

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

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра геологии и природопользования
Специальность 21.05.02 – Прикладная геология

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И.о. зав. кафедрой

_____ Д. В. Юсупов
«17» июня 2024 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: «Проект на проведение поисков и оценки общераспространенных полезных ископаемых на участке «БАМ-65» (Амурская область)»

Исполнитель студент группы 9101-ос	_____	05.06.2024 Д.А. Устименко
Руководитель профессор, д.г.-м.н.	_____	05.06.2024 В.Е. Стриха
Консультант по разделу безопасность и экологичность проекта профессор, д.г.-м.н.	_____	05.06.2024 Т.В. Кезина
Нормоконтроль ст. преподаватель	_____	05.06.2024 С.М. Авраменко
Рецензент	_____	05.06.2024 К.В. Кухаревская

Благовещенск 2024

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

**АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)**

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зав. кафедрой

_____ Д. В. Юсупов
« 20 » декабря 2023г.

ЗАДАНИЕ

К выпускной квалификационной работе (дипломному проекту) студента
Устименко Данилы Александровича

1. Тема дипломного проекта «Проект на проведение поисков и оценки
общераспространенных полезных ископаемых на участке «БАМ-65» (Амурская
область)».

(утверждено приказом № 632-уч от 06.03.2024)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 05.06.2024г.

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.):
5 рисунков, 2 таблицы, 5 графических приложений, 58 библиографических
источника

6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним
разделов): общая, геологическая, методическая и производственная части – В.Е.
Стриха; безопасность и экологичность проекта – Т.В. Кезина

7. Дата выдачи задания: 20.12.2023г.

Руководитель дипломного проекта: Стриха Василий Егорович, доктор геолого-
минералогических наук, профессор

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

Задание принял к исполнению (дата) _____ 20.12.2023г.

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 74 страницы печатного текста, 2 таблицы, 5 рисунков, 5 графических приложений и 58 литературных источника.

БАМ-65, ПОИСКИ, ОЦЕНКА, ОБЩЕРАСПРОСТРАНЁННЫЕ
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, ЗЕЙСКИЙ РАЙОН, N-
52-XXIX

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 запасов общераспространённых полезных ископаемых 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 200 пог.м.

Общая сметная стоимость проектных работ составит 10 189 127 руб. в текущих ценах. Наиболее затратными работами является бурение скважин.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

БЛ - Буровая линия

БУ – Буровая установка

ГРР – Геологоразведочные работы

ГСМ – Горюче-смазочные материалы

МПИ – Месторождение полезных ископаемых

ДФО – Дальневосточный Федеральный Округ

ПДК – предельно-допустимые концентрации

АФС – Аэрофотосъемка

БАМ – Байкало-Амурская магистраль

КС – Космоснимки

БД - База данных

ГК – Геологическая карта

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
1 Общая часть	8
1.1 Географо-экономические условия проведения работ	8
1.2 История геологических исследований района.....	11
2 Геологическая часть	18
2.1 Геологическое строение территории	18
2.1.1 Стратиграфия	18
2.1.2 Магматизм	20
2.1.3 Тектоника	22
2.2 Характеристика геологического строения участка.....	23
3 Методическая часть.....	26
3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ	26
3.2.1 Проектирование	28
3.2.2 Рекогносцировочные маршруты	29
3.2.3 Буровые работы	30
3.2.4 Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования	32
3.2.5 Опробовательские работы	32
3.2.6 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы.....	34
3.2.7 Лабораторные работы	35
4 Производственная часть	44
5 Безопасность и экологичность проекта.....	48
5.1 Электробезопасность	48
5.2 Пожарная безопасность.....	49
5.3 Охрана труда	50
5.4 Охрана окружающей среды	52
5.4.1 Охрана атмосферного воздуха	52
5.4.2 Охрана водных ресурсов.....	54
5.4.3 Охрана растительного и животного мира	55

5.4.4 Охрана недр и почв.....	57
6 Экономическая часть	60
7 Петрогенетическая классификация гранитов	61
Заключение.....	67
Библиографический список.....	69

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во
1	Геологическая карта района	1:200 000	1
2	Геологическая карта участка работ	1:5 000	1
3	Техническо-технологический лист	–	1
4	Сводная смета	–	1
5	Лист специальной части	–	1

ВВЕДЕНИЕ

Целевым назначением проектируемых работ является проведение поисковых и оценочных работ на общераспространенные полезные ископаемые на участке «БАМ-65» (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 листа N-52-XXIX (первое поколение), а также Государственная геологическая карта масштаба 1:1 000 000 листов N-52. В наличии имеются результаты геологосъемочных работ масштаба 1:50 000, а также фондовые материалы по результатам предшествующих работ на изучаемой нами площади и ее ближайших окрестностях.

Основными оценочными параметрами являются запасы категории C_2 , C_1 общераспространенных полезных ископаемых - песчано-гравийных, гравийно-песчаных, валунно-гравийно-песчаных, валунно-глыбовых пород, песков – 48437 тыс.м³, пригодные для открытой добычи и соответствующие требованиям СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги», ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия»; СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономические условия проведения работ

Участок расположен в 2,2 км к юго-востоку от пос. Дугда, расположенного на трассе БАМ в Зейском районе Амурской области, в пределах листа международной разграфки масштаба 1:200000 N-52-XXIX (рис.1). Пространственные границы площади проектируемых работ охватывают правый борт р. Дугда в среднем течении.

По глубине площадь ограничивается глубиной геологического изучения участка – до 50 м от земной поверхности. Общая площадь участка составляет 1,0 км².

Площадь работ расположена в пределах заболоченной, слабо всхолмленной Удской равнины, представленной низкогорьем с пологими склонами (8-15°) и широкими выровненными, часто заболоченными водоразделами. 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, образуя узкие глубокие каньоны (Бол. Курнал, Бом, Дугда и их притоки, верховья Норы). На равнинах в северо-восточной и юго-западной частях района реки спокойные, сильно меандрируют и текут в хорошо разработанных широких долинах, изобилующих озерами и старицами (Дугда в нижнем течении, частично Нора, Гаенга, Мус) [15].

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. Наиболее благоприятным временем является ранняя осень, когда устанавливается ясная прохладная погода. 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 [16].

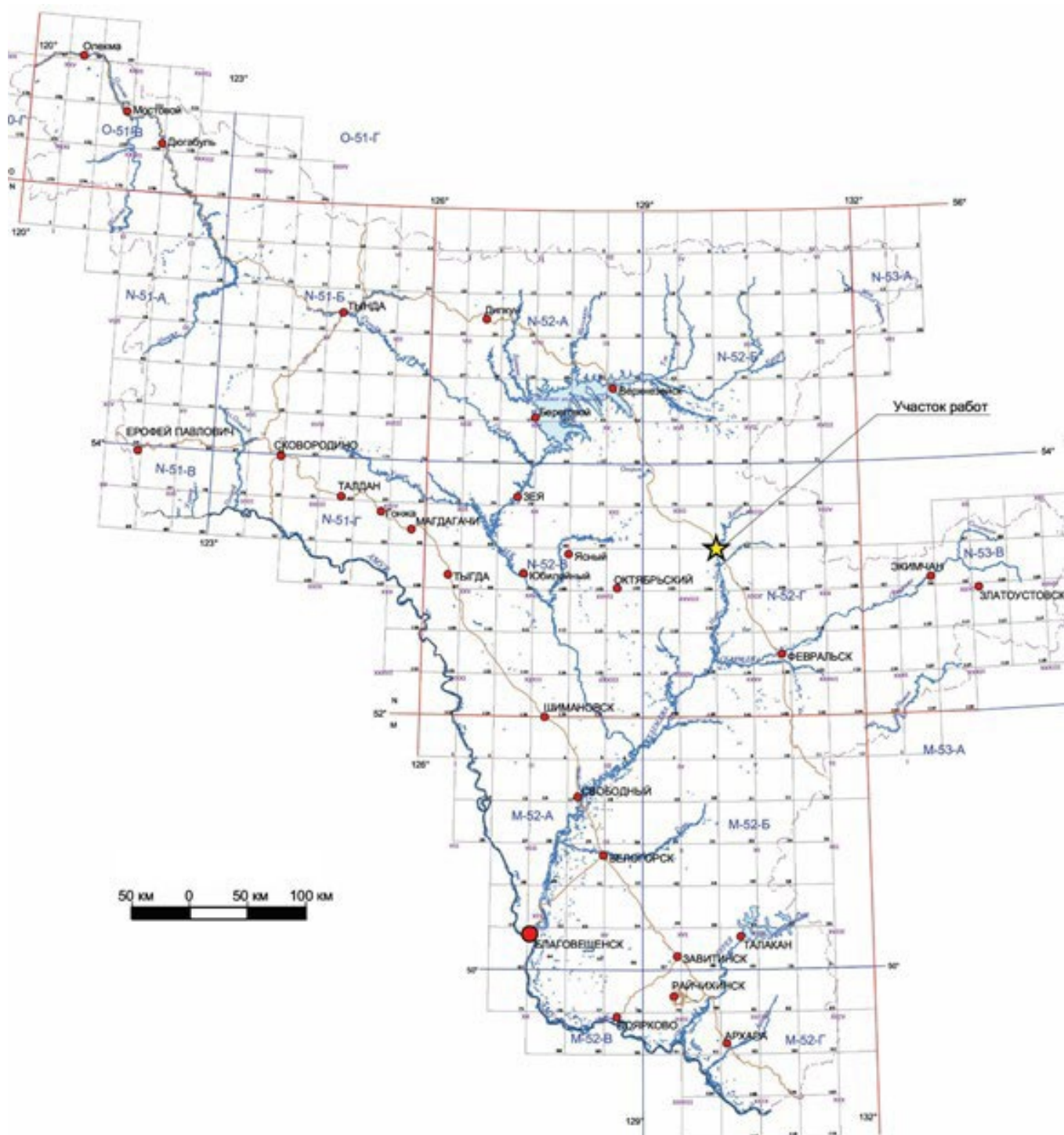


Рисунок 1 - Обзорная карта

Значительная часть территории листа покрыта хвойными лесами. В южной части района достаточно широко распространены березовые рощи. В долинах крупных рек развиваются кустарниково-древесные заросли ивы, ольхи, тополя,

ели. Гипсометрически выше 900 м наблюдается невысокий кедровый стланик, а выше 1 200 м – гольцовые поверхности. Примерно половина площади в южной и западной частях, в той или иной степени, заболочена и представляет собой моховые и кочкарные мари, обусловленные развитием флювиальных и склоновых солифлюкционных процессов в условиях многолетней мерзлоты и слабо расчлененного рельефа. В заболоченных участках с увалисто-холмистым рельефом развита осоковая растительность. На водораздельных пространствах и склонах растут лиственница, береза, ольха, осина, ель, пихта и разнообразные кустарники. В поймах рек, кроме того, произрастают тополь, черемуха и ива. Северные склоны и осевая часть хр. Джагды нередко заняты густыми зарослями кедрового стланика. Равнины покрыты труднопроходимыми кочкарником с редкими лиственницами и березами.

Животный мир района типичен для таежной местности. Здесь обитают хищные: медведи, волки, лисы, соболя и горностаи. Достаточно часто встречаются 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 [3].

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. Многочисленные длинные обнажения наблюдаются только по склонам долин наиболее крупных рек - Тукси, Дугды, Норы и Лавы. На равнинах выходы коренных пород отсутствуют.

В соответствии с сейсмическим районированием России (комплект карт ОСР-2016А) район имеет сейсмичность 7 баллов по карте А (вероятность

возможного превышения интенсивности землетрясений в течении 50 лет – 10 %) [22].

Экономически район развит слабо. Почти по диагонали листа N-52-XXIX 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. Проходимость и обнаженность в районе плохая. Большая часть коренных выходов приурочена к долинам рек и ручьев, реже – к вершинным и водораздельным пространствам. Вдоль дорог и в отдельных частях старательских отработок встречаются искусственные коренные выходы. Несколько лучше обнаженность в пределах хр. Джагды, где увеличивается количество коренных выходов по берегам верхних течений рек [15].

1.2 История геологических исследований района

Изучение района началось с 80-х годов XIX столетия, когда "вольными старателями" были сделаны первые заявки на богатые золотые россыпи в долинах рек Уньи, Бома, Дугды, Норы и их притоков. Расцвет "золотой лихорадки" относится к 90-м годам прошлого столетия. Сведения об этом периоде не сохранились. Лишь в начале XX столетия в район начали проникать исследователи, среди которых одним из первых был работник Геолкома П.Б.

Риппас (Риппас, 1901, 1909). В 1901 г. он проводил геологические исследования в бассейнах рек Уньи и Бома, а в 1903 г. прошел маршрутом по р. Норе от ее истоков до устья. Его исследования внесли значительный для того времени вклад в познание геологического строения и золотоносности района [3].

В последующие два-три десятилетия геологическое изучение района почти прекратилось. К этому периоду относится лишь работа В.В. Витгефта, который в 1920 г. посетил Унья - Бомский район и составил краткий очерк о его золотоносности и геологическом строении.

С 30-х до начала 50-х годов в районе велись поиски россыпных месторождений золота рядом партий и отрядов треста Амурзолото (Коврига, Каховский, Нечетов, Сушков, Лобанов и др.). Поиски в целом не увенчались успехом, только И.Р. Каховским была открыта промышленная россыпь золота на правом увале р. Илинды.

В целом исследования были разрозненными и неплановыми. В результате некогда разрабатывавшиеся прииски остались без достаточного количества разведанных запасов и в 1952-1953 гг. были закрыты, добыча золота прекратилась несмотря на то, что перспективы района на россыпное золото не были окончательно выяснены [3].

Впервые в бассейне р. Норы геологическую съемку масштаба 1:200000 проводил В.В. Онихимовский. В начале 40-х годов Л.Б. Кривицкий вел геологические работы масштаба 1:500000 в районе пос. Селемжинска. В 1950 году в результате геолого-геоморфологических исследований А.З. Лазаревым и М.В. Пиотровским было обнаружено золото в базальных слоях верхнесилурийских отложений р. Норы. В том же году М.С. Нагибина осуществила геологические маршруты по рекам Нора и Мамыну, в результате чего была предложена схема магматизма этого района и составлен разрез силлурийских отложений по р. Норе.

Северо-западная часть листа N-52-XXIX была закартирована В.Ф. Зубковым. В.Ф. Зубков провел съемку и составил геологическую карту масштаба 1:1 000 000 для западной части хр. Джагды. Д.А. Кириков проводил аналогичные

исследования в районе хр. Сектан и центральной части хр. Джагды. Стратиграфическое расчленение эти авторы производили по степени метаморфизма пород. В.Ф. Зубков в западной части территории листа N-52-XXIII наиболее метаморфизованные породы отнес к нижнему протерозою (джагдинская и ландырская свиты), а менее метаморфизованные - к верхнему (бамская и курнальская свиты). Д.А. Кириков различные по составу микрокристаллические сланцы, развитые в бассейне р. Норы в восточной части района, считал нижнепротерозойскими, а распространенные севернее менее метаморфизованные вулканогенно-осадочные породы верхнепротерозойскими-кембрийскими. В последующие годы Д.А. Кириков пришел к выводу, что при картировании "немых" комплексов осадочных и метаморфических пород хребтов Тукурингра, Соктахан, Джагды в основу стратиграфического расчленения следует брать литолого-структурные особенности отложений, а не степень их метаморфизма [55]. Этот взгляд нашел отражение в составленной им сводной геологической карте и во многих случаях подтвердился позднейшими исследованиями.

Планомерное геологическое картирование территории листа в масштабе 1:200 000 производилось А.А. Майбородой 1966-1968 гг. Соседние листы картировались М.Т Турбиным (1965-1967), А.А. Майбородой, Ольковым В.В., (1968) и др. [57]

В 1965 году составлена металлогеническая карта Хабаровского края и Амурской области масштаба 1:1 000 000 под редакцией Е. А. Радкевич.

В шестидесятых годах А. П. Тарковым и Э. Н. Лишневым на основе анализа геофизических материалов составлена структурно-тектоническая схема поверхности фундамента Амуро-Зейской впадины.

В 1975 - 1978 гг. в ДВИМСе выполнялись работы по прогнозированию и оценке минеральных ресурсов зоны строительства БАМ.

В 1979 г. на части территории листа N-52-XXII Ю. С. Ляховкиным было завершено проведение АФГК-50 [56].

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.

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.

Изучение закономерностей размещения полезных ископаемых и прогнозная оценка территории на различные виды сырья проводились при составлении геологической карты листа масштаба 1:1 000 000 (новая серия) и работе по объекту ГМК-500, выполненной для территории Амурской области.

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.

В 2001 г. Региональной партией ФГУГП «Амургеология» составлена «Геологическая карта Амурской области масштаба 1:500 000» [55]. В 2002 г. утверждена легенда Дальневосточной серии листов Госгеолкарты-1000/3 Фролов и др., 2002 [16].

Вся территория покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1:200 000, государственной гравиметрической съемкой масштабов 1:500 000 и 1:200 000.

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.

К началу работ по созданию комплекта Госгеолкарты 1000/3 для территории были составлены опережающие геофизическая, геохимическая и дистанционная основы, сертифицирована топографическая основа

Дистанционная основа составлена по материалам космических фотосъемок удовлетворительного качества («НИИКАМ») масштаба 1:1 000 000.

Вопросы стратиграфии и магматизма территории листов N-52-XXII, N-52-XXIII, N-52-XXIX разработаны в основном при геологическом картировании в масштабе 1:200 000, проведенном А.А. Майбородой (1964, 1966, 1967,1968) и В.В. Ольковым (1965-1967), М.Т. Турбиным (1963, 1965, 1967). А.А. Майборода составил геологическую карту северо-западной части листа N-52-XXIII, В.В. Ольков закартировал остальную часть площади этого листа [57].

В 1979 г. на части территории Ю. С. Ляховкиным было завершено проведение АФГК-50. Работы сопровождались 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. Принятые авторами схемы стратиграфии литологически в целом согласуются со схемами М. Т. Турбина, хотя значительно различаются по названиям толщ и принятым для них возрастам. Авторами доказана тектоническая природа северного контакта Зейско-Депского массива диоритов и отсутствие его активного воздействия на образования АОСС. Обращает на себя также внимание развитие наиболее мощных полей ороговикования в раннедевонско-карбоновых образованиях в пределах Зейско-

Депского массива вокруг выходов гранитоидов, считавшихся одновозрастными с диоритами. Часть полей роговиков приурочена к габброидам. С диоритоидами роговики практически не связываются. В пределах Сагайского массива был выделен комплекс гранитоидов триасового возраста. Достаточно подробно представлено внутреннее строение зоны Чампулинского разлома. Впервые сделано предположение о развитии в пределах Унья-Бомской подзоны хаотических комплексов. 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. В целом результаты проведенных работ полностью соответствуют результатам Ю. С. Ляховкина для территории АОСС [56]. Достижением авторов следует считать попытку отражения на картах аллохтонного залегания Уньинского массива, по данным М. Т. Турбина он считался прорывающим раннепермские отложения бочагорской свиты. В дальнейшем район работ региональными геологическими исследованиями с проведением полевых работ не охватывался.

В 1996 г. коллективом под руководством В. В. Домчака была завершена съемка по вторичным потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000. В результате этих работ были выделены пять перспективных геохимических узлов с золоторудной специализацией, многочисленные разрозненные вторичные потоки золота, других элементов и создана основа для проведения дальнейших поисковых работ. Проведенное ГДП-200 территории листа, в целом, подтверждает правильность интерпретации авторами геохимической информации. В пределах потенциально рудного узла Унья несколько позднее были проведены литохимические поиски по сети 100×500 м, в результате чего было выделено высокоперспективное Джескогонское аномальное поле. Бассейны рек Унья и Тукси, а также верховья р. Тунгала неоднократно становились в течение многих лет объектами поисков россыпей золота. В долине первой реки россыпное золото добывается около 125 лет. В долине р. Тукси имеется ряд отработанных россыпей. Россыпь р. Тунгала в настоящее время также считается отработанной.

В работе по объекту ГМК-500, выполненной для территории Амурской области разработано минерагеническое районирование на основе новейших представлений о геотектонических структурах и возрасте различных типов минерализации, что позволяет дать конкретную перспективную оценку рудоносных площадей на ряд полезных ископаемых. Составлены карты закономерностей размещения и прогноза различных полезных ископаемых с оценкой их прогнозных ресурсов для конкретных площадей и объектов. Даны рекомендации по стадиям и видам дальнейших геологоразведочных работ, включая научно-исследовательские, с учетом состояния минерально-сырьевой базы России [23].

Материал, полученный в 70-е – 90-е годы по стратиграфии, магматизму, тектонике, минерагении 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» [58].

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение территории

Геологическое строение района работ приведено на основании материалов АФГК-50 1979 года под руководством В.В. Ляховкина [56]. По сравнению с Государственное геологической картой листа N-52-XXIX первого поколения А.А. Майбороды (1968), на которой практически вся площадь сложена осадочными породами белогорской свиты неоген-четвертичного возраста, на ГК-50, а затем и ГК-500 в контурах площади показано развитие палеозойских граниты третьей фазы октябрьского комплекса в нижних частях склонов, что свидетельствует в целом о незначительной мощности рыхлых отложений белогорской свиты [57].

2.1.1 Стратиграфия

Среди стратифицированных образований на участке «Бам 65» наибольшая роль принадлежит осадочным образованиям неоген-четвертичного и четвертичного возраста, которыми перекрыты палеозойские граниты октябрьского комплекса.

Неоген-квартер

Белогорская свита ($N_2 - Q_1$ bl). Рыхлые отложения, выделяемые в эту свиту, занимают развиты в междуречье Дугды и Норы. Свита обнажена очень слабо. Она сложена преимущественно суглинками и глинами с примесью гравия и редких мелких галек.

Отличается от расчлененных белогорских осадков бедным спорово-пыльцевым комплексом, который определяет плиоцен-раннечетвертичный возраст нерасчлененных отложений белогорской свиты.

Квартер

Среднечетвертичные отложения (Q_{II})

Описываемые отложения представлены аллювием II надпойменной террасы, развитой по долинам рек Норы и Дугды. Состав отложений песчано-

валунно-галечниковый. Разрез их изучен в устье руч. Разгильдеевского (сверху вниз):

1. Почвенно-растительный слой -0,1 м
2. Супесь серая - 0,3 м
3. Галечник крупный, хорошо окатанный, с серым разнозернистым песком - 1,2 м

Общая мощность разреза 1,6 м. Максимальная мощность аллювия террасы, по данным бурения (Пономарев, 1952ф), не превышает 7 м.

Верхнечетвертичные отложения (Q_{III})

Верхнечетвертичные отложения слагают I надпойменную террасу, широко распространенную в долинах большинства рек района.

Разрез аллювия террасы в Удской депрессии изучен в долине одного из левых притоков р. Муса (сверху вниз):

1. Почвенно-растительный слой - 0,1 м
2. Суглинок серый с линзами и прослоями гумусового материала и серого разнозернистого песка - 0,8 м

3. Песок серый, разнозернистый, с зернами различной степени окатанности, с хорошо окатанными редкими гальками и гравием - 1,0 м

4. Галечник с серым разнозернистым песком, примесью валунов в нижней части. Преобладают гальки средних и мелких размеров, окатанность 1-3 класса. Состав гальки: песчаники, алевролиты, зеленые сланцы, кварц - 4,5 м

Общая мощность разреза 6,4 м.

Верхнечетвертичные современные отложения (Q_{III-IV})

Верхнечетвертичные отложения, по данным Майбороды (1983) широко развиты на территории листа, где слагают 1 надпойменную террасу многих рек и ручьев. Высота террасы 8-10 м. В среднем мощность отложений составляет 5-6 м. Они представлены аллювиальными галечниками, песками, супесями и суглинками [56].

Современные отложения (Q_{IV})

К описываемым отложениям относятся аллювий низкой и высокой пойм и русловой аллювий современных водотоков. Пойменные отложения развиты по долинам наиболее крупных рек района. Низкая пойма (косовый аллювий) сложена одной русловой фацией, преимущественно галечниками. Высокая пойма имеет двучленное строение. На галечниках русловой фации залегают песчано-илистые осадки пойменной фации с хорошо выраженной косою и линзовидной слоистостью, нередко с линзами бурых илов и детритов старичной фации.

Типичный разрез пойменного аллювия, обнажающийся в уступе высокой поймы р. Норы в I км выше по течению от устья руч. Вованды, представлен следующими осадками (сверху вниз):

1. Почвенно-растительный слой - 0,3 м
2. Ил серый с детритом - 0,2 м
3. Песок серый, разнозернистый, косослоистый, с линзами суглинка и тонкими прослойками мелкого гравия - 0,6 м
4. Галечник с валунами, гравием и серым разнозернистым песком. Преобладают средние гальки удлиненно-овальной формы - 0,8 м

Общая мощность разреза 1,9 м.

Русловой аллювий крупных рек района представлен галечниками, реже песками. В аллювии мелких водотоков преобладают валуны и неокатанные глыбы [56].

Максимальная мощность современных аллювиальных отложений, по данным бурения, достигает 10 м.

2.1.2 Магматизм

Палеозойские интрузивные образования

Представлены октябрьским гранитовым комплексом. 1-я фаза - габбро, габбродиориты, диориты; 2-я фаза – кварцевые диориты; 3-я фаза - граниты, лейкограниты, гранодиориты, субщелочные лейкограниты; 4-я фаза – лейкограниты, субщелочные лейкограниты, граниты, субщелочные граниты.

Последовательность формирования комплекса установлена на основании фактов прорывания ранних фаз более поздними. Преимущественным развитием в составе комплекса пользуются гранитоиды (до 90%).

Петротипическим можно считать массив, имеющий форму гарполита, расположенный в верховьях рек Гарь, Желтулак и Бол. Калахта.

Габброиды и диориты первой фазы слагают мелкие ксенолиты (чаще немасштабные), преимущественно, среди гранитоидов третьей или четвертой фаз. Для габброидов характерна средне-крупнозернистая структура, массивная текстура. Часто отмечается уралитизация. Кварцевые диориты второй фазы образуют как мелкие тела (руч. Манегрский и др.), так и более крупные (басс. р. Орловка). В них иногда отмечается гнейсовидность /Змиевский, 1977ф/. Для широко развитых гранитоидов третьей фазы характерны массивные или грубополосчатые текстуры, а также наблюдается колебание составов от гранодиоритов до гранитов за счет изменения содержания калиевого полевого шпата и кварца. Гранитоиды близки по внешним признакам между собой. В породах, кроме структур, характерных для типично интрузивных образований, широко развиты гранобластовые метасоматические. Наличие в гранитоидах реликтов пироксена и зонального плагиоклаза, состав которого близок к подобному из кварцевых диоритов, свежий облик крупных порфиробластов микроклина, (иногда до 60% от объема породы) позволяют предположить, что породы третьей фазы сформировались в результате кремне-калиевого метасоматоза по кварцевым диоритам второй [56].

Наиболее широко развиты граниты четвертой фазы. Они представлены, преимущественно, крупнозернистыми лейкогранитами и субщелочными лейкогранитами. Отмечаются гибридные мелкозернистые разновидности, содержащие роговую обманку, вблизи которых развиты порфировидные крупнозернистые граниты.

В породах октябрьского комплекса широко проявлены процессы динамометаморфизма (басс. рек Бол. Калахта, Адамиха, Орловка, Гарь и др.): катаклаз и милонитизация, в результате чего гранитоиды почти полностью

изменены. Зоны изменения достигают ширины 2-3 км, протяженностью более 30 км. Локально среди гранитоидов проявлены процессы аргиллизации и альбитизации, вероятно, связанные с термальным воздействием формирования интрузий более позднего возраста.

Октябрьский комплекс принадлежит к калиево-натриевой петрохимической серии субщелочного и нормального рядов, преимущественно, с калиевым типом щелочности. Иногда наблюдаются и обратные соотношения щелочных окислов. Для гранитоидов комплекса отмечается значительная пересыщенность алюминием. Для габброидов характерна слабая специализация на свинец, галлий и стронций. Гранитоиды третьей и четвертой фаз специализированы на молибден и слабоспециализированы на стронций и барий.

Связь полезных ископаемых с октябрьским комплексом не установлена. Однако на контакте с интрузиями в позднепротерозойских сланцах (водораздел Ултучи-Бол. Желтулак) развиваются скарноиды, содержащие вкрапленность сульфидов, в которых установлены повышенные содержания серебра, свинца, мышьяка и золота.

В районе пос. Октябрьский и на водоразделе Ултучи - Бол. Желтулак на контакте с интрузиями октябрьского комплекса осадочные породы позднего протерозоя контактово-метаморфизованы в условиях роговообманково-роговиковой фации, в результате чего превращены во всевозможные сланцы, скарноиды или окварцованные породы. Мощность контактово-метаморфизованных пород 400-900 м. Габброиды, кварцевые диориты и граниты комплекса контактово-метаморфизуют вулканиты октябрьской толщи.

2.1.3 Тектоника

Участок расположен в северной части Буреинского массива вблизи контакта с Амуро-Охотским звеном Монголо-Охотского орогенного пояса по Южно-Тукурингскому разлому [16].

К Буреинскому массиву относятся территория раннепалеозойских гранитов в нижнем течении р. Дугды, слагающих северо-восточное окончание Мамынского выступа, и область развития мезозойских отложений в междуречье

Дугды и Норы. Судить о внутреннем строении Мамынского выступа трудно. О сравнительно интенсивных тектонических движениях, происходивших в выступе, свидетельствует повсеместно проявленный катаклиз в раннепалеозойских гранитах.

Южно-Тукурингский разлом расположен в южной части листов N-52-XXII и N-52-XXIII и резко разворачивается на юго-восток в пределах листа N-52-XXIX. Разлом был, видимо, заложен в начале палеозоя. На протяжении всего последующего времени по разлому происходили повторяющиеся перемещения, что определило различное геологическое строение эв- и миогеосинклинальных зон. На сопредельных с запада территориях разлом фиксируется в виде единой зоны, подчеркнутой интрузией пиканского комплекса. В районе же зона разлома выражена не столь отчетливо, что, возможно, связано с разделением его на две ветви. Северная ветвь протягивается по широте от западной границы до правых притоков р. Норы (ручьи Граки-Макит, Вованда, Верхн. Вованда), где применяется к Чампулинскому разлому. Вероятно, к ней приурочена Дугдинская интрузия диоритов и габбро. Южная ветвь протягивается на юго-восток на расстояние около 26 км и служит границей между эв- и миогеосинклинальной зонами. К ней приурочены мелкие тела диоритов, габбро и гранитоидов. Сближение в юго-восточном направлении Южно-Тукурингского и Чампулинского разломов вызывает быстрое повышение метаморфизма по простиранию развитых здесь девонских отложений [16].

2.2 Характеристика геологического строения участка

Инженерно-геологические условия эксплуатации месторождения не изучались. Породы, развитые в пределах участка не газоносны. Опасности самовозгорания и внезапных выбросов пород не существует. Участок находится в зоне сезонно-мёрзлых грунтов. Максимальная глубина сезонного промерзания на март месяц достигает 3,5 м.

Горно-геологические и горнотехнические условия месторождения песчано-гравийных, гравийно-песчаных, валунно-гравийно-песчаных, валунно-

глыбовых пород, песков, магматических пород (гранитов) участка недр «Бам 65» благоприятны для открытой разработки.

Предполагается, что в пределах участка Бам 65 будет выявлено месторождение магматических пород, принадлежащее к 1-й группе по сложности геологического строения - «Массивные залежи изверженных пород однородного состава с выдержанными физико-механическими свойствами, ненарушенным или слабо нарушенным залеганием» в случае гранитов октябрьского комплекса («Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (строительного и облицовочного камня)»). Что касается выявления месторождения песчано-гравийных, гравийно-песчаных, валунно-гравийно-песчаных, валунно-глыбовых пород, песков в неоген-четвертичных отложениях, то предполагается, что эта залежь будет соответствовать 2 типу 2-й группы - «небольшие линзообразные или неправильной формы месторождения всех генетических типов с невыдержанным строением и изменчивой мощностью полезной толщи или непостоянным качеством песка и гравия «Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (песок и гравий)», утвержденной приказом МПР России от 05 июня 2007 г. № 37-р [21].

Исходя из геологического строения месторождения продуктивные отложения будут представлены песчано-гравийными, гравийно-песчаными, валунно-гравийно-песчаными, валунно-глыбовыми породами, песками белогорской свиты неоген-четвертичного возраста и аллювиальными песками, галечниками, песчано-гравийным материалом, магматических пород – гранитами октябрьского комплекса. Предполагается что, по качественным характеристикам песчано-гравийные, гравийно-песчаные, валунно-гравийно-песчаные, валунно-глыбовые породы, пески и магматические породы будут соответствовать требованиям СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги», СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)» и пригодны для дорожных и других видов строительных работ [30, 44].

Предполагаемые запасы песчано-гравийных, гравийно-песчаных, валунно-гравийно-песчаных, валунно-глыбовых пород, песков категории С₂ и С₁ составят (при учете площади водоохранной зоны 25,42 га и мощности почвенно-растительного слоя в 0,3 м):

- С₁ для гранитов октябрьского комплекса – 41970 тыс. м³;

- С₂ песков и песчано-гравийного материала белогорской свиты – 2000 тыс. м³ (при площади 25 га и средней мощности 8 м);

- С₂ песков и песчано-гравийного материала четвертичного возраста -4467 тыс. м³ (при площади 89,345 га и средней мощности 5 м).

Итого 48437 тыс. м³.

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ

Назначением проектируемых работ является геологическое изучение недр в целях поисков и оценки месторождений общераспространенных полезных ископаемых - песчано-гравийных, гравийно-песчаных, валунно-гравийно-песчаных, валунно-глыбовых пород, песков в 2,2 км юго-восточнее пос. Дугда, расположенного на трассе БАМ в Зейском районе Амурской области, в пределах листа международной разграфки масштаба 1:200000 N-52-XXIX.

По данным геологической съемки масштаба 1:200000 и 1:50000 участок недр «Бам 65» расположен в северной части Мамынского блока Буреинского массива. В геологическом строении участка принимают участие граниты октябрьского комплекса, перекрытые рыхлыми осадками белогорской свиты неоген-четвертичного возраста и аллювиальными песчано-гравийными отложениями четвертичного возраста, что позволяет предполагать в его пределах наличие месторождений песчано-гравийных, гравийно-песчаных, валунно-гравийно-песчаных, валунно-глыбовых пород, песков и магматических пород.

Основными оценочными параметрами являются запасы категории C_2 и C_1 общераспространенных полезных ископаемых - песчано-гравийных, гравийно-песчаных, валунно-гравийно-песчаных, валунно-глыбовых пород, песков и магматических пород – 48437 тыс.м³, пригодные для открытой добычи, соответствующие требованиям СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги» и СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)» [30].

Учитывая, что глубина геологического изучения недр определена до 50 м, предлагается провести поиски и оценку традиционными геологическими методами - бурением скважин по определённой сети и опробованием материала проб [42].

Ожидается, что месторождения магматических и осадочных пород огоджинской свиты на участке Бам 65 будет относиться к 1 группе,

месторождение рыхлых пород белогорской свиты ко 2-й группе. Согласно «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (строительного и облицовочного камня)» п.16 и табл. 1, для месторождения 1 группы в контуре площади поисковые и оценочные работы будут выполнены бурением 4 колонковых скважин, расположенных на расстоянии друг от друга 400-600 м, что позволит провести подсчет запасов категории C_1 для магматических пород и C_2 для осадочных пород белогорской свиты. Проходка 4 скважин позволяет в кратчайшие сроки с достоверностью и точностью определить количественные и качественные параметры месторождения песчано-гравийных, гравийно-песчаных, валунно-гравийно-песчаных, валунно-глыбовых пород, песков и магматических пород в соответствии с требованиями [24, 25, 26].

Геологической задачей работ является выявление месторождения общераспространенных полезных ископаемых - песчано-гравийных, гравийно-песчаных, валунно-гравийно-песчаных, валунно-глыбовых пород, песков и магматических пород, пригодного к эксплуатации в современных экономических условиях. Изучение пространственного положения (форма, размеры), внутреннего строения, вещественного состава физико-механических свойств полезных ископаемых, гидрогеологических и инженерно-геологических условий предстоящей эксплуатации месторождения ОРПИ, определение группы сложности месторождения, а также изучение возможности негативного влияния их разведки и разработки на окружающую среду.

Для выполнения геологической задачи предусматривается [27]:

- проходка 4 скважин колонкового бурения;
- отбор проб с учетом литологических разностей и физического состояния для определения физико-механических свойств горных пород;
- оценка пригодности использования ОРПИ в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (песок и гравий)» на основании лабораторно-аналитических исследований;

- топогеодезические работы, включающие площадную съемку (ориентировочная площадь 1,0 км²), выноску и привязку геологических выработок, масштаб съемки 1:1000 с сечением рельефа 1,0 м.

С целью решения поставленных задач, необходимо выполнить следующий комплекс работ:

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

По окончании работ предоставить в установленном порядке на рассмотрение в Государственную экспертизу по запасам ОРПИ Министерства природных ресурсов Амурской области геологический отчет с подсчетом запасов категории С₁ и С₂.

В данном проекте совмещена оценочная и поисковая стадии, что не противоречит приказу МПР РФ от 03.02.1998 № 16-р о стадийности геологоразведочных работ.

3.2 Методика проектируемых работ

3.2.1 Проектирование

Геологоразведочные работы на участке для выявления месторождения песчано-гравийных, гравийно-песчаных, валунно-гравийно-песчаных, валунно-глыбовых пород, песков и магматических пород не проводились, запасы не подсчитывались, Государственным балансом не учтены, прогнозны ресурсы прочих полезных ископаемых и объекты лицензирования отсутствуют.

На район работ имеются топографические карты масштаба 1:25 000. Обеспеченность района пунктами триангуляции достаточная.

В состав подготовительных работ входят:

- сбор, систематизация, изучение, анализ и обобщение материалов исследований прошлых лет;

- ознакомление с первичной геологической информацией о недрах по территории, на которой расположен объект;

- предварительное комплексное дешифрирование аэроснимков и космоснимков;

- рекогносцировочные работы.

Работы будут проводиться на территории Зейского района Амурской области, на южной окраине пос. Дугда.

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 LF-90S (на базе ТТ-4) начальным рабочим диаметром бурового колонкового снаряда не менее 122.6 мм без промывки [27].

Отобранный керн в процессе бурения документируется около буровой скважины.

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 «Бам 65».

3.2.2 Рекогносцировочные маршруты

Для определения мест заложения скважин планируется провести рекогносцировочные маршруты с целью определения мест заложения скважин.

Объем работ по проведению маршрута определяется расстоянием внутри контура площади. Всего планируется пройти 2 маршрута протяженностью 800 м.

Наблюдение в маршруте непрерывное, по сложности геологического строения площадь работ относится к 1 категории, категория проходимости 1-я, категория обнаженности - 1-я.

3.2.3 Буровые работы

Проектом предусматривается совмещение поисковой и оценочной стадии и проходка двух буровых линий колонкового бурения. Скважины закладываются через 400-600 м, что обеспечит подсчет запасов песчано-гравийных, гравийно-песчаных, валунно-гравийно-песчаных, валунно-глыбовых пород, песков и магматических пород категории С₁ и С₂.

Бурение будет проводиться станком LF-90S. Электропривод от ДЭС. Основной диаметр бурения 122,6 мм. По завершению бурения предусматривается ликвидационный тампонаж скважины засыпкой скважин вручную. Выход керна – 90 %.

Забурка диаметром 122,6 мм осуществляется всухую твердосплавными коронками до глубины 7,0 м. Далее до глубины 50 м бурение твердосплавными коронками диаметром 122,6 мм. При необходимости провести обсадку скважин трубами диаметром 108 мм до глубины 20 м. Далее бурение диаметром 96 мм.

Усредненный литологический разрез месторождения гранитов (сверху вниз):

Вскрышные породы:

1. Почвенно-растительный слой0- 0,3 м;
2. Пески, песчано-гравийно-галечный материал..... 0,3 до 10,0 м;
3. Граниты слабо выветрелые, трещиноватые 10,0 до 50,0 м.

Всего предусматривается пробурить 4 скважин, общим объемом бурения 200 пог. м.

Бурение скважины будет сопровождаться необходимым комплексом геологических наблюдений и исследований:

1. Документация керна скважины.

Документация буровых скважин должна вестись в соответствии пунктом 18 «Методических рекомендаций.....». В процессе бурения будут исследованы условия залегания горных пород, их внутреннее строение, характер фациальной изменчивости. На отобранном керна будет проведено визуальное изучение

минералого-петрографических особенностей пород и дано их подробное описание [17].

При геологической документации керн будут вестись специальные журналы, в которых отображается (зарисовка и описание) вся геологическая информация. Документация керн скважин ведется в масштабе 1:50. При проведении полевых работ планируется задокументировать около 180 пог. м. керн скважин.

2. Проведение необходимого комплекса опробования.

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

Всего проектом предусмотрено пробурить 4 скважин на 2 линиях. Количество монтажей-демонтажей и переездов установки на расстояние до 1 км будет соответствовать общему количеству скважин 4 м/д.

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

Ликвидация скважин будет производиться засыпкой скважин вручную с трамбовкой.

Каждая скважина засыпается на всю глубину, за исключением 1 м до устья, т. к. на этом интервале устанавливается штага. Объем работ составит: 4 скважин.

Установка пробки (штага) 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 вниз по течению. Количество штаг - 4 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.

Всего планируется документировать при 90 % выходе керна 200 м x 90 % = 180 пог. м керна

3.2.4 Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования

При проходке горных выработок проектом предусматриваются попутные мерзлотно-гидрогеологические и инженерно-геологические наблюдения. В связи с этим документации подлежат [28]:

- 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.

3.2.5 Опробовательские работы

Опробование месторождения имеет цель - определить пригодность песчано-гравийных, гравийно-песчаных, валунно-гравийно-песчаных, валунно-глыбовых пород, песков, вулканогенных, магматических и метаморфических пород, песчаников и конгломератов в соответствии с требованиями СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги» и СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)» [45, 9].

Достоверность опробования скважин в значительной степени зависит от точного соблюдения технологии проходки и тщательности замеров в процессе опробования.

Опробование будет производиться одновременно с проходкой скважин. Для выполнения поставленных задач по оценке песчано-гравийных, гравийно-песчаных, валунно-гравийно-песчаных, валунно-глыбовых пород, песков, вулканогенных, магматических и метаморфических пород, песчаников и

конгломератов проектом предусматривается отбор проб из керна скважины по всем разновидностям пород.

Методика отбора проб будет зависеть от их целевого назначения. По целевому назначению пробы будут разделяться на пробы, предназначенные для полных и сокращенных физико-механических испытаний исходной породы; на пробы для физико-механических испытаний щебня, полученного из этой породы, и на пробы для петрографических исследований.

Образцы для петрографических исследований будут отбираться из всех выделенных разновидностей пород в виде столбиков керна длиной 7-10 см. Количество образцов 6 (по 2 образца с каждой скважине).

Отбор проб на физико-механические исследования будет проводиться секционно, с учетом однородности литологического состава полезного ископаемого, длина секции зависит от изменчивости вещественного состава полезной толщи (состав, цвет, примесь обломочного материала, структура, текстура) [1].

При наличии как минимум 2 разновидностей пород, по каждой скважине будет отобрано по 4 секционные пробы для изучения физико-механических свойств. Длина интервала секционного опробования 4-5 м. Вес рядовой пробы 4-13 кг, объединенной пробы 50 кг.

Всего будет отобрано не менее 12 проб для проведения полного комплекса исследований с определением гранулометрического состава рыхлых пород, физико-механических свойств пород (плотности, естественной влажности, морозостойкости и др). Из хвостов керновых проб будет сформирована одна объединенная проба на определение радионуклеидов. Вес объединенной пробы не более 13 кг, Определение минералого-петрографического состава будет проведено в объеме 4 проб. По песку будет проведен полный минералогический анализ и определение вредных примесей в объеме 4 проб. Для изучения химического состава песка будет отобрано 4 пробы [13].

Отбор пробы будет проводиться согласно п.п. 19-25 распоряжения МПР России № 37-р от 05.06.2007г., «Методические рекомендации по применению

Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых».

3.2.6 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы

Проводятся для разбивки и привязки на местности точек геологического наблюдения (скважин), топографическая съемка участка производства работ для построения геологической модели месторождения.

На район работ имеются топографические карты масштабов 1:25000 и 1:200000. Обеспеченность района пунктами триангуляции достаточная.

Проектируемые топогеодезические работы предназначаются для обеспечения геологоразведочных работ для получения основы для подсчета запасов песчано-гравийных, гравийно-песчаных, валунно-гравийно-песчаных, валунно-глыбовых пород, песков и магматических пород по категории C_1 и C_2 .

Район работ относится к хорошо проходимому. Проектом предусматривается перенесение на местность расположения 5 точек геологоразведочных наблюдений (скважины) и тахеометрическая съемка в масштабе 1:1000 с высотой сечения через 1,0 м.

Тахеометрическая съёмка на объекте будет выполнена в системе МСК -28. Система высот Балтийская. Так работы будут выполняться и в системе ГСК 2011 в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.11.2016 № 1240 при осуществлении геодезических и картографических работ в сфере недропользования должна использоваться геодезическая система координат 2011 года (ГСК 2011), устанавливаемая и распространяемая с использованием государственной геодезической сети. Выполнение всех топографо-геодезических работ необходимо осуществлять в геодезической системе координат 2011 года (ГСК-2011). Для подсчета запасов будет предоставлена топооснова масштаба 1:1000 с сечением рельефа горизонталями через 1,0 м.

Измерение углов и длин линий будет выполняться электронным тахеометром Sokkia Set 550 RX-L (Приложение 3), кроме это будет использован нивелир оптический NL 24х.

Все топогеодезические работы будут выполняться согласно: «Инструкции топогеодезическому обеспечению геологоразведочных работ», М., 1984; «Основным положениям по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ», М., 1974; «Инструкции по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», Недра, 1973 г [18, 19, 20].

3.2.7 Лабораторные работы

Песчано-гравийные, гравийно-песчаные, валунно-гравийно-песчаные, валунно-глыбовые породы, пески, магматические и метаморфические породы, песчаники и конгломераты будут изучаться в соответствии с требованиями:

СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги» и СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)»;

ГОСТ 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.

Результаты лабораторных исследований и наблюдений на скважинах будут использованы при подсчете запасов по участку.

Полные физико-механические испытания коренных интрузивных (граниты) и осадочных пород (песчаники, конгломераты) выполняются для характеристики качества строительного камня для производства строительного щебня в целях его использования при отсыпке автомобильных дорог и в качестве заполнителей в тяжелых бетонах. Требования к этому виду минерального сырья лимитируются ГОСТом 8267-93 «Щебень из естественного камня для строительных работ» [11].

По пробам, отобраным на полные физико-механические испытания, определяются:

- плотность;
- зерновой состав;
- водопоглощение;
- объемная масса;
- содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы;
- содержание зерен слабых пород;

- содержание глинистых, пылевидных частиц;
- морозостойкость;
- дробимость;
- пористость;
- наличие вредных компонентов и примесей;
- радиационно-гигиеническая оценка.

Перечисленные виды испытаний будут проведены по 16 пробам.

Для рыхлых пород белогорской свиты после просушивания из полевых проб путем сокращения и отсева формируются лабораторные пробы для последующих испытаний по ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ. Технические условия (с поправкой)» и по ГОСТ 23735-2014 «Смеси природные песчано-гравийные. Технические условия» [12].

Лабораторные работы выполняются в соответствии с ГОСТ 8735-88 «Песок для строительных работ. Методы испытаний» [13].

Ниже приводится краткое описание лабораторных исследований по керну проб. Схема обработки проб приводится вслед за описанием методики лабораторных исследований (рис. 2).

Всего предусматривается исследование 4 проб (песчано-гравийных пород либо песков) в том числе по видам и показателям.

Для песка:

- определение модуля крупности,
- определение полного остатка на сите №063,
- определение содержания зерен крупностью свыше 10, 5 мм и менее 0.16 мм,
- определение содержания в песке пылевидных, глинистых частиц и глины в комках,

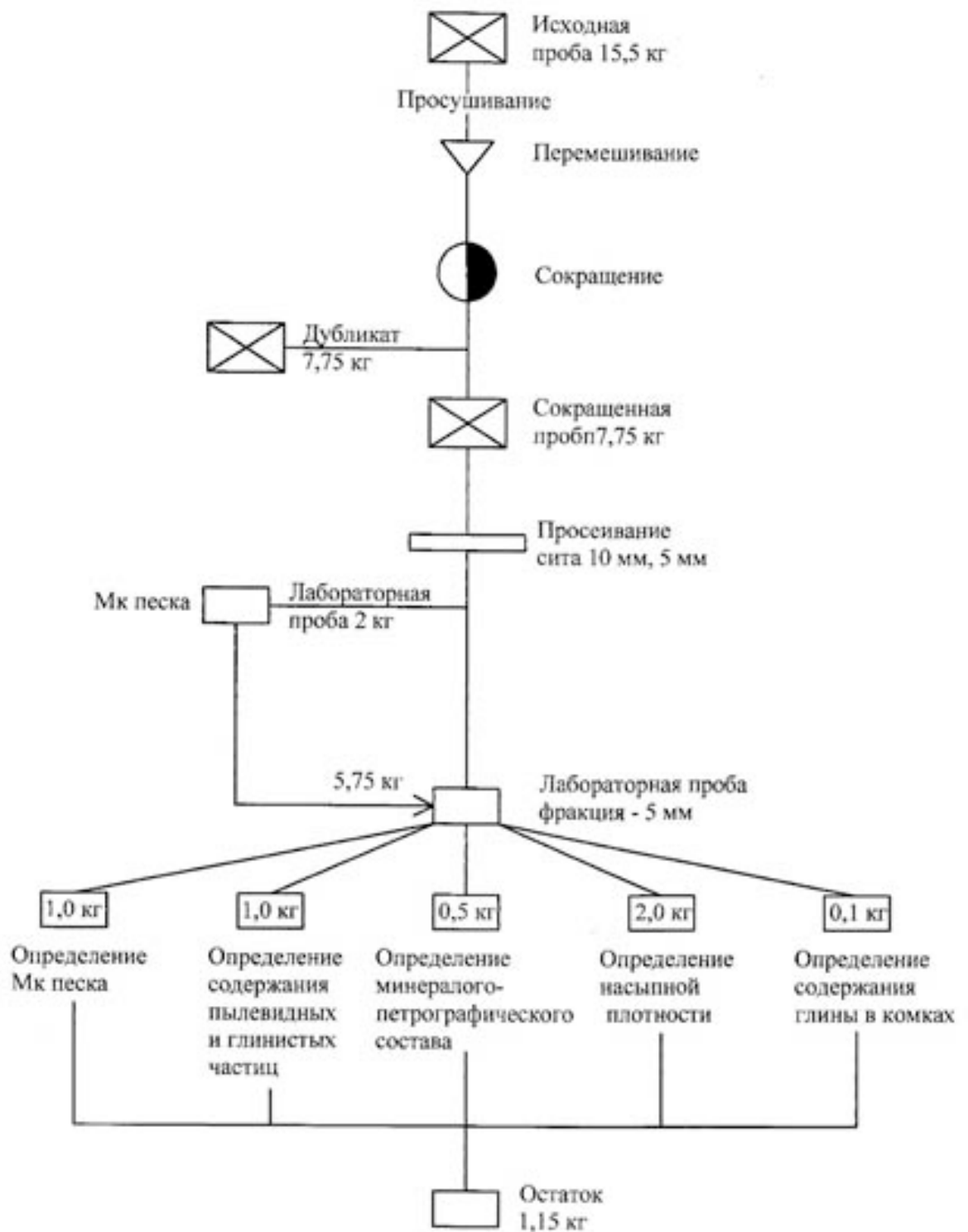


Рисунок 2 - Схема обработки полевых проб песков

- определение полного минералогического анализа;
- определение удельной эффективности естественных радионуклидов Бк/кг – 1 определение;
- объемная масса песка;

- наличие органических примесей;
- химический состав.

Для песчано-гравийных пород:

- гранулометрический состав;
- зерновой состав гравия;
- пески, входящие в состав смеси исследуются по вышеизложенной программе (12 проб);
- определение содержания в смеси пылевидных, глинистых частиц и глины в комках;
- определение удельной эффективности естественных радионуклидов Бк/кг – 1 определение;
- определение минералого-петрографического состава гравия;
- определение зерен слабых и выветрелых пород;
- морозостойкость гравия;
- дробимость гравия.

Состав лабораторных исследований для песка

Определение зернового состава и модуля крупности

Зерновой состав

Из рядовой (полевой) пробы после перешивания в лаборатории отбирается лабораторная проба весом 2000 граммов.

Эта проба методом рассева разделяется на навески 10 мм и 5 мм. Далее методом расчетов определяют процентное содержание в песке зерен крупностью 10 и 5 мм. Всего таких определений – 4.

Определения модуля крупности песка

Навеска, прошедшая через сито 5 мм и массой не менее 1000 граммов, подвергается дальнейшему рассеву на ситах (мм) 2.5,1,25, 0.63,0.315,0,16. Результаты обрабатываются и оформляются в виде кривой просеивания, а также в табличной форме [13]. Всего таких определений - 4.

Определение содержания глины в комках

Содержание глины в комках определяют путем отбора частиц, отличающихся от зерен песка вязкостью.

Аналитическая проба песка просеивается через сито 5 мм, навеска 100 граммов подвергается рассеvu на сите 2.5 мм и сетке 1.25 мм. Для фракции 2.5 мм – 5.0 мм – навеска 5 граммов, для фракции 1.25-2.5 мм -1 грамм. Навески высыпаются на стальной лист и увлажняются с помощью пипетки, затем визуально с применением лупы выделяют комки глины. Отделенные зерна песка высушивают и взвешивают. Результаты обрабатываются с использованием формул. Всего определений - 4.

Определение содержаний пылевидных и глинистых частиц

Содержание пылевидных и глинистых частиц определяют по изменению массы песка после отмучивания частиц крупностью до 0.05 мм. Песок просеивают через сито 5 мм, затем из песка прошедшего через сито 5 мм отбирают навеску весом 1000 граммов. Песок заливают водой и выдерживают 2 часа, постоянно перемешивая. Затем воду сливают сифоном, оставляя слой воды над песком не менее 300мм. После чего процедуру повторяют до полной прозрачности воды.

Промытую навеску просушивают, взвешивают и производят обработку результатов математическим путем. Всего определений -4.

Для определения минерального состава песка проводят его полный минеральный анализ.

Тонкий слой каждой навески с разными модулями крупности зерна расстилают на листе бумаги или стекле. Эта масса исследуется с использованием лупы или бинокулярного микроскопа. Гранулы распределяют по типу происхождения с помощью тонкой иглы. Если на глаз установить принадлежность песка не удастся, проводятся химические исследования.

Гранулы, представляющие собой обломки минералов, проверяют на содержание различных веществ: кварца, кальцита, полевого шпата и др. Обломки пород сортируют на генетические типы. Отдельно выделяют содержащиеся в составе вредные примеси.

По каждому типу материала рассчитывают количество гранул и устанавливают их процентное содержание в навеске. Для этого необходимо разделить численность песчинок породы (минерала) на общее количество зерен в исследуемой навеске.

Содержание пород и минералов определяют методом петрографической разборки и минералогического анализа песка.

Аналитическая проба песка просеивается через сито 5 мм, затем из этой фракции формируется навеска весом 500 грам. Далее после промывки и высушивания следует рассев на фракции (мм): 2.5, 1.25, 0.63, 0.315, 0.16.

Из отсева формируются навески: для фракции – 2.5-5.0 мм- 25 граммов, для фракции -1.25-2.5 мм – 5 граммов, для фракции – 0.63-1.25 граммов- 1 грамм, для фракции – 0.315-0.63 мм- 0.1 грамм и для фракции -0.160-0.315 мм – 0.01 грамм.

Каждая навеска просматривается при помощи бинокулярного микроскопа. Классификация по генетическому типу и виду пород производится при помощи ГОСТ 8735-88 «Песок для строительных работ. Методы испытаний» [13].

В обязательном порядке производится определение вредных примесей и формы зерен. Общее количество определений - 4.

Определение насыпной плотности

Определение насыпной плотности производят в состоянии естественной влажности песка с использованием мерного сосуда цилиндрической формы с объемом 10 дм³. Перед началом испытаний сосуд взвешивают. Значение насыпной плотности получают как разницу между массой мерного сосуда с песком минус массу мерного сосуда без песка, деленную на объем сосуда. Измерения производят двукратно.

Определение удельной эффективности естественных радионуклидов

Удельная эффективность естественных радионуклидов в Бк/кг – 1 определение по пробе весом 1.5 кг.

Общий вес материала для проведения программы лабораторных исследований для песка составил 6.6 кг, при этом повторно используется

материал для определения содержания пылевидных и глинистых частиц, минералогического состава и насыпной плотности, т. е. фактический объем пробы для исследования составляет (6.6 кг-1.6 кг) – 5.0 кг.

Очевидно, что объема проб интервалами опробования 2.0 м и 1.0, 0.6 м достаточно для проведения полной программы испытаний по песку.

Будут определены в пробах содержания вредных компонентов и примесей - содержания аморфных разновидностей диоксида кремния, растворимого в щелочах (халцедон, опал, кремень); сера, сульфиды, сульфаты, слюды, галоидных соединений, угля, органических примесей – 1 проба.

Для определения содержания вредных серосодержащих примесей в песке находят общее содержание серы, затем — содержание сульфатной серы и по их разности вычисляют содержание сульфидной серы. При наличии в песке только сульфатных соединений общее содержание серы не определяют. Аналитическую пробу песка просеивают через сито с отверстиями диаметром 5 мм и из просеянной части отбирают 100 г песка, который измельчают до размера частиц, проходящих через сито с сеткой № 016, из полученного песка отбирают навеску массой 50 г. Отобранную навеску вторично измельчают до размера частиц, проходящих через сито № 0071. Измельченный песок высушивают до постоянной массы, помещают в бюкс, хранят в эксикаторе над прокаленным хлоридом кальция и отбирают из него навески для анализа (т) массой 0,5—2 г [36].

Определение содержания сульфатной серы основано на разложении навески соляной кислотой с последующим осаждением серы в виде сульфата бария и определением массы последнего.

Состав лабораторных исследований для песчано-гравийных пород

Песчано-гравийные породы на первой стадии подготовки проб подвергаются сушке, взвешиванию и рассеvu на сите +5 мм. При этом фракция +5мм исследуется как гравий, а фракция -5 мм как песок. Программа испытаний песка и схема обработки песчаных проб приведена выше и выполняется полностью аналогичным методом и в данной части проекта как дублирующая не

повторяется. Исследование гравия производится в соответствии с методикой, приведенной в ГОСТ 8269.0-97 «Щебень и гравий из плотных горных пород. Методы испытаний». Содержание программы испытаний по показателям приведено выше [46].

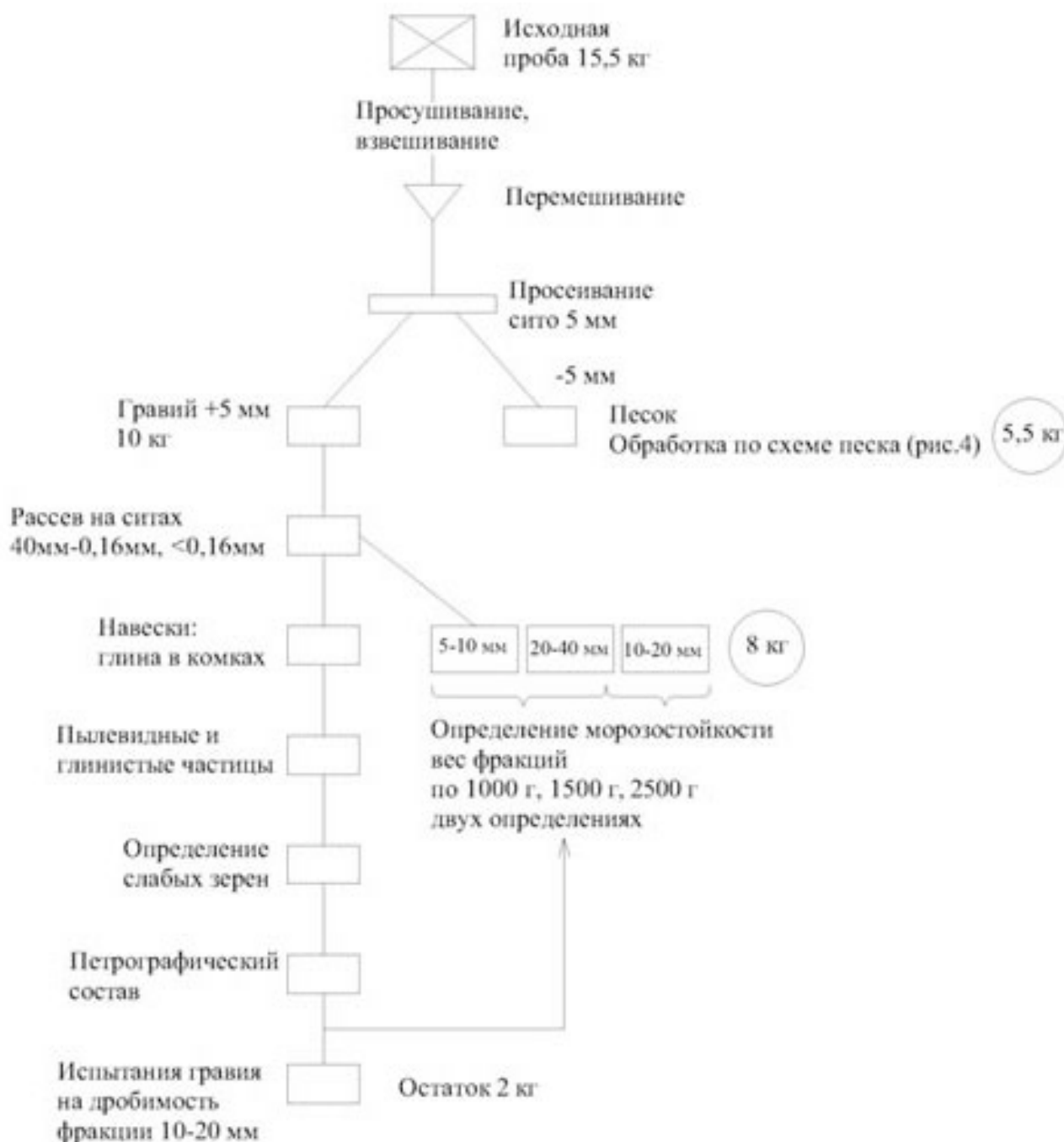


Рисунок 3 - Схема обработки полевых проб песчано-гравийных пород

Требуемый объем материала для исследований пофракционного зернового состава согласно ГОСТ 8269.0-97 от 5 кг (для D 10) до 40 кг (для D40).

Для определения морозостойкости формируется пофракционная проба для 5-10 мм – 1 кг, для 10-20 мм – 1.5 кг, для 20-40 мм – 2.5 кг, свыше 40 до 70 мм – 5.0 кг.

Для определения дробимости по фракционно (5-10мм, 10-20мм, 20-40мм) формируется по две пробы на каждую фракцию. Испытания проводятся в цилиндрах Д-75 мм (0.5 кг х6) – 3.0 кг, и не менее 4 кг в цилиндре Д-150 мм.

Исходный проектируемый объем из-за малой глубины по объему керна каждая в отдельности не позволяют выполнить всю программу испытаний для песчано-гравийных пород. В связи с этим предусматривается формирование объединенных проб из нескольких скважин для получения представительных проб. Объединению подвергаются пробы из скважины 1.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

Устройство буровых площадок

Для размещения буровой установки, а также для обеспечения разворота автотранспорта предусматривается строительство 4 буровых площадок на выравненной поверхности. Площадь буровой площадки составляет 25х30м-750м². Всего планируется строительство 4 буровых площадок. Площадь нарушенных земель под строительство площадок составит 4х750=30000 м² или 0,3 га. Для подъезда к буровым площадкам будут использоваться существующие дороги.

Рекультивация буровых площадок

После завершения бурения скважин на буровых площадках не предусматривается рекультивация, так как в её пределах будут проводиться дальнейшие работы, в том числе и добыча полезного ископаемого [5, 8].

Временное строительство

Строительство временных полевых лагерей, зданий и сооружений не предусматривается, так как проживание персонала предусматривается в передвижных вагончиках непосредственно на участке работ.

Транспортировка персонала и снаряжения

Для проведения геологоразведочных работ предусматривается переброска персонала, необходимого оборудования и снаряжения, автомобильным транспортом с базы в г. Благовещенск до места ведения работ.

Камеральная обработка

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 обработка полевых материалов будет выполнена в г. Благовещенске. На основании полевых наблюдений и лабораторных исследований составляется окончательный отчет [14].

Содержание камеральных работ предусматривает [37]:

1. Первичную обработку полевых материалов.

Оформление полевой документации (буровых журналов) вычерчивание полевой сводной графики (плана М-б 1: 10000, разреза) для передачи по акту приема передачи в Амурский филиал ФБУ «ТФГИ по ДВФО»;

2. Комплексную интерпретацию лабораторных исследований.

Анализ результатов лабораторных исследований, сопоставление данных проб по скважинам;

3. Подсчет запасов ОРПИ.

Основные материалы, используемые при подсчете запасов:

- план подсчета запасов на топооснове 1:1000;
- геологические разрезы;
- результаты лабораторных испытаний.

Подсчет запасов будет выполнен методом геологических блоков до глубины изучения по данным соседних участков - 50,0 м.

Для оконтуривания геологических запасов будут применены следующие принципы:

1 контур запасов определен методом неограниченной экстраполяции по данным буровых скважин;

2 контур на глубину вниз по разрезу проходит по скважинам до горизонта подсчета запасов и ограничен глубиной изученного месторождения.

3 верхняя граница контура проходит по границе вскрышных пород, установленной при изучении месторождения.

4. исходя из геологического строения участка недр «Бам 64», будет выделено 2 геологических блока:

1-С₂ для подсчета запасов песчано-гравийных, гравийно-песчаных, валунно-гравийно-песчаных, валунно-глыбовых пород, песков. Площадь контура подсчета запасов отложений белогорской свиты составляет 0, 25 км², при предполагаемой мощности песчано-гравийных, гравийно-песчаных,

валунно-гравийно-песчаных, валунно-глыбовых пород, песков в 8 м запасы будут не менее 2000 тыс. м³;

2-С₂ для подсчета запасов песчано-гравийных пород, песков аллювиальных четвертичных отложений. Площадь контура подсчета запасов аллювиальных отложений составляет 0, 89345м км², при предполагаемой мощности песчано-гравийных, гравийно-песчаных, валунно-гравийно-песчаных, валунно-глыбовых пород, песков в 5 м запасы будут не менее 4467 тыс. м³;

2-С₁ для подсчета запасов гранитов октябрьского комплекса. Площадь залегания гранитов на глубине более от 2 до 13 м предполагается в 0,97458 км². Запасы на глубину оцениваются не менее 41970 м³.

5. Составление отчета, его защита и утверждение заказчиком

По результатам проведенных работ составляется отчет о геологическом изучении участка недр [54];

6. Утверждение запасов в ЭКЗ при МПР Амурской области;

7. Составление паспорта месторождения;

8. Передача отчета в Амурский филиал ФБУ «ТФГИ по Дальневосточному федеральному округу».

Таблица 1 – Объёмы работ

Наименование видов работ	Единица измерения	Общий объем
Организация	%	100
Ликвидация	%	100
Проектирование	%	100
Рекогносцировочные маршруты	км	0,8
Буровые работы:		
Бурение скважин	пог. м	200
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой	перев.	3
Строительство буровых площадок/площадь нарушенных земель	Площадка/га	3/0,225
Ликвидация скважин	скв	3
Документация керна скважин	пог. м	180

Продолжение таблицы 1

Наименование видов работ	Единица измерения	Общий объем
Опробование		
Опробование керна для проведения полного комплекса исследований	проба	12
Опробование для изучения содержания вредных компонентов и примесей	проба	4
Опробование для изучения минералого-петрографического состава	проба	4
Отбор пробы для определения радионуклидов	проба	4
Лабораторные работы		
Полный комплекс физико-механических исследований	проба	12
Изучение содержания вредных компонентов и примесей	проба	4
Определение радионуклидов	проба	4
Минералого-петрографические исследования	проба	6
Морозостойкость и дробимость (гравий)	проба	5
Определение зерен слабых и выветрелых пород (гравий)	проба	5
Полный минералогический анализ (песок)	проба	5
Наличие органических примесей (песок)	проба	5
Химический состав (песок)	проба	5
Топографо-геодезические работы		
Топографо-геодезические работы: -перенесение на местность проекта расположения точек геологоразведочных наблюдений (скважины); -тахеометрическая съемка в масштабе 1:1000 с высотой сечения рельефа через 1,0 м	Точка км ²	3 1,0
Камеральные работы	%	100
Составление отчета	отчет	1

Примечание: Возможны отклонения в ходе реализации проекта в объёмах до 30% в соответствии с подпунктом *а)* пункта 15 «Правил подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых».

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

5.1 Электробезопасность

Электроустановки на геологоразведочных работах должны эксплуатироваться в соответствии с «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок» [39]. При проведении работ будет использовано следующее электрооборудование: дизельная электростанция (ДЭС), осветительные приборы, электроустановочные устройства.

Согласно требованиям ПТЭ И ПТБ:

- ДЭС должна быть заземлена.

- к работам по обслуживанию дизельных электрических станций (ДЭС) допускается только специально обученный персонал с группой по электробезопасности не ниже III.

- работники, осуществляющие обслуживание ДЭС, обеспечиваются специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты.

Осветительные приборы будут использованы в соответствии с требованиями ПУЭ [39]:

- осветительные приборы должны устанавливаться так, чтобы они были доступны для их монтажа и безопасного обслуживания с использованием при необходимости инвентарных технических средств;

- провода должны вводиться в осветительную арматуру таким образом, чтобы в месте ввода они не подвергались механическим повреждениям, а контакты патронов были разгружены от механических усилий;

- провода, прокладываемые внутри осветительной арматуры, должны иметь изоляцию, соответствующую номинальному напряжению сети. Электроустановочные устройства (выключатели, розетки, распределительный щит и т.д.), расположенными в сырых и подверженных загрязнению

помещениях, а также вне помещений, должны находиться изолирующие подставки;

Распределительные щиты, расположенные вне помещений, должны быть защищены от атмосферных осадков козырьками, боковинами и т.п. Обнаруженные оборванные или лежащие на земле провода ВЛ должны быть обозначены.

5.2 Пожарная безопасность

Каждый объект обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами [29. 43]:

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.

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

устранению будут регистрироваться в "Журнале проверки состояния техники безопасности" [35].

5.3 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», «Правилами техники безопасности на топографических работах», ПБ 08-37-2005 «Правила безопасности при геологоразведочных работах» [35, 38].

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.

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.

В случае чрезвычайного происшествия (пожар, несчастный случай, паводок, потеря работника) предпринимаются следующие меры:

- 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 неприкосновенный 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.

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 гололедице и тумане с видимостью менее 10 м [38].

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:

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

После окончания бурения и проведения необходимых исследований скважины подлежат ликвидации. Производится тампонирующее скважин деревянными пробками (штагами) [40].

Предусматривается засыпка всех ям и зумпфов, оставшихся после демонтажа буровой установки, ликвидация загрязненной почвы ГСМ и планировка площадок.

5.4 Охрана окружающей среды

В соответствии с требованиями охраны недр до начала полевых работ будет получена вся разрешительная документация на право проведения геологоразведочных работ. Проектируемые работы будут выполняться на неплодородных землях. Проектируемые работы будут проводиться в соответствии с требованиями Лесного кодекса Российской Федерации от 04.12.2006 г. № 200-ФЗ (в ред. от 29.12.2017) и Приказа Федерального агентства лесного хозяйства от 27.12.2010. № 515 «Об утверждении порядка использования лесов для выполнения работ по геологическому изучению недр, для разработки месторождений полезных ископаемых» [2, 31, 34].

5.4.1 Охрана атмосферного воздуха

Принятая технология буровых работ обеспечивает равномерное поступление загрязняющих веществ в атмосферу в течение суток. Участок планируемых работ расположен в городской местности. В окрестностях территории установлены дачные участки и зоны отдыха.

Основными источниками загрязнения атмосферы при выполнении планируемых работ будут являться двигатели внутреннего сгорания транспорта.

Объемы и качество выхлопных газов при работе ДВС зависит от количества потребляемого топлива и технического состояния агрегатов. Для уменьшения выброса вредных веществ во время работы технологического оборудования планируется применение присадок к топливу и регулировка двигателей.

Компенсационная выплата за загрязнение атмосферного воздуха при выполнении буровых работ будет согласовываться в установленном порядке с Управлением Ростехнадзора по Амурской области. Плата в пределах установленных лимитов, которая рассчитана, согласно «Постановлению правительства Российской Федерации о нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» (от 12.06.2003 № 344).

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 [33];

- 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.

5.4.2 Охрана водных ресурсов

Выполнение запланированных видов и объемов ГРР сопряжено с определенным водопотреблением. При этом вода используется на хозяйственно-бытовые нужды и в производственно-техническом процессе.

Защита водных ресурсов регламентируется Водным кодексом РФ № 74-ФЗ от 03.03.2006 в ред. от 19.06.2007 г; Федеральным законом РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»; Санитарными правилами «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения» (СП 2.1.5.1059-01).

Для снабжения питьевой водой проектируемых объектов будут использоваться привозная вода из питьевого водозабора. Основным потребителем воды питьевого качества является работающий персонал [44].

При проведении буровых работ принимаются меры для исключения попадания бурового шлама и мути в водотоки. Хозяйственно-бытовые сточные воды будут направляться в туалет с выгребной ямой, устраиваемой в соответствии с общими санитарными нормами. По мере заполнения выгребной ямы предусматривается ее захоронение с обеззараживанием хлорной известью до 10 г/м^3 и с засыпкой глинистым грунтом. Негативное воздействие на состояние подземных водоносных горизонтов отсутствует. Фильтрация хозяйственно-бытовых стоков в подземные водотоки исключена. Поверхностные водотоки территории также не подвергнутся загрязнению хозяйственно-бытовыми стоками.

В целях предотвращения загрязнения поверхностных вод нефтепродуктами временные пункты хранения ГСМ устраиваются за пределами охранных вод 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.

Для исключения доступа к подземным водам и засорения недр после завершения буровых работ и проведения необходимых исследований, обсадные трубы извлекаются, и производится засыпка скважин вручную. 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 [41].

Техническая и питьевая вода в зимний период приготавливается из снега и льда. На лагерной стоянке будет организовано котловое питание.

5.4.3 Охрана растительного и животного мира

На территории работ и в окрестностях редких, охраняемых животных и растений нет. Отсутствуют вблизи заповедники и другие охраняемые территории. Ущерб относится к разряду необратимых и компенсируется в виде попенной оплаты по существующим расценкам [2].

Растительный мир.

В целях охраны и рационального использования лесной растительности будет оформлено в установленном порядке право пользования лесным участком согласно ст. 43 Лесного кодекса РФ, п. 2 Правил использования лесов для осуществления геологического изучения недр, разведки и добычи полезных ископаемых и Перечня случаев использования лесов в целях осуществления геологического изучения недр, разведки и добычи полезных ископаемых, утвержденных Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 7 июля 2020 г. № 417 будет заключен договор аренды участка), а также оформлен надлежащим образом проект освоения лесов в соответствии с п. 14 указанных Правил. Учитывая то, что участок расположен вблизи береговой линии залесённость территории будет слабая.

Вырубка площадей от деревьев, подлеска и кустарника под буровые площадки проводится не будет. Для перемещения буровых станков и технологического оборудования проектом предусматривается использование дорог и просек, сделанных в предыдущие годы местными жителями для своих нужд. Вырубка леса под дороги не предусматривается.

Отходы лесопиления (сучья, ветки, комли) приземляются, что обеспечивает их быстрое гниение. 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.

Животный мир.

Работа буровых станков принесет 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 окончании 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:

- 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.

5.4.4 Охрана недр и почв

Согласно генеральному плану города Благовещенска, утвержденному решением Благовещенской городской думы от 26.07.2007 №30/75, участок недр находится в функциональной зоне природных ландшафтов (леса) и фактически занят высокорастущими деревьями. Земельный отвод должен быть оформлен с соблюдением всех юридических норм [6].

В процессе поисковых и оценочных работ будет нарушен почвенный покров при устройстве буровых площадок, подъездных путей к скважинам.

Согласно ГОСТ 17.43.02-85 (СТ.СЭВ-4471-84) на участках, занятых лесом плодородный слой почвы мощностью менее 10 см, не снимается. Норма снятия плодородного слоя почвы в случае несоответствия его ГОСТ 17.5.3.05-84 и на почвах щебнистых, каменистых не устанавливается. Кроме того, согласно «СНиП 3.02.01-87 Охрана природы» допускается не снимать плодородный слой на болотах, заболоченных и обводнённых участках.

Ввиду вышеизложенного при строительстве буровых площадок - плодородный слой почв не снимается. Площадь нарушения земель при строительстве 4 буровых площадок $4 \times 750 = 3000 \text{ м}^2$ или 0,3 га.

Для перемещения бурового станка и технологического оборудования

между буровыми линиями проектом предусматривается использование дорог и просек, сделанных в предыдущие годы местными жителями для своих нужд (проезд к сенокосным угодьям).

Земли будут использованы для проведения строительства временных дорог, буровых площадок. Из расчета оплаты 2500 руб. за 1 га один раз в квартал арендная плата составит 0,3 га: 2500 руб. x 1 квартал = 7500 руб.

К мероприятиям по защите почв от засорения бытовыми отходами относятся устройство помойных ям и надворных туалетов.

При проведении работ основными отходами является бытовой мусор от жизнедеятельности, металлолом, электроды при проведении электросварочных работ, обтирочная ветошь, отработанные масла и др. Ветошь, обтирочные материалы, отработанные масла, собранные в специальные емкости, утилизируются путем сжигания. Металлолом вывозится для сдачи в специализированные организации. Твердые бытовые отходы и производственные отходы (угольная зола, огарки электродов и др.) будут утилизироваться на временном полигоне, место для которого будет согласовано с территориальным управлением федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Амурской области [32].

На полевую базу будет выполнен проект нормативов образования отходов и лимитов за их размещение.

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

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

- 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 обеззараживанием хлорной известью до 10 кг/м^3 и с засыпкой глинистым грунтом [32].

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 затапливаемых участках со слабо проницаемыми глинистыми грунтами.

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 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Укрупнённая смета составлена на основе единичных расценок. Итоговая стоимость составила 10 189 127 руб. Наиболее затратными работами является бурение скважин.

Таблица 2 – Сводная смета

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость за ед. руб.	Сумма, руб.
1 Предполевые работы и проектирование				3 200 000
1.1 Проект	проект	1	3 200 000	3 200 000
2 Полевые работы				2 230 150
2.1 Рекогносцировочные маршруты	км	0,8	5 000	4 000
2.2 Буровые работы	пог.м	200	9 500	1 900 000
2.3 Топографо-геодезические работы	км2	1	326 150	326 150
3 Лабораторные работы				28 187
3.1 Изучение физических свойств пород	проба	16	338,9887	5 423
3.2 Радиационно-гигиеническая оценка	проба	4	2000	8 000
3.3 Минералого-петрографические исследования	проба	6	1687,3443	10 124
3.4 Химический анализ	проба	5	928,0152	4 640
4 Камеральные работы				245 000
4.1 Отчет	отчет	1	245 000	245 000
ИТОГО				5 703 337
6 Организация			3%	171 100
7 Ликвидация			2,40%	136 880
8 Транспортировка			5%	285 166
9 Накладные расходы			20%	1 140 667
10 Плановые накопления			10%	570 333
11 Компенсируемые расходы			5%	285 166
12 Резерв на непредвиденные работы			6%	342 200
ИТОГО				8 634 853
13 НДС			20%	1 554 273
ВСЕГО				10 189 127

7 ПЕТРОГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ГРАНИТОВ

Наиболее широко распространенной классификацией гранитоидов в настоящее время является классификация, начало которой было положено в 1974 г. австралийскими геологами Б. Чаппелом и А. Уайтом. Изучая гранитоиды батолитов Лахланского складчатого пояса юго-восточной Австралии, они выделили два различных типа гранитов, так называемые граниты **S**-(осадочные – sedimentary) и **I-типа** (изверженные - igneous).

На основе петрографических, геохимических, изотопных характеристик и полевых наблюдений было определено, что гранитоиды **S**-типа формируются в результате переплавления осадочного материала, прошедшего цикл выветривания на поверхности Земли, в то время как источником гранитоидов **I**-типа являются магматические (или метамагматические) породы.

В 1979 г. А. Уайт выделил третий тип гранитоидов – граниты **M-типа** (мантийные – mantle), которые формируются непосредственно при плавлении субдуцируемой океанической коры или выше расположенного мантийного клина.

Четвертый тип гранитоидов – граниты **A-типа**, впервые описанные М. Лойзеллом и Д. Уонесом, в отличие от имеющих исключительно орогенную природу гранитов **S**-, **I**- и **M**-типов, могут проявляться также и в анорогенной обстановке (индекс **A** расшифровывается как анорогенный – anorogenis, безводный – anhydrous, и иногда как щелочной – alkaline). Природа этих гранитоидов наиболее дискуссионна.

Существуют точки зрения, что источником гранитоидов **A**-типа являются производные коры: мафические тоналиты нижней коры; тоналиты или гранодиориты; гранулиты. Кроме того, существуют мнения об образовании их в результате смешения мафических и салических магм или в результате фракционирования непосредственно базальтового расплава. Четыре описанных выше типа гранитоидов наиболее часто используются в последние годы при классификации интрузивных пород кислого состава.

Гранитоиды каждого из основных выделенных типов имеют определенные химические особенности состава и некоторые различия в минералогии. Вкратце дадим петрогеохимическую характеристику каждого из четырех типов. Сразу отметим, что ряд природных объектов гранитоидов нельзя классифицировать как принадлежащие только к одному типу гранитов. Некоторые из них имеют черты, присущие сразу двум каким-либо типам.

Граниты I- и S-типов.

1. Граниты S-типа относительно гранитов I-типа обеднены CaO, NaO и Sr в связи с выносом этих элементов при переходе полевых шпатов в глинистые минералы в процессе выветривания или гидротермальных изменений.

2. Граниты S-типа содержат богатый алюминием биотит и другие богатые алюминием минералы (мусковит, кордиерит, гранат). Граниты I-типа в качестве мафического минерала часто содержат роговую обманку.

3. Отличительной чертой гранитов I- и S-типов является состав находящихся в них включений. Так, граниты I-типа содержат в виде включений метаглиноземистые минеральные ассоциации с роговой обманкой, в то время как для гранитов S-типа характерны разнообразные ассоциации метаосадочных минералов.

Граниты M-типа.

Гранитоиды этого типа представлены в основном кварцевыми диоритами и тоналитами. Относительно гранитоидов других типов они обеднены SiO₂, K₂O, Rb, No, обогащены MgO, CaO. Граниты M-типа по сравнению с гранитами S-, I-, A-типов содержат максимальное количество железомagneзиальных минералов.

Граниты A-типа.

Граниты A-типа относительно всех других типов гранитоидов характеризуются высокими содержаниями суммы щелочей (Na₂O + K₂O), высоким значением отношения FeO/MgO, низкими содержаниями Al₂O₃, CaO, MgO. Граниты A-типа обогащены Ga, Zr, Nb, Y, Zn, PЗЭ (за исключением европия), обеднены Sr, Sc, V, Eu. Для них типично высокое содержание галогенов, особенно фтора. Особенности их минералогии является

присутствие биотита с высоким содержанием антитового минала, во многих случаях щелочных амфиболов и изредка натриевых пироксенов.

Анализ данных показывает, что средние содержания элементов в слюдах закономерно меняются от М- к А-типу. На фоне уменьшения концентраций титана происходит снижение температуры кристаллизации. В этом же направлении происходит увеличение концентраций фтора (от 0,31 до 2,26 %), суммарного железа (от 18,79 % для М-типа до 24,66 % у А-типа) и общей железистости (от 39,9 до 75,4). Увеличение титанистости слюд с ростом температуры установлено экспериментально и подтверждено на многочисленных природных примерах. Известно, что вхождение в кристаллическую решётку триоктаэдрических слюд дополнительных многовалентных катионов, таких как титан, облегчается с повышением температуры.

Заметные вариации составов биотитов позволили после пересчётов на кристаллохимические коэффициенты индивидуальных анализов построить трёхкомпонентную диаграмму, на которой уверенно дискриминируется принадлежность биотитов к конкретному петрогенетическому типу. Координаты диаграммы охватывают наиболее важные структурогенные компоненты биотита, участвующие в его тетраэдрических и октаэдрических позициях (железистость, глинозёмистость биотитов), а также F и OH, являющиеся первичными в анионном каркасе, и определяющими, в значительной степени, флюидный режим петрогенезиса пород. Петрогенетические типы гранитоидов отражают геодинамическую обстановку формирования.

На классификационной диаграмме (построенной в координатах $Mg - (R3+, TiVI) - (Fe2+, Mn)$) средние составы биотитов образуют устойчивый тренд от магниального (М-тип) к железистым (А-тип) биотитам.

Слюды первого наиболее приближены к флогопитам, а последних – к сидерофиллитам и лепидомеланам. Биотиты I- и S-типов относятся к железистым разновидностям с различными соотношениями магния и железа.

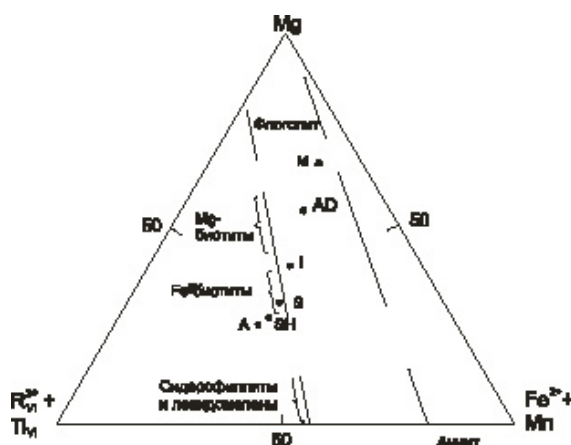


Рисунок 4 - Соотношения между основными компонентами триоктаэдрической координации биотитов. Поля составов отдельных разновидностей приведены по М. Фостеру (1960). М, I, AD, A,S, SH – фигуративные точки средних составов биотитов стандартных типов гранитоидов

Наиболее железистые биотиты гранитов А-типа имеют самые низкие значения условного потенциала ионизации по В.А. Жарикову ($y = 188,14$ и $187,8$) и, следовательно, характеризуется наименьшей кислотностью и наибольшей основностью сравнительно со слюдами других типов гранитоидов. В то же время — это наиболее щёлочнометалльные типы и обогащённые такими летучими компонентами как фтор, бор, фосфор, бериллий и другими. А-тип гранитоидов обогащён не только щёлочными металлами, но и часто содержит щелочные темноцветные минералы (эгирин, арфведсонит, рибекит, озанит и другие). Характеризуясь обогащённостью щелочными металлами, этот тип обладает высокой степенью окисленности, создающей благоприятную среду, необходимую для поддержания химической активности высокочargedных катионов (Fe^{3+} , Nb, Ta, некоторых REE и других) на достаточно высоком уровне. В биотитах А-типа гранитоидов, в соответствии с выше сказанным, наблюдаются и максимальные концентрации триоксида железа, а также отношения Fe_2O_3/FeO . Слюды I-типа гранитоидов характеризуются максимальной величиной условного потенциала ионизации, отвечающего высокой кислотности минерала, сравнительно с другими типами. Самые высокие концентрации хлора в составе летучих компонентов и довольно высокие значения водосодержаний в биотите этого типа гранитоидов, вероятно,

создают благоприятные условия для генерирования такими магмами оруденения золота, меди, железа.

По соотношениям железистости – глинозёмистости – отношениям гидроксильной группы к фтору в составе биотитов построена диаграмма разделения на различные петрогенетические типы гранитоидов (рис. 2).

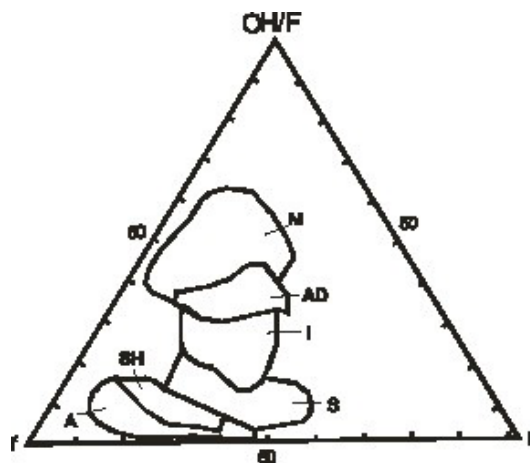


Рисунок 5 - Диаграмма f- L- OH/F в биотитах гранитоидов: f – общая железистость биотитов ($f = Fe + Mn/Fe + Mn + Mg$); L – глинозёмистость биотитов ($L = Al/Si + Al + Fe + Mg$); OH/F – отношение гидроксильной группы к фтору в составе биотитов. Стандартные типы гранитоидов: M – мантийные COX, задуговых бассейнов (в составе офиолитовых комплексов); I – мантийно-корковые островных дуг, трансформных, активных континентальных окраин, коллизионных обстановок; S – коровые и мантийно-коровые коллизионных обстановок и комплексов метаморфических ядер; A – мантийно-коровые и мантийные анорогенных обстановок (внутриконтинентальных рифтов, горячих точек, мантийных плюмажей)

Группа M-типа содержит наименьшее число анализов и охватывает трондьемиты, комплексов Горного Алтая, плагиограниты офиолитовых комплексов Северного Кавказа, плагиограниты маинского комплекса Енисейского массива Западного Саяна. Зарубежные данные включают составы биотитов M-типов плагиогранитов Китая, Канады, Австралии.

Совокупность гранитоидов I-типа представлена наибольшим количеством анализов слюд и содержит большой спектр комплексов Алтае-Саянского региона, Забайкалья, Монголии, Большого Кавказа, Урала, Средней Азии, Австралии, Северной и Южной Америки, Шотландии, Западной Европы.

Это мантийно-коровые гранитоиды. Инициальные магмы пород I-типа имеют разную степень контаминации корового материала. Геодинамические режимы их генерации отвечают островным дугам, континентальным окраинам, коллизионным обстановкам, внутриконтинентальным рифтам.

В S-типе гранитов, как правило, встречаются рститы метаосадочных пород, а плутоны, сложенные S-типом гранитов, сопровождаются мигматитами. Это гиперглинозёмистые граниты с нормативными и модальными высокоглинозёмистыми минералами: кордиеритом, андалузитом, силлиманитом, гранатом. S-тип гранитоидов характерен для коллизионных геодинамических обстановок. В выборку S-типа гранитоидов вошли составы биотитов анализируемых магматитов Алтае-Саянской складчатой области, Забайкалья, Большого Кавказа, Воронежского кристаллического массива, Карелии, Алдана, Австралии, Западной Европы и других регионов.

Анорогенные гранитоиды A-типа включают разнородные интрузивные образования кислого ряда: моношпатовые щелочные гиперсольвусные, рапакиви, двуполевошпатовые субсольвусные умеренно-щелочные и плюмазитовые редкометалльные. В выборку этого типа вошли биотиты гранитоидных комплексов Алтае-Саянского региона, Средней Азии, Монголии, Забайкалья, Большого Кавказа, Балтийского щита, рифта Рио-Гранде, грабена Осло, Восточно-Африканской рифтовой системы. Это мантийно-коровые и мантийные гранитоиды различных геодинамических обстановок: мантийных горячих точек, внутриконтинентальных рифтов, связанных с горячими точками.

Таким образом, петрогенетические типы гранитоидов хорошо различимы по составам биотитов, а предложенная автором диаграмма разделения на главные группы гранитоидов в координатах $OH/F - f$ (железистость биотита) – l (глинозёмистость биотита) показала применимость её для классификационных целей [Гусев, 2010]. Диаграмма, помимо классификационных задач, позволяет использовать её и для определения геодинамических обстановок формирования гранитоидов. Пространственно и парагенетически различные геолого-промышленные типы золотого оруденения связаны с гранитоидами трёх петрогенетических типов: SH (шошонитовых), AD (адакитовых) и I –типа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Участок расположен в 2,2 км к юго-востоку от пос. Дугда, расположенного на трассе БАМ в Зейском районе Амурской области, в пределах листа международной разграфки масштаба 1:200000 N-52-XXIX. Пространственные границы площади проектируемых работ охватывают правый борт р. Дугда в среднем течении.

По данным геологической съемки масштаба 1:200000 и 1:50000 участок недр «Бам 65» расположен в северной части Мамынского блока Буреинского массива. В геологическом строении участка принимают участие граниты октябрьского комплекса, перекрытые рыхлыми осадками белогорской свиты неоген-четвертичного возраста и аллювиальными песчано-гравийными отложениями четвертичного возраста, что позволяет предполагать в его пределах наличие месторождений песчано-гравийных, гравийно-песчаных, валунно-гравийно-песчаных, валунно-глыбовых пород, песков и магматических пород.

Среди стратифицированных образований на участке «Бам 65» наибольшая роль принадлежит осадочным образованиям неоген-четвертичного и четвертичного возраста, которыми перекрыты палеозойские граниты октябрьского комплекса. Палеозойские интрузивные образования представлены октябрьским гранитовым комплексом. 1-я фаза - габбро, габбродиориты, диориты; 2-я фаза – кварцевые диориты; 3-я фаза - граниты, лейкограниты, гранодиориты, субщелочные лейкограниты; 4-я фаза – лейко-граниты, субщелочные лейкограниты, граниты, субщелочные граниты [56].

Участок расположен в северной части Буреинского массива вблизи контакта с Амуро-Охотским звеном Монголо-Охотского орогенного пояса по Южно-Тукурингскому разлому.

С целью решения поставленных задач, необходимо выполнить следующий комплекс работ:

- организация работ;

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

Бурение будет производиться буровой установкой LF-90S (на базе ТТ-4) начальным рабочим диаметром бурового колонкового снаряда не менее 122.6 мм без промывки.

Укрупнённая смета составлена на основе единичных расценок. Итоговая стоимость составила 10 189 127 руб. Наиболее затратными работами является бурение скважин.

В главе безопасность и экологичность проекта рассмотрено местоположение участка работ с точки зрения природных фондов, на основе этого и соответствующих законов выбран необходимый комплекс природоохранных мероприятий. Также согласно действующим нормативам рассмотрены мероприятия по охране труда.

Результатом работ считать определение промышленной ценности месторождения месторождений полезных ископаемых, подсчет и утверждение запасов по категории С₂. Планируется получить прирост запасов песчано-гравийных, гравийно-песчаных, валунно-гравийно-песчаных, валунно-глыбовых пород, песков и магматических пород: категории С₁ и С₂, в количестве 48437 тыс.м³.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованная

1. Альбов, М.Н. Опробование месторождений полезных ископаемых. / М.Н. Альбов. – М.: Недра, 1975. – 232 с.
2. Архипов, Г.И. Основы недропользования. / Г.И. Архипов. – Хабаровск: РИОТИП, 2008 – 356 с.
3. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий масштаба 1:2 500 000. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. – 235 с.
4. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в почве. – М.: Стандартинформ, 2009 – 60 с
5. ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов. – М.: Стандартинформ, 2014. – 120 с.
6. ГОСТ 17.5.1.02-85. Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации. – М.: Минприроды России, 1998. – 148 с.
7. ГОСТ 23735-79. Смеси песчано-гравийные для строительных работ. – М.: Стандартинформ, 1980. – 89 с.
8. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. – М.: Стандартинформ, 2011. – 73 с.
9. ГОСТ 30108-94. Материалы и изделия строительные, определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов. – М.: Стандартинформ, 1995. – 65 с.
10. ГОСТ 30108-94. Нормы радиационной безопасности. – М.: Стандартинформ, 1994. – 90 с.
11. ГОСТ 31426-2010. Породы горные рыхлые для производства песка, гравия и щебня для строительных работ. – М.: Стандартинформ, 2012. – 40 с.
12. ГОСТ 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 1994. – 31 с.

13. ГОСТ 8736-93. Песок для строительных работ. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2012. – 35 с.
14. ГОСТ Р 53579-2009. Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению. – М.: Стандартиформ, 2009. – 72 с.
15. Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000. Лист N-52-XXIX. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1970. – 130 с.
16. Государственная геологическая карта Российской Федерации (третье поколение). Дальневосточная серия. М-ба 1:1000000. Лист N-52. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. – 160 с.
17. Инструкция по сбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керн скважин колонкового бурения. – М.: Роскомнедра, 1994. – 42 с.
18. Инструкция по топогеодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ. – М.: Недра, 1997. – 130 с.
19. Инструкция по топографической съёмке масштаба 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000. – М.: Недра, 1982. – 98 с.
20. Инструкция по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ. – М.: Недра, 1984. – 214 с.
21. Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых: приказ МПР России № 278 от 11.12.2006 // Собрание законодательства РФ. – 2006. – 89 с.
22. Комплект карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации – ОСР-97. Масштаб 1:8 000 000. Объяснительная записка. / отв. Ред. В.И. Уломов. – М.: Недра, 1999. – 225 с.
23. Красный, Л.И. Геология, история развития и проблемы минерализации Приамурья и сопредельных территорий России и Китая. / Л.И. Красный. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. – 442 с.
24. Методические рекомендации по применению классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (песка и гравия): протокол

- МПР России №37 от 05.06.2007 // Собрание законодательства РФ. – 2007. – 76 с.
25. Методические рекомендации по применению классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (строительный камень): протокол МПР России №37 от 05.06.2007 // Собрание законодательства РФ. – 2007. – 80 с.
26. Методическое руководство по оценке и учету прогнозных ресурсов металлических и неметаллических полезных ископаемых. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2002. – 129 с.
27. Милютин, А.Г. Методика и техника разведки месторождений полезных ископаемых: учебное пособие для вузов. / А.Г. Милютин. – М.: Высшая школа, 2010. – 200 с.
28. Мухин, Ю.В. Гидрогеологические наблюдения при колонковом бурении. / Ю.В. Мухин. – М.: Госгеолыздат, 1954. – 59 с.
29. Нормы наличия средств пожаротушения в местах пользования лесов: приказ Минсельхоза РФ № 549 от 22.12.2008 // Собрание законодательства РФ. – 2008. – 25 с.
30. НРБ-99/2009. Нормы радиационной безопасности. – М.: Стандартинформ, 2009. – 90 с.
31. О Недрах: закон РФ № 2395-1 от 21.02.1992 // Собрание законодательства РФ. – 1995. – 223 с.
32. Об отходах производства и потребления: федеральный закон № 89-ФЗ от 24.06.98 (в ред. ФЗ от 29.06.2015) // Собрание законодательства РФ. – 2015. – 75 с.
33. Об охране атмосферного воздуха: закон Российской Федерации № 96-ФЗ от 04.05.1999 // Собрание законодательства РФ. – 1999. – 120 с.
34. Об охране окружающей среды: закон РФ № 7-ФЗ от 10.01.2002 // Собрание законодательства РФ. – 2002. – 101 с.
35. Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 438Н от 19.08.2016 // Собрание законодательства РФ. – 2016. – 100 с

36. ОСТ 41-08-272-04. Стандарт отрасли. Управление качеством аналитических работ. Методы геологического контроля качества аналитических работ. – М.: Стандартиформ, 2004. – 100 с.

37. Перечень первичной геологической информации о недрах, представляемой пользователем недр в федеральный фонд геологической информации и его территориальные фонды, фонды геологической информации субъектов РФ по видам пользования недрами и видам полезных ископаемых: приказ Минприроды России № 555 от 24.10.2016 // Собрание законодательства РФ. – 2016. – 123 с.

38. Правила безопасности при геологоразведочных работах // Собрание законодательства РФ. – 2005. – 220 с.

39. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок: приказ Минтруда России №903н от 15.12.2020. // Собрание законодательства РФ. – 2020. – 80 с.

40. Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения. – М.: ВСЕГИНГЕО, 1963. – 70 с.

41. Правила охраны поверхностных вод. – М.: ГК СССР по охране природы, 1991. – 120 с.

42. Правила подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых: приказ МПР России № 352 от 14.06.2016: в редакции Приказа Минприроды РФ №226 от 29.05.2018 // Собрание законодательства РФ. – 2018. – 120 с.

43. Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах. – М.: Недра, 2009. – 210 с.

44. СанПиН 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения». – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001. – 145 с.

45. СНиП 2.05.02-85. «Автомобильные дороги». – М.: Стандартиформ, 2008. – 68 с.

46. Ткачев, Ю.А. Обработка проб полезных ископаемых. / Ю.А. Ткачев. – М.: Недра, 1987. – 83 с.

47. Требования к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчёту запасов твёрдых полезных ископаемых: приказ МПР России № 378 от 23.05.2011 // Собрание законодательства РФ. – 2011. – 101 с.

48. ГОСТ Р 59053-2020. Охрана окружающей среды. Охрана и рациональное использование вод. – М.: Стандартинформ, 2020. – 20 с.

49. ГОСТ Р 59057-2020. Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель. – М.: Стандартинформ, 2020. – 19 с.

50. Закон Российской Федерации от 24.04.1995 № 52-ФЗ изм. 11.06.2021 «О животном мире» // Собрание законодательства РФ. – 1995.

51. Закон Российской Федерации от 3.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс РФ» // Собрание законодательства РФ. – 2006.

52. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах: ПТБ-88: утв. ГУГК СССР 9.02.1989. – М.: "Недра", 1991.

53. 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».

54. Фролов, А.В. Охрана труда: учебн. пособие / А.В. Фролов, В.А. Корж, А.С. Шевченко. – М.: Кнорус, 2018. – 421 с.

Фондовая

55. Геологическая карта Амурской области. Масштаб 1:500000. (Отчет по объекту ГК-500). - Благовещенск, 2001. – 227 с.

56. Ляховкин, Ю.С. Отчет о результатах АФГК масштаба 1 : 50 000 зоны БАМ на участке Зея–Нора территории листов N-52-52; N-52-78, -79, -90-А, Б; N-52-91, -92-В, Г; -93-В, Г; -94-В, -104-А, Б, В, -105-А, Б; -106-А, Б. / Ю.С. Ляховкин. - Благовещенск, 1979. – 145 с.

57. Майборода, А.А. Геологическое строение и полезные ископаемые

северо-западной части листа N-52-XXIII (Дугдинская партия, 1963 г.). / А.А. Майборода. - Благовещенск, 1964. – 261 с.

58. Плотников, И.А. Объяснительная записка к металлогенической карте (олово, золото) Хабаровского края и Амурской области масштаба 1:500 000. / И.А. Плотников. - Благовещенск, 1959. – 317 с.