется приказом за конкретными лицами, имеющими соответствующее водительское удостоверение. Ремонт и обслуживание транспортных средств будет производиться в соответствии с положением «О проведении планово-предупредительных ремонтов».

Технологический транспорт во время обслуживания буровых работ передвигается согласно «Схемы размещения буровых станков и оборудования на буровой линии». С данной схемой знакомятся водители транспортных средств под роспись. В период паводков пересечение русел рек и ручьев воспрещается. Контроль за работой транспортных средств возлагается на начальника отряда и механика предприятия [1].

Обеспечение технической и питьевой водой, обеспечение горячей пищей на рабочих местах. На лагерной стоянке будет организовано котловое питание. Будет обеспечено качественной питьевой и промышленной водой согласно требованиям СанПин [38, 39].

Порядок действия работников на случай чрезвычайных происшествий. В случае чрезвычайного происшествия (пожар, несчастный случай, паводок, потеря работника) предпринимаются следующие меры [1]:

- личный состав выводится из опасных очагов или зон;
- в сложных метеорологических условиях запрещаются выезды с базы на участки работ, на случай сложных метеоусловий должен находиться неприкос-

новенный запас продуктов в количестве 3-х дневного рациона;

- при потере работника, все работы приостанавливаются и личный состав под руководством начальника отряда, геолога или бурового мастера организует поиски потерявшегося.

Обо всех случаях чрезвычайных происшествий и принятых мерах по радиосвязи сообщается на базу предприятия в г. Благовещенск.

Буровые работы. Прокладка подъездных путей, размещение оборудования, устройство отопления и освещения, строительство площадок будет проводиться по типовым схемам монтажа с соблюдением техники безопасности.

Проведение строительно-монтажных работ на высоте прекращается при силе ветра 5 баллов и более, во время грозы и сильного снегопада, при гололеде и тумане с видимостью менее 10 м.

Буровое здание оборудовано основным и запасным выходами с трапами.

Вышки оборудованы сигнальными огнями. Подъем и спуск собранной буровой вышки производится с помощью подъемных лебедок и крана. При подъеме вышка оснащается строповой оттяжкой, гарантирующей невозможность опрокидывания.

Перемещение буровой установки будет производиться только в светлое время суток.

При бурении запрещается [29, 33]:

- держать руками вращающуюся свечу;
- поддерживать руками снизу колонковую трубу, находящуюся в подвешенном состоянии;
- проверять положение керна в подвешенной колонковой трубе.

Приготовление и разогрев антивибрационной смазки будет производиться в «водных банях» в специально отведенном месте вне буровой установки на расстоянии не менее 30 м.

Смазывание бурового снаряда осуществляется только в фиксированном состоянии, рабочий выполняет операцию по смазыванию только в рукавицах.

Перед спуском и подъемом колонны обсадных труб буровой мастер проверяет исправность вышки, оборудования, талевого системы, инструмента, КИП.

В процессе выполнения спуска и подъема обсадных труб запрещается [1]:

- допускать свободное раскачивание секции колонны обсадных труб;
- удерживать от раскачивания трубы непосредственно руками;
- при калибровке обсадных труб перед подъемом над устьем скважины стоять в направлении возможного падения калибра.

До начала работ по цементированию проверяется исправность предохранительных клапанов и манометров, а вся установка (насосы, трубопроводы, шланги, заливочные головки и т.д., опрессовка) на полуторное расчетное максимальное давление, необходимое при цементации, но не выше максимального рабочего давления, предусмотренного техническим паспортом насоса.

После окончания бурения и проведения необходимых исследований скважины подлежат ликвидации. Производится тампонирующее скважин деревянными пробками (штагами) [29].

Радиационная безопасность. Геофизические исследования скважин проводятся с использованием только контрольных источников ионизирующего излучения кобальт-60. Данные источники имеют активность менее 16 мКюри и не являются источниками радиационной опасности. Согласно санитарным правилам ОСПОРБ-99 специальных мер по технике безопасности и их хранению соблюдать не требуется. В полевых условиях они хранятся во временных хранилищах, оборудованных в каротажных станциях. Однако при использовании источников необходимо проявлять осторожность, как при работе с закрытыми источниками излучения.

Более мощные источники ионизирующих излучений (радий-226) в полевых условиях не используются. Все приборы, имеющие контрольные источники ионизирующих излучений, согласно ОСПОРБ-99 подлежат регистрации в приходно-расходном журнале. Радиационный контроль территории полевой базы каротажного отряда должен проводиться не реже 1 раза в квартал [13].

6.4 Охрана окружающей среды

В соответствии с требованиями охраны недр до начала полевых работ будет получена вся разрешительная документация на право проведения геолого-разведочных работ. Проектируемые работы будут выполняться на неплодородных землях [21].

6.4.1 Охрана недр и земельных ресурсов

Основными видами воздействия на земельные ресурсы являются нарушения и загрязнения почвенного покрова.

Для предотвращения загрязнения земель в процессе буровых работ, предусматриваются следующие мероприятия [21]:

- ограничение движения любых видов транспорта вне дорог;
- заправка техники автомобилем-топливозаправщиком, оборудованным специальным раздаточным шлангом и заправочным пистолетом для исключения проливов;
- хранение ГСМ непосредственно на участке работ не предусматривается;
- ремонт спецтехники и автотранспорта, осуществляемый на открытых площадках, с использованием переносных металлических поддонов для предотвращения загрязнения земель нефтепродуктами;
- регулярная проверка автотранспорта и спецтехники на токсичность и дымность выхлопных газов, герметичность топливных баков, картеров, сальников и систем топливо- и маслопроводов;
- организованный сбор отходов производства и потребления в специальные контейнеры для последующей утилизации;
- постоянный визуальный контроль мест хранения отходов.

В случае случайного пролива нефтепродуктов будут приниматься оперативные меры по их сбору и утилизации.

В целях исключения загрязнения земель хозяйственно-бытовыми отходами в базовом поселке твердые и жидкие отходы складироваться в помойных ямах, по мере заполнения которых предусматривается их захоронение с обезза-

раживанием хлорной известью до 10 кг/м³ и с засыпкой глинистым грунтом [22].

С учетом планируемых мероприятий, развитие неблагоприятных процессов на земельном участке не прогнозируется.

В целях исключения загрязнения земель хозяйственно-бытовыми отходами в базовом поселке твердые и жидкие отходы складироваться в помойных ямах, которые по мере заполнения закапываются. Местоположение помойных ям выбирается на не затопливаемых участках со слабо проницаемыми глинистыми грунтами [21,22].

При соблюдении мероприятий, направленных на снижение влияния отходов на окружающую среду, отходы не будут оказывать значительного вредного воздействия на атмосферный воздух, почву, поверхностные и подземные воды.

6.4.2 Охрана атмосферного воздуха

Ввиду отсутствия вблизи крупных населенных пунктов и промышленных предприятий, воздушный бассейн не загрязнен вредными промышленными выбросами, и качество воздуха характеризуется естественной чистотой. В этих условиях незначительные выхлопы газов, образующихся при работе буровых установок и транспортной техники, не окажут заметного воздействия на качество воздуха. Для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при выполнении геологоразведочных работ будут предусмотрены следующие мероприятия [20];

- поставка бурового станка комплектно с аппаратами сухого пылеулавливания, обеспечивающими снижение пыли на 95%;
- регулировка двигателей внутреннего сгорания и применение при их эксплуатации установленных регламентом видов топлива;
- организация комплексного экологического мониторинга.

Плата за выбросы в атмосферу предусматривается в соответствии с экологическим паспортом, составленным для предприятия.

6.4.3 Охрана подземных и поверхностных вод

Защита водных ресурсов регламентируется Водным кодексом РФ № 74-

ФЗ от 03.03.2006 в ред. от 19.06.2007 [40] г; Федеральным законом РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [21]; Санитарными правилами «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения» (СП 2.1.5.1059-01) [41]; «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников». (СанПиН 2.1.4.1175-02) [39]. При соблюдении требований всех вышеназванных документов ущерб поверхностным водам, связанный с производством геологоразведочных работ, будет минимальным.

В целях предотвращения загрязнения поверхностных вод нефтепродуктами временные пункты хранения ГСМ устраиваются за пределами охранных зон водотоков. По периметру такие хранилища ГСМ огораживаются земельным валом высотой не менее 1 метра. Категорически запрещается мойка буровой и другой техники в водотоках. Дороги внутри поисковых участков прокладываются за пределами охранных зон водотоков. Проезд через ручьи осуществляется только по специально сооруженным временным мостовым переходам, которые по окончании эксплуатации разбираются для исключения заторов на водотоках [36].

Для исключения доступа к подземным водам и засорения недр после завершения буровых работ и проведения необходимых исследований, обсадные трубы извлекаются, и производится ликвидационный тампонаж скважин заливкой глинистым раствором [35]. Устье скважины закрепляется штангой с нанесенной стандартной маркировкой. В скважинах, вскрывших водоносный горизонт, но не вошедших в режимную сеть, для изоляции водоносных горизонтов предусматривается деревянная пробка, а верх ствола тампонируется глиной.

При соблюдении природоохранных требований ущерб поверхностным и подземным водам, связанный с производством геологоразведочных работ будет минимальным.

Источником выделения вредных веществ в атмосферу, при производстве буровых работ, являются двигатели внутреннего сгорания. Для обеспечения бесперебойной работы разведочного отряда в течение всего периода работ бу-

дет использоваться следующая техника: 1 машина УРАЛ-4320, 1 бульдозер Т-170, 1 буровая установка УКБ-500С. Интенсивность выбросов незначительная и заметного ущерба окружающей природной среде они не нанесут, компенсационные затраты не предусматриваются. Все транспортные единицы оборудуются искрогасителями.

6.4.4 Охрана растительного и животного мира

В целях охраны и рационального использования лесной растительности порубочные работы будут выполняться в пределах проектных просек, с соблюдением правил рубки леса. Вырубленная деловая древесина будет полностью использована для удовлетворения хозяйственных нужд. Отходы лесопиления (сучья, ветки, комли) приземляются, что обеспечивает их быстрое гниение [28].

Мероприятия по охране лесов предусматривают обеспечение правильного производства работ и пожарную безопасность в лесах.

Места стоянок буровых отрядов выбираются на участках, частично покрытых лесом.

При обнаружении на просеках особо охраняемых видов растений предусматривается их обход. Компенсация ущерба лесному хозяйству будет осуществляться согласно действующему законодательству.

Работа буровых станков и бульдозеров привнесет фактор некоторого беспокойства в среду обитания диких животных, однако, она не может привести к существенному нарушению исторически сложившегося природного баланса. Как показывает опыт работ, дикие животные, при проведении работ покидают данную территорию, а по окончанию работ – возвращаются. В районе проектируемых работ отсутствуют ярко выраженные пути миграции животных, поэтому специальных мероприятий по их охране, кроме профилактической работы по исключению браконьерства, не предусматривается.

Охрана рыбных запасов обеспечивается выполнением проектных мероприятий по предотвращению загрязнения водотоков нефтепродуктами и другими вредными веществами.

В целях уменьшения негативного воздействия на животный мир будут

установлены следующие основные правила [21]:

- соблюдение границ земельного отвода для исключения дополнительного нарушения мест естественного обитания животных;
- соблюдение природоохранных правил и правил противопожарной безопасности;
- для снижения влияния фактора беспокойства в период репродукции животных (апрель – июнь) ограничение посещения обслуживающим персоналом наиболее ценных для животных долинных мест обитания;
- недопущение проливов нефтепродуктов, а в случае их возникновения – оперативная их ликвидация;
- недопущение захламления производственных площадок и вахтового поселка, прилегающих территорий производственными и бытовыми отходами, пищевыми отбросами, которые могут стать причинами ранений или болезней животных.

В целом, воздействие проектируемых работ на животный мир оценивается как достаточно локальное во времени и в пространстве. Оно не повлечет за собой радикального ухудшения условий существования какого-либо вида животных.

Планируемые работы не затрагивают водные артерии, за исключением забора воды для хозяйственных и технологических нужд. Учитывая это, а также соблюдение правил о водоохраных зонах, можно констатировать, что негативное воздействие геологоразведочных работ на ихтиофауну будет минимальным [21].

7 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В качестве специальной части выбрана тема «Обоснование постановки работ на рудное золото в пределах Сохатиной рудоперспективной площади»

Сохатинская перспективная площадь (одноименный геохимический узел) (140 км²) выделена в верховьях р. Сохатиной (N-52-116 –А, Б) в 70 км к северу от поселка Майский, расположенного на правом берегу р. Селемджи (Домчак и др., 2006 г.), система р. Селемджи, бассейн р.Амур. Она охватывает долины ручьев Правый и Левый Сохатиные, ручья Поворотного и других мелких левых притоков.

Согласно схеме геолого-структурного районирования Амурской области Сохатинская площадь расположена в Умлекано – Огоджинской вулканогенно-плутоногенной зоне, наложенной в раннем мелу на Керулено-Аргуно-Мамынский композитный массив Амурского геоблока. В геологическом строении района основная роль принадлежит вулканогенным и терригенным породам раннего мела и терригенным осадкам мамынской свиты силурийской системы. Незначительным распространением пользуются верхнепротерозойские-нижнекембрийские (?) метаморфизованные первично осадочные, туфогенно-осадочные и эффузивные породы и метаморфизованные прибрежно-морские отложения средне-верхнего отдела девонской системы.

В тектоническом плане участок расположен в пределах северной окраины Мамынского выступа Буреинского массива. Севернее находится Джагдинское поднятие, южнее – Зее-Буреинская впадина. В процессе своего развития район пережил несколько крупных этапов складчатости, которые обусловили появление структур различного плана.

По интерпретации геофизических данных площадь расположена в пределах локальной положительной магнитной аномалии, возможно, фиксирующей интрузивное тело.

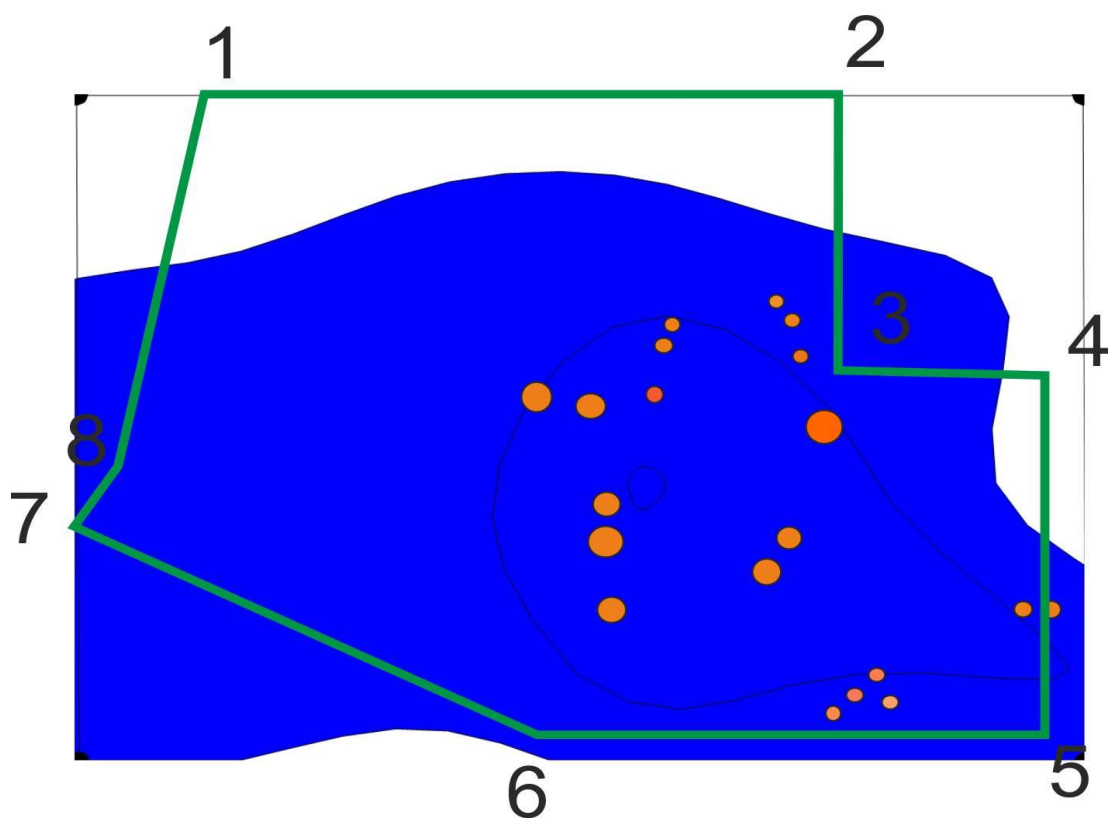


Рисунок 3 – Выраженность площади в магнитном поле (Т)

Геолого-экономические предпосылки постановки работ

Основные геолого-экономические предпосылки постановки работ на Сохатиной перспективной площади следующие:

- расположение площади работ в относительно освоенном и доступном Мазановском районе, наличие областной автодороги Свободный-Февральск и грунтовых дорог.

- в связи с истощением россыпного потенциала, золотодобывающие предприятия должны переориентироваться на разработку коренных месторождений, что позволит сохранить инфраструктуру района и занятость населения;

- в пределах площади отработаны многочисленные россыпные месторождения. Только по ручью Глубокому было добыто 2500 кг россыпного золота. Эти данные могут свидетельствовать о близком расположении к поверхности коренных источников золота. В россыпях золото присутствует в сростках с кварцем, что подтверждает предположение Домчака В.В. о наличии

на территории месторождений золотозолото-сульфидно-кварцевого геолого-промышленного типа.

– площадь перспективна на выявление месторождений золота и серебра и золото-сульфидно-кварцевого геолого-промышленного типа, формирование которого связано с массивом гранодиоритов и гранодиорит-порфиров предположительно рудогенного буриндинского комплекса, с которым связан генезис месторождений Пионер, Буринда, Боргуликан, Кировское и др. Кроме этого существует большая вероятность выявления золото-полиметаллического и золото-медно-молибден порфирирового оруденения.

– авторские прогнозные ресурсы площади позволяют рассчитывать на выявление золоторудных, золото-серебряных месторождений промышленного значения;

– связь наиболее крупных проявлений золота с узлами пересечения северо-восточных разрывных структур, контролирующих размещение интрузий гранитоидов палеозоя, с северо-восточными, вмещающими дайки и малые интрузивы;

– наличие зоны разломов субширотного до северо-восточного простирания по контакту гранодиоритов раннемелового возраста, контролирующей размещение проявлений золота;

– контрастные потоки золота в верховьях р.Сохатиный (0.6 г/т); потоки свинца 100 – 120 г/т в, цинка 100 г/т на фоне 50 г/т, максимальные достигают 400 – 500 г/т, серебра до 0,8 г/т, медь до 60 г/т на фоне 30 г/т.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Участок расположен в 0,9 км севернее поселка Огорон, расположенного на трассе БАМ в Зейском районе Амурской области, в пределах листа международной разграфки масштаба 1:200000 N-52-XXII.

Район, в целом, относится к территориям с низкой степенью изученности. Его площадь полностью покрыта среднемасштабной съемкой, ГС-50 проведена на 12,5 % и АФГК-50 выполнено на 87,5 % площади района. Территория полностью покрыта аэромагнитной и гравиметрической съемками масштаба 1:200 000 и, частично, АГСМ-съемкой масштаба 1:50 000. Проведена геохимическая съемка по потокам рассеяния масштаба 1:200 000. До проведения среднемасштабной геологической съемки исследования носили несистематический характер.

Территория листа охватывает части трех крупнейших геотектонических структур: ЗападноСтановой складчато-блоковой системы, Амуро-Охотской складчатой системы и Аргуно-Мамынского массива. Площадь участка «Огоронский-3» расположен в западной части Унья-Бомской структурно-формационной подзоне (СФпЗ) Западно-Джагдинской структурно-формационной зоны (СФЗ). Среди стратифицированных образований наибольшая роль принадлежит метаморфическим и метаморфизованным образованиям условно среднепалеозойского возраста. Интрузивным образованием является Обкинский комплекс гранодиорит-диоритовый.

Согласно «Положения о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам истадиям (твердые полезные ископаемые)» запасы оцененных месторождений по степени изученности классифицируются, главным образом, по категории С₂ и, частично, С₁.

Учитывая форму участка, его морфологические особенности, опыт разведки подобных месторождений, предусматривается следующая методика работ по геологическому изучению участка.

Работы планируется выполнить в 2 очереди.

В 1 очередь для выявления месторождения планируется проходка 2-х скважин: в низшей и наивысшей точках участка. Таким образом, объем бурения скважин 1 очереди составляет 2 скв. х 50 м=100 м.

По результатам поисковых работ принимается решение о постановке оценочных работ. В случае положительного решения для оценки запасов строительного камня участка по категории C_2 с целью определения мощности вскрышных пород, алевролитов, песчаников, аргиллитов, изучения качественных характеристик пород планируется бурение 2-х скважин. Скважины располагаются в двух линиях. Расстояния между линиями скважин и скважинами в линиях составят 800 м.

На оцененных месторождениях достоверность данных о геологическом строении, условиях залегания и морфологии тела полезного ископаемого подтверждается на участках детализации с подсчетом запасов по категории C_1 . Учитывая конфигурацию участка, наличие водоохранной зоны ручья без названия лев. приток руч. Сафарка, запасы категории C_1 предполагается создать в северо-западной части участка. Запасы категории C_1 должны составлять $\approx 20\%$ от общих запасов. При площади участка $0,87 \text{ км}^2$ площадь запасов категории C_1 составит $0,87 \text{ км}^2 \times 0,2 = 0,175 \text{ км}^2$ или $400 \times 450 \text{ м}$.

Для создания запасов категории C_1 планируется проходка 3-х скважин. Таким образом, в северо-западной части участка будет создана сеть скважин $400 \times 400 \text{ м}$, что согласуется с Методическими рекомендациями.

Объем бурения скважин 2 очереди составляет 4 скв. х 50 м=200 м.

В начальную стадию работ будет выполнено рекогносцировочное обследование участка (3,0 км) с целью уточнения ситуации на участке, выявления возможных лесных дорог, вырубков, полей для минимизации объемов вырубки леса при производстве полевых работ.

Все скважины будут привязаны инструментально. Технические характеристики бурового оборудования и опыт работ позволяют ожидать выход керна по полезной толще не менее 90 %, что не противоречит «Методическим рекомендациям ...» [10] (пункт 14).

Комплекс опробовательских работ и лабораторных исследований проектируется стандартный при оценке пород в качестве сырья для производства щебня для балластного слоя железнодорожного пути, многократно апробированный ГКЗ и ТКЗ на месторождениях подобного типа.

Комплекс геолого-разведочных работ будет включать мероприятия по охране окружающей среды и рекультивации земель.

Укрупнённая смета составлена на основе единичных расценок. Итоговая стоимость составила 11 634 517 руб. Основные затраты вызвало бурение.

В качестве специальной части выбрана тема «Обоснование постановки работ на рудное золото в пределах Сохатиной рудоперспективной площади»

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованная

- 1 Авдонин, В.В. Геология и разведка месторождений полезных ископаемых / В.В. Авдонин. – М.: Академия, 2011.
- 2 Авродин, В.В. Геология и разведка месторождений полезных ископаемых / В.В. Авродин. – М.: Академия, 2011. – 416 с.
- 3 Алексеев, В.М. Организация охраны труда на предприятиях геологической отрасли / В.М. Алексеев, Е.Г. Фаррахов // Отечественная геология. – 2017. – № 3. – С. 3-8.
- 4 Альбов, М.Н. Опробование месторождений полезных ископаемых / М.Н. Альбов. – М. : Недра, 1975. – 2015 с.
- 5 Андреев, С.И. Минерально-сырьевой потенциал дальневосточных морей и перспективы его освоения / С.И. Андреев // Геология и полезные ископаемые мирового океана. – 2014. – № 4. – С. 5-11.
- 6 Архипов, Г.И. Основы недропользования / Г.И. Архипов. – Хабаровск: РИОТИП, 2008 – 356 с.
- 7 Бондарев, В.П. Геология / В.П. Бондарев. – М.: Форум-ИНФРА-М, 2002. – 224 с.
- 8 Габдуллин, Р.Р. Секвентная стратиграфия / Р.Р. Габдуллин. – М.: МАКС Пресс, 2008. – 113 с.
- 9 Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий масштаб 1:2 500 000. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. – 135 с.
- 10 Геохимия глубинных вулканических пород и ксенолитов / под ред. В.С. Соболева. – М.: Наука, 1980. – 332 с.
- 11 ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов. – М.: Стандартиформ, 2015. – 12 с.
- 12 ГОСТ 23735-79 Смеси песчано-гравийные для строительных работ. – М.: Издательство стандартов, 2003. – 11 с.
- 13 ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация. – М.: Стандартиформ,

2018. – 42 с.

14 ГОСТ 30108-94 Материалы и изделия строительные, определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов – М.: Стандартинформ, 2007. – 12 с.

15 ГОСТ 30108-94 Нормы радиационной безопасности. – М.: Издательство стандартов, 2003. – 13 с.

16 ГОСТ 31426-2010 Породы горные рыхлые для производства песка, гравия и щебня для строительных работ. – М.: Стандартинформ, 2019. – 12 с.

17 ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2018. – 21 с.

18 ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2000. – 18 с.

19 ГОСТ Р 53579-2009. Отчёт о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению. – М.: Стандартинформ, 2009. – 48 с.

20 Государственная геологическая карта Российской Федерации (третье поколение). Дальневосточная серия. М-ба 1:1000000. Лист М-52

21 Дмитриевский, А.Н. Современные представления о формировании скоплений углеводородов в зонах разуплотнения верхней части коры / А.Н. Дмитриевский, И.Е. Баланюк, Л.Ш. Донгарян // Геология нефти и газа. – 2003. – № 1. – С. 2-8.

22 Закон РФ от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1999. – № 18. – ст. 2222.

23 Закон РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 2. – ст. 133.

24 Закон РФ от 21.02.1992 № 2395-1 «О Недрах» // Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации. – 1992. – № 16. – ст. 834.

25 Киссин, И.Г. Флюиды в земной коре: геофизические и тектонические аспекты / И.Г. Киссин. – М.: Наука, 2009. – 328 с.

26 Короновский, Н.В. Геология России и сопредельных территорий /

Н.В. Короновский. – М.: Академия, 2011. – 240 с.

27 Мавричев, В.Г. Крупномасштабная аэромагнитная съемка осадочных бассейнов / В.Г. Мавричев, А.А. Петрова // Разведка и охрана недр. – 2001. – № 9. – С. 14-18.

28 Мавричев, В.Г. Поиски углеводородов аэромагнитным методом / В.Г. Мавричев // Нетрадиционные методы поисков месторождений полезных ископаемых. – 2000. – № 1. – С. 3-13.

29 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТР М-016-2001. – [Электронный ресурс] Режим доступа : <https://files.stroyinf.ru/Data1/8/8197/index.htm>. – 10.06.2022.

30 Методические рекомендации по применению классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (песка и гравия). – М.: ФГУ ГКЗ, 2007. – 40 с.

31 Милютин, А.Г. Методика и техника разведки месторождений полезных ископаемых / А.Г. Милютин. – М.: Высшая школа, 2010. – 312 с.

32 Милютин, А.Г. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых / А.Г. Милютин. – М.: МГОУ, 2004. – 204 с.

33 Немков, Г.И. Историческая геология / Г.И. Немков, Е. С. Левицкий, И.А. Гречишникова. – М.: Недра, 1986. – 364 с.

34 Основы законодательства Российской Федерации по охране труда от 6 августа 1993 г. (в ред. Федерального закона от 18.07.95 № 109-ФЗ). – [Электронный ресурс] Режим доступа : <https://legalacts.ru/doc/osnovy-zakonodatelstva-rossiiskoi-federatsii-ob-okhrane-truda/>. – 10.06.2022.

35 ПБ 08-37-2005 Правила безопасности при геологоразведочных работах. – М.: Минприроды России, 2005. – 95 с.

36 Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. – М.: Мединор, 2021. – 307 с.

37 Поротов, Г.С. Разведка и геолого-экономическая оценка месторожде-

ний полезных ископаемых. / Г.С. Поротов. – СПб.: Санкт-Петербургский гос. гор. институт. (технический университет), 2004.

38 Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения». – [Электронный ресурс] Режим доступа : <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293729/4293729243.pdf>. – 10.06.2022.

39 Правила охраны поверхностных вод. (Типовые положения). – [Электронный ресурс] Режим доступа : <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293850/4293850123.htm>. – 10.06.2022.

40 Правила пожарной безопасности в лесах, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июня 2007 г. N 417 «Об утверждении Правил пожарной безопасности в лесах» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2007. – № 28. – ст. 3432.

41 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве: Гигиенические нормативы. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006.— 15 с.

42 Приказ Минсельхоза РФ от 22.12.2008 № 549 «Об утверждении Норм наличия средств пожаротушения в местах использования лесов» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 15.04.2009 № 13763). – [Электронный ресурс] Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_86918/154b4ca7a49d522e1d795b21bc8ed4372cf9bfac/. – 10.06.2022.

43 Приказ от 11 декабря 2006 года № 278 Об утверждении Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. – 2007. – № 5.

44 Распоряжение МПР РФ от 5 июля 1999 г. № 83-р «Об утверждении Положения о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые)». – [Электронный ресурс] Режим доступа : <https://files.stroyinf.ru/Data1/59/59756/index.htm>. – 10.06.2022.

45 Рухин, Л.Б. Основы литологии. Учение об осадочных породах / Л.Б. Рухин. – Л.: Недра, 1969. – 701 с.

46 СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения. Контроль качества. – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001. – 141 с.

47 СанПиН 2.1.4.1175-02 Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников. – [Электронный ресурс] Режим доступа : <https://files.stroyinf.ru/Data1/10/10948/index.htm>. – 10.06.2022.

48 Серебряков, Л.О. Геология России / Л.О. Серебряков, Н.Ф. Федорова. – Астрахань: Изд-во АГУ, 2005. – 320 с.

49 Федеральный закон № 2395-1-ФЗ от 21.02.1993 г. «О недрах» // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1995. – № 10. – ст. 823.

50 Хайн, В.Е. Геотектоника с основами геодинамики / В.Е. Хайн, М.Г. Ломизе. – М.: Изд-во КДУ, 2005. – 560 с.

51 Хайн, В.Е. История и методология геологических наук / В.Е. Хайн, А.Г. Рябухин, А.А. Наймарк. – М.: Академия, 2008. – 406 с.

52 Шульман, Н.К. Энциклопедический словарь Амурской области / Н.К. Шульман. – Благовещенск: Амурское отделение Хабаровского книжного издательства, 1989. – 500 с.

53 Январев, Г.С. Историческая и региональная геология / Г.С. Январев. – М.: Недра, 1993. – 502 с.

Фондовая литература

54 Геологическая карта Амурской области. Масштаб 1:500000 (отчет по объекту ГК-500). – Благовещенск: Росгеолфонд, 2001. – 227 стр.

55 Жуковская, А.А. Отчет по геолого-экологическим исследованиям и картографированию масштаба 1:1000000 территории Амурской области / А.А. Жуковская. – Благовещенск, 1999. – 82 с.