

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

Факультет Инженерно-физический
Кафедра Геологии и природопользования
Специальность 21.05.02–«Прикладная геология»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Зав.кафедрой И.В. Бучко

« _____ » _____ 2018 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в бассейне ручья Спиридоновский

Исполнитель
студент группы 415-зс _____

К.В. Лапаев

Руководитель
профессор, д.г.-м.н _____

Т.В. Кезина

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

Т.В. Кезина

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

И.В. Бучко

Нормоконтроль
ст. преподаватель _____

С.М. Авраменко

Рецензент:
к.г.-м.н. _____

А.В.Мельников

Благовещенск 2018

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

Инженерно-физический факультет
Кафедра Геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой
И.В. Бучко
«___» _____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ

К дипломному проекту студента Лапаев Константин Викторович

1. Тема дипломного проекта «Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в бассейне ручья Спиридоновский»
(утверждено приказом от)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: _____

3. Исходные данные к дипломному проекту: Геологическое строение района. Данные проведенных ранее работ.

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 – Методические основы геоморфологических исследований при поисках россыпей

5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, рисунков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.):
6 листов демонстрационной графики

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

7. Дата выдачи задания 21.03.2018

Руководитель дипломного проекта Кезина Татьяна Владимировна,
профессор, д.г.-м.н (фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата) 21.03.2018

подпись студента

РЕФЕРАТ

Данный дипломный проект содержит 78 страниц, 1 рисунок, 19 таблиц, 6 графических приложения, 55 источников.

ЗОЛОТО, УЧАСТОК, РОССЫПЬ, ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА, ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ УЧАСТКА, БУРЕНИЕ, ОПРОБОВАНИЕ, СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ

Основной задачей дипломного проекта является написание проекта на проведения поисковых и оценочных работ на объекте руч. Спиридоновский. Основными видами работ являются: колонковое бурение, проходка канав, керновое, бороздочное и технологическое опробование и технологические исследования проб.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Общая часть	8
1.1 Географо-экономическая характеристика района	8
1.2 История геологического исследования района	10
2 Геологическая часть	13
2.1 Геологическое строение района работ	13
2.1.1 Стратиграфия	13
2.1.2 Интрузивный магматизм	17
2.1.3 Тектоника	18
2.1.4 Геоморфология	19
2.1.5 Гидрогеология	24
2.1.6 Геологическое строение объекта проектирования	25
3 Методическая часть	28
3.1 Выбор рационального комплекса работ и их объемы	28
3.2 Методика проектируемых работ	29
3.2.1 Проектирование	29
3.2.2 Полевые работы общего назначения	30
3.2.3 Буровые работы	30
3.2.4 Опробование скважин	35
3.2.5 Топографо-геодезические работы	37
3.2.6 Лабораторные работы	38
3.2.7 Камеральные работы	39
3.2.8 Прочие виды работ	40
4 Производственно - техническая часть	43
4.1 Проектирование	46
4.2 Полевые работы общего назначения	48
4.3 Топографо - маркшейдерские работы	49
4.4 Буровые работы	51

4.5	Опробовательские работы	56
4.6	Лабораторные работы	58
4.7	Камеральные работы	59
5	Безопасность и экологичность проекта	60
5.1	Электробезопасность	60
5.2	Пожаробезопасность	61
5.3	Охрана труда	62
5.4	Охрана окружающей среды	63
6	Экономическая часть	66
7	Методические основы геоморфологических исследований при поисках россыпей	69
	Заключение	72
	Библиографический список	74

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИЙ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Количество листов
1	Геологическая карта района работ	1:25 000	1
2	Проектные литологические разрезы	1:1000	1
3	Экономический лист		1
4	Специальная часть	1: 5000	1

ВВЕДЕНИЕ

Россыпные месторождения золота весьма многочисленны, наряду с большим количеством россыпей малых и средних размеров имеются и крупные. В настоящее время из россыпей добывается значительное количество золота и в течение еще длительного времени они не потеряют своего промышленного значения.

В результате поисково – оценочных работ на объекте руч. Спиридоновский будут выделены наиболее перспективные россыпепроявления, а также дана экономическая оценка эффективности разработки месторождений россыпного золота открытым отдельным способом.

В результате работ должна быть получена документация разведочных выработок со всесторонним освещением геологическое строение россыпи, условиями залегания продуктивного пласта, содержанием и особенностями строения месторождения и гидрологические характеристики водотоков.

Ожидается выявление месторождения россыпного золота, по сложности геологического строения III группы месторождений.

В долине руч. Спиридоновский, планируется получить прирост запасов россыпного золота категории С₂.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономическая характеристика района

Объект (Спиридоновский) расположен в Селемджинском административном районе Амурской области в пределах листа международной разграфки N-53-XXV, масштаба 1:200 000. На юго-востоке объект примыкает к районному центру пос. Экимчан, в 12 км северо-западнее от площади работ находится п. Токур. Расстояние до ближайшей железнодорожной станции Февральск - 170 км. Расположение объекта показано на рисунке 1 [19].

Контур объекта охватывает бассейн руч. Спиридоновский (правого притока р. Селемджа) с его безымянным левым притоком. Через объект проходит линия ЛЭП и грунтовая дорога Экимчан – Февральск.

Рельеф территории среднегорный, умеренно расчлененный, с абсолютными отметками высот 515-800 м, относительными превышениями водоразделов над днищами долин 100-120 м.

Гидросеть района хорошо развита. Главной водной артерией является р. Селемджа с долиной седьмого порядка, с шириной русла 20-80 м и глубиной на плёсах 1-2 м, на перекатах 0.5-1 м. Реки горные, с быстрым (до 3 м/сек.) течением, извилистым руслом и многочисленными перекатами. Водный режим рек непостоянен и целиком зависит от атмосферных осадков. Паводки приходятся на июль-август и достигают подъёма уровня на 3-4 м. Реки замерзают в первой половине ноября и вскрываются в конце апреля - начале мая [15].

Протяженность руч. Спиридоновский в контурах объекта - 3,8 км, безымянного правого притока его – 2,7 км. Ширина долин колеблется от 250 м в низовьях до 50-80 м в верхнем течении. Поперечный профиль долин асимметричный, в нижней и средней части - корытообразный, в верховьях - U- и V-образный.

Район расположен в зоне многолетней мерзлоты. Деятельный слой зависит от экспозиции склонов, залесённости и составляет 1,5-2,0 м.

Климат района, резко континентальный с продолжительной суровой зимой и коротким жарким летом. Минимальная температура воздуха достигает -57°C , максимальная $+35^{\circ}\text{C}$ - в июле. Среднегодовая температура отрицательная и колеблется от $-5,3^{\circ}\text{C}$ до -7°C .

Среднегодовое количество осадков - 685 мм. Основная масса осадков (до 90%) выпадает в летнее время. Снеговой покров устанавливается в период с половины октября по конец ноября. Сход снежного покрова - середина апреля - середина мая. Мощность снежного покрова к концу зимы достигает 0,7-0,8 м [18].

Основу экономики района составляют золотодобывающая и лесная промышленность, транспорт. Золотодобыча в районе в настоящее время ведется с помощью нескольких крупнолитражных драг и 2-3 старательскими артелями.

Растительный и животный мир однообразен. Огромные пространства среднегорья покрыты лиственницей и белой берёзой. В долине рек произрастают тальник, тополь, осина, берёза, ель, ольха, черёмуха.

1.2 История геологического исследования района

На территория листа N-53-XXV в 1962 г. Г.В. Беляевой было завершено проведение крупномасштабной геологической съемки в районе Токурского месторождения. Были составлены частные разрезы отдельных стратиграфических подразделений [18].

В 1967 г. на площади Токурского рудного поля Л.В.Эйришем завершены геологосъемочные работы масштаба 1:10 000. В результате было наиболее детально изучено строение рудного поля и составлены детальные геологические разрезы всех развитых в районе палеозойских толщ и схема магматизма. Был проведен анализ всех ранее проведенных работ, включая подземные горные выработки.

На всей территории листа в 1978-1983 гг. проведено ГДП-200. Составлен новый вариант комплекта карт с приведением работ разных авторов к единому

варианту. Эта карта, по сути, явилась основой при проведении всех дальнейших работ.

В 1996 г. закончено производство групповой геологической съёмки масштаба 1:50 000 в южной части площади работ. В результате была разработана принципиально новая схема стратиграфии и магматизма мелового возраста, составленная по аналогии с подобными образованиями, развитыми в юго-западных частях Амурской области.

В 1987-1995 гг. район работ охвачен опережающими геохимическими поисками масштаба 1:200 000-1:50 000 с выделением и заверкой в масштабе 1:10 000-1:25 000 перспективных участков. Итогом работ явилось выделение по потокам рассеяния перспективных геохимических узлов. С 1995 по 1999 гг. заверка перспективных участков в пределах геохимических узлов осуществлялась обществом с ограниченной ответственностью НП – «Центр» по договорам с ГГП «Амургеология». В результате дана комплексная геохимическая характеристика Верхне-Селемджинского района [22].

На протяжении последних десятилетий в районе проведен ряд тематических работ, ориентированных на выявление закономерностей размещения полезных ископаемых и перспектив территории.

Инженерно-геологические работы проведены в масштабе 1:500 000. Вторым гидрогеологическим управлением ПГО «Гидроспецгеология» составлены специализированная ландшафтная карта зоны БАМ и карта районирования зоны БАМ по экзогенным процессам в масштабе 1:1 500 000. Хабаровской комплексной тематической экспедицией выполнено среднемасштабное районирование зоны БАМ по условиям ведения геохимических поисков. Гидрогеологические съемки в масштабе 1:1500 000 были проведены в 1984 г. силами ПГО «Гидроспецгеология».

Вся площадь покрыта кондиционной гравиметрической съемкой масштаба 1:200 000. По результатам работ составлены гравиметрические карты в редакции Буге с плотностью промежуточного слоя 2,67 г/см³ [27].

В 1986-88 г.г. НПО «Рудгеофизика» в рамках опытно-методических работ выполнило АГСМ-съёмку масштаба 1:25 000 со станцией СКАТ-77. Полученные материалы пригодны как для целей картирования, так и для поисков месторождений золота. Таёжная геологическая экспедиция выполнила АГСМ-съёмку масштаба 1:200 000 со станцией СТК-20.

В 1995 г. по данным этих работ были составлены сводные карты масштаба 1:200 000 по пяти параметрам: мощности экспозиционной дозы гамма-излучения, концентрациям урана, тория, калия, модулю полного вектора магнитного поля [27].

Результаты этих работ послужили основой для составления схем стратиграфии и магматизма при издании Государственной геологической карты масштаба 1:200 000 в ходе геологического доизучения проведенного С.Г. Агафоненко и др.

К этому времени были известны и в разной степени изучены все основные рудные и большая часть россыпных месторождений золота и месторождения каменного угля.

В дальнейшем на площади листа проводились геолого-съёмочные, поисковые, поисково-оценочные, разведочные и тематические работы, направленные, в основном, на изучение золотоносности и угленосности района [15].

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение района работ

В структурном плане район работ располагается в зоне сочленения двух крупных структур – Амуру-Охотского звена Монголо-Охотской складчато-надвиговой системы и Туранского блока Буреинского композитного массива. Их границей является система нарушений Южно-Тукурингрского глубинного разлома, вдоль которого вытянут раннемеловой континентальный Огоджинский прогиб или Огоджинская ВПЗ, наложенная на жесткие кристаллические структуры Туранского блока.

2.1.1 Стратиграфия

Девонская система. Средний отдел

Акриндинская свита по особенностям литологического состава в стратотипической местности расчленена на три подсвиты: нижнюю, среднюю и верхнюю.

Средняя подсвита (D_{2ak_2}). Отложения подсвиты развиты в верховьях рек Бол. и Мал.Караурак и в низовьях р. Бол.Караурак.

Подсвита сложена серыми, иногда с зеленоватым оттенком алевролитами и мелко-среднезернистыми песчаниками, часто отмечается их тонкое ритмичное переслаивание. Реже встречаются яшмы, известняки, седиментационные брекчии.

Породы подсвиты слагают, в основном, тектонические блоки, но на отдельных участках установлены согласные стратиграфические взаимоотношения с подстилающими и перекрывающими отложениями. Обе границы подсвиты трассируются невыдержанными маломощными (10-40 м) пластами яшм. Мощность отложений подсвиты в пределах района 900 м [15].

Верхняя подсвита (D_{2ak_3}). Выделяется в бассейне р.Бол.Тарнах и на левобережье р.Селемджа. Подсвита сложена серыми, нередко зеленоватыми мелкозернистыми песчаниками, темно-серыми алевролитами, их тонким ритмичным переслаиванием, метабазальтами и их туфами, яшмами.

Верхний отдел

Максинская толща (D_{3mk}). Отложения толщи распространены в северо-восточной части территории в верховьях левых притоков р.Мал.Караурак на площади 20 км². Южная граница толщи согласная с породами акриндинской свиты. С позднепалеозойскими образованиями Токурской подзоны имеет тектонические контакты. В составе толщи преобладают мелкозернистые песчаники, менее развиты алевролиты и глинистые сланцы.

Мощность толщи, с учетом условий её залегания, ориентировочно оценивается в 900 м [9].

Каменноугольная система. Средний отдел

Каменноугольные образования участвуют в строении Селемджинской подзоны и расчленены на златоустовскую и сагурскую свиты близкого литологического состава.

Златоустовская свита (C_{2zl}). Отложения свиты развиты в центральной части листа в виде полосы северо-западного простирания, протягивающейся от низовьев р.Бол.Кера до западной границы района. Ширина полосы на юго-востоке составляет 19 км, постепенно уменьшаясь к западу до 5 км. На юго-востоке и северо-западе несогласно перекрываются условно раннемеловыми отложениями унериканской толщи.

Сложена свита кварц-серицитовыми, часто углеродсодержащими сланцами, рассланцованными песчаниками, филлитизированными глинистыми сланцами, metabазальтами, мраморизованными известняками.

Мощность не менее 1780 м.

Сагурская свита (C_{2sg}). Выходы пород свиты пространственно совмещены с образованиями златоустовской свиты, слагая ядра синклинальных структур. Наибольший по площади выход установлен в верховья р.Русиновский Ключ – около 110 км².

Свита сложена филлитизированными глинистыми сланцами, рассланцованными песчаниками, кварц-серицитовыми и эпидот-актинолит-

альбитовыми сланцами. Свита имеет согласные взаимоотношения с породами златоустов-ской свиты. Мощность свиты не менее 585 м [11].

Пермская система. Верхний отдел

Породы данного возрастного уровня развиты в пределах Токурской подзоны Селемджино-Кербинской зоны и представлены токурской и экимчанской свитами [20].

Токурская свита (P_2tk). Отложения свиты развиты в центральной части района на значительной площади (около 600 км²), протягиваясь от верховьев р. Баранча на западе до низовьев р. Мал. Караурак на востоке. Свита сложена песчаниками, глинистыми сланцами, алевролитами.

Экимчанская свита (P_2ek). Наиболее крупные выходы пород свиты расположены в бассейне в верховьях рек Семертак и Бол. Караурак, мелкие рассредоточены по всей площади Токурской подзоны.

Свита имеет согласные взаимоотношения с нижележащей токурской свитой. Она сложена глинистыми сланцами, алевролитами и пачками их тонкого ритмичного переслаивания [9].

Меловая система. Нижний отдел

Осадочно-вулканогенные образования Огоджинской ВПЗ развиты в южной части площади. Они прослеживаются с востока на запад через всю площадь пород вдоль границы Амуро-Охотского звена Монголо-Охотской СС и Буреинского массива. Породы представлены унериканской толщей сопровождаются одноименным комплексом субвулканических образований .

Унериканская толща (K_{1un}) сложена туфами, лавами и лавобрекчиями андезитов, дацитов, андезибазальтов, туфоконгломератами и туфоалевролитами. Характерным признаком толщи является наличие в средней ее части мощной пачки кислых вулканитов, которые несогласно залегают на юрских и палеозойских осадочных образованиях. Взаимоотношения с отложениями огоджинской свиты и бурундинской толщи не установлены. Эффузивные фации распространены, как правило, в приводораздельных частях рельефа. Мощность толщи достигает 250 м [16].

Четвертичная система

Четвертичные образования представлены аллювиальным, элювиальным, элювиально-делювиальным, коллювиальным, делювиальным, делювиально-солифлюкционным, пролювиальным и ледниковым генетическими типами и подразделяются на неоплейстоценовые и голоценовые.

Неоплейстоцен. Среднее звено

Аллювиальные образования четвертой надпойменной террасы (Q_{II}) слагают фрагменты террас высотой 60-80 м в долине р.Селемджа. Отложения представлены галечниками, пестрого состава, кварц-полевошпатовыми песками, суглинками, супесью, содержащими валуны, гальки, гравий. Супеси и суглинки пропитаны гидроокислами железа. Материал хорошо окатан и плохо отсортирован. Мощность достигает 6 м.

Верхнее звено

Верхнеоплейстоценовые образования представлены аллювием третьей и второй надпойменных террас и ледниковыми отложениями.

Аллювиальные образования третьей надпойменной террасы ($Q_{III 1-2}$) высотой от 10 до 40 м отмечаются в долине р.Селемджа. Высота цоколя достигает 3-5 м. Тыловой шов плохо выражен. Отложения представлены галечниками с супесчаным и суглинистым заполнителем, валунниками, суглинками с гальками и дресвой, супесями, песками. Петрографический состав валунов и галек аналогичен аллювию четвертой террасы. Материал в различной степени окатан и плохо отсортирован. Мощность аллювия достигает 20 м.

Голоцен

Голоценовые образования покрывают подножия склонов, слагают первую надпойменную террасу, высокую и низкую поймы.

Нижняя часть голоцена (Q_{IHI}) представлена аллювием первой надпойменной террасы высотой до 3-5 м всех рек района. Аллювий сложен галечниками, валунниками, песками, гравийниками, суглинками, супесями. Мощность отложений 2-10 м.

Техногенные образования (tQ_{3n}) сформировались на участках дражных полигонов и гидравлических разрезов, приуроченных к долинам многих рек. Сложены щебнем, дресвой, галечниками, валунниками. Мощность – до 20 м [15].

2.1.2 Интрузивный магматизм

В геологическом строении района важную роль играют разнообразные интрузивные комплексы (ИК), слагающие около 20% его площади. Формирование магматитов происходило от среднего карбона до позднего мела. Пермско-триасовые субщелочные лейкограниты харинского ИК завершают интрузивную серию магматитов Буреинского массива. Вдоль его северной границы на образованиях Монголо-Охотской СС сформировались образования Огоджинской ВПЗ, включающие в себя раннемеловые субвулканические образования унериканского комплекса, а также интрузии бургалинского ИК раннемелового возраста [29].

В пределах Амуро-Охотского звена Монголо-Охотской СС магматиты представлены гипабиссальными дайками и штоками карауракского ИК раннего мела, а также интрузиями позднемелового селитканского ИК.

Раннемеловые интрузивные образования. Субвулканические образования унериканского комплекса (K_{1un}) представлены трахириоли-тами ($\tau\lambda$), трахириодацитами ($\tau\lambda\zeta$), трахидацитами ($\tau\zeta$), дацитами (ζ), риодацитами ($\lambda\zeta$), андезитами (α), дациандезитами ($\zeta\alpha$), андезибазальтами ($\alpha\beta$), автомагматическими брекчиями дацитов, риодацитов, дациандезитов. Эти породы слагают силло- и штокообразные тела, многочисленные дайки среди палеозойских образований.

Наиболее крупное (25 км²) тело это Карауракский массив сложено трахириодацитами, расположено по обоим бортам р.Селемджа ниже устья р.Мал.Караурак и имеет в плане округлую, несколько вытянутую в меридиональном направлении форму. В эндоконтакте (первые сотни метров) наблюдаются афировые, редковкрапленниковые разновидности. В направлении к центру постепенно увеличиваются размер и количество вкрапленников. В

междуречье Осипкан – Семертак расположено несколько пологозалегающих тел мощностью 450-500 м, сложной конфигурации общей площадью около 20 км².

Дайки и дайкообразные тела, как полого-, так и крутопадающие, имеют, в основном, субширотное, реже северо-западное и северо-восточное простирание. Их мощность варьирует от нескольких сантиметров до 25 м, редко более 125 м. Протяженность достигает 100-150 м, иногда 5 км [15].

Образования комплекса прорывают условно раннемеловые вулканыт унериканской толщи и прорваны раннемеловыми дайками карауракского комплекса.

Карауракский интрузивный комплекс диоритовый (K_1k) представлен штоками и дайками диоритов, кварцевых диоритов (δ), габбродиоритов ($v\delta$), монцодиоритов, кварцевых монцодиоритов, диоритовых порфиритов ($\delta\pi$), кварцевых диоритовых порфиритов ($q\delta\pi$).

Мощность обычно составляет 0,5-2 м, иногда 1-3 см. Они прослеживаются по простиранию на расстояние до 500 м, иногда до 1,5-2 км, по падению – до 400-500 м [28].

Штоки пород среднего состава встречаются, в основном, в районе Токурского месторождения. В плане они имеют овальную, близизометричную форму, иногда вытянуты в северо-восточном направлении. К участкам развития диоритовых штоков тяготеют наиболее золотоносные кварцевые жилы Токурского месторождения [17].

Позднемеловые интрузивные образования. Селитканский интрузивный комплекс диорит-гранодиорит-гранитовый (K_2s) представлен массивами, дайками и малыми телами [9].

2.1.3 Тектоника

Район работ располагается в зоне сочленения двух крупных структур – Амуро-Охотского звена Монголо-Охотской складчато-надвиговой системы и Туранского блока Буреинского композитного массива [15].

Основу геологического строения района определяет Челогорская антиклиналь, крылья которой осложнены складками и поперечными изгибами.

Челогорская антиклиналь. Шарнир антиклинали по выходам нижних слоев разреза легко прослеживается в широтном направлении, причем в восточном направлении он воздымается, образуя на правобережье р. Мал. Караурак широкий куполовидный свод, в котором на значительной площади обнажается сагурская свита. Максимум погружения шарнира приходится на правобережье р. Бол. Караурак.

Разрывные нарушения. Главный разлом имеет надвигово-сдвиговую природу. Работами предшественников и ФГУП «Дальгеофизика» разлом прослежен от долины р. Малый Караурак до правого борта р. Б. Караурак.

Он сопровождается трещиноватыми и катаклазированными породами, мощностью десятки метров. Вдоль зоны разлома, преимущественно в его висячем боку, по вмещающим породам развивается метасоматическое окварцевание с сульфидной вкрапленностью и золоторудной минерализацией. В наибольшей мере окварцевание и оруденение проявлено на участках сопряжения с разломом кварцевых жил и их серий на площадях Токурского и Иннокентьевского месторождений [16].

К разрывным структурам второго порядка отнесены поперечные нарушения типа взбросов. Вертикальные смещения по поперечным сбросам составляют 15–100 м. Смещение рудных жил при этом не превышают 2 м. Углы падения поперечных сбросов 70–90°.

Поперечные нарушения северо-восточного и субмеридионального простирания сопровождаются многочисленными дайками среднего, реже кислого состава.

Трещины и трещинные зоны широтного и северо-западного простирания имеют пологие углы падения на юг и юго-запад. Эти трещины вмещают кварцево-жильные образования с золоторудной минерализацией.

2.1.4 Геоморфология

Элементами древнего структурного плана в современном рельефе являются мезозойские вулканические постройки. Территория относится к таежному среднегорью Западного Приохотья. Наиболее высокоподнятый (до абс. отм. 1586 м) глубокорасчлененный рельеф наблюдается на северо-востоке и юго-востоке площади в пределах меловых гранодиоритов. В северной части листа, сложенной верхнепалеозойскими карбонатно-терригенными породами, сформировался среднерасчлененный рельеф с умеренной крутизной склонов. Водоразделы гребнеобразные, часто скалистые, с маломощным грубообломочным элювием. В западной части осевой линии Селемджинского хребта отмечаются элементы древнего оледенения.

К югу рельеф выполаживается. Среди слаборасчлененного рельефа выделяются массивы с крутыми склонами и выположенными вершинами, образовавшиеся в результате интенсивного денудационного преобразования меловых вулканических построек. Тектоногенные уступы в горном рельефе, отмечаются на северо-западе района, где сформировалась денудационная равнина, а в междуречье Огоджи и Селемджи образовались предгорные пролювиально-делювиальные шлейфы.

В районе выделяются три генетические категории рельефа: структурно-денудационный, денудационный, аккумулятивный [7].

Структурно-денудационный рельеф. Склоны горных сооружений, образовавшиеся в результате препарировки вулканических построек (Q_n) в юго-западной части района представляют собой сочетание скальных гривок, крутых ($20-45^\circ$) склонов и выположенных водораздельных площадок с абсолютными высотами 600-700 м, покрытых глыбовыми развалами.

Денудационный рельеф. Склоны речных долин, созданные глубинной и боковой эрозией развиты на всей площади. Верхние части долин V-образные, часто асимметричные, с крутыми ($20-40^\circ$) склонами, покрытыми закрепленными глыбовыми осыпями. Наблюдается врезание русел в коренное ложе долин. Продольный профиль ступенчатый. Склоны расчленены густой сетью распадков с непостоянным режимом водных потоков. В нижней части

склоны выполаживаются до 5-15°, часто заболочены, покрыты делювием с многочисленными скальными останцами. Аллювий маломощный (1-2 м) валунно-галечный, слабо окатан, плохо отсортирован.

Днища троговых долин, созданные экзарационной деятельностью ледника, отмечаются в северо-западной части территории, с абсолютными высотными отметками 600-700 м. Долины корытообразные шириной 150-500 м с бортами часто покрытыми крупноглыбовыми осыпями. Днища выполнены переработанными эрозионными процессами типичными ледниковыми отложениями с хорошо окатанными валунами и небольшими линзами глин.

Склоны горных хребтов и возвышенностей, созданные обвальными и осыпными процессами (N- Q_H), отмечаются в северо-восточной и юго-восточной частях территории на участках распространения меловых интрузий гранитоидов с абсолютными высотами 1200-1580 м. Узкие выположенные водоразделы и крутые (25-500) склоны покрыты крупноглыбовыми осыпями.

Склоны горных хребтов и возвышенностей, созданные преимущественно осыпными процессами (N- Q_H) – умеренной крутизны (10-300) склоны Селемджинского хребта и его отрогов и водораздел рек Сугода – Бол.Кера с относительными превышениями 500-700 м, абсолютными отметками 800-1200 м. Гребнеобразные водоразделы с редкими скальными останцами сменяются склонами разной крутизны с широким развитием коллювиальных образований.

Склоны горных хребтов и возвышенностей, созданные преимущественно плоскостным смывом (N- Q_H) слагают нижние участки водоразделов, плавно переходящие в субгоризонтальные поверхности педиментов или надпойменных террас. Относительные превышения 100-300 м. Водоразделы пологие, широкие, сложены элювиально-делювиальными образованиями. Склоны преимущественно пологие (5-150), покрыты делювием.

Субгоризонтальные поверхности комплексной денудации педиленов сохранились в виде небольших приводораздельных площадок в горах и водораздельных поверхностях с абсолютными отметками 1000-1050 и 760-800, интенсивно расчлененных комплексом денудационных процессов.

Водоразделы широкие, слабо наклонные, сложены элювиальными и элювиально-делювиальными образованиями различной мощности.

Субгоризонтальные поверхности комплексной денудации педиментов (N_2) наблюдаются на северо-западе в виде денудационной равнины, образованной на месте опущенного на 300 м участка с крутыми склонами. Поверхности придолинных педиментов широко проявлены в южной и юго-восточной частях района и, видимо, представляют собой реликты древних долин с абсолютными значениями высот от 480-500 м до 640-680 м с крутым правым бортом и выположенным левым. Отмечается широкое развитие солифлюкционных процессов [19].

Аккумулятивный рельеф. Среди аккумулятивного рельефа по времени формирования можно выделить два типа: голоценовый – поверхностей поймы и первой надпойменной террасы и средне-поздне-неоплейстоценовый – поверхностей высоких террас.

Пойма и первая надпойменная терраса (Н) развиты в долинах современных водотоков. Пойма представлена двумя генерациями: низкой и высокой. Поверхность низкой поймы при высоте 0,5-1,5 м неровная, с большим количеством кос, отмелей, островов, протоков. Высокая пойма имеет крутой, часто обрывистый уступ высотой 1,5-2,5 м с выраженной бровкой. Поверхность её сухая, волнистая, расчленённая протоками, промоинами, старичными озёрами. Тыловой шов чётко выражен. Ширина приуроченных к нему понижений 10-20 м, глубина 0,3-1,0 м.

Первая надпойменная терраса отмечается в долинах всех рек. Уступ её чётко выражен, высотой 2,5-4,5 м, крутизной 20-25°, бровка сглажена. В местах подмыва уступ обрывистый с ясно выраженной бровкой. Высота террасы 3-5 м, ширина 0,2-2,0 км. Поверхность неровная, вдоль уступа сухая, ближе к тыловому шву заболоченная. Уклон террасы к руслам водотоков 1-20°, тыловой шов ясно выражен.

Высокие надпойменные террасы (II-III) носят реликтовый характер, проявлены фрагментарно. Вторая надпойменная терраса, часто цокольная,

распространена в долинах большинства рек. Уступ её высотой 5-10 м и крутизной от 6 до 250 обычно чётко выражен, задернован, бровка сглажена. В местах подмыва уступ обрывистый. Относительная высота террасы 5-12 м, ширина 0,2-1,2 км. Поверхность неровная, заболоченная. Уклон площадки террасы в сторону русел 1-30, тыловой шов хорошо выражен.

Третья надпойменная терраса развита в долине р.Селемджа. Уступ высотой 3-25 м и крутизной 3-300 хорошо выражен. При подмыве рекой обнажается цоколь террасы высотой 3-5 м. Высота террасы 10-40 м, ширина – 0,2-2,2 км. Поверхность ее слабо волнистая, на заболоченных участках кочковато-бугристая. Уклон террасы в сторону русла реки 2-40, тыловой шов не выражен.

Четвертая надпойменная терраса наблюдается фрагментами в долине р.Селемджа. Высота террасы составляет 60-80 м, ширина – 0,2-1,0 км. Признаки аналогичны третьей террасе.

Основной рисунок водоразделов и гидросети заложен после завершения активной магматической деятельности, предположительно, в позднем мелу – палеоцене. В палеогене происходило воздымание осевой части Селемджинского хребта, образование педиленов. К концу плиоцена территория представляла собой горную страну. Ориентировка хребтов и долин была субширотной. В плейстоцене продолжается расчленение древней поверхности эрозионными процессами. Закладываются долины рек и ручьёв, ориентированные в субмеридиональном направлении. В результате активизации нарушений, приуроченных к руслу р.Селемджа, вдоль них образовалась система линейных впадин, заполненных образованиями предгорных шлейфов. На юге произошло перераспределение речной сети с преобладанием уклона на север. Положительные подвижки проявлялись с небольшими перерывами со среднего плейстоцена, о чем свидетельствует наличие цоколей третьей и второй террас, эрозионных террас с реликтами аллювия, расположенных на разных гипсометрических уровнях. Новейшие положительные блоковые движения подтверждаются результатами повторного

нивелирования. В голоцене наиболее интенсивные восходящие движения происходили и продолжают сейчас со скоростью 15-17,5 мм/год в районе Селемджинского хребта и юго-восточной части площади при отставании (скорость 10-12,5 мм/год) на западе [15].

В связи с интенсивным блоковым разноамплитудным воздыманием территории в четвертичное время происходило неоднократное врезание рек в коренное ложе долин, частичное или полное уничтожение аллювия предшествовавшего этапа, смыв и снос элювия и переотложение склоновых образований. Высокая степень эродированности (более 200 м) свойственна восточному флангу Токурского рудного узла в бассейне р.Тарнах. Интенсивный эрозионный врез и густая сеть боковых распадков вызывают вовлечение в переработку водой огромных масс обломочного материала, перемыв более древних золотоносных террас, приводят к обогащению золотом современного аллювия. Благоприятными для накопления россыпного золота являются отдельные участки долин рек, ориентированные перпендикулярно простиранию горных пород, со «щетками», наклоненными против течения реки [27].

2.1.5 Гидрогеология

Район входит в Тукурингро-Джагдинский и Туранский криогенные гидрогеологические массивы и Огоджинский вулканогенный бассейн Амуро-Охотской гидрогеологической складчатой области. Для района характерна значительная залесенность, задернованность, глубокое сезонное промерзание-оттаивание грунтов. Многолетняя мерзлота оказывает серьезное влияние на условия формирования, залегания и движения подземных вод, сокращая площади их питания, приводят к увеличению поверхностного стока, способствуя образованию верховодки и заболоченности. Глубина залегания кровли мерзлоты в летние месяцы составляет 0,5-1 м на северных и 2-4 м – на южных склонах. Мощность мерзлых пород достигает 150 м [15].

В зависимости от литологического состава водовмещающих пород и условий залегания в них выделяются пластово-поровые и трещинные воды.

Пластово-поровые воды аллювиальных образований развиты в поймах и надпойменных террасах рек. Водовмещающими являются песчано-гравийно-галечные, супесчаные образования с валунами, максимальной мощностью – 20 м. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, подтока пластово-поровых вод склоновых образований и трещинных вод. Источники вод приурочены к уступам террас и руслам рек. По химическому составу воды гидрокарбонатные магниево-кальциевые пресные (0,02-0,14 г/л), нейтральные.

Пластово-поровые воды склоновых образований имеют широкое площадное распространение и образуют сезонно-действующий водоносный горизонт. Водонасыщенными являются глыбово-щебневые, валунные образования с супесчаным и суглинистым заполнителем мощностью до 5 м. Водоупором – коренные породы или верхняя граница многолетнемерзлых образований. Вода холодная (3-4°C), без запаха, бесцветная или желтоватая, с незначительным осадком, приятная на вкус. По химическому составу преобладают воды гидрокарбонатные магниево-кальциевые, пресные (0,02-0,06 г/л), очень мягкие (0,2-0,5 мг-экв/л) воды, с нейтральной реакцией (рН=5,9-6,7). Из-за непостоянного режима и малых запасов могут ограниченно использоваться для бытового водоснабжения [26].

Трещинные воды связаны с осадочными, вулканогенными и магматическими комплексами.

Для питьевого водоснабжения наиболее пригодны межмерзлотные воды водоносных зон трещиноватости на участках сквозных таликов. Перспективными для бытового водоснабжения являются пластово-поровые воды аллювиальных отложений крупных рек [15].

2.1.6 Геологическое строение объекта проектирования

Объект «Спиридоновский» находится в пределах Токурско-Сагурского золотоносного узла Верхнеселемджинского золотоносного района [15].

Бассейн руч. Спиридоновский является правым притоком р. Селемджа.

В 1968-1969 гг. тематической партией КЭ ДВТГУ по левому борту верховья руч. Спиридоновский отобрано 30 проб, из которых 6 проб с золотом. На склоне выделен шлиховой ореол 0,6 км, вытянутый с запада на восток. Коренной источник не установлен [29].

Разведочные работы на площади объекта не проводились.

В 1985-1987 гг. амурским отделом ДВИМСа при проведении тематических работ по теме «Прогнозная оценка россыпной золотоносности Верхнего Приамурья», проведено шлиховое опробование. По руч. Спиридоновский в шлихах установлено весовое содержание золота [27].

В конце 1997 г. в результате проведённых тематических работ в период с 1985 г. по 1997г. была дана прогнозная оценка россыпной золотоносности Амурской области по состоянию на 01.01.1998 г., в т.ч. были оценены по категории Р3 прогнозные ресурсы россыпепроявлений золота на объекте «Спиридоновский» по ручью Спиридоновский с притоком [24].

Россыпепроявление руч. Спиридоновский. Россыпь аллювиальная, долинного типа, современная. Мощность рыхлых отложений – 4-6 м.

Аллювиальные отложения сложены среднезернистыми песками и полуокатанными обломками песчаников, глинистых сланцев, жильного кварца и интрузивных образований. Встречаются валуны [18].

Усреднённый литологический разрез рыхлых отложений (сверху вниз):

1. Почвенно-растительный слой 0,2-0,4 м;
2. Суглинок буровато-коричневого цвета, плотный 0,0-0,8 м;
3. Галечник со щебнем и суглинком. Галька осадочных и изверженных пород мелкая, хорошо окатанная, щебень (25%), суглинок плотный 0,0-1,0 м;
4. Щебнисто-глыбовые отложения с песчано-глинистым материалом. Щебень (50%) и глыбы (до 10%) 2,5-3,0 м;
5. Щебень и дресва (до 60%) с песчано-глинистым материалом буровато-коричневого цвета 0,0-1,2 м.

Коренные породы плотика представлены плотными окварцованными полимиктовыми песчаниками и кремнисто-глинистыми сланцами.

Золотоносность приурочена к нижней приплотиковой части разреза, представленного щебнисто-глинистым материалом, мощностью 0,8-1,2 м. Плотик неровный с углублениями и западинами, сложен мелкозернистыми окварцованными песчаниками, чередующимися сланцами, реже плотными интрузивными породами диоритового состава.

Металл окатанный, светло-жёлтого цвета, проба 830 [23].

Аллювиальные отложения сложены среднезернистыми песками и полуокатанными обломками песчаников, глинистых сланцев, жильного кварца и интрузивных образований. Встречаются валуны [25]. Параметры россыпепроявления руч. Спиридоновский с притоком приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Параметры россыпепроявления руч. Спиридоновский

Параметры	Ед.изм.	Прогнозные ресурсы, P1
Длина россыпи	км	3,0
Средняя ширина	м	40
Мощность торфов	м	4,0
Мощность песков	м	1,0
Среднее содержание на массу	мг/м ³	200
Среднее содержание на пласт	мг/м ³	800
Ресурсы	кг	96
Проба		830

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Выбор рационального комплекса работ и их объемы

Основанием для постановки геологоразведочных работ являются проведённые ранее работы в бассейне руч. Спиридоновский. В результате работ выявлено россыпепроявление золота и признаки золотоносности в пределах участка.

В соответствии с геологическим заданием, целевым назначением проектируемых работ, является проведение геологоразведочных работ для выявления месторождений россыпного золота в бассейне руч. Спиридоновский до промышленной категории С2.

Цель работ - провести уточнение геоморфологического строения долин и их бортовых частей, разрез и состав рыхлых отложений, залегание, содержание, морфология и свойства россыпного золота в рыхлых отложениях. Такое изучение возможно буровыми скважинами на глубину, экономически целесообразную для дальнейшей разработки месторождений россыпного золота.

Применяемая разведочная система должна обеспечить выяснение с необходимой достоверностью особенностей геологического строения месторождения и размещения слагающих его продуктивных пластов, их формы, условий залегания, размеров, а также качества песков и значений основных подсчётных параметров [39].

Для решения поставленных задач предусматривается осуществить следующий комплекс геологоразведочных работ [6]:

- поиски в долине руч. Спиридоновский и на правой террасе р. Селемджа промышленных концентраций золота посредством проходки скважин механического колонкового бурения по сети 1200-800х20-40 м;
- оценку (с подсчётом ресурсов категории Р1 и запасов по категории С2) перспективных участков в долине руч. Спиридоновский и участков на правой

террасе р. Селемджа (в границах контура объекта) путём проходки скважин колонкового бурения «всухую» по сети 400-200х10-20 м;

- сопутствующие работы: опробование скважин, гидрогеологические, инженерно-геологические, топографо-геодезические, лабораторные исследования и комплекс мер по охране окружающей среды, промышленной безопасности и рекультивации нарушенных земель.

Проектируемые поисково-оценочные работы будут осуществляться по линиям, заложенным вкрест простирания долины водотока.

3.2 Методика проектируемых работ

3.2.1 Проектирование

Проектирование включает в себя составление и оформление графических материалов к проекту, и составление и написание текстовой части проекта.

Для обоснования и выполнения проектных работ необходимо составление: геологических карт, планов, схем, рисунков. Первоначально графика подлежит сканированию с подготовленных и составленных вручную оригиналов и вводу в компьютер [36].

Планы разведочных работ будут создаваться в редакторе ArcView GIS на основе созданных в этом же редакторе схематических геологических карт дополняя их проектируемыми видами работ, поэтому общий объём картографических объектов, подлежащий вводу и оцифровке по схематическим геологическим картам и планам разведочных работ будет браться по планам разведочных работ.

Составление и написание текстовой части проекта

В соответствии с «Инструкцией по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы, 1993г.» в состав работ по составлению текста проекта входит: обобщение материалов и описание изученности территории, выбор и обоснование методики проектируемых работ, определение их объёмов, написание разделов проекта, расчёт затрат времени и труда, составление таблиц.

При оформлении проекта производится печать текста проекта на ПЭВМ, его корректировка, брошюрование и переплетение. Распечатка текста проекта и текстовых приложений будет производиться на лазерном принтере в 5-и экземплярах (один экземпляр для контроля и ввода правок в электронную модель) [36].

3.2.2 Полевые работы общего назначения

Геологическая документация керна скважин.

Геологическая документация керна скважин производится после укладки его в керновые ящики с обозначением номера выработки, интервала подъема (рейса проходки) и фактической длины поднятого керна. После этого производится макроскопическое описание керна и его фотодокументация [38, 40].

Расчет затрат времени и труда на геологическую документацию керна скважин производится по ССН-1, ч.1 и приведен в таблице 4.3 [46].

3.2.3 Буровые работы

Для решения геологической задачи проектом предусматривается проходка линий колонкового бурения в долине водотоков.

В поисковую стадию линии скважин закладываются по сети 1200-800х20-40 м вкрест простирания долин и террасы на всем их протяжении, от устья до истоков. Протяжённость поисковых линий определяется условием полного пересечения долин, включая все её геоморфологические (аккумулятивные и эрозионно-аккумулятивные) элементы.

Исходя из геологических данных, средняя глубина скважин, с учётом рыхлых отложений и углубки в коренные породы, составляет 4,8 м.

В оценочную стадию проектируется проходка промежуточных линий скважин по сгущению разведочной сети до 800-200х10-20 м на участках долин, где будут получены положительные результаты. Протяжённость (и местоположение по ширине долины) линий оценочной стадии зависит от результатов поисковой стадии и определяется условием полного пересечения золотоносной струи с выходом за промышленный контур с каждой стороны не

менее 2-3 скважинами, содержание золота в которых заведомо не достигает бортового лимита, для оконтуривания промышленных россыпей в плане. Ожидается, что такой участок будут установлен в долине руч. Спиридоновский [5].

Расстояние между скважинами и их количество определяется в зависимости от ширины долины и промышленного контура, наличия и характера золотоносности. Расстояние между скважинами в линиях принимаем 20 м.

При проведении работ на террасах и прибортовых частях долин, где мощность рыхлых отложений увеличивается, и при отсутствии признаков золотоносности, расстояние между скважинами увеличивается до 40 м.

При наличии узких золотоносных струй (менее 40 м) расстояние между скважинами в оценочную стадию сгущается до 10 м для пересечения промышленного контура 2-3 скважинами.

Все выработки будут проходиться с полным пересечением рыхлых отложений и углубляться в разрушенные коренные породы не менее 0,8 м; при наличии золота в коренных породах бурение ведётся до получения 2-3 проб не содержащих золота (0,4-0,8 м), для надёжного оконтуривания золотоносного пласта по вертикали. Интервалы проходок – 0,4 м по рыхлым непродуктивным отложениям и 0,2 м по отложениям, содержащим золото и по коренным породам [4].

Объем бурения скважин определяется шириной долин и террас, параметрами ожидаемой россыпи в вышеуказанной долине и принятой методикой работ. Расположение проектируемых буровых линий приведено на плане геологоразведочных работ.

Расчёт проектируемых объёмов буровых работ с разбивкой по стадиям приведён в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Расчёт проектируемых объёмов буровых работ с разбивкой по стадиям

№ п/п	Номер линии	Длина линии, м	Количество скважин в линии, шт.		Всего скважин в линии, шт.	Средняя глубина скважины, м	Объём бурения по линии, пог.м
			через 40-20 м	через 20-10 м			
руч. Спиридоновский, правый приток р. Селемджа							
Поисковое бурение по сети 1200-800х40-20 м							
1	2	130	3	6	9	4.8	43.2
2	10	135	3	6	9	4.8	43.2
3	16	250	5	10	15	4.8	72.0
4	26	60	2	3	5	4.8	24.0
Итого	4	575	13	25	38	4.8	182.4
Оценочное бурение по сети 800-400х10-20 м							
1	6	100		6	6	4.8	28.8
2	20	60		4	4	4.8	19.2
3	24	60		4	4	4.8	19.2
Итого	3	220		14	14	4.8	67.2
Итого	7	795		39	52	4.8	249.6
руч. Левый, левый приток руч. Спиридоновский							
Поисковое бурение по сети 1200-800х40-20 м							
3	23	100	3	5	8	4.8	38.4
Итого	3	100	3	5	8	4.8	38.4
Оценочное бурение по сети 800-400х10-20 м							
1	7	100		6	6	4.8	28.8
2	21	100		6	6	4.8	28.8
Итого	2	200		12	12	4.8	57.6
Итого	5	300		17	20	4.8	96.0
Правая терраса р. Селемджа							
Поисковое бурение по сети 1200-800х40-20 м							
1	4470	1500	24	54	77	4.8	369.6
Итого	1	1500	24	54	77	4.8	369.6
ВСЕГО							
поиски	8	2175	40	83	123	4.8	590.4
оценка	5	420	0	26	26	4.8	124.8
ВСЕГО	13	2595	40	109	149	4.8	715.2

Заверке (контролю) подлежат 10 % скважин, данные по которым будут использоваться при подсчёте запасов россыпи. При этом контрольных пунктов должно быть не менее 20, расположенных в нескольких разведочных линиях. Местоположение контрольных пунктов (№№ линий и №№ скважин) будет определено после проходки скважин и определения их лимитности по существующим кондициям. Принимаем, что в процессе геологоразведочных работ, будет выявлено и оконтурено два месторождения россыпного золота в

долине руч. Спиридоновский, с запасами категории С2. Объем заверочного бурения (10% от оценочного бурения) составит 34 пог.м (табл. 3.2).

Бурение будет производиться колонковым способом «всухую» самоходной буровой установкой УРБ-4Т на базе трелёвочного трактора ТТ-4 с наружным диаметром буровой твердосплавной коронки 151 мм, запасной диаметр – 132 мм. Всего предусматривается пробурить 156 скважин, общим объёмом бурения 749 пог.м. (табл. 3.3). Средняя глубина скважин составит 4,8 м.

Исходя из литологического разреза в долине руч. Покровский (Экимчанский) проектируемый объем бурения скважин распределится по категориям, который представлен в таблице 3.3.

Исходя из опыта буровых работ на сопредельных площадях, принимаем, что объем бурения по талым породам составит 30 % от общего объёма бурения. При бурении в таликовых зонах предусматривается обязательная опережающая обсадка стенок скважины трубами [14].

Таблица 3.2 - Сводные объёмы буровых работ

Наименование объекта	Кол-во линий, шт.	Длина линии, м	Кол-во скважин, шт.	Объем бурения, пог.м.		
				Всего	в т.ч. по стадиям:	
					поиски	оценка
руч. Спиридоновский, правый приток р. Селемджа	7	795	52	250	182	67
руч. Левый, левый приток руч. Спиридоновский	5	300	20	96	38	58
Правая терраса р. Селемджа	1	1500	77	370	370	0
ВСЕГО	13	2595	149	715	590	125
Объемы детализации (не менее 10%)			7	34		34
ВСЕГО	13	2595	156	749	590	158

Таблица 3.3 - Усреднённый литологический разрез и распределение объёмов бурения по категориям

Литологическое описание	интервал, м	мощность, м	% от общей мощности	категория		объем бурения, пог.м.				
				талые (30%)	мёрзлые (70%)	поиски		оценка		ВСЕГО
						талые	мёрзлы	талые	мёрзлы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Почвенно-растительный слой, торфяно-илистый слой	0.0-0.4	0.4	8	I	II	14.1	33.0	3.8	8.9	60

Продолжение таблицы 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Суглинок буровато-коричневого цвета, плотный	0.4-0.8	0.4	8	III	IV	14.1	33.0	3.8	8.9	60
Галечник со щебнем и суглинком	0.8-1.0	0.2	4	III	IV	7.0	16.5	1.9	4.4	30
Щебнисто-глыбовые отложения с песчано-глинистым материалом	1.0-3.0	2.0	40	VII	VII	70.8	165.3	19.0	44.4	299
Щебень и дресва (до 60%) с песчано-глинистым материалом буровато-коричневого цвета	3.0-4.2	1.2	24	VII	VII	42.5	99.1	11.4	26.6	180
Окварцованные полимиктовые песчаники и кремнисто-глинистые сланцы	4.2-5.0	0.8	16	VIII	VIII	28.3	66.1	7.6	17.7	120
ИТОГО		5.0	100			177.1	413.3	47.5	110.9	749

Работы, сопутствующие бурению.

Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки будет производиться с линии на линию, со скважины на скважину в пределах одного объекта.

Всего проектом предусматривается пробурить 156 скважин расположенных на 13 линиях.

Количество монтажей-демонтажей и переездов установки станка на расстояние до 1,0 км: $(156-13) = 143$ перемещений.

При монтаже, демонтаже и перевозке буровой установки на новую точку в районах устойчивой мерзлоты к нормам времени применяется поправочный коэффициент – 1,10 (ССН-5, п. 95).

Ликвидация скважин будет производиться засыпкой скважин вручную с трамбовкой. Каждая скважина засыпается за исключением 1 м до устья, т.к на этом интервале устанавливается штага. Объем работ составит $156 \times (3,8 \times 0,018) = 10,7$ м³ [55]

Установка пробки (штаг) высотой 1,7 м и диаметром 15-20 см осуществляется на устьях всех пробуренных скважин. На верхнем конце делается затёс, на котором наносится краской или выжигается наименование предприятия, номера линий, скважин, год бурения. Замаркированная сторона штаги обращается вниз по течению. Количество штаг – 156 шт.

Документация скважин будет выполняться в процессе проходки скважин. Всего предусматривается задокументировать 749 пог.м.

Зимнее удорожание работ. Продолжительность зимнего периода в VI зоне, к которой отнесена территория Амурской области (ССН-5, приложение 5), составляет 6 месяцев и 5 дней (с 15 октября по 20 апреля). Буровые работы, как это было отмечено выше, планируется провести в зимний период, дабы исключить негативные моменты, связанные с заболоченностью долин, так как в другое время транспортировка буровой сопряжена с большими трудностями.

Для расчётов принимаем, что выполнение объёмов по бурению, перевозкам и другим видам работ будут осуществляться в зимний период.

3.2.4 Опробование скважин

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

Опробование скважин будет производиться одновременно с проходкой скважин. Методика промывки проб из буровых скважин определяется действующими инструкциями и заключается в том, что по окончании цикла бурения, колонковый снаряд поднимают на поверхность и устанавливают у устья скважины над ёмкостью. Для лучшего извлечения керна снаряд обливают горячей водой, после чего керн свободно выходит из колонковой трубы. При повышенной глинистости пород керн извлекают с помощью ударов. Извлечённый керн, замеряют, определяют выход керна и документируют. После документации и замера, извлечённый материал в полном объёме сразу поступает на промывку, которая проводится непосредственно на буровой [1].

Промывка состоит из следующих операций:

- дополнительный замер объёма породы в мерном сосуде;
- отбуторивание с целью удаления из пробы глинистого материала;
- обработка и доведение проб на лотке в доводочном зумпфе;
- сбор шлихов и золота в совек для сушки;
- капсулирование подсушенной пробы;

- геологическая документация данных опробования.

На поисковых линиях промывке подлежат все скважины от устья до забоя, объем опробования составит 590 пог.м. На оценочных линиях (33 скважин) не будет опробоваться часть разреза заведомо не содержащая золото, что будет установлено по результатам поисков. По имеющимся данным, это будет верхняя часть разреза, представленная: почвенно-растительным, торфяно-илистым слоем и суглинком буровато-коричневого цвета, средней мощностью 0,8 м. Остальные 4,2 м разреза подлежат опробованию. Таким образом, всего при бурении будет опробовано $590 \text{ пог.м.} + (4,2 \text{ пог.м.} \times 33 \text{ скв.}) = 729 \text{ пог.м.}$

Рейсами по 0,4 м проходятся и опробуются непродуктивные аллювиальные отложения. Рейсами по 0,2 м отложения, содержащие золото и по коренным породам. Учитывая проектный геологический разрез, принимается, что рейсами по 0,4 м будет пройдено 80% объёма бурения и рейсами по 0,2 м – 20%. Объем промывки проб составит:

- рейсами 0,4 м: $(749 \text{ п.м} \times 0,8 = 598 \text{ пог.м}) : 0,4 = 1496 \text{ пробы};$

- рейсами 0,2 м: $(749 \text{ п.м} \times 0,2 = 150 \text{ пог.м}) : 0,2 = 749 \text{ пробы};$

всего: $1496 + 749 = 2245 \text{ проб.}$

Объём пробы при диаметре бурения 132 мм (внутренний диаметр – 114 мм) и интервале опробования 0,4 м объём пробы будет равняться 0,0041 м³, при интервале опробования 0,2 м – 0,0020 м³.

Для контроля качества опробования на каждой скважине отбираются и промываются по 3 контрольные пробы: из доводочного зумпфа, «гали» и мест разгрузки керна. Всего контрольных проб: $156 \text{ скважин} \times 3 = 468 \text{ проб.}$ Объем промывки контрольных проб составит: $468 \text{ проб} \times 0,02 \text{ м}^3 (\text{объём одной пробы} - 1 \text{ ендовка}) = 9,36 \text{ м}^3.$

Общее количество проб: $2245 + 468 = 2713$, в том числе в зимний период 2713 пробы.

По содержанию глинистой фракции в алювиальных отложениях (1%), категория промывистости рядовых и контрольных проб принята I (легкопромывистая) [37].

Нормами ССН-5 в зимний период предусмотрена заготовка воды для промывки проб. Потребное количество воды определяется по табл. 175. Согласно норм, оно составляет 70 литров воды на 1 п.м скважины при бурении диаметром до 273 мм. На весь объем промывки потребуется $2713 \times 0,07 = 190$ т, вода будет готовиться из снега и льда.

3.2.5 Топографо-геодезические работы

В соответствии с «Методическими рекомендациями», по разведанным месторождениям необходимо иметь топографическую основу, масштаб которой соответствовал бы их размерам, геологическим особенностям и рельефу местности [35].

На площадь работ имеются топографические карты масштабов от 1:2000 до 1:200000. Обеспеченность района пунктами триангуляции достаточная.

Проектируемые топогеодезические работы предназначаются для обеспечения геологоразведочных работ в процессе разведки россыпей золота для получения основы для подсчёта запасов и промышленного освоения месторождений.

Предусматривается проведение следующего комплекса работ:

Разбивочно-привязочные работы для переноса в натуру и привязку скважин по линиям; объем работ равен 13 пункта. Разбивка профиля ведётся через 10 м, местность холмистая залесённая на 30% - категория трудности III;

Проложение теодолитных ходов точности 1:1000 вдоль границ участков детальными работ (3 км на 1 участке) для привязки и переноса в натуру буровых линий. Длина ходов равна двойной длине участков и составляет 6 км. Категория трудности – IV, местность пересечённая и поймы рек, при 30% залесенности;

Нивелирование IV класса (по разведочным линиям) составит 2,6 км. Категория трудности III;

Тахеометрическая съёмка масштаба 1:2000 с сечением рельефа горизонталями через 1 м планируется на площади, где ожидается получить балансовые запасы категории С2. При общей протяжённости ожидаемого участка россыпи 3 км и средней ширины 0,1 км, объем съёмки составит 0,3 км²; местность горно-таёжная, пойма реки, залесенность 30%, категория трудности IV;

Рубка визирок шириной 1 м для проложения теодолитных ходов (6 км) и разбивки буровых линий (2,6 км) (при 30 % залесенности их общей длины) составит $(6 \text{ км} + 2,6 \text{ км}) \times 0,3 = 2,6 \text{ км}$; категория трудности III (лес средней густоты), лес мягких и средней твердости пород. Весь объем работ выполняется в зимний период;

Закрепление на местности точек геодезических наблюдений. На каждой буровой линии (13 шт.) закрепляется по 2 пункта, всего 26 пунктов. Закрепление производится без закладки центра, грунт твёрдый и мёрзлый (категория трудности IV);

Камеральное обслуживание топоработ. Сюда относятся следующие виды работ:

- вычисление теодолитных ходов, объем работ 6,0 км;
- вычисление технического нивелирования, объем работ 2,6 км;
- составление планов тахеометрической съёмки масштаба 1:2000 при категории трудности II и объеме $0,3 \text{ км}^2 \times 25 \text{ дм}^2/\text{км}^2 = 7,5 \text{ дм}^2$ [48].

3.2.6 Лабораторные работы

Для характеристики выявленной россыпи золота проектом предусматривается проведение следующих видов лабораторных работ:

Извлечение золота из шлихов «отдувкой» и его взвешивание. Шлихи после отдувки будут сыпаться в специальные капсулы, а золото будет взвешено на аналитических весах. Внутренний контроль взвешивания золота будет осуществляться объединением золота всех интервалов скважины с последующим независимым взвешиванием. Работы будут выполнены в лаборатории ООО «НГПФ «РЕГИС» в пос. Токур по договору. Внешний

контроль, для выявления систематической ошибки, будет проведён контрольным взвешиванием объединённых навесок золота по ряду выработок в лаборатории с подрядной организацией по договору. Объем проб определяется количеством проб полученных от опробования скважин. Всего шлиховых проб – 2713, ориентировочно принимаем, что из них – (50 %) проб будет с золотом - 1357. Кроме того, 10% (136) проб с золотом должно быть подвержено контрольной отдувке и взвешиванию. Таким образом, общее количество проб на взвешивании составит: $1357 + 136 = 1493$ проб [44].

Ситовой анализ золота проводится с целью получения характеристики золота по крупности. Предусматривается его проведение по всем водотокам с промышленным содержанием золота, по двум линиям по руч. Спиридоновский, по одной - по руч. Левому и правой террасе. В проекте принимается 4 определения. Ситовой анализ золота будет выполнен в лаборатории ООО «НГПФ «РЕГИС» в пос. Токур по договору.

Определение пробности золота предусматривается, аналогично ситовым анализам, по тем же линиям, после производства последних. Для этого из преобладающих фракций золота по крупности отбираются навески в 200-500 мг, по которым проводится пробирный анализ. Всего 4 анализов. Определение пробности будет выполнено по договору в Аналитическом центре ООО НГПФ «РЕГИС».

Минералогический анализ шлихов будет проведён по тем же линиям, по которым будет проводиться ситовой анализ и определение пробности золота в лаборатории с подрядной организацией по договору. Шлиховые пробы после отдувки объединяются по скважинам, а потом по линиям. После чего материал квартируется, шлик ссыпается в капсулу из плотной бумаги и отправляется в лабораторию. Предусматривается проведение 4 минералогических анализов [50].

3.2.7 Камеральные работы

Камеральная обработка материалов, полученных при проведении полевых работ, состоит из текущей камеральной обработки и составление окончательного геологического отчёта.

Текущая камеральная обработка включает обработку материалов поисковых маршрутов, ведение первичной документации, обработка, вычисление и разноска данных опробования по выработкам, составление и вычерчивание литологических разрезов по разведочным линиям и планов опробования, текущий подсчёт ресурсов и запасов золота, подготовка текстовых и графических материалов к окончательному геологическому отчёту. Текущая камеральная обработка проводится в течение всего периода полевых работ [55].

По выполнению всего объёма проектируемых работ составляется окончательный геологический отчёт с подсчётом запасов [52]. К отчёту будет вычерчено:

- планов масштаба 1:2000	2 лист
- геологическая карта	1 лист
- геоморфологическая карта	1 лист
- литологические разрезы по буровым линиям	13 листов
- план изолиний плотика масштаба 1:5000	1 лист
- план продольного уклона плотика	1 лист
- прочая вспомогательная графика	3 листов

Всего будет вычерчено 22 листа [37].

3.2.8 Прочие виды работ

Экспертиза проекта и отчёта. Проектно-сметная документация и окончательный геологический отчёт должны пройти государственную экспертизу. Стоимость экспертизы проекта геологоразведочных работ на россыпное золото, по данным Дальневосточного территориального отделения ФБУ «Росгеолэкспертиза», ориентировочно составит 10 тыс. рублей [53]. Размер платы за проведение государственной экспертизы документов и материалов по подсчёту запасов россыпных месторождений (окончательный

геологический отчёт), категория месторождений – мелкие (менее 500 кг), составит 30 тыс. рублей [36].

Резерв на непредвиденные расходы исчисляется в размере 6% от сметной стоимости геологоразведочных работ по проекту.

Метрологическое обеспечение работ. При производстве геологоразведочных работ предусматривается использовать следующие контрольно-измерительные приборы и средства измерения: рулетки для замера глубин скважин, расстояний между выработками; ендовки для замера объёма проб; лабораторные весы ВЛР-200 для взвешивания золота; теодолит 2Т-5КП, нивелир Н-3, рейка НР-300 при топоработах. Метрологическая служба должна обеспечивать единство и достоверность измерений, осуществлять проверки их исправности и точности показаний. Виды, методы и точность измерений лабораторных исследований обуславливается соответствующими ГОСТами.

Сведения о методах, средствах измерений и метрологических параметрах измерений согласно 4-ОСТ-41-09-226-83 приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.4 - Сведения о методах, средствах измерений и метрологических параметрах измерений

Объект измерений	Измеряемый параметр	Единица измерений	Допустимая погрешность	Средства измерений	Диапазон измерений	Случайная погрешность	Систематическая погрешность	Период проверки (в год)
Скважина	глубина	м	0,05	рулетка РК-50	0,01-30,0	0,01	0,005	1
Проба	объем	м ³	0,001	мерная колода ендовка	0,005-0,3	-	0,001	1
		м ³	0,01		0,005-0,3	-	0,001	1
Сеть выработок	расстояние угол превышение	м	0,01	рулетка РК-50 теодолит 2Т-30 нивелир Н-3	0,1-100,0	0,01	0,001	1 постоянно
		град	1/120		0 – 360	45 ^{//}	30 ^{//}	
		м	0,1		0,1-10,0	0,05	0,01	
Золото	вес	мг	0,1	весы ВЛР-200	0,01-200000	0,1	0,1	1

Строительство временных зданий и сооружений. Приведённые ниже объёмы временного строительства являются минимально необходимыми при проведении геологоразведочных работ и включают в себя строительство сооружений для технологического обеспечения бурения, а также связанного с требованиями охраны окружающей среды и техники безопасности. Временное строительство, несвязанное с полевыми работами не предусматривается.

Временное строительство, технологически связанное с полевыми работами. Расчистка площадей от леса на разведочных линиях и под дороги. Район работ расположен в таёжной зоне. По крупности для расчётов относим лес к среднему (диаметр ствола до 32 см) с подлеском и кустарником. Залесенность территории, как это указывалось выше, составляет 30 %. Строительство (расчистка) предусматривается по всем буровым линиям.

Так как в пределах участка работ существует сеть грунтовых дорог, связывающих между собой все ручьи, по долинам ручьёв также имеются автозимники, то для перемещения буровой установки и технологического оборудования между буровыми линиями, будут использоваться существующие дороги. Вырубка леса под дороги не предусматривается.

Протяжённость по буровым линиям соответствует длине буровых линий – 2595 м. Ширина просеки под буровые линии принимается (в соответствии с требованиями ТБ на геологоразведочных работах) равной 10,0 м (сюда входит и ширина разбивочно-привязочной просеки – 1 м). Площадь под буровые линии (земельный отвод) составит: $2595 \times 10,0 = 25950 \text{ м}^2$ или 2,6 га.

Объём вырубки площадей от деревьев, подлеска и кустарника под буровые линии при залесенности территории 30% составит $2595 \times (10 - 1) \times 0,3 = 7007 \text{ м}^2 = 0,7 \text{ га}$. Всего объём вырубки составит: $(2,6 \text{ га} + 0,7 \text{ га}) = 3,3 \text{ га} \times 350 = 1155$ деревьев (доп. ССН-Штаб. 175).

Поскольку основная масса деревьев представлена лиственницей, лес относим к твёрдым породам.

Транспортировка грузов и персонала. Для выполнения работ по проекту предусматривается транспортировка грузов и персонала собственным автотранспортом по дорогам III класса.

Завоз бурового оборудования, материалов, инструментов, запасных частей, передвижных домиков, ГСМ, продуктов, малоценных материалов будет осуществляться с основной базы в пос. Токур собственным автотранспортом.

Затраты на транспортировку грузов и персонала принимаются 5 % от общей сметной стоимости полевых работ и временного строительства.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННО - ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Данные, влияющие на стоимость работ. Проектируемые работы будут проводиться на территории Селемджинского района Амурской области, в пределах листа N-53-XXV [15].

Районный коэффициент 1,4. Коэффициенты, учитывающие транспортно-заготовительные расходы: по материалам – 1,2; по оборудованию – 1,162; коэффициент, учитывающий накладные расходы – 20%, плановые накопления – 20%; суточные командировочные расходы – 700 руб.; полевое довольствие – 300 руб. в действующих ценах (500 руб. в ценах СНОР-93); страховые взносы от оплаты труда – 31,1%. Компенсируемые затраты определяются на основании утвержденных нормативов: доплаты – 15% от сметной стоимости работ, выполненных хозспособом; налоги – 0,56% от сметной стоимости работ по объекту в целом, без учета НДС, организация – 1,5%, ликвидация – 1,2%. Сметная стоимость видов проектируемых работ определяется по ССН-92 и СНОР-93 [53].

Перечень проектируемых работ представлен в таблице 4.1

Таблица 4.1 – Сводный перечень проектируемых работ

Наименование работ	Нормативный документ	Единицы измерения	Объем работ
1	2	3	4
1. Организация и ликвидация работ			
Организация		%	1,5
Ликвидация		%	1,2
2. Подготовительные работы			
Сбор фондовых, архивных материалов:	ССН-1.ч-1.		
1. посредством выписки текста	Т.17	100стр	2
2. посредством оформления заказов на ксерокопирование	Т.17	100 зак	1
3. Компьютерное сопровождение подготовительных работ и проектирования			
Геологическая карта участка руч. Спиридоновский масштаба 1:10 000 Ввод (оцифровка) группа 2	«ВНС на ГСР-200» т.5, п.п.59, 60	100 объект.	15,0
План поисково-оценочных работ Ввод (оцифровка) группа 1б	т.5, п.п.58, 60	100 объект.	20,0
Условные обозначения Ввод (оцифровка) группа 1а	т.5, п.п.74, 75	100 объект.	1,0

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4
Сканирование графических изображений	т.11, п.п.128, 129	100 стр А-4	1,5
Печать на плоттере	п.п. 137, 139	10 лист А-2	0,1
Машинописные работы без вертик. графления. Кат. сложн. - 1	«ВНС на ГСР-200» т. 9	100 с.	0,9
Машинописные работы с вертик. графлением. Кат. сложн. - 1	«ВНС на ГСР-200» т. 10	100 .с	0,6
4 Полевые работы			
4.1 Полевые работы общего назначения			
Геологическая документация керна скважин	ССН- 1, табл. 31	100 м	7,5
4.2 Топографо-маркшейдерские работы			
Микротриангуляция 2 кат. трудности	Т.4.гр.5, стр.1.	пункт	11
Перенесение на местность проекта расположения скважин, пешим ходом	Т.48 гр.6, стр.1	шт.	22
Привязка аналитическим способом горных выработок с передачей высот тригонометрическим нивелированием, при пеших переходах	Т.50 гр.5, стр.1.	точка	22
Передача высот на точки горных выработок тригонометрическим нивелированием	Т.58 гр.6, стр.1	км	2,6
Задание азимута направления скважин	Т.86 г.6, с.1	скв.	22
Теодолитные ходы точностью 1:1 000	Т.46. г.6, с.1	км	6
4.3 Буровые работы (ССН вып.5)			
Бурение скважин	т.5, т.11	скв. пог.м	156 749
Крепление скважин обсадными трубами, извлечение труб	т.72. с.2, г. 3	100 м	7,5
Извлечение обсадных труб в трубах большего диаметра	т.72. с.2, г. 5	100 м	7,5
Промывка скважин перед каротажем	т.64 , стр. 1, гр. 4	1 промывка	156
Тампонаж скважин глиной	т.70,гр.3,стр.1,	1 там	156
Установка пробки (штаг)	Т.66 с.1, г.4	1 уст.	156
Монтаж-демонтаж и перемещение буровых установок	т.81 гр.5, стр.3	1 перевозка.	143
4.4 Опробовательские работы (ССН-1.ч.5, ч.3)			
Отбор керновых проб	Т.29. гр.11 стр.3	100 проб 100 м	27,13 21,70
Отбор групповых проб	Т.34. г.3	100 проб	0,23
Лабораторная обработка проб массой 1500 г	Т.57	100 проб	27,13
Обработка керновых проб	Т.46. г.8 с.1	100 проб	27,13
5 Лабораторные работы			
Пробирный анализ на Au и Ag	т.1, 4.2,4.3, .4, н.440	проб	2713

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4
Внутренний геологический контроль анализа на Au и Ag	т. 4.2, н. 440	проб	136
Внешний геологический контроль анализа на Au и Ag	т. 4.2, н. 440	проб	136
Химический анализ на цинк и свинец: а) полярография на Zn б) полярография на Pb в) атомно-абсорбц. на Zn г) атомно-абсорбц. на Pb	т. 1.1, н. 157, 114	проб	4 4 4 4
Полуколичественный спектральный анализ а) подготовка проб б) определение элементов	т.3.1. 398н. т.3.1. 401н.	проб 10 эл.	8 36,77
6 Камеральные работы			
Промежуточная камеральная обработка материалов	СФР, производственная группа	чел.-мес.	98
Окончательная камеральная обработка материалов, написание отчета	СФР, производственная группа	чел.-мес.	25
Ввод и оцифровка графических приложений к отчету в ПЭВМ	«ВНС на ГСР-200» т.5	100 карт. объектов	120,08

4.1 Проектирование

Таблица 4.2 - Расчет затрат времени и труда на составление проекта

Вид работ	Ед. измер.	Объем работ	Нормативный документ	Норма на ед. работ	Затраты времени	Норма затрат. труда		Затраты труда (чел/смен)	
						ИТР	Рабочих	ИТР	Рабочих
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сбор фондовых, архивных материалов:									
1. посредством выписки текста	100стр	2	ССН-1.ч-1. Т.17	1,08	2,16	ССН-1.Т-17. п.34 1,04		2,25	
2. посредством оформления заказов на ксерокопирование	100 зак	1	Т.17	0,34	0,34 Σ=2,5	1,04		0,35 Σ=2,6	
Составление текстовой и графической части проекта		Вед. геолог	СФР (Инструкция п. 68.17)			3 чел/мес		76,2	
		Инженер по горным и буров. работам.				0,5 чел/мес		12,7	
		Экономист				0,5 чел/мес		12,7	
Геологическая карта участка руч. Спиридоновский масштаба 1:10 000 Ввод (оцифровка) группа 2	100 объект.	15,0	«ВНС на ГСР-200» т.5, п.п.59, 60	0,88х0,5			геолог II нач.парт.	6,6 0,05	
План поисково-оценочных работ Ввод (оцифровка) группа 1б	100 объект.	20,0	т.5, п.п.58, 60	0,63х0,5			тех-геол II нач.парт.	6,3 0,04	
Условные обозначения Ввод (оцифровка) группа 1а	100 объект.	1,5	т.5, п.п.74, 75	1,91х0,5			тех-геол II нач.парт.	1,43 0,02	
Сканирование графических изображений	100 стр А-4	0,1	т.11, п.п.128, 129	0,23			тех-геол I	0,02	
Печать на плоттере	10 лист А-2	10,0	п.п. 137, 139	0,37			тех-геол II нач.парт.	3,7 0,5	
Машинописные работы без вертик. графления. Кат. сложн. - 1	100 с.	0,9	«ВНС на ГСР-200» т. 9	2,97			маш. V р. нач.парт.	2,67 0,02	
Машинописные работы с вертик. графлением. Кат. сложн. - 1	100 .с	0,6	«ВНС на ГСР-200» т. 10	4,12			маш. V р. нач.парт.	2,47 0,02	
Итого компьютерное сопровождение								23,84	

В связи с тем, что фактические затраты времени и труда на проектирование резко отличаются от затрат, рассчитанных по нормам, предусмотренным в СН-1 часть 2, расчетные показатели работ по составлению текстовой части и графических приложений проекта принимаются по многолетнему опыту составления проектов в ФГУП «Амургеология» на поисковые работы россыпного профиля с применением комплекса геолого-геофизических методов и топографо-геодезического обеспечения [45].

4.2 Полевые работы общего назначения

Таблица 4.3 - Расчет затрат времени и труда на геологическую документацию керна скважин

Документация	Ед. из м	Объёмы работ	Норм. документ	Норма времен и т.31, гр.5, стр.2	Коэф. откло н. ССН1. 5 т.2	Затраты времени бр-см	Затраты труда			
							Норма чел-дн\1бр.-см.		ИТР	Рабочие
							ИТР	Рабочие		
Геологическая документация керна. Категория сложности-4.	100 м	7,5	ССН-1. ч.1	3,30	1,11	27,47	1,14	1,0+0,4	31,32	38,46
Всего затрат труда									70,78	

4.3 Топографо - маркшейдерские работы

Таблица 4.4 - Расчет затрат времени, транспорта и труда на топографо - маркшейдерские работы

Виды работ	Ед. измерения	Объем работ	Категория трудности	Нормативный документ	Коэф. отклонения	Затраты времени (бр.-дн.)		Затраты транспорта (маш.-смен.)		Затраты труда (чел.-дн.)	
						На ед. работ	На весь объем	На ед. работ	На весь объем	На ед. измерения	На все измерения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Микротриангуляция	пункт	11	3	СН-9. Т.4.г.5, с.1.	1,1	0,64	7,74	0,23	4,38	Т.5.н.8 1,85	20,35
Перенесение на местность проекта расположения скважин, пешим ходом	точка	22	4	СН-9. Т.48 г.6, с.1	1,1x1,2	0,07	2,03	-	-	Т.49.н.9-1 0,37	8,14
Привязка аналитическим способом горных выработок с передачей высот тригонометрическим нивелированием, при пешеходных переходах	точка	22	4	СН-9.Т50 г.5, с.1.	1,1	0,14	3,38	-	-	Т.51.н.9. 0,6	13,20
Передача высот на точки горн. выработок тригонометрическим нивелированием	км	2,6	4	СН-9.Т.58 г.6, с.1	1,1x1,2	0,14	0,48	0,44	1,51	Т.59.н.9 0,75	1,95
Задание азимута направления скважин	скв.	22	4	СН-9.Т.86 г.6, с.1	1,1	0,42	10,16	0,22	5,32	Т.87.н.10 1,92	42,24
Теодолитные ходы точностью 1:1000	км	6,0	4	СН-9. Т.46. г.6, с.1	1,1x1,2	0,35	2,77	2,06	16,32	т.47.н.10- 2,56	15,36
Всего							26,56		27,53		101,24

Расчет численности работников на топографо-геодезических работах

Месячная производительность одного работника (по видам работ) составит:

- перенесение на местность проекта расположения скважин 22: $2,03 \times 25,4 = 275$ точек;
- привязка аналитическим способом горных выработок с передачей высот тригонометрическим нивелированием, пешком – 22: $3,38 \times 25,4 = 165$ точек;
- передача высот на точки горных выработок тригонометрическим нивелированием – $2,6 : 0,48 \times 25,4 = 31,7$ км;
- задание азимута направления скважин – 22: $10,16 \times 25,4 = 55$ скважин;
- теодолитные ходы точн. 1:1000 – 6,0: $2,77 \times 25,4 = 55,02$ км.

Количество работников, необходимых для выполнения работ, составит:

- перенесение на местность проекта расположения скважин – 51: $275 = 0,08$ чел.;
- привязка аналитическим способом горных выработок с передачей высот тригонометрическим нивелированием, пешком – 22: $165 = 0,13$ чел.;
- передача высот на точки горных выработок тригонометрическим нивелированием – $2,6: 31,7 = 0,08$ чел.;
- задание азимута направления скважин – 22: $55 = 0,4$ чел.;
- теодолитные ходы точн. 1:1000 – 6,0: $55,02 = 0,11$ чел. Всего требуется 3 человека: 2 ИТР, 1 рабочий [35].

4.4 Буровые работы

Таблица 4.5 - Расчет затрат времени, труда и транспорта на бурение скважин

Группа скважин, интервал глубин, породоразрушающий инструмент	Катег. пород	Объём бурения, м	Нормативный документ (ССН-5)	Затраты времени, ст.-см. на 1 м	Поправочный коэффициент (ССН-5, т. 4, гр.3, стр. «г», «в», «а»)				Затраты врем., ст.-смен	Затраты труда на ед. чел.дн. / 1 см		Затраты труда, чел.дн. /1 смену		Затр. тран. на ед. м.-см на 1 ст.-см	Затр. тран. на объем маш.-см
					сложные условия	промывка	наклон 65 ⁰	итого коэф.		ИТР	рабочих	ИТР	рабочих		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
твердосплавное d-151	VIII	749	Т.10. г.10. ст.51	0,25		1.1	1,1	1,1	249,23	0,51	4,00	127,11	996,92		
Всего по проекту		749							249,23			127,11	996,92	0,29	72,28

Общие затраты времени на бурение составляют 249,23 ст.-см., затраты транспорта 72,28 маш.-см [47].

Таблица 4.6 - Расчет затрат времени, труда и транспорта на вспомогательные работы, сопутствующие бурению

Вид работ, группа скважин	Ед. измерения	Объём работ (м)	Кол - во скважин	Поправ. коэфф. за наклон и др.	Нормативный документ Затраты времени	На ед.	На весь объём, ст-см.
1	2	3	4	5	6	7	8
Крепление, спуск обсадных труб диаметром до 151 мм	100 м	7,5	156	1,1x1,1	ССН-5.т.72. с.2, г. 3	0,87	7,90
Промывка скважин	1 промывка	156		1,1x1,1	ССН-5. т.64 , стр. 1, гр. 4	0,12	22,65
Извлечение обсадных труб в трубах большего диаметра	100 м	7,5		1,1x1,1	ССН-5.т.72. с.2, г. 5	1,46	13,25
Ликвидация скважин							49,08
Установка пробки (штаг)	1 уст.		156	1,1x1,1	ССН-5.т.66. с.1, г. 4	0,08	15,10
Тампонирувание скважины	1 там.		156	1,1x1,1	ССН-5.т.70. гр.3,стр.1	0,18	33,98
Обеспечение каротажных исследований							13,56
Итого затрат времени на вспомогательные работы:							106,44

Всего затрат времени на бурение и вспомогательные работы: $249,23 + 106,44 = 355,67$ ст/см. в т.ч. зимой (для расчета затрат на зимнее удорожание): $355,67 \times 0,3 = 106,70$ ст/см [45, 47].

Затраты труда на зимнее удорожание : $0,3 \times 106,70 \times 1,4 = 44,81$ чел./дн. - т.к. район приравнен к Крайнему Северу - на 30% объема работ в зимних условиях (температуры $-15-25^{\circ}\text{C}$)

Таблица 4.7 - Расчет затрат времени и труда на монтаж – демонтаж и перевозку буровых установок

Вид работ, группа скважин	Количество перевозок	Нормативный документ	Затраты времени			
			На ед., ст-см.	ЛЕТНИЙ ПЕРИОД – 70% ОБЪЕМА РАБОТ	Зимний период – 30% объема работ (k=1,1)	НА ВЕСЬ ОБЪЁМ, ст-см.
2	3	7	8	9	10	11
Монтаж-демонтаж и перемещение буровых установок на расстояние до 1 км для бурения	143	Т.81 г.5, с.3	2,2	314,6x0,7=220,22	314,6x0,3x1,1=103,82	324,04
Затраты времени на один монтаж-демонтаж и перемещение буровой установки						2,36

Таблица 4.8 - Затраты труда на монтаж – демонтаж и перемещение буровых установок объема работ

Вид работы и характеристика условий	Количество переездов	Нормативный документ	Затраты труда на ед. чел.дн. / 1 смену		Затраты труда, чел.дн. /1 смену		Всего чел.дн
			Рабочие	ИТР	Рабочие	ИТР	
1	2	3	4	5	6	7	8
Затраты труда на перемещение буровых установок для бурения скважин на расстояние до 1 км	143	ССН-5. Т.82, с.2,3, г.2	5,03	1,12	719,29	160,16	879,45

Таблица 4.9 - Расчет затрат транспорта на перемещение буровых установок

Вид работы и характеристика условий	Количество перевозок	Нормативный документ	Норма транспорта	Затраты транспорта маш.-см.\1 мон.-демон.
1	2	3	4	5
Затраты транспорта на перемещение буровых установок для бурения скважин на расстояние до 1 км	143	ССН-5, Т. 83	0,729	104,25
Перевозка ДЭС	143	Снос. Т.83	0,321	45,90
Всего:				150,15
Местность приравнен. к районам Крайнего Севера (к=1,40)				210,21
Затраты транспорта на 1 перемещение буровой установки				1,47

Расчет численности бурового отряда

Бурение скважин будет проводиться одним станком в две смены, вахтовым методом.

Работа бурового станка (1 шт.) будет вестись круглосуточно при сменяемости смен через 12 часов.

Производительность бурения с учётом вспомогательных работ составит: $749/156 = 4,8$ м/ст./см. Годовой фонд рабочего времени – 610 ст-см (две смены при 305 рабочих днях в году) (СН-5 п.43). Месячная производительность бурения составит: $4,8 \times (610/12) = 244$ пог.м в месяц одним станком в одну смену.

Продолжительность бурения в две смены одним станком составит: $749 \text{ пог.м.} / (244 * 1 * 2) \text{ пог. м} = 1,5$ бр./мес.

4.5 Опробовательские работы

Таблица 4.10 - Расчет затрат времени и труда на опробование

Вид опробования, способ работ, тип выработки, категория пород	Ед. изм	Объём ы работ	Норм. доку-мент	Норма времени ССН-1.ч.5	Затраты времени бр-см	Норма затрат труда		Затраты труда		Всего затрат труда
						ИТР	Рабочие	ИТР	Рабочие	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Керновое породы VIII кат., контрольное опробование-5%, машинный	100 м	21,70	Т.29. г.9 с.3	2,40	52,08	1,1	1,0	57,29	52,08	109,37
Отбор групповых проб	100 проб	0,23	Т.34. г.3	4,6	1,06	1,1	1,0	1,17	1,06	2,23

Расчет численности работников на керновое опробование [51].

Месячная производительность труда на одного работника составит:

2 713 проб: $109,37 \times 25,4 = 630$ проб/мес. (25 проб/день) 25,4 – количество рабочих смен в месяц при односменной работе. Количество работников, необходимых для опробования при работе на объекте в течение полевого сезона (4 месяца), составит:

2713 проб: 630 проб/мес.: 4 мес. = 1,08 чел.

из них ИТР – 0,30 чел., рабочих – 0,78 чел:

- геолог II кат.- 0,10 чел.;

- техник II кат.- 0,20 чел. ; отборщик проб 4 разряда – 0,78 чел.

Таблица 4.11 - Расчет затрат времени на обработку проб

Вид проб, категория пород, способ работ	Ед. изм	Объём ы работ	Норм. документ СН 1.5	Норма времен и	Затраты времени бр-см	Затраты труда СН 1.5			
						Норма чел-дн\1брсм		ИТР	Рабочие
						ИТР	Рабочие		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Керновые, VIII катег. машинный	100 проб	27,13	Т.46. г.6 с.1	2,30	62,40	т.47 0,39	1,0	24,34	62,40
Лабораторная обработка проб массой 1500 г	100 проб	27,13	Т.57	5,19	140,80	т.62 0,39	1,0	54,91	140,80
Всего затрат труда								282,45	

Расчет численности работников на обработку проб [49].

Месячная производительность труда на одного работника составит: $2713 : 282,45 \times 25,4 = 244$ проб в 1 месяц.

Количество работников, необходимых на период полевых работ (4 месяца) для обработки проб: $2713 : 244 : 4 = 2,7$ чел. Учитывая круглосуточную работу и двух сменный метод работ, на обработке проб необходимо задействовать 2 дробильщиков проб 4 разряда.

4.6 Лабораторные работы

Таблица 4.12 - Расчет затрат времени на лабораторные исследования

Вид анализа исследования	Ед. измер.	Объем работ	Компоненты анализа	Норматив. документ	Затраты времени (бр-час)	
					На един.	Всего
1	2	3	4	5	6	7
Пробирный	проба	2713	золото и серебро	ССН-7. т.1, 4.2,4.3, п.4, н.440	1,12	3038,56
Внутрен. контроль (5%)	проба	136	золото и серебро		1,12	152,32
Внешний контроль (5%)	проба	136	золото и серебро		1,12x2,0	304,64
						$\Sigma=3495,52$
Хим. анализ на Zn и Pb	проба			т.1.1.		
а) полярографический Zn		4	цинк	н. 157	0,44	1,76
б) полярографический Pb		4	свинец	н. 114	0,46	1,84
в) атомно-абсорбционный Zn		4	цинк	н. 157. п.1.6	0,44	1,76
г) атомно-абсорбционный Pb		4	свинец	н. 114. п.1.6	0,46	1,84
						$\Sigma=7,2$
Полуколичественный спектральный						
а) подготовка проб	проба	8	16 элементов	т.3.1. 398н.	0,12	0,96
б) определение элементов	10 эл.	36,77		т.3.1. 401н.	0,06+0,02=0,08	2,94
						$\Sigma=3,90$
Всего						3503,62

4.7 Камеральные работы

Таблица 4.13 - Расчет затрат времени и труда на камеральную обработку материалов и написание отчета

Вид работ	Ед. измерения	Объём работ	Нормативный документ	Норма на единицу	Затраты времени чел-см	Нормативный документ по затратам труда	Норма затрат труда	Затраты труда чел/см
							ИТР	ИТР
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Камеральная обработка материалов буровых и опробовательских работ			СФР (Инструкция..., п. 6.8.17)				98 чел/ мес.	2489,20
Составление окончательного отчёта и графических приложений к нему			СФР (Инструкция..., п. 6.8.17)				25 чел/ мес.	635
Печать оцифрованных графических приложений к отчету	10 листов	5	н.137	0,37	4,0	п.139	0,37 исп.п. 0,05	2,74
Компьютерное сопровождение камеральных работ								
Карта фактического материала горных работ масштаба 1:10000	100 объектов	10	«ВНС на ГСР-200» т.5 п.п. 57,60	0,48	7,2	гр.1.2.6	техн.-геолог нач.партии - 0,04	7,20 0,04
План поисково-оценочных работ масштаба 1:2000	100 объектов	15,0	«ВНС на ГСР-200» т.5 п.п. 59,60	0,88	22,88	гр.1.2.6	техн.-геолог нач.партии-0,05	22,88 0,05
Геологические разрезы по буровым профилям масштаба 1:1000, 20 шт.	100 объектов	30,0	«ВНС на ГСР-200» т.5 п.п. 66,67	1,50	90,0	гр.1.2.4	техн.-геолог нач.партии-0,04	90,00 0,8
Проекция рудных тел на вертикальную плоскость масштаба 1:1000	100 объектов	5,0	т.5 п.п. 66,67	1,50	7,5	гр.1.2.6	техн.-геолог нач.партии-0,04	7,5 0,04
Условные обозначения к геологическим картам и разрезам	100 объектов	1,2	т.5 п.п. 74,75	1,91	2,29	гр.1.2.6	техн.-геолог нач.партии-0,04	2,29 0,04
Итого компьютерное сопровождение					78,90			86,79

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Все виды геологоразведочных работ, предусмотренных проектом, должны осуществляться в соответствии с требованиями следующих основных нормативных документов: «Правил безопасности при геологоразведочных работах» [41], «ФЗ о недрах» [30], «Правил пожарной безопасности при геологоразведочных работах» [42].

Кроме того, будут осуществляться требования всех законодательных актов РФ о порядке недропользования, действующих в настоящее время.

5.1 Электробезопасность

В качестве источника электроснабжения проектом предусмотрено использование передвижной электростанции (ДЭС). Лицом, ответственным за безопасную эксплуатацию ДЭС является начальник отряда, прошедший аттестацию на знание правил безопасной эксплуатации электроустановок. Персонал, соприкасающийся по характеру работы с электроприводом машин и установок, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности.

При обслуживании электроустановок будут применяться электрозащитные средства: диэлектрические перчатки, резиновые боты, галоши, резиновые коврики, указатели напряжения, переносные заземления [43].

При обслуживании буровой установки электростанция будет размещена в обособленном помещении, на расстоянии не менее полуторной высоты мачты от буровой установки. На буровой установке будет находиться исполнительная принципиальная электрическая схема главных и вспомогательных электропроводов, освещения с указанием типов электротехнических устройств с параметрами защиты от токов коротких замыканий.

Перед пусковым устройством будут находиться изолирующие подставки. На вводе сети питания буровой установки будет установлен разъединитель, при помощи которого может полностью быть снято напряжение с электрооборудования.

5.2 Пожаробезопасность

Перед началом полевых работ составляется план аварийных мероприятий на случай возможных стихийных бедствий и несчастных случаев. В плане освещаются условия проходимости местности, наличие дорог, троп, условия гидрографической сети, местоположение ближайших населённых пунктов, подходы к ним, пути отхода к местам эвакуации при лесных пожарах и другие необходимые сведения. Разрабатывается план действий персонала в случае стихийного бедствия или несчастного случая. План аварийных мероприятий доводится до сведения всего персонала партии под роспись.

Проживание персонала на базовых лагерях и временных стоянках предусматривается в палатках. Место расположения палаток выбирается с учётом подъёма уровня воды при наводнениях.

Весь персонал партии должен пройти специальную подготовку по обеспечению пожарной безопасности в лесах РФ. Подготовка проводится методом обучения, по программе пожарно-технического минимума, с обязательной сдачей зачётов. С каждого работника партии, участвующего в полевых работах будет взята расписка-обязательство о соблюдении правил пожарной безопасности при проживании в жилых домах и при производстве работ в лесу. Инструктаж работников партии по пожарной безопасности проводится до начала полевых работ, затем, периодически, не реже одного раза в квартал. Приказом по партии будут назначены ответственные за соблюдение правил пожарной безопасности и техники безопасности в каждой бригаде из числа ИТР. Ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности на участках работ возлагается на начальника участка, отряда.

Все полевые лагеря будут оборудованы противопожарным инвентарём согласно «Временному положению о мерах безопасности по обеспечению пожарной безопасности персонала геологоразведочных партий РСФСР» [2].

Базовые лагеря и временные стоянки будут размещаться вблизи ручьёв, поэтому на территории лагерей размещение ёмкости с водой для

противопожарных целей не предусматривается. По периметру лагеря будут ограничиваться минерализованной полосой шириной не менее 1,4 м [2].

В лесу запрещается без надобностей разводить костры. В случае возникновения лесных пожаров на участке работ, либо вблизи его, весь персонал должен немедленно приступить к его ликвидации и оповестить местные органы власти.

5.3 Охрана труда

Геологоразведочные работы будут проводиться в соответствии с требованиями «Правил безопасности при ГРР» и «Правил пожарной безопасности для геологоразведочных организаций и предприятий» [41,45].

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 утверждённой программе в соответствии с «Положением о порядке обучения и инструктажа рабочих безопасным приёмам и методам труда». Все рабочие и инженерно-технические работники в соответствии с утверждёнными 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 [8].

Транспортировка грузов и персонала. Доставка людей на участок работ будет производиться вахтовыми машинами в соответствии с графиком. Транспортировка грузов на объекте работ будет осуществляться на тракторных металлических санях, оборудованных дощатым коробом. Наливные груза будут перевозиться в передвижных ёмкостях объёмом 5 м³, установленных на металлических санях. 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 [41].

Порядок действия работников на случай чрезвычайных происшествий. 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 участках 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.

5.4 Охрана окружающей среды

Перед началом работ в установленном порядке будут получены разрешения на проведение геологоразведочных работ (земельный отвод) и проведена таксация лесонасаждений. На территории участка работ строения, памятники природы, заповедники, заказники и оленьи пастбища отсутствуют.

Природоохранные мероприятия при проведении геологоразведочных работ являются стандартными и регламентируются законодательством [30, 31, 32, 33, 34].

Охрана и рациональное использование лесных ресурсов. За ущерб, нанесённый лесному хозяйству при проведении лесорубочных работ, будет произведено возмещение лесхозу за объём порубок на площади 3,3 га. Попенная оплата лесхозу за площади под буровые линии и дороги составит, из расчёта 8000,00 руб. за 1 га: $3,3 \text{ га} \times 8000 \text{ руб.} = 26400$ рублей в действующих ценах.

С целью рационального использования лесных ресурсов лес, срубленный при расчистке поисково-оценочных линий, будет использован на собственные нужды. Неделовая древесина используется на дрова. С учётом санитарного состояния леса и в целях уменьшения захламлённости, предусматривается очистка лесосек от порубочных остатков. Согласно требованиям лесхоза порубочные остатки должны собираться в кучи одновременно с вырубкой, а затем сжигаются в специально отведённых местах в пожаробезопасный период.

Охрана и рациональное использование водных ресурсов. В охранной зоне водотоков размещение лагерей, стоянок, строительные работы производиться не будут. Во избежание загрязнения поверхностных вод предусматривается строительство помойных ям и туалетов.

Места хранения ГСМ будут располагаться на площадках, исключаяющих их попадание в водные потоки. Предотвращение загрязнения воды при переезде водотоков будет достигаться посредством строительства переездов из брёвен. При проведении буровых работ принимаются меры для исключения попадания бурового шлама и мути в водотоки. Обработка проб будет проводиться на расстоянии не менее 20 м от русел, со сбросом загрязнённых вод на рельеф.

При опробовании скважин будет производиться промывка проб. Согласно нормам, для промывки 1 пог. м скважины при бурении диаметром до 273 мм необходимо 70 литров воды, что составит на весь период работ 163т воды.

Охрана животного мира. Яркие выраженных миграционных путей на данной территории нет, воздействие на животный мир определяется фактором беспокойства. Специальных мер по охране животного мира не предусмотрено,

проводятся мероприятия, исключая браконьерство, из числа непосредственных руководителей геологоразведочных работ назначается ответственный за соблюдением правил и сроков охоты и рыбной ловли.

Охрана атмосферного воздуха от загрязнения. Источником выделения вредных веществ в атмосферу, при производстве буровых работ, являются двигатели внутреннего сгорания. Для обеспечения бесперебойной работы разведочного отряда в течении всего периода работ будет использоваться следующая техника :1 машина УРАЛ-4320, ShantuiSD-16 (1 ед.), 1 трелевочник ТТ-4 (буровая установка). Интенсивность выбросов незначительная и заметного ущерба окружающей природной среде они не нанесут, компенсационные затраты не предусматриваются. Все транспортные единицы оборудуются искрогасителями [32].

Лагерные стоянки. При проведении геологоразведочных работ одновременно будет задействовано до 10 человек. Их проживание планируется в передвижных вагончиках непосредственно на участке работ. Подходы к местам производства работ не превышают 3 км. Обеспечение посёлка водой планируется из ручьёв входящих в контур лицензии. Утилизация бытовых отходов производится в выгребные ямы. Энергоснабжение предусмотрено от дизельной электростанции. Отопление жилых и производственных помещений - печное. Непосредственная заправка техники осуществляется из передвижных расходных ёмкостей. Для сбора остатков дизтоплива при заправке техники под кранами всех ёмкостей устанавливаются поддоны.

Рекультивация нарушенных земель. Проектом предусматривается засыпка скважин вручную с трамбовкой. Каждая скважина засыпается за исключением 1 м до устья, т.к на этом интервале устанавливается штага (исполняющая роль пробки). Скважины будут проходить по рыхлым отложениям с небольшой углубкой в коренные породы (плотик).

На отработанных буровых площадках предусматривается уборка мусора и чистовая планировка.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Коэффициенты, применяемые на геологоразведочных работах:

- районный коэффициент к зарплате – 1,4;
- дальневосточные надбавки до 50 %, по 10 % ежегодно;
- коэффициенты, используемые в расчетах транспортно - экономических расходов: к материалам – 1,2; амортизации – 1,162;
- коэффициент к основным расходам, учитывающим накладные расходы и плановые накопления – 1,44 (20 % и 20 %)
- температурная зона (СН-1-5, т. 522) – VI [46];

Прямые сметно-финансовые расчеты (СФР) выполняются с применением поправочных коэффициентов:

- дополнительная заработная плата ИТР и рабочих – 7,9 %;
- страховые взносы пенсионный фонд, на социальное и медицинское страхование – 30 %
- страхование от несчастных случаев на производстве – 1,1 %;
- Т.З.Р. к «Материалам» – 1,2
- Т.З.Р. к «Амортизации» – 1,162 %;
- накладные расходы – 20 %;
- плановые накопления – 20 %.

В прямых расчетах зарплата ИТР и рабочих берется по тарифам «Инструкции по составлению проектов и смет» [36], расходы по статьям «Материалы» и «Услуги» по рекомендации Госгеолэкспертизы исчисляются в размере 5 % и 15 %, от основной и дополнительной заработной платы.

Резерв на непредвиденные работы и расходы предназначен для возмещения расходов, необходимость в которых выяснилась в процессе производства работ и не могла быть учтена при составлении проектно-сметной документации. Резерв предусматривается в размере 6 % от стоимости работ по объекту «Инструкция по составлению проектов и смет на ГРП» [36].

Таблица 6.1 - Общая сметная стоимость объекта «Спиридоновский» на проведение поисковых и оценочных работ

Виды и условия работ	Ед.изм.	Объем работ	Единичная расценка в текущих ценах, руб.	Индекс пересчета	Сметная стоимость в действующих ценах, руб.
1	2	3	4	5	6
ОСНОВНЫЕ РАСХОДЫ	руб.				12 985 101
Собственно геологоразведочные работы	руб.				12 724 359
ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ					83 041
Сбор фондов. и архивных материалов, в т.ч.:	руб.				4888
посредством выписки из текста и таблиц	100стр	2	1 206	1,75	4221
посредством ксерокопирование	100зак.	1	380	1,75	665
Геологическая карта участка руч.Спиридоновский	100 об	15	4 403	0,41	27 078
План поисково-оценочных работ	100 об	20	3 081	0,38	23 416
Условные обозначения	100 об	1	5 184	0,63	3 266
Сканирование графических ч/б изображений	100 стр.	1,5	984	0,51	50
Печать оцифрованных графических приложений к проекту, формат А2	10 листов	0,1	1 970	0,65	12805
Ввод в компьютер текста отчета без вертик. графления, кат. сложности 1	100 стр.	0,9	4 247	0,91	3478
Ввод в компьютер текста отчета с вертик. графлением, кат. сложности 1	100 листов	0,6	5 878	0,90	3174
ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ					5 214 839
<i>Полевые работы общего назначения</i>					74 907
Геологическая документация керна скважин	100 м	7,5	5 740	1,74	74 907
<i>Топографо-маркшейдерские работы</i>					247 782
Микротриангуляция 2 кат. трудности	пункт	11	5 140	1,06	59 932
Перенесение на местность проекта расположения скважин, пешим ходом	точка	22	299	1,64	10 788
Привязка аналитическим способом горных выработок с передачей высот тригонометрическим нивелированием, при пеших переходах	точка	22	382	1,66	13 951
Передача высот на точки горных выработок тригонометрическим нивелированием	км	2,6	1 062	1,56	4 307
Задание азимута направления скважин	скв.	22	3 776	1,56	129 592
Теодолитные ходы точностью 1:1 000	км	6	3 312	1,47	29 212
<i>Буровые работы</i>					4 150 725
Бурение скважин	м	749	4 718	0,95	3 357 093
Крепление скважин обсадными трубами	100 м	7,5	6 782	0,78	39 675
Извлечение обсадных труб в трубах большего диаметра	100 м	7,5	5 215	0,78	30 506
Промывка скважин перед каротажем	1 пром.	156	831	0,78	101 116
Тампонаж скважин глиной	1 там.	156	1 355	0,78	164 876
Установка пробки (штаг)	1 уст.	156	760	0,78	92 477
Монтаж-демонтаж и перемещение буровых установок	1 пер.	143	3 988	0,64	364 982

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6
<i>Опробовательские работы</i>					746 117
Отбор керновых проб	100 пр.	27,13	7 828	0,84	178 394
Отбор групповых проб	100 пр.	27,13	6 985	0,87	164 868
Лабораторная обработка проб массой 1500 г	100 пр.	27,13	5 684	1,56	240 563
Обработка керновых проб	100 пр.	27,13	4985	1,20	162 292
Организация и ликвидация полевых работ					140 801
Организация полевых работ, 1,5%	руб.				78 223
Ликвидация полевых работ, 1,2%	руб.				62 578
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	руб.				1 705 586
Пробирный анализ на золото и серебро	проба	2713	838	0,65	1 477 771
Внутренний контроль	проба	136	838	0,65	74 079
Внешний контроль анализа на золото и серебро	проба	136	1677	0,65	148 247
Химический анализ на Pb	проба	4	504	0,44	887
Химический анализ на Zn	проба	4	687	0,44	1 209
Атомно-абсорбционный анализ Zn	проба	4	504	0,44	887
Атомно-абсорбционный анализ Pb	проба	4	687	0,44	1 209
Спектральный полуколичественный анализ на 16 элементов	руб.				1 297
- подготовка проб	проба	8	42	0,95	319
- определение элементов	10элемент.	36,77	28	0,95	978
КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ					5 580 092
Промежуточная камеральная обработка материалов	чел.-мес.	98	24 667	1,74	4 206 217
Окончательная камеральная обработка материалов, написание отчета	чел.-мес.	25	29 591	1,74	1 287 209
Ввод и оцифровка графических приложений к отчету в ПЭВМ	100 карт. объектов	120,08	2 349	0,38	86 666
СОПУТСТВУЮЩИЕ РАБОТЫ И ЗАТРАТЫ					260 742
Транспортировка 5%	руб.				260 742
Накладные расходы, 20%	руб.				2 597 020
Всего накладные и основные расходы	руб.				15 582 121
Плановые накопления, 20%	руб.				3 116 424
Итого	руб.				18 698 545
КОМПЕНСИРУЮЩИЕ ДОПЛАТЫ					3 520 139
Командировки					98 040
Полевое довольствие		1200	300		360 000
Доплаты 15%					2 805 166
ПРОЧИЕ 0,6%					112 207
Налоги, включаемые в с/с, 0,56%					104 726
Экспертиза проекта и сметы					40 000
ИТОГО					22 218 684
НДС,18%					3 999 363
ВСЕГО					26 218 047

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ПОИСКАХ РОССЫПЕЙ

Методические основы россыпного дела включают три основные операции: сбор ранее известных данных, оценку геоморфологической или палеогеоморфологической обстановки и реконструкции истории формирования рельефа [3].

Сбор данных. Геоморфологические исследования в целом направлены на оценку территории с целью определения в ней россыпей, на выбор и обоснование постановки заверочных работ и оценку конкретных россыпных объектов: долин, участков побережий, поверхностей выравнивания с погребёнными долинами и др. Научную основу поисков россыпей составляет реконструкция истории формирования рельефа данной территории. Россыпи золота, касситерита, алмазов, платины, пьезокварца и других россыпных минералов образуются одновременно с формами рельефа.

Разрушение россыпей (разубоживание) и их соиздание производится теми же самыми агентами. Но не все рельефообразующие процессы в равной степени интересуют исследователя россыпей. Особенно важно знать закономерности развития речных долин, так как при этом происходит углубление и их расширение, формирование, инстративных, перстративных или констративных толщ аллювия [10].

В настоящее время имеются многочисленные и надёжные данные о геологическом и геоморфологическом строении. Есть необходимые данные и по металлогении региона исследования для определения стратегии поисков россыпей определённой группы минералов. Особое внимание необходимо обращать на нижеследующие сведения: а) о гидротермах, б) о жилах и дайках магматических пород, в) об эндо- и экзоконтактах магматических и осадочных пород, г) о зонах метасоматоза – химического воздействия растворов с замещаемым одних минералов на другие (рудогенез) др. Например, для источников золоторудных россыпей необходимо иметь данные о густоте

мезотермальных кварцевых жил; для поисков россыпей касситерита – о различных жильных образованиях в гранодиоритах; для поисков алмазов – о наличии трубок взрыва.

Все собранные данные суммируются на поисково-разведочной карте. Определяются следующие аспекты: а) на сколько плотна должна быть сеть разведочных профилей, б) захвачены ли профилями террасоувалы и террасы или все работы должны вестись на пойме рек, в) как должны лечь на рельеф линии шурфов и буровых скважин. И здесь важен не обособленный анализ отдельных данных, а комплексное сочетание их всех [13].

Производится сбор данных о геологическом и относительном возрасте слоёв на основе их структуры, положения в рельефе, биостратиграфических характеристик и радиологических датировок. Необходимо иметь сведения о поверхностях выравнивания, о корях выветривания, о древних долинах, данные специального дешифрирования аэрокосмических материалов, о морфометрических реконструкциях рельефа. Геоморфолог должен собрать все данные о россыпях, абстрагируясь от модных научных течений и авторитетных мнений.

Оценка геоморфологической обстановки. Строится типологическая карта рельефа на системно-морфологической основе. Выделяются районы с низкогорным или холмогорным рельефом, где массивные сопки перемежаются с равнинными понижениями. Обращается внимание и на приподнятые прилавки аккумулятивных равнин, там, где долины выходят в район предгорий, где скрыт под аккумулятивными мощностями пересечённый эрозией рельеф коренного ложа. В среднегорном рельефе россыпи крайне редки. Не безосновательно широко распространено мнение, что эпохе образования россыпей предшествовал период денудационного выравнивания территории с образованием глинистых кор выветривания. Примером этого являются россыпи холмогорий Зейской впадины. Но этот процесс не является обязательным процессом при образовании богатых аллювиальных россыпей [3].

Реконструкция истории формирования рельефа является основой оценки территории на обнаружение россыпей. Опыт изучения материалов по всем россыпным районам показывает, что в настоящее время основным источником наращивания запасов не могут быть только современные русловые и пойменные россыпи. Главное значение для поисковых работ имеют древние россыпи, которые после образования подверглись разрушению или погребению. Для их выявления необходимо изучение закономерностей их сохранения или консервации, преобразования и погребения. Ключ к этому лежит в истории развития рельефа [10].

Основное внимание должно уделяться познекайнозойской или неоген-четвертичной истории, хотя кардинальная перестройка рельефа в большинстве регионов Мира протекала в две фазы. Первая охватывала период с позднего олигоцена до начала миоцена, вторая – с позднего плиоцена до голоцена. Мезозойские и более древние россыпные коллекторы и коры свыветривания могли быть источником для образования более молодых россыпей [13].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Объект (Спиридоновский) расположен в Селемджинском административном районе Амурской области в пределах листа международной разграфки N-53-XXV, масштаба 1:200 000. В геолого структурном плане район работ располагается в зоне сочленения двух крупных структур – Амуро-Охотского звена Монголо-Охотской складчато-надвиговой системы и Туранского блока Буреинского композитного массива.

Контур объекта охватывает бассейн руч. Спиридоновский (правого притока р. Селемджа) с его безымянным левым притоком.

Основанием для постановки геологоразведочных работ являются проведённые предшественниками работы в 60-х – 80-х годах прошлого столетия в бассейне руч. Спиридоновский, в результате которых выявлено россыпепроявление золота и признаки золотоносности.

Задачей работ по проекту является поиск и оценка месторождений россыпного золота в бассейне руч. Спиридоновский, изучение геолого-геоморфологических, гидрогеологических, горнотехнических условий их залегания, подсчёт запасов россыпного золота до категории C_2 .

Для решения поставленной задачи предусматривается проведение комплекса работ:

- поиски россыпей золота, посредством бурения скважин колонковым способом «всухую» диаметром 151, 132 мм, по сети 1200-800x20-40 м; оценка прогнозных ресурсов категорий P_1 ;

- оценку перспективных участков путём проходки скважин колонкового бурения «всухую» диаметром 151, 132 мм по сети 800-400 x 10-20 м с подсчетом запасов по категории C_2 ;

- опробование скважин, проведение гидрогеологических, инженерно-геологических, топографо-геодезических, лабораторных исследований.

Проект будет осуществляться с соблюдением законодательных актов регламентирующих охрану окружающей среды.

В результате поисково-оценочных работ на объекте будут выделены наиболее перспективные россыпепроявления, а также дана экономическая оценка, эффективности разработки месторождений россыпного золота открытым раздельным способом.

Сметная стоимость планируемых работ составит **26 218 047** руб.

В специальной главе дипломного проекта рассмотрены методические основы геоморфологических исследований при поисках россыпей, которые базируются на сборе ранее известных данных, оценке геоморфологической или палеогеоморфологической обстановки, проведении реконструкции истории формирования рельефа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованная литература

- 1 Альбов, М.Н. Опробование месторождений полезных ископаемых / М.Н. Альбов. – М.: Недра, 1974. – 247 с.
- 2 Баратов, А.Н. Пожарная безопасность: справочник / А.Н. Баратов. – М.: Химия, 1987. – 210 с.
- 3 Болтграмович, С.В. Геоморфология / С.В. Болтграмович [и др.]. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 245 с.
- 4 Будилин, Ю.С. Методика разведки россыпей золота и платиноидов / Ю.С. Будилин [и др.]. - М. : ЦНИГРИ, 1992. – 285 с.
- 5 Воздвиженский, Б.И. Колонковое бурение / Б.И. Воздвиженский, С.А. Волков, А.С. Волков. - М.: Недра, 1982. - 359 с.
- 6 Волярович, Г.П. Методика разведки золоторудных месторождений / Г.П. Волярович, В.Н. Иванов. – М.: Недра, 1986. – 382 с.
- 7 Гусев, Г.С. О соотношениях Байкало-Витимского, Алдано-Станового и Монголо-Охотского террейнов (юг Средней Сибири) / Г.С. Гусев, В.Е. Хаин. - М.: Недра, 1995. - 68 с.
- 8 Денисенко, Г.Ф. Охрана труда / Г.Ф. Денисенко. – М.: Высшая школа, 1985. – 213 с.
- 9 Карсаков, Л.П. Раннедокембрийские комплексы в структуре Восточной Азии / Л.П. Карсаков. - Хабаровск, 1995. - 88 с.
- 10 Леонтьев, О.К. Общая геоморфология / О.К. Леонтьев, Г.И. Рычагов. – М.: Высшая школа, 1988. – 213 с.
- 11 Летников, Ф.А. Гранитоиды глыбовых областей / Ф.А. Летников. - Новосибирск: Наука, 1975. - 213 с.
- 12 Межеловский, А.В. Основы металлогенического анализа при геологическом картировании. Металлогения геодинамических обстановок / А.В.Межеловский. - М.: Роскомнедра, 1995. - 468 с.
- 13 Симонов, Ю.Г. Методы геоморфологических исследований / Ю.Г.

Симонов, С.И. Болысов. - М.: Аспект Пресс, 2002. - 123 с.

14 Сулакшин, С.С. Практическое руководство по геологоразведочному бурению / С.С. Сулакшин. – М.: Недра, 1978. – 333 с.

Фондовая литература

15 Агафоненко, С.Г. Отчет о результатах геологического доизучения площади масштаба 1:200 000 (ГДП 200) в бассейнах рек Селемджа, Стойба В., Огоджа В., Огоджа / С.Г. Агафоненко [и др.]. - Благовещенск: ФГУГП «Амургеология», 2002. – 550 с.

16 Беляева, Г.В., Малыгин, В.И. Отчет о геологических исследованиях в центральной части листа N-53-98 и северо-западной части листа N-53-110 в 1961 г. (Сагурская партия) / Г.В. Беляева, В.И. Малыгин. - Хабаровск: ДВГУ, 1962. - 413 с.

17 Беляева, Г.В. Отчет о геологических исследованиях в юго-восточной части листа N-53-98 и северо-западной части листа N-53-110 в 1960 г. (Сагурская партия) / Г.В. Беляева, В.И. Малыгин, А.В. Колосков. - Хабаровск: ДВГУ, 1961. - 253 с.

18 Беляева, Г.В. Отчет о геологических исследованиях в юго-восточной части листа N-53-98 и северо-восточной части листа N-53-110 в 1962 г. (Сагурская партия) / Г.В. Беляева, В.И. Малыгин, В.М. Трофимов. - Хабаровск: ДВГУ, 1963. - 282 с.

19 Геологическая карта и карта полезных ископаемых СССР масштаба 1:200 000. Лист N-53-XXV / Егоров А.К. - М.: Мингео СССР, 1968. - 40с.

20 Ильин, А.А. Сагуро-Семертакская рудоперспективная площадь. Пакет геологической информации к аукциону. (Селемджинский р-н, N-53-XXV) / А.А. Ильин. – Благовещенск: Амурнедра, 2006. - 32 с.

21 Ковтонюк, Г.П. Материалы прироста и переоценки запасов россыпного золота по Амурской области за 1997 г. Книга 1 (Пояснительная записка). Протокол АмурТКЗ № 146 от 26.04.98 г. / Г.П. Ковтонюк - Благовещенск: КПР АО, 1998. - 53 с.

22 Ковтонюк, Г.П. Информационные материалы по месторождениям и проявлениям россыпного золота Зейского и Селемджинского районов (к конкурсам). / Г.П. Ковтонюк, В.Д. Мельников. - Благовещенск: Амургеолком, 1995. - 117 с.

23 Ковтонюк, Г.П. Золотоносность Селемджинского района Амурской области (информационные материалы по месторождениям и проявлениям, выставляемым на специальный конкурс на получение лицензий на право разведки и добычи) / Г.П. Ковтонюк, В.Д. Мельников, В.Н. Иванченко. - Благовещенск: Амургеолком, 1994. - 45 с.

24 Ковтонюк, Г.П. Оценка и учет прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Амурской области по состоянию на 1.01.1998 г. Золото россыпное. / Г.П. Ковтонюк [и др.]. - Благовещенск: КПП АО, 1997. - 645 с.

25 Лущей, А.А. Рекомендация на проведение геологоразведочных работ на россыпное золото в долинах рек Харгу и Крестовая Эльга / А.А. Лущей, А.В. Мачульский. - Хабаровск: ДВИМС, 1984. - 10 с.

26 Лущей, А.А. Рекомендация на проведение геологоразведочных работ на россыпное золото в долине р.Харгу (Амурская область) / А.А. Лущей [и др.]. - Благовещенск: Амур.отд. ДВИМСа, 1987. - 8 с.

27 Лущей, А.А. Прогнозная оценка россыпной золотоносности Верхнего Приамурья (Токурсктй и Харгинский узлы) / А.А. Лущей [и др.]. – Хабаровск: ДВИМС, 1987. – 499 с.

28 Мельников В.Д. Районирование золотоносных площадей Амурской области / В.Д. Мельников, В.П. Полеванов. – Благовещенск: Амурское отделение ДВИМС, 1990. - 27 с.

29 Шишканова О.Ф. Особенности золотоносности Верхне-Селемджинского района и перспективная оценка его на рудное золото / О.Ф. Шишканова [и др.]. – Хабаровск: ДВТГУ, 1970. – 342 с.

Нормативная литература

30 Закон РФ от 21.02.1992 № 2395-1 « О Недрах» // Собрание законодательства РФ. – 1995. №10. - 823 с.

- 31 Закон РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
Собрание законодательства РФ. – 14.01.2002 г. - №2. - Ст.133.
- 32 Закон РФ от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» //
Собрание законодательства РФ. - 1999. – №18.
- 33 Закон РФ от 24.04.1995 № 136-ФЗ «Земельный кодекс РФ» // Собрание
законодательства РФ. – 2001.
- 34 Закон РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс РФ» // Собрание
законодательства РФ. - 2006. – №23 - Ст. 2381.
- 35 Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обес-
печению геологоразведочных работ. - Новосибирск: СНИИГГ, 1997. – 218 с.
- 36 Инструкция по составлению проектов и смет. – М.: Роскомнедра ,
1993. – 200 с.
- 37 Инструкция по отбору, документации, обработке, хранению,
сокращению и ликвидации керна скважин колонкового бурения. – М.:
Геоинформмарк, 1994. – 49 с.
- 38 Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных
ископаемых. Приказ МПР России от 11.12.2006 N 278. – М.: ФГУ ГКЗ МПР
России, 2007. – 28 с.
- 39 Методические рекомендации по применению классификации запасов
месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. - М.:
ГКЗ, 2007. – 68 с.
- 40 Положение о порядке проведения ГРП по этапам и стадиям. – М.:
ВИЭМС, 1999. – 110 с.
- 41 Правила безопасности при геологоразведочных работах. ПБ 08-37-
2005. Доступ из справ. - правовой системы «Консультант плюс», 2005. – 16 с.
- 42 Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах. -
М.: Недра, 2009. - 210 с.
- 43 Правила безопасности при эксплуатации электроустановок. ПОТР М-
016-2001. - Доступ из справ. - правовой системы «Консультант плюс», 2001. -
35 с.

44 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород. – М.: Роскомнедра, 1994. – 13 с.

45 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы горно-разведочные работы. – М.: Роскомнедра, 1994. – 53 с.

46 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Работы общего назначения. – М.: Роскомнедра, 1994. – 19 с.

47 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Разведочное бурение. – М.: Роскомнедра, 1994. – 79 с.

48 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Топографо-геодезические и маркшейдерские работы. – М.: Роскомнедра, 1994. – 29 с.

49 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Горно-разведочные работы. – М.: ВИЭМС, 1993. – 321 с.

50 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород. – М.: ВИЭМС, 1993. – 352 с.

51 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Опробование твердых полезных ископаемых. – М.: ВИЭМС, 1993. – 238 с.

52 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Работы общего назначения. – М.: ВИЭМС, 1993. – 52 с.

53 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Разведочное бурение. – М.: ВИЭМС, 1993. – 258 с.

54 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Топографо-геодезические и маркшейдерские работы. – М.: ВИЭМС, 1993. – 219 с.

55 Справочник инженера по бурению геологоразведочных скважин. – М.: Недра, 1984. – 512 с.