



Росинжиниринг

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОСИНЖИНИРИНГ»



Росинжиниринг
Проект

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«РОСИНЖИНИРИНГ ПРОЕКТ»

**«ИНЖЕНЕРНАЯ ПРОТИВОПОЛЗНЕВАЯ ЗАЩИТА СЕВЕРНОГО
СКЛОНА ХРЕБТА ПСЕХАКО»**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

**КНИГА 4. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА И ТЕКСТОВЫЕ
ПРИЛОЖЕНИЯ (1-7)**

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

**С УЧЕТОМ ЗАМЕЧАНИЙ РОСТОВСКОГО ФИЛИАЛА
ФАУ «ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА РОССИИ»**

Санкт-Петербург
2020

**«ИНЖЕНЕРНАЯ ПРОТИВОПОЛЗНЕВАЯ ЗАЩИТА СЕВЕРНОГО
СКЛОНА ХРЕБТА ПСЕХАКО»**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

**КНИГА 4. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА И ТЕКСТОВЫЕ
ПРИЛОЖЕНИЯ (1-7)**

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

**С УЧЕТОМ ЗАМЕЧАНИЙ РОСТОВСКОГО ФИЛИАЛА
ФАУ «ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА РОССИИ»**

От АО «РОСИНЖИНИРИНГ»:

Генеральный директор

Д.Б. Швайко

От ООО «Росинжиниринг Проект»:

Генеральный директор

Д.А. Служаев

Главный инженер проекта

И.С. Ковшель

Санкт-Петербург
2020

Структура отчётных материалов

по результатам инженерных изысканий по объекту:

«Инженерная противооползневая защита северного склона хребта Псехако»

| № Тома | Содержание части/шифр | № книги | Содержание книги/шифр |
|-------------------|---|--------------------|---|
| 1 | Технический отчет по результатам инженерно- геологических изысканий | 1 | Пояснительная записка и текстовые приложения (А-Д1) 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ |
| | | 2 | Приложения (Е-И) 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ |
| | | 3 | Приложения (К-Ф) 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ |
| | Технический отчет по результатам инженерно- геофизических исследований | 4 | Пояснительная записка и текстовые приложения (1-7) 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ |
| | | 5 | Графические приложения (1-4) 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ |

Список исполнителей

| | | |
|---------------------------|---------------|---|
| Ответственный исполнитель | Котин И.С. | Полевые работы, компьютерная обработка материала, графические приложения. |
| Главный геофизик | Карпенко С.Ф. | Интерпретация данных, составление отчета. |
| Ведущий геофизик | Костин М.А. | Полевые работы, компьютерная обработка материала, графические приложения. |
| Ведущий геофизик | Солод А.Н. | Компьютерная обработка материала, графические приложения. |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

| Изм. | Кол.у | Лист | №Док | Подп. | Дата |
|------------|-------|----------|------|-----------------|-------|
| Разраб. | | Солод | | <i>Солод</i> | 08.15 |
| Проверил | | Карпенко | | <i>Карпенко</i> | 08.15 |
| Нач.отдела | | | | | |
| Н.контр. | | | | | |

Пояснительная записка

| | | |
|--------|------|--------|
| Стадия | Лист | Листов |
| П | 3 | 123 |



КНИГА 4
СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 6 |
| 1. ИЗУЧЕННОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ..... | 6 |
| 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ..... | 7 |
| 2.1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА РАБОТ | 7 |
| 2.1.1. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ..... | 7 |
| 2.1.2. ГИДРОГРАФИЯ И ГИДРОЛОГИЯ | 9 |
| 2.1.3. ПОЧВЫ И РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ | 10 |
| 2.2. ГЕОМОРФОЛОГИЯ..... | 10 |
| 2.3. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ | 11 |
| 2.3.1. СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКОЕ УСЛОВИЯ..... | 11 |
| 2.4. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ | 13 |
| 2.5. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ..... | 14 |
| 3. МЕТОДИКА, ТЕХНИКА И ОБЪЕМЫ ПОЛЕВЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ РАБОТ | 16 |
| 3.1. ТОПОГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ | 16 |
| 3.2. НАЗЕМНАЯ СЕЙСМОРАЗВЕДКА КМПВ НА ПРОДОЛЬНЫХ (P) И ПОПЕРЕЧНЫХ (S) ВОЛНАХ | 17 |
| 3.3. ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОТОМОГРАФИИ В МОДИФИКАЦИИ ТРЕХЭЛЕКТРОДНЫХ ВЭЗ..... | 19 |
| 3.4. КРУГОВЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЗОНДИРОВАНИЯ..... | 21 |
| 4. МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ | 22 |
| 4.1. СЕЙСМОРАЗВЕДКА КМПВ | 22 |
| 4.2. ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОТОМОГРАФИИ..... | 23 |
| 4.3. КРУГОВЫЕ ВЭЗ..... | 24 |
| 5. СЕЙСМИЧЕСКОЕ МИКРОРАЙОНИРОВАНИЕ | 26 |
| 5.1. ВВЕДЕНИЕ | 26 |
| 5.2. КРАТКАЯ ГЕОЛОГО-ТЕКТОНИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА | 26 |
| 5.3. ОБОСНОВАНИЕ ИСХОДНОЙ БАЗЫ..... | 27 |
| 5.4. СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ 2007 И 2014 Г.Г..... | 30 |
| 5.5. РАСЧЕТ ПРИРАЩЕНИЯ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ | 37 |
| 5.6. КАРТА СЕЙСМИЧЕСКОГО МИКРОРАЙОНИРОВАНИЯ..... | 37 |
| 5.7. РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЙСМИЧЕСКОГО МИКРОРАЙОНИРОВАНИЯ..... | 37 |
| 6. РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ | 39 |
| 6.1. КОМПЛЕКСНАЯ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ..... | 39 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 49 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | 50 |

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 4 |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |

Текстовые приложения

| №№ прил. | Наименование приложений | Колич. листов | № стр. |
|----------|---|---------------|--------|
| 1. | Техническое задание | 10 | 51 |
| 2. | Программа работ | 42 | 61 |
| 3. | Акт приемки полевых материалов | 1 | 103 |
| 4. | «Свидетельство СРО о допуске к определенному виду работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства» | 5 | 104 |
| 5. | Свидетельство о проверке сейсмостанции «SGD-SEL» | 11 | 109 |
| 6. | Акт калибровки многоэлектродной электроразведочной станции «СКАЛА-48» | 2 | 120 |
| 7. | Таблица коэффициентов анизотропии УЭС | 2 | 122 |

КНИГА 5

Графические приложения

| №№ прил. | Наименование приложений | Колич. листов | № стр. |
|----------|--|---------------|--------|
| 1. | Карта фактического материала | 10 | 5 |
| 2. | Результаты геофизических исследований | 27 | 15 |
| 3. | Карта СМР | 4 | 42 |
| 4. | Схема-карта локальных аномальных и деструктурированных зон | 4 | 46 |

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инд. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 5 |

Введение

В соответствии с Техническим заданием и Программой работ (Текстовое приложение 1 и Текстовое приложение 2), в комплексе инженерно-геологических исследований на объекте выполнены геофизические работы. Цель работ - получение необходимых и достаточных материалов для разработки проектной документации строительства объекта "Инженерная противооползневая защита северного склона хребта Псехако". Учитывая сложность геологического строения территории, в комплекс геофизических исследований включены методы электротомографии (электротомография, КВЭЗ) и сейсморазведка дополнена (КМПВ) на продольных (P) и поперечных (S) волнах.

Работа выполнена в период с 21.10.2014 по 27.11.2014 г. по договору : № 106-38-ПИР-14 от 30.09.2014 г. между ЗАО «РОСИНЖИНИРИНГ» и ООО «Газпром социнвест».

Камеральная обработка данных и составление настоящего отчета осуществлены в период с 27 ноября 2014 года по 20 августа 2015 года.

Инженерно-геофизические исследования, являющиеся неотъемлемой частью инженерно-геологических изысканий, дают дополнительную объемную информацию об изучаемых оползневых объектах в дополнение к дискретной информации по горным выработкам и маршрутным наблюдениям. Перед инженерно-геофизическими исследованиями стояли следующие задачи: расчленение разреза на отдельные горизонты, оконтуривания поверхности скальных грунтов, определения положения уровня подземных вод, выявления «карманов» выветрелых грунтов и трещиноватых зон, тектонических нарушений, уточнения геологического строения вдоль расчетных поперечников.

Объект располагается в г. Сочи, Краснодарского края, в Адлерском районе, с. Эстосадок.

Заказчик: ООО «Газпром социнвест»

Сроки проведения полевых работ: с 21.10.2014 по 27.11.2014 г.

Особые условия проведения изысканий:

Горная сильно пересеченная местность со сложными инженерно-геологическими условиями. Углы уклона рельефа от 10 до 30°. Абсолютные отметки рассматриваемой территории варьируют в пределах 1400 -1610 м над уровнем моря. Категория сложности V.

Сейсмическое микрорайонирование территории (включая участок проведения работ) выполнено по средствам анализа ранее выполненных работ в 2007 году и с учетом результатов инженерно-геологических изысканий и инженерно-геофизических исследований 2014 г. Проведен сопоставительный геолого-геофизический анализ территории исследований, включающий сравнение показателей плотности и скоростей распространения поперечных волн на участках с контрольным бурением и сейсмопрофилированием. Уточненная карта сейсмического микрорайонирования представлена в Книге 5, Графическое приложение 3 настоящего отчета.

1. Изученность инженерно-геологических условий

Инженерно-геологические исследования на изучаемой территории начали проводиться в конце XIX – начале XX веков, главным образом, в связи с проектированием и строительством шоссейных и железной дорог.

В 1967-1972 гг. произведена инженерно-геологическая съемка масштаба 1:25 000 Черноморского побережья между Туапсе и Адлером, которой была охвачена долина р. Мзымты до с. Эстосадок и междуречье Мзымта-Псоу в пределах Нижнешиловского сельского округа и район п. Красная Поляна (Островский А.Б., 1972 г.). В результате этих работ был рекомендован ряд новых участков под курортно-санаторное строительство, обобщены данные по гидрогеологии, составлены кондиционные инженерно-геологические карты масштаба 1:25000.

До проведения инженерно-геологических исследований для обоснования проекта

| | | | | | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------|--------------|--------------|--|------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | | | | | 6 |

строительства горно-туристического центра ОАО "Газпром" на характеризуемой территории ГК "Кубаньгеология" проводились геологические и гидрогеологические съемки масштаба 1:50000, в процессе которых горные выработки не проходились (1981, 1986 г.г.).

В 2005 г на смежной территории ОАО «Кубаньводпроект» выполнило изыскания на площадках верхнего комплекса сооружений горно-туристического центра ОАО "Газпром. В результате проведенных ранее работ на хребте Псехако были изучены инженерно-геологические элементы, сложенные грунтами коренных пород и покровных отложений, установлены основные закономерности распространения подземных вод, дана характеристика проявления таких опасных геологических процессов таких, как речная эрозия (донная и боковая), крип, солифлюкция, оползни, подтопление, сели, снежные лавины.

В период с 2006 г ООО «ГЕОИНЖИНИРИНГ» по договору с ЗАО «Росинжиниринг» проведены работ в рамках проектирования горнолыжного комплекса «Псехако» - канатные дороги, рекреационные ресурсы – горнотуристические лыжные комплексы, стадион, системы водоснабжения и искусственного оснежения склонов. Непосредственно площадь настоящего исследования была перекрыта сетью инженерно-экологических и геологических исследований на стадии разработки генерального плана. Конкретные исследования по «пятнам» освоения проведены в 2007 г. при проектирования лыжных трасс G, H, I, а также канатных дорог. Основанием для использования материалов изысканий 2007 г является экспертное заключение ОАО «РОССТРОЙИЗЫСКАНИЯ». В целом, изученность района исследований – хорошая.

2. Характеристика инженерно-геологических условий

2.1. Физико-географические условия района работ

Район изысканий расположен в юго-восточной части Краснодарского края, на северном склоне Главного Кавказского хребта на гребне горного хребта Псехако, приблизительно в 6,5 - 10,0 км северо-восточнее пос. Красная Поляна и в 2,0-6,0 км северо-западнее с. Эстосадок Адлерского района г. Сочи, на территории Сочинского национального парка.

2.1.1. Климатические условия

Географическое положение рассматриваемого района, весьма контрастный рельеф его поверхности и близость теплого Черного моря, создают предпосылки для формирования на этой территории своеобразного климата. Расположение горной системы Большого Кавказа на пути преобладающего здесь переноса влажных воздушных масс с запада на восток, благоприятствуют выпадению на её юго-западном склоне обильных атмосферных осадков, по количеству которых данный район не имеет себе равных во всей Российской Федерации. По климатическому районированию для строительства территория относится к подрайону II Б1

Холодное полугодие (ноябрь-апрель) отличается активизацией циклонической деятельности, что способствует выпадению в это время до 60% годового количества атмосферных осадков.

Теплое полугодие (май-октябрь) характеризуется кратковременными, сильными ливнями, которые перемежаются засушливыми периодами. Расположение исследуемой территории в относительно низких широтах обуславливает интенсивный приток солнечной радиации, в связи с этим характерной особенностью климата является обилие солнечного света и тепла. Продолжительность солнечного сияния в предгорной зоне около 1777 часов за год.

Для региона характерна вертикальная зональность климатических поясов, существенно отличающихся друг от друга по количественным характеристикам климатообразующих элементов (температура воздуха, влажность, осадки, ветровой режим, инсоляция и т.д.).

По увлажнению рассматриваемый район относится к избыточному.

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 7 |
| | | | | | | | |

Ветровой режим района расположения площадки строительства «Псехако» может быть охарактеризован данными наблюдений по МС Красная поляна и МС Ачишхо.

Внутригодовое распределение скорости ветра на метеостанциях резко противоположно (Рисунок 1). Если на высоте 1880 (МС Ачишхо) наибольшая скорость ветра наблюдается в холодное время года, достигая максимума 2,8 м/сек в январе, то на высоте 565 м (МС Красная поляна) в это время года наблюдаются минимальные скорости в среднем в январе не превышающие 1,4 м/сек. В теплый период года скорости ветра на МС Ачишхо опускаются до 1,8-2,0 м/сек, а по МС Красная поляна они наоборот возрастают примерно до этих же значений. Вышеуказанное свидетельствует, что в летнее время года скорости ветра по всему диапазону высот строительной площадки «Псехако» практически одинаковы и составляют около 1,8-2,0 м/сек (Рисунок 1).

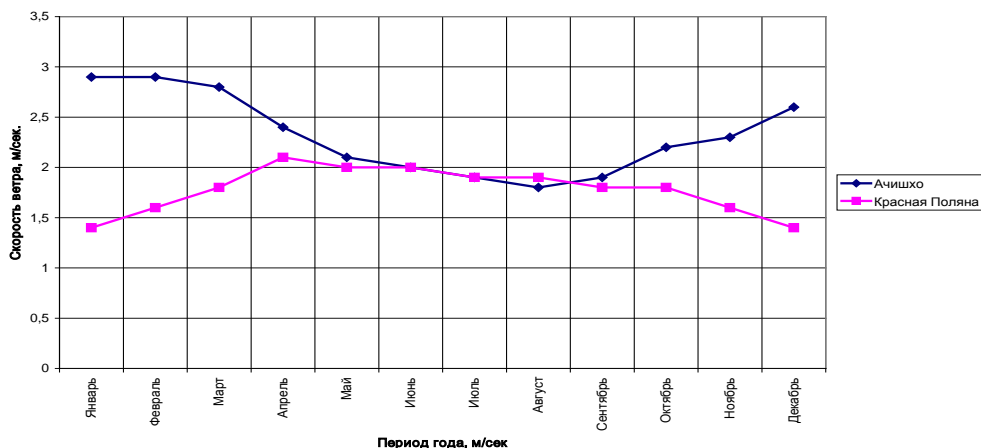


Рисунок 1. Среднегодовое внутригодовое распределение скорости ветра по метеостанциям района расположения площадки строительства «Псехако»

Доминирующим направлением ветра на дне горной долины на высоте 566 м по данным МС Красная поляна является ветер С направлений, его повторяемость составляет около 35%. Повторяемость ветров остальных направлений не превышает 5%. С высотой направление ветра в районе расположения площадки строительства меняется с С на ЮВ и на высоте 1880 м ветер ЮВ направлений становится доминирующим (32%). Вторыми по значимости являются ветры С и СЗ румбов, но их повторяемость уже не превышает 5%. Повторяемость штиля на данной высоте значительна и составляет около 20%. Розы ветров по станциям МС Красная Поляна и МС Ачишхо представлены на Рисунке 2.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Интв. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |
| Изм. | Кол.у | Лист |
| | | |
| №док. | Подп. | Дата |
| | | |



Рисунок 2 (а). Внутригодовое распределение направления ветра и штилей по МС Красная поляна

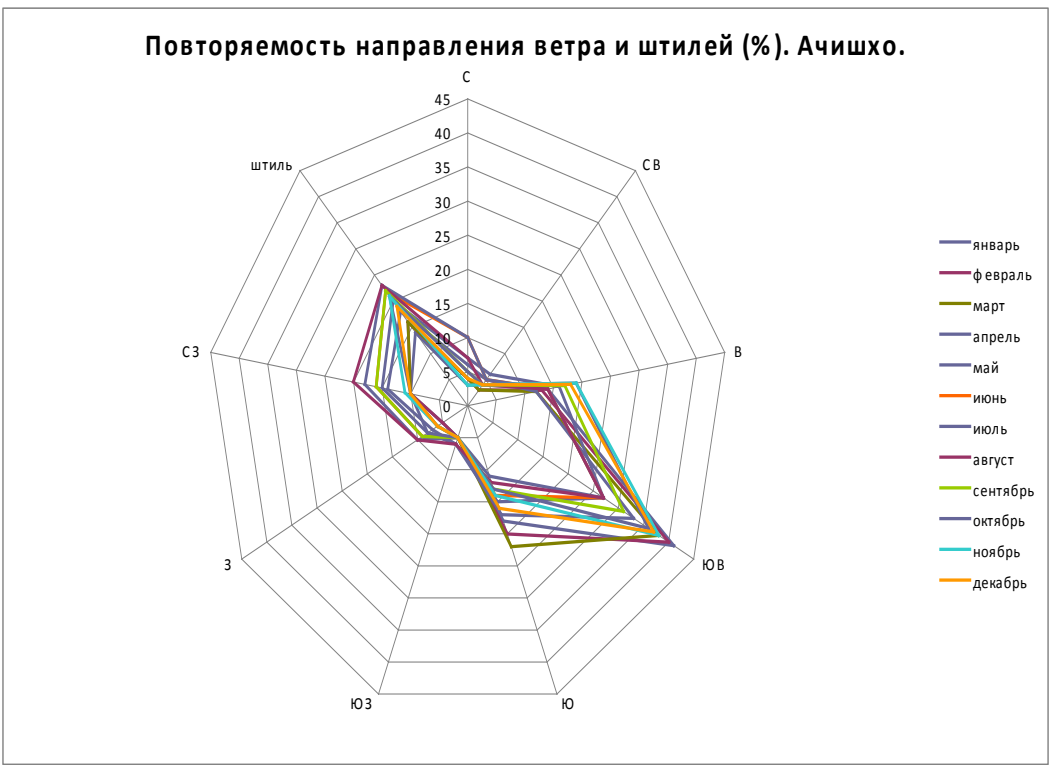


Рисунок 2 (б). Внутригодовое распределение направления ветра и штилей по МС Ачишко

2.1.2. Гидрография и гидрология

В целом, гидрографическая сеть района горного типа и относится к бассейну Черного моря. В гидрологическом отношении участок строительства расположен в верховьях бассейна р. Мзымта, протекающей с востока на запад с южной стороны хребта Псехако, а также ее притока р. Бзерпия, протекающей с северо-востока на юго-запад с северной стороны хребта Псехако. Река Бзерпия впадает в р. Лауру, являющуюся притоком р. Ачипсе, охватывающей хр. Псехако с запада.

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изн. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

Река Мзымта, являющаяся самой крупной рекой района, берет начало на южном склоне Главного Кавказского хребта и в районе пос. Красная Поляна принимает ряд притоков, наиболее крупными из которых являются реки Ачипсе, Бешенка. Площадь водосбора реки у пос. Красная Поляна составляет 510 км², а в низовьях у пос. Казачий Брод – 839 км².

Поверхностный сток рек рассматриваемой территории крайне неравномерен как в течение года, так и в многолетнем разрезе. По классификации Б.Д. Зайкова (1937, 1946) они относятся к группе рек с паводковым режимом, и характеризуется разными, но обычно непродолжительными паводками, возможными в любое время.

Наиболее крупные и сравнительно продолжительные паводки приходятся на период затяжных осеннее - летних дождей, оттепелей в горах зимой и весеннего снеготаяния. Летние и осенние ливни вызывают кратковременные, иногда катастрофические паводки с расходами до 300-1000 м³/сек (до 1500 м³/сек при обеспеченности 0,01%).

Характерной особенностью паводков на реках является высокое содержание в поверхностных водах взвешенных частиц. Замеренные расходы взвешенных наносов в периоды паводков достигают 1410-2000 кг/сек. (в катастрофические паводки 0,1% обеспеченности достигают 3500-4500 кг/сек).

Среднемесячные расходы взвешенных наносов изменяются от 0,0 в межень (июль – октябрь) до 84,5 кг/сек в период первых крупных осенне-зимних паводков (ноябрь – декабрь).

Реки бассейна р. Мзымты в районе пос. Красная Поляна, в целом отличаются большой водностью, с обильным грунтовым питанием, составляющим около 50% годового стока.

Непосредственно на участке проектируемого строительства постоянные водотоки отсутствуют. Временные водотоки могут быть зафиксированы в период интенсивного выпадения атмосферных осадков и снеготаяния.

Формирование поверхностного стока происходит за счет снеготаяния и атмосферных осадков. Разгрузка поверхностного стока, в основном, происходит в южном и северном направлениях по склонам хребта от водораздела.

2.1.3. Почвы и растительный покров

Для хребта Псехако распределения растительности подчиняется высотной поясности.

Склоны гор покрыты прекрасными колхидскими лесами, для которых характерны каштан посевной, граб, дуб, бук и ольха как лесообразующие породы, вечнозеленый подлесок из лавровишни и падуба, а также лианы и эпифиты, придающие лесам субтропический облик.

Почвенный покров на участке изысканий развит фрагментарно. Почва сохранилась в естественном состоянии только в местах, где отсутствует антропогенная нагрузка (максимальная вскрытая мощность 0,3 м) и представлена в основном суглинками тяжелыми гуммузированными, с включениями дресвы осадочных пород, на остальной территории почвенный покров либо рекультивирован, либо полностью отсутствует.

2.2. Геоморфология

В геоморфологическом отношении исследованная территория относится к провинции Большого Кавказа, к области высокогорного и среднегорного рельефа на раннеальпийских мезозойско-палеогеновых складчато-глыбовых структурах.

Рельеф неоднороден и расчленен балками. Уклоны поверхности южного, юго-западного направления чередуются здесь с выровненными участками территории. В геоморфологическом отношении в пределах описываемого участка выделяются два основных генетических типа рельефа: денудационный и денудационно-аккумулятивный.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Интв. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 10 |
| | | | | | | | |

К денудационному типу рельефа относятся эрозионные террасы нижне-среднеплейстоценового возраста (Пруцкий, 1986). Они занимают приводораздельные части пологих хребтов, наклонены в направлении к долинам р. Мзымта и ее притоков под углом до 7-8°.

К денудационно-аккумулятивному типу рельефа относятся делювиально-аккумулятивные склоны скульптурных эрозионных террас. Склоны расчленены немногочисленными пологими балками (ложбинами стока), с высотой бортов до 1,5 м. Крутизна склонов достигает 22-35°. Склоны задернованы, залесены.

2.3. Геологические условия

2.3.1. Структурно-тектоническое условия

Хребет Псехако представляет собой крупную синклиналиную складку. Азимут простирания оси складки составляет АзПр 290°. Синклиналиная складка осложнена многочисленной мелкой складчатостью, о чем свидетельствуют разноориентированные элементы залегания.

По литературным данным (Пруцкий Н.И., Лаврищев В.А. и др.) на исследуемой территории трассируется южная ветвь Главного Кавказского разлома.

Участок работ расположен в пределах новейших блоковых и складчатых структур Большого Кавказа в зоне его южного ступенчатого склона (Рисунок 3). Здесь выделяется (Пруцкий Н.И.) два крупных блока: в юго-западной части – Ачипсинский грабен, а в северо-восточной – Псехацкий блок (горст), разделенные Эстосадокским извилистым сбросом. Ачипсинский грабен испытывает медленное опускание, а Псехацкий блок – поднятие.



Рисунок 3. Схема тектонического районирования исследуемого района (17,19 – Гагрско-Джавское складчато-глыбовое поднятие; 16 – Гойтхско-Ачишхинская складчатая зона; 1 – Складчато-глыбовое поднятие Главного хребта; 4 – Складчато-глыбовое поднятие Передового хребта)

Территория расположена в пределах мегантиклинорий Большого Кавказа, на южном склоне Главного Кавказского хребта. Мегантиклинорий Большого Кавказа - сложное горно-складчатое сооружение, продолжающее развиваться в настоящее время и являющееся областью интенсивных неотектонических процессов.

В целом территория характеризуется развитием пород нижне-среднеюрского

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Интв. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 11 |

(киммерийского) структурного этажа, которые представлены флишевыми и вулканогенно-терригенными образованиями, отлагавшимися в различных частях Большекавказского задугового бассейна – в осевой части бассейна (Псехако-Березовская структурно-формационная зона (СФЗ)), островная дуга (Абхазо-Рачинская СФЗ) и ее подножье (Краснополянская СФЗ). Образования флишевой формации, представленные в Псехако-Березовской СФЗ мощной толщей аргиллитов с прослоями алевролитов и песчаников, обычно слагают нижнюю и среднюю части склонов хребтов (Аибга, Псехако и др.), обрамляющих долину р. Мзымта и долины ее притоков.

Район работ располагается в пределах Псехако-Березовской СФЗ, тектонической границей которых является с юга зона Эстосадокского разлома, а с севера – Главный Кавказский разлом. Собственно, зона Эстосадокского разлома и Главного Кавказского разлома в значительной мере перекрыта чехлом делювиальных, оползневых и элювиальных образований.

В геологическом строении участка работ принимает участие комплекс мезокайнозойских отложений, представленный породами ниже- и среднеюрского, а также четвертичного возраста. Наиболее древними отложениями, вскрытыми в пределах площади работ, являются отложения нижеюрского возраста, представленные Бзерпийской свитой (участок от срединной части склона хребта до его приводораздельной части) и Чаталтапинской свитой (водораздельная часть хребта).

Юрская система

Нижний отдел

Тоарский ярус, верхний подъярус. Бзерпийская свита (J₁bz)

Бзерпийская свита согласно перекрывает отложения свиты р. Туровой на хребте Псехако. Нижняя часть свиты имеет субфлишевый характер и представлена преимущественно аргиллитами слоистыми, с прослоями алевролитов и, реже, песчаников, серыми, темно-серыми, различной степени выветрелости, макротрещиноватыми; трещины частично или полностью заполнены глинами и суглинками щебенистыми.

В верхней части при сходном составе существенно возрастает доля песчаников существенно кварцевых и кварц-полимиктовых, массивных, мелкозернистых. Благодаря этому существенно увеличивается общая плотность отложений и, соответственно, крутизна склона.

Мощность свиты до 1000 м.

Средний отдел

Аленский ярус

Чаталтапинская свита (J₂сѳ).

Чаталтапинская свита согласно залегает на бзерпийской, венчая видимый разрез псехако-березовской структурно-фациальной зоны. Представлена аргиллитами (90%) с редкими маломощными прослойками алевролитов, глинистых сидеритов с горизонтами базальтовых подушечных лав и их туфов. Наиболее мощные вулканогенные горизонты встречаются в нижней части разреза. С вулканическими образованиями тесно связана серия небольших субвулканических тел также базальтового состава. Видимая мощность свиты до 1700 м.

Четвертичная система

Четвертичные отложения района работ представлены склоновыми и элювиальными. В составе склоновых отложений можно выделить разновозрастные оползневые накопления и делювиальные отложения. Элювиальные отложения преимущественно представлены дресвяно-щебенистыми грунтами (сильно выветрелыми аргиллитами).

Оползневые образования (dpQ) имеют широкое распространение на южном склоне хр. Псехако. Оползневые блоки часто представлены коренными терригенными породами нижней и

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Интв. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 12 |
| | | | | | | | |

средней юры или заложены, преимущественно, в элювиальных отложениях.

Делювиальные отложения (dQ) залегают сплошным чехлом небольшой мощности (обычно первые метры), которая может значительно увеличиваться в старых замкнутых ложбинах стока. По составу породы представляют собой преимущественно суглинки и супеси со щебнем, а также щебенистые грунты часто с суглинистым заполнителем, обломочная часть которых представлена оскольчатой щебенкой аргиллитов, алевролитов, песчаников, реже туфов и эффузивов.

Элювиальные образования (eQ) имеют повсеместное распространение в районе исследований. Процесс выветривания затронул коренные отложения юрского возраста до глубин 15-30 м. Аргиллиты выветриваются до дресвяно-щебенистых и щебенистых грунтов в составе которых преобладают обломки аргиллита. В ряде случаев, грунты с суглинистым, реже супесчаным заполнителем. Именно элювиальные образования является предполагаемым основанием большинства инженерных сооружений. Также необходимо отметить наличие внутри тел элювиальных отложений прослоев и линз с пониженными прочностными характеристиками. Именно наличие таких прослоев определяет устойчивость склонов в районах расположения опор.

Также в настоящее время довольно широкое распространение имеют техногенные отложения (tQ), представленные дресвяно-щебенистыми грунтами с супесчаным заполнителем пластичной консистенции, однако иногда и текучей.

2.4. Гидрогеологические условия

Подземные воды в верхней части геологического разреза распространены повсеместно и представлены двумя водоносными горизонтами: делювиально-элювиальным и юрским.

Делювиально-элювиальный водоносный горизонт приурочен преимущественно к голоценовым склоновым отложениям. Горизонт развит на всей исследуемой территории. Характер делювиально-элювиального водоносного горизонта безнапорный, иногда, со слабым местным напором. Водовмещающие отложения представлены щебенисто-суглинистыми образованиями, с включением глыб.

Уровень воды устанавливается в пределах первых метров от поверхности земли. Мощность горизонта находится в интервале 1,0-5,0 м. направление движения потока подземных вод водоносного горизонта совпадает с падением рельефа. Пьезометрическая поверхность повторяет рельеф земной поверхности, с минимальной разницей на пониженных участках и максимальной на водораздельных.

Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка осуществляется перетеканием в нижележащие водоносные горизонты, дренированием ручьями и родниками. Большая доля уходит на испарение и эвапотранспирацию. Дебиты зафиксированных родников колеблются от 0,05 до 0,5 л/сек.

Юрский водоносный горизонт приурочен к зонам повышенной трещиноватости различного генезиса в терригенных отложениях юры. Горизонт постоянно развит на всей исследуемой территории. Характер юрского водоносного горизонта напорно-безнапорный. Водовмещающие отложения представлены трещиноватыми аргиллитами с подчинёнными прослоями алевролитов и песчаников.

Питание юрского водоносного горизонта осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также за счет нисходящего перетекания из делювиально-элювиального водоносного горизонта, на локальных участках (обычно связанных с тектоническими нарушениями), а также за счет восходящего перетекания из нижележащих горизонтов.

Разгрузка подземных вод осуществляется путем дренирования реками, ручьями и родниками, за счет перетекания в нижележащие горизонты, а также за счет транспирации и

| | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|------------------------------|-------|------|--|------|
| Изн. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | Лист |
| | | | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | | | | |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |

испарения в теплый период года.

Пьезометрический уровень подземных вод юрского водоносного горизонта в пределах областей исследования отмечен на глубинах от 4 до 19 м. Направление движения потока подземных вод юрского водоносного горизонта совпадает с общим снижением рельефа. Пьезометрическая поверхность повторяет рельеф земной поверхности, с минимальной разницей на пониженных участках и максимальной на водоразделах. Горизонт имеет вскрытую мощность 7-16 м, которая по литературным данным может достигать 50 м и определяется мощностью зоны трещиноватости.

По химическому составу подземные воды описанных горизонтов являются преимущественно гидрокарбонатно-сульфатными кальциево-натриевыми, по степени минерализации пресными (0,2-0,3 г/л), по общей жесткости – очень мягкими (жесткость карбонатная). Подземные воды не обладают сульфатной агрессивностью к бетонам, неагрессивны к арматуре железобетонных конструкций при постоянном погружении и слабоагрессивны при периодическом смачивании. По водородному показателю рН подземные воды слабоагрессивны к бетонам марки W4. По общей жесткости подземные воды обладают высокой коррозионной агрессивностью к свинцовым оболочкам кабелей. По содержанию гумуса и водородному показателю подземные воды обладают низкой коррозионной агрессивностью к свинцовой и алюминиевой оболочке кабеля. По содержанию хлор-иона подземные воды обладают средней коррозионной агрессивностью к алюминиевым оболочкам кабелей.

2.5. Характеристика инженерно-геологических элементов

На основании материалов полевых и лабораторных исследований свойств грунтов, анализа и систематизации архивных материалов, по результатам статистической обработки (ГОСТ 20522-96) на исследуемой территории выделено 7 инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

ИГЭ 11 - Насыпной грунт: суглинок легкий дресвяный твердый (tQIV).

В разрезе исследуемой толщи встречаются линзы дресвяного и щебенистого грунта с суглинистым заполнителем спорадического распространения (рисунок 3.5.1).

Плотность грунта в естественном сложении, определенная методом режущего кольца – 1,92 г/см³.

Модуль общей деформации по результатам штамповых испытаний – 11 МПа.

Параметры прочности, определенные в полевых условиях в естественном состоянии: угол внутреннего трения – 35°, сцепление – 57 кПа; в водонасыщенном состоянии угол внутреннего трения – 15°, сцепление – 23 кПа.

ИГЭ 22 – Суглинок легкий дресвяный твердый (dQIV).

Плотность грунта в естественном сложении, определенная методом режущего кольца – 1,89 г/см³.

Модуль общей деформации по результатам штамповых испытаний – 21 МПа

Параметры прочности, определенные в полевых условиях в естественном состоянии: угол внутреннего трения – 20°, сцепление – 57 кПа; в водонасыщенном состоянии угол внутреннего трения – 18°, сцепление – 35 кПа.

ИГЭ 31 – Суглинок легкий дресвяный твердый (dpQIV).

| | | | | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|--------------|--------------|--------------|------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | Взам. инв. № | Подп. и дата | Интв. №подл. | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | | | | 14 |

В суглинистой толще вскрыты линзы дресвяного грунта с суглинистым заполнителем твердой консистенции, размером до 0,2 м, спорадического распространения.

Плотность грунта в естественном сложении, определенная методом режущего кольца – 2,04 г/см³.

Модуль общей деформации по результатам штамповых испытаний – 35 МПа.

Параметры прочности, определенные в полевых условиях в естественном состоянии: угол внутреннего трения – 27°, сцепление – 63 кПа; в водонасыщенном состоянии угол внутреннего трения – 13°, сцепление – 26 кПа.

Согласно ГОСТ 31384-2008

ИГЭ 41 – Дресвяный грунт с супесчаным пылеватым пластичным заполнителем (eQ(J1-2)).

полутвердой консистенции, размером до 0,2 м, спорадического распространения.

Плотность грунта в естественном сложении, определенная методом режущего кольца – 2,21 г/см³.

Модуль общей деформации по результатам штамповых испытаний – 28 МПа.

Параметры прочности, определенные в полевых условиях в естественном состоянии: угол внутреннего трения – 26°, сцепление – 13 кПа; в водонасыщенном состоянии угол внутреннего трения – 22°, сцепление – 15 кПа.

ИГЭ 42 – Элювиальные четвертичные отложения по ниже-среднеюрским отложениям (eQ(J1-2)).

В массиве дресвяных отложений вскрыты линзы супесчано-суглинистой дресвяной разности твердой консистенции, размером до 0,2 м, спорадического распространения.

Плотность грунта в естественном сложении, определенная методом режущего кольца – 2,01 г/см³, плотность грунта в водонасыщенном состоянии – 2,12 г/см³.

Модуль общей деформации по результатам штамповых испытаний – 51 МПа.

Параметры прочности, определенные в полевых условиях в естественном состоянии: угол внутреннего трения – 33°, сцепление – 55 кПа; в водонасыщенном состоянии угол внутреннего трения – 17°, сцепление – 33 кПа.

ИГЭ 51 – Аргиллит малопрочный, средневыветрелый, средней плотности, среднепористый, размягчаемый (J1-2).

Плотность грунта в естественном сложении, определенная методом режущего кольца – 2,17 г/см³.

Параметры прочности, определенные в полевых условиях в естественном состоянии: угол внутреннего трения – 33°, сцепление – 100 кПа;

Прочность на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии составляет 9,0 МПа. Прочность на растяжение в воздушно-сухом состоянии составляет 1,1 МПа в условиях водонасыщения 0,8 МПа.

ИГЭ 52 – Порфирит прочный, средневыветрелый, очень плотный, слабопористый, неразмягчаемый (αβJ2).

Плотность грунта в естественном сложении, определенная методом режущего кольца –

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 15 |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |

2,77 г/см³.

Прочность на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии составляет 109 МПа в водонасыщенном состоянии составляет 69 МПа.

ИГЭ 52 распространен на территории практически повсеместно. Вскрытая мощность отложений достигает до 25 м.

По сборнику ГЭСН-2001 (сборник 1 – Земляные работы) данные грунты относятся к пункту 20г.

Согласно таблицы 1 СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» данные грунты относятся к I категории.

3. Методика, техника и объемы полевых геофизических работ

Геофизические исследования (электромагнитные, сейсмические), являясь неотъемлемой частью при инженерно-геологических изысканиях, дают дополнительную объемную информацию об изучаемых оползневых объектах и проводятся в соответствии с требованиями действующих нормативных документов СП 11 -105-97 ч.VI, ч.II. РСН 66-87, РСН 64-87.

В соответствии с Техническим заданием и Программой работ (Текстовое приложение 1 и Текстовое приложение 2) на участке выполнены геофизические работы.

Расположения геофизических профилей, точек физических наблюдений и геологических скважин, представлены в Графическом приложении 1.

Объем геофизических работ, выполненных на участке, представлен в Таблице 1.

Таблица 1

Виды и объемы геофизических работ по объектам

| Выполняемые работы | Ед. измер. | Объем работ проектный | Объем работ выполненный |
|---|------------|-----------------------|-------------------------|
| Наземная Сейсморазведка КМПВ в условиях V кат. сложности производства работ, работа с 48 канальной сейсмостанцией, шаг между сейсмоприемниками 5 м, измерения на двух типах волн. | ф.н. | 570 | 674 |
| Электроразведка методом электротомографии в условиях V кат. сложности производства работ, в модификации 3-х электродных ВЭЗ (шаг 5 м), АО от 100 до 250 метров) | ф.н. | 912 | 948 |
| Устройство и ликвидация линий бесконечности длиной 500 м | линия | 19 | 24 |
| Круговые ВЭЗ (4 луча, АВ-100-200м.) | ф.т. | 40 | 50 |
| Разбивка и нивелирование геофизического профиля | км | 4.23 | 4.49 |

3.1. Топогеодезические работы

С целью определения относительного высотного положения точек наблюдения по линиям проектных профилей была проведена тахеометрическая съемка с техническим нивелированием. Съемка выполнялась с использованием тахеометра Sokkia CX102 (Рисунок 4), технические характеристики которого приведены в Таблице 2. Среднеквадратичная погрешность определения положения пунктов наблюдений по высоте составила – 0.05 м.

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |

| | | | | | | |
|------------------------------|--|--|--|--|--|------|
| 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | | | | | | Лист |
| | | | | | | 16 |

Технические характеристики тахеометра Sokkia CX102

| | |
|--|---|
| Измерения на призму | 4000 м с точностью ± 2 мм + 2 мм/км |
| Измерения без отражателя | 500 м с точностью ± 3 мм + 2 мм/км |
| Минимальное измеряемое расстояние без отражателя | 0.3 м |
| Компенсатор | Двухосевой с диапазоном работы 6' |
| Точность угловых измерений | 2" |
| Защита от воды и пыли | IP66 |
| Диапазон рабочих температур | -20°C .. +50°C |
| Время работы аккумулятора | 36 часов |



Рисунок 4. Тахеометр Sokkia CX102

3.2. Наземная сейсморазведка КМПВ на продольных (Р) и поперечных (S) волнах

Сейсморазведка КМПВ на Р и S - волнах проводилась с целью расчленения и корреляции геологического разреза по значениям скорости распространения упругих волн и выделения границ, на которых происходит изменение сейсмической жесткости грунтов. Был использован комплект аппаратурно-технических средств, предназначенный для инженерной сейсморазведки. В качестве источника возбуждения продольных волн использовались вертикальные удары 8-ми килограммовой кувалды по металлической подложке. При использовании данного источника диапазон рабочих частот составил 40 – 80 Гц.

Методика проведения сейсморазведочных работ на поперечных волнах схожа с методикой работ на продольных волнах, различие только в способе возбуждения упругих волн. Для возбуждения поперечных волн на месте пункта возбуждения выкапывалась яма глубиной 20 см, металлическая плашка прислонялась к бортам ямы параллельно сейсмической косе. Возбуждение упругих волн производилось по двум противоположным бортам, в результате чего получалось две сейсмограммы. При проведении процедуры вычитания для полученных сейсмограмм, с записи удаляется составляющая продольной волны. Пример возбуждения упругих колебаний представлен на Рисунке 5.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Интв. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 17 |



Рисунок 5. Пример возбуждения упругих колебаний

В качестве приемного устройства использовались две 24-х канальные аналоговые косы с вертикальными и горизонтальными сейсмоприемниками типа «OYO GEOIMPULSE» (производство «ОЙО-ГЕО Импульс Интернешнл», г. Уфа). Общая длина раскладки 235 м. Пункты приема, общее число которых составляло 48, располагались через 5 м. Источник упругих колебаний перемещался по линиям профилей с шагом 10 м, с выносом 30 м за 1 и 48 каналы, для увеличения глубины исследования (Рисунок 6).

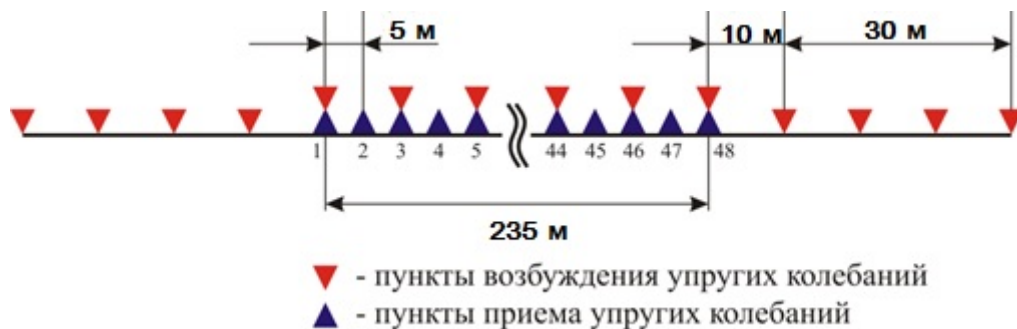


Рисунок 6. Схема расстановки пунктов приема и пунктов взрыва

При неизменном положении линии приема было выполнено 25 физических наблюдений в пределах линии приема и 6 физических наблюдений вне линии приема с обеих сторон. Всего на одну раскладку приходится 31 пункт возбуждения.

В качестве регистрирующей аппаратуры применялась цифровая, линейная, инженерная сеймостанция «SGD-SEL» (производства НПК «СибГеофизПрибор, г. Новосибирск) (Текстовое приложение 5), (Рисунок 7), технические характеристики которой приведены в Таблице 3.

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Ивл. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |



Рисунок 7. Линейная сейсмостанция SGD-SEL

Таблица 3

Технические характеристики сейсмостанции «SGD-SEL»

| | |
|--|-------------------------------------|
| Тип станции | Линейная |
| Количество каналов | 24-48 шт. |
| Количество служебных каналов регистрации | 2 шт. |
| Разрядность АЦП | 24 шт. |
| Мгновенный динамический диапазон | 115 дБ |
| Коэффициент усиления предварительного усилителя | 0; 6; 12; 18; 24; 30; 36; 42; 48 дБ |
| Период дискретизации | 0,125; 0,25; 0,5; 1; 2 мс |
| Максимальный входной сигнал при минимальном усилении | ±1,25 В |
| Уровень собственных шумов регистрирующего канала | 0,15 мкВ |
| Коэффициент нелинейных искажений | 1% |
| Потребляемая мощность | 17 Вт |
| Мощность потребления | 0,35 Вт/канал |
| Система питания: внутренняя аккумуляторная батарея | 12 В, 8.5 А/ч |
| Система питания: внешняя аккумуляторная батарея | 12 В |
| Система питания: сеть переменного тока | 47 ÷ 440 Гц, 90 ÷ 264 В |
| Температурный диапазон | -20 ÷ +60 С° |
| Масса | 7,5-8 кг |
| Габаритные размеры | 340x295x152 мм |
| Управление | встроенный компьютер |
| Интерфейс передачи данных | USB, Ethernet |

Использованы следующие параметры регистрации упругих волн: шаг дискретизации – 0.5 мс, длина записи – 1024 мс, усиление – 18 дБ. Контроль качества записываемого сигнала осуществлялся в поле автоматически, на основе внутренних тестов сейсмостанции, а также оператором вручную при оперативном просмотре сейсмограмм. Наименования сейсмических файлов и параметры регистрации заносились в полевой электронный журнал. Для улучшения отношения сигнал-помеха проводилось накопление сейсмического сигнала (до 24 накоплений на каждой точке возбуждения).

3.3. Электроразведка методом электротомографии в модификации трехэлектродных ВЭЗ

Для исследования геоэлектрического строения участков работ использовался метод

| | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|-------------------------------------|-------|------|--|------|
| Ивл. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | Лист |
| | | | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | | | | |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |

электрической томографии, основанный на сочетании методов электропрофилирования и вертикальных электрических зондирований. Электротомография, в рамках геологоразведочных исследований, решала задачу до глубины 30 м.

Для проведения измерений использовалась многоэлектродная электроразведочная аппаратура «Скала 48» (КБ Электрометрии, г. Новосибирск) (Рисунок 8), технические характеристики которой приведены в Таблице 4.

Для подачи тока и производства измерений разницы потенциалов в точках наблюдения использовался набор из двух 24-х электродных электроразведочных кос и стальных электродов с соединительными «усами».

Выбор системы наблюдений производился непосредственно перед полевыми работами. В качестве базовой, была использована прямая и обратная трехэлектродная установка (forward и reverse pole-dipole).

Процесс измерений происходил следующим образом. Вначале все приемные электроды заземлялись на профиле и подключались к «косу». Один из питающих электродов относился на так называемую «бесконечность» – около 500 м перпендикулярно линии раскладки электроразведочных кос. Измерения производились в автоматическом режиме. В полевой журнал записывалось положение разложенной «косы», особые условия на профиле и номера аппаратурных файлов, соответствующих данной раскладке.



Рисунок 8. Многоэлектродная электроразведочная аппаратура «Скала-48»

Методика электротомографии позволяет получить двумерную картину распределения кажущегося удельного сопротивления (УЭС) по профилю.

В отличие от вертикальных электрических зондирований (ВЭЗ) данная методика позволяет при интерпретации учитывать влияние сопротивления пород, лежащих слева и справа от точки зондирования.

Измеренные значения напряжения и подаваемого тока записывались в память прибора и в конце дня переносились в полевой ноутбук для проверки и дальнейшей обработки.

Расположение геофизических профилей на местности и их планово-высотная привязка приведены в Графическом приложении 1.

Измерения проводились в автоматическом режиме переключения приемных и питающих электродов (СП11-105-97, часть 6, п. 5.1.9.). Использовались две 24-х канальные косы, с расстоянием между электродами 5 м. Максимальной длина АО до 115 м, общая длина раскладки 235 м (Рисунок 9).

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Ивл. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 20 |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |

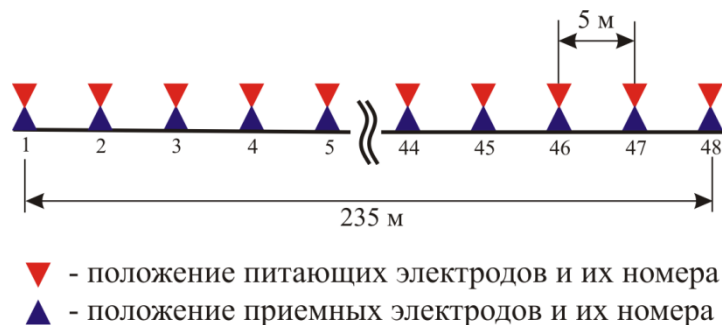


Рисунок 9. Схематическое изображение электротомографической установки

Полевые данные электротомографических зондирований контролировались непосредственно на профиле. Качество заземлений электродов, контролировалось непосредственно во время измерений.

Таблица 4

Технические характеристики аппаратуры Скала 48

| Основные | |
|-----------------------|-----------------|
| Число электродов | 48 (2 x 24) |
| Рабочая температура | -20 ÷ +40 °С |
| Размеры (Ш x В x Г) | 42 x 35 x 23 см |
| Вес | 12 кг |
| Внутренняя память | до 2 Гб |
| Встроенная батарея | 12 В, 7 А·ч |
| Внешнее питание | 12 В |
| Класс защиты | IP 67 |
| Экран | 5", 240 x 128 |
| Связь с ПК | USB |
| Генератор | |
| I_{max} | 2 А |
| U_{max} | 500 В |
| Мощность | 200 Вт |
| Измеритель | |
| Входное сопротивление | 10 МОм |
| Число каналов | 1 |
| Диапазон напряжений | 0.1 мВ ÷ 250 В |
| Разрядность АЦП | 24 бита |
| Точность измерений | 1 % |

3.4. Круговые вертикальные электрические зондирования

Основной предпосылкой для использования круговых ВЭЗ, как вспомогательного метода при определении мощности рыхлых грунтов, является геологическое строение района. В первом приближении геологический разрез на участке работ имеет следующее строение:

- самый верхний слой – рыхлые элювиально-делювиальные грунты (щебенистые, дресвяные, суглинистые). Мощность слоя до 30 м и более.
- средний слой – кора выветривания аргиллитов (аргиллиты различной степени дезинтеграции), средняя мощность до 10 м.
- нижний слой – аргиллиты различной степени плотности, интенсивно дислоцированные.

Для рыхлых покровных и горизонтально залегающих отложений коэффициент анизотропии равен 1, у ниже залегающих аргиллитов (коренных юрских отложений), за счет их сланцеватости, коэффициент анизотропии составляет 1,2 ÷ 1,4. При таком геоэлектрическом

| | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|-------------------------------------|-------|------|--|------|
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | Лист |
| | | | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | | | | 21 |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |

разрезах на первом этапе целесообразно применять крестовый ВЭЗ. При четкой проявлении границы между коренными и покровными отложениями исследования считались окончательными. В случаях неоднозначного проявления границы, выполнялись дополнительно круговые ВЭЗ, т.е. производился дополнительно ортогональный ВЭЗ, смещенный по азимуту на 45° (Рисунок 10). Во всех случаях местоположения точек зондирования выбиралось с тем расчетом, чтобы исключить влияние рельефа, которое невозможно учесть при обработке данных ВЭЗ.

Измерения выполнялись симметричной установкой Шлюмберже, с AB до 100 м. При измерениях была использована система с частым шагом по оси разностей питающей линии, при соответственных длинах приемной линии MN : 1 м, 2 м, 6 и 12 м (таблица 5). Измерения разности потенциалов проведены с рабочей частотой 4.88 Гц, использовалась электроразведочная станция «Скала 48» (КБ Электротриетрии, г. Новосибирск), которая позволяла подавать в линию токи от 10 до 100 мА.

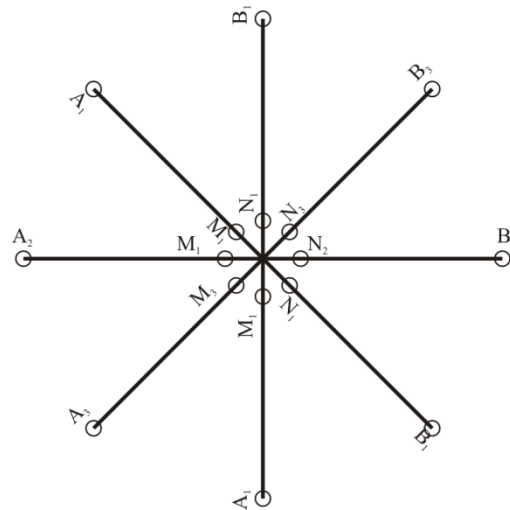


Рисунок 10. Схема расположения азимуты ВЭЗ

Таблица 5

Разносы приемных и питающих электродов

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| AB/2,м | 1.5 | 3.0 | 3.0 | 4.5 | 6.0 | 9.0 | 9.0 | 12.0 | 15.0 | 20.0 | 25.0 | 25.0 | 40.0 |
| MN/2,м | 0.5 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 12.0 | 12.0 |

4. Методика обработки и интерпретации данных

4.1. Сейсморазведка КМПВ

Обработка сейсмических данных, для построения сейсмогеологических разрезов, производилась по следующему графу:

- 1) формирование таблицы профилей по полевым дневникам оператора;
- 2) введение данных нивелировки в заголовки сейсмограмм;
- 3) обработка первичных записей с применением частотной фильтрации.

Дальнейшая Обработка сейсмических данных для получения модели среды выполнялась в пакете Zond ST2D (ЗАО «КГЭ Астра», Каминский А.Е.). Эта система позволяет осуществить весь процесс обработки данных: чтение и визуализацию сейсмограмм, фильтрацию и различного рода усиление трасс, пикировку первых вступлений, построение и редактирование годографов, определение скоростей упругих волн и построение преломляющих границ. Пример обработки измерений в программе ZondST2D представлен на Рисунке 11.

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Ивл. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 22 |
| | | | | | | | |

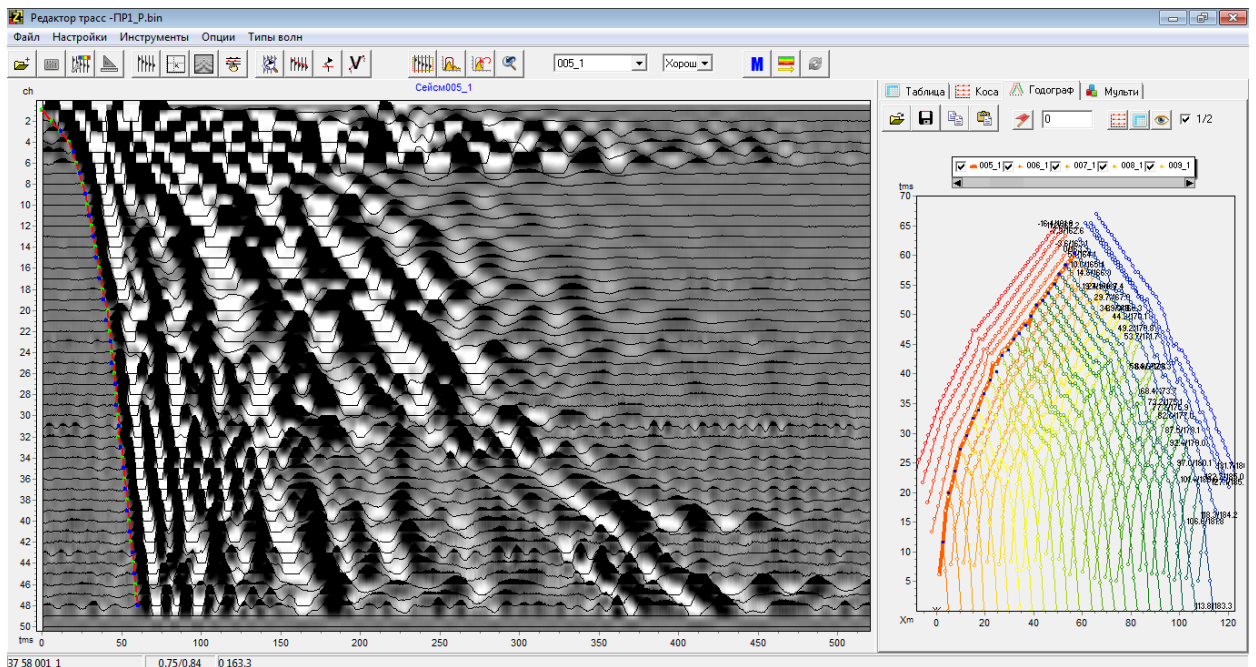


Рисунок 11. Пример обработки измерений в программе ZondST2D

4.2. Электроразведка методом электротомографии

Процесс интерпретации данных начинается с анализа и первичной обработки информации. Несмотря на большой объем получаемых при электротомографии данных, важность предварительной оценки качества получаемой информации сложно переоценить.

В некоторых случаях, даже небольшой процент измерений сомнительного качества может сильно повлиять на результирующую модель.

Для обработки и анализа качества измерений применялась программа **ZondProtocol** (Каминский А.Е., ЗАО «Астра»), специально адаптированная для работы с использованным комплектом аппаратуры (Рисунок 12).

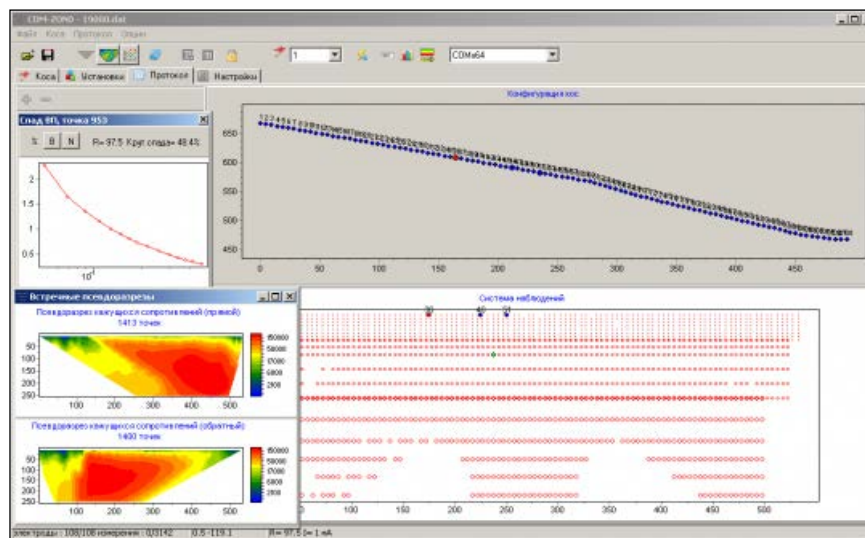


Рисунок 12. Пример обработки измерений в программе ZondProtocol

На первом этапе рассчитывались оценки дисперсий измерений, с дополнительным анализом измерений, имеющих явно завышенные или заниженные значения. Качество заземлений электродов, контролировалось непосредственно во время измерений. Для оценки качества измерений использовался специальный алгоритм, реализованный в ZondProtocol, основанный на свойствах потенциала и принципе взаимности.

Также данные анализировались на предмет отдельных «выскоков», связанных с

| | | |
|------------|--------------|--------------|
| Изн.№подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

ошибками измерений. Затем данные разбивались на отдельные элементы и анализировались совместно. В качестве элементов использовались измерения для одинаковых разносов и положений токовых электродов. Если данные для одного из элементов сильно отличались от соседних (профиль находился в зоне помех), то такой элемент подвергался дополнительному анализу путем интерактивного подхода. Были построены кривые профилирования (Рисунок 13). По резкому изменению значений кажущегося удельного сопротивления выделялись зоны, для которых выполнялся сопоставительный анализ с данными сейсморазведки. Если результаты, полученные в результате инверсии электротомографических данных не коррелировались с сейсморазведочными (ввиду того, что длина волны упругого колебания больше размера объекта техногенного мусора), то такие области исключались из дальнейшей комплексной геолого-геофизической интерпретации. Область признавалась зоной влияния техногенных помех.

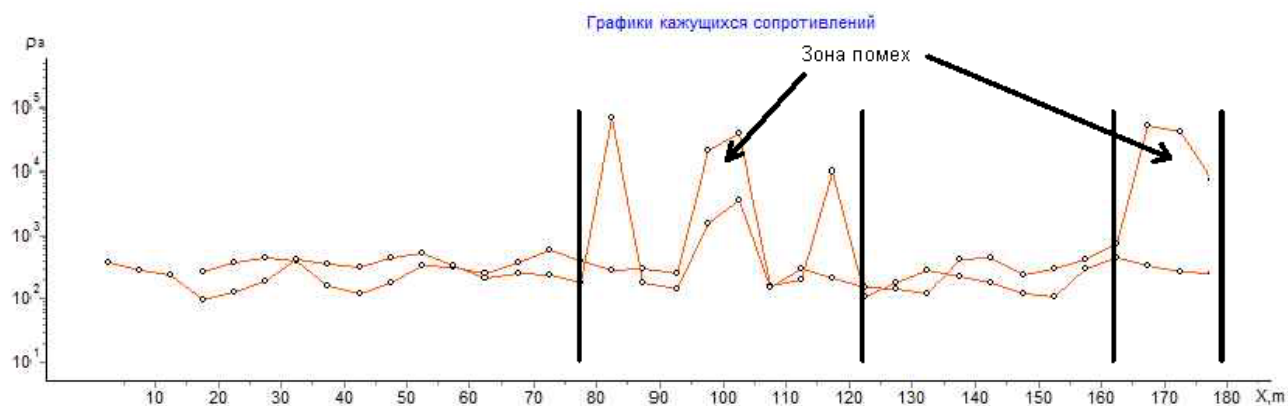


Рисунок 13. Пример кривых профилирования с выделенными зонами помех

Для интерпретации данных использовалась программа ZondRes2d (Каминский А.Е., ЗАО «Астра»), (рисунок 14), позволяющая решать прямую и обратную задачу электротомографии. В качестве входных данных использовались координаты электродов, высоты и собственно измеренные значения разности потенциалов и дисперсии измерений. Обратная задача (инверсия) позволяет из измеренных значений разности потенциалов на поверхности, получить двумерное распределение удельных сопротивлений. Для получения геоэлектрических разрезов использовалась самая устойчивая модификация инверсии – Оссам. Данный алгоритм специально предназначен для получения гладких (плавно изменяющихся) моделей. Оссам – инверсия по методу наименьших квадратов с использованием сглаживающего оператора и дополнительной минимизацией контрастности. После выполнения полного цикла обработки полевых электротомографических данных результаты были представлены в виде геоэлектрических разрезов.

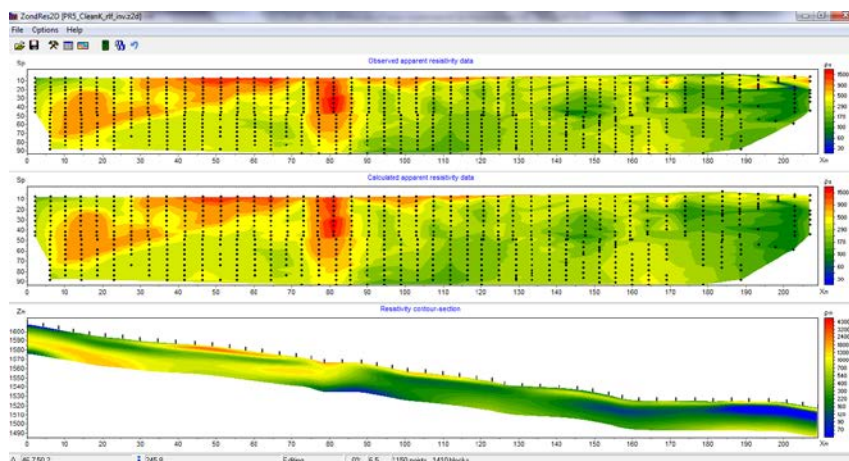


Рисунок 14. Пример обработки измерений в программе ZondRes2d

4.3. Круговые ВЭЗ

Обработка данных ВЭЗ сводилась к вычислению электрического сопротивления на всех

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инт. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

разносах по формуле $\rho_k = k \cdot \Delta U / I$, где k - коэффициент 4-х электродной установки, рассчитанный по формуле $k = \pi(AM)(AN)/(MN)$ и вычислению отношения сопротивлений на перпендикулярных разносах и коэффициента анизотропии. Коэффициент анизотропии вычисляется по формуле

$$K_{\text{аниз}} = \sqrt{\frac{\rho_{k\max}}{\rho_{k\min}}}, \rho_{k\max} \text{ и } \rho_{k\min} \text{ максимальное и минимальное значение на одинаковых}$$

разносах ортогональных направлений.

Для оперативной оценки качества первичных данных и определения соответствия получаемых результатов, требованиям и задачам, изложенным в Техническом задании, предварительная обработка результатов измерений выполнялась в процессе полевых работ. Для рыхлых отложений коэффициент анизотропии равен 1, у аргиллитов, за счет их сланцеватости, коэффициент анизотропии 1,2 – 1,4. Использование коэффициента анизотропии при комплексной интерпретации данных позволило более точно определить положение кровли скальных пород.

Часть точек ВЭЗ выполнена вблизи скважин, что позволило установить связь между величиной разносов и глубиной залегания пород с разным коэффициентом анизотропии (Текстовое приложение 7), эти параметрические зондирования послужили основой для интерпретации других точек ВЭЗ.

Основной критерий разделения границ являлось отличие коэффициентов анизотропии (для скальных грунтов 1.2-1.4, для рыхлых – 1). Места, где эти условия нарушались, относились к зонам локальных осложнений, связанных с повышенной трещиноватостью, обводненностью, тектоническими нарушениями. На рисунках 15 и 16 приведен пример полевых кривых ВЭЗ, где проявляется анизотропия скального основания (рисунок 15), и нет (рисунок 16). Места, где значение коэффициента анизотропии равнялось 1 относились к зонам локальных осложнений, связанных с повышенной трещиноватостью, обводненностью или тектоническим нарушениям.

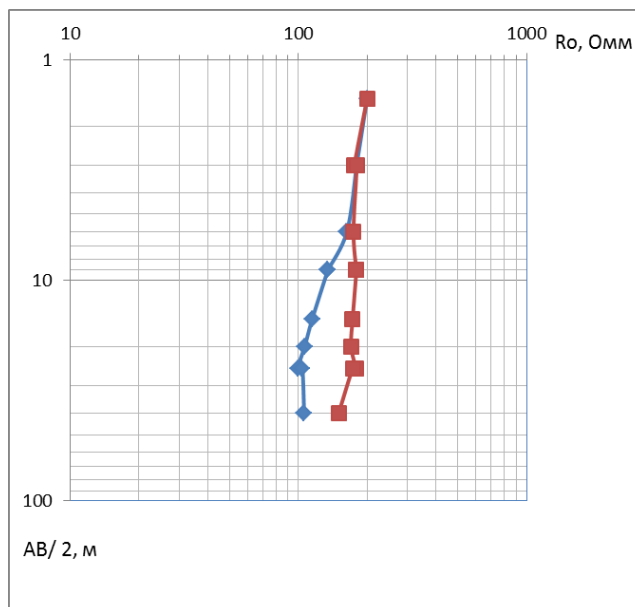


Рисунок 15. Пример кривых ВЭЗ на точке зондирования с анизотропией грунтов

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Инва. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

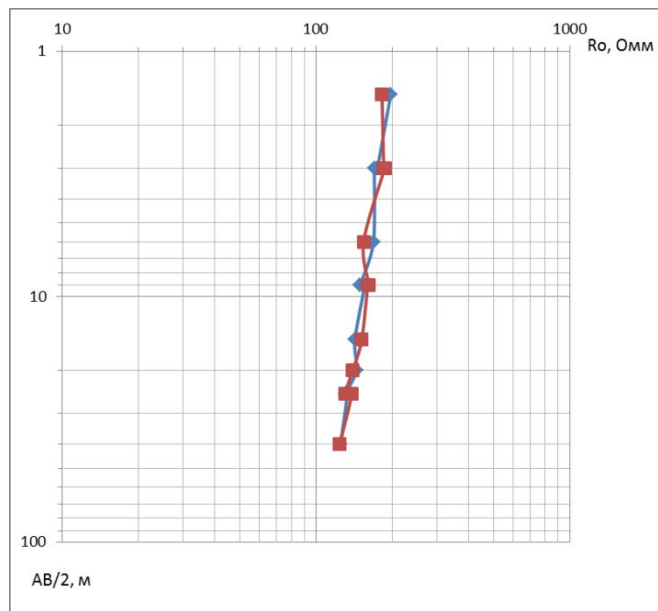


Рисунок 16. Пример кривых ВЭЗ на точке зондирования без анизотропии грунтов

5. Сейсмическое микрорайонирование

5.1. Введение

Сейсмическое микрорайонирование (СМР) территории инженерных изысканий произведено на основании:

- анализа сейсмичности территории по фондовым материалам;
- установления исходной балльности;
- опосредованного расчёта приращения балльности по методу сейсмической жесткости;
- составления карты СМР с нанесением тектонических особенностей района работ.

Состав работ включал проработку геолого-тектонической обстановки, сопоставительный анализ геолого-геофизических показателей, полученных по результатам инженерно-геологический изысканий в 2007 и 2014 г.г. и составления заключения по сейсмичности территории с рекомендациями для проведения дальнейших проектных работ.

5.2. Краткая геолого-тектоническая обстановка

В региональном тектоническом плане участок работ приурочен к Гойтхско-Ачишхинской складчатой зоне Закавказской плиты. Гойтхско-Ачишхинская складчатая зона объединяет фрагменты тектонически совмещенных в киммерийский этап нижне-среднеюрских Псехако-Березовской и Гойтхской структурно-фациальных зон (СФЗ). В более локальном плане тектоническое строение участка определяет Псехако-Березовская СФЗ (аллохтон) Гойтхско-Ачишхинской складчатой зоны.

В современной структуре Псехако-Березовский аллохтон образует узкий от 1 до 4 км, бескорневой тектонический блок, погружающийся на севере под Главный Кавказский разлом, по которому граничит с Псеашхинской СФЗ (паравтохтон - увлечённая движущимся тектоническим покровом часть автохтона, испытавшая незначительное перемещение) складчато-глыбового поднятия Главного хребта. С юга он ограничен Краснополянским и Бекишейским разломами от Краснополянской зоны Гагро-Джавского складчато-глыбового поднятия. Тектонический блок характеризуется широким развитием кливажа, ориентированного субпараллельно сместителю Главного Кавказского разлома с азиму том падения на север-северо-восток под углом 50-60° и мелких запрокинутых на юго-запад складок с общим падением зеркала складчатости на северо-восток под углами 30-40° (Государственная геологическая карта лист К-37-V, С.П., ВСЕГЕИ 2002).

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изн. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 26 |

Дизъюнктивная тектоника Гойтхско-Ачишхинской зоны представлена разноориентированными вертикальными нарушениями, среди которых выделяются три системы: общекавказская (290-300°), субширотная и субмеридиональная. Разрывы, в основном, малоамплитудные (первые сотни метров). Зоны разрывов сопровождаются интенсивным расланцеванием пород. Разрывные нарушения представлены Краснополянским, Бекишейским и Мзымтинским разломами (Рисунок 3).

Краснополянский разлом выражен крутопадающей к северу зоной и представляет собой серию сближенных взбросов и надвигов с северным, северо-восточным падением сместителей под углом 40-60° в горной части и сдвиговой составляющей правостороннего типа. Мощность зон дробления составляет 100-400 м. Он четко фиксируется на аэрофотоснимках и выражается в виде уступов или перегибов в рельефе. Амплитуда Краснополянского надвига оценивается в несколько километров.

Мзымтинский разлом прослеживается вдоль основания правого борта долины р. Мзымты, от пос. Красная Поляна до пос. Эсто-Садок и далее на восток трассируется вдоль левого борта долины. Он имеет северо-восточное простирание и крутопадающий сместитель. Сдвиговая амплитуда разлома возможно имеет не менее километра.

Бекишейский разлом взбросо-надвигового типа отделяет на севере Новороссийско-Лазаревский аллохтон от Гойтхско-Ачишхинской зоны. Это сложно построенный разлом общекавказского простирания, имеющий ряд ответвлений второго порядка.

Для обеспечения безопасности проектируемых зданий и сооружений в процессе строительства и при эксплуатации наиболее важным является изучение современных тектонических нарушений, т.е. разломов по которым подвижки происходили в четвертичное время. Значительный интерес для инженерной геологии представляют и дочетвертичные разломные нарушения. Часто именно к зонам разломов приурочены крупные оползни, селевые бассейны, иные проявления геотехнической неустойчивости грунтов.

Исходя из особенностей тектонического строения территории, определяющегося наличием синклинальной складки с субширотной ориентировкой оси, расположенной вдоль водораздела хребта Псехако, большинство межпластовых зон смятия также образовано вдоль данного направления. Остальные различно ориентированные разрывные зоны всех порядков являются секущими и, как правило, крутопадающими. Эти секущие зоны хорошо выделяются при картографическом дешифрировании в виде линияментов, образованных гидрографической сетью и направлениями глубоко врезанных линейных балок.

В период орогенного воздымания горно-складчатого сооружения Большого Кавказа на рисунок общекавказской системы нарушений наложился современный (неотектонические) разрывные нарушения, сформировавший нынешний облик рельефа. Некоторые из неотектонических нарушений унаследовали дочетвертичные (общекавказские) разломы, другие проявились в новой системе.

Непосредственно участок работ приурочен к водораздельной части хребта Псехако и северо-восточному и приводораздельному склонам.

В районе изучаемой площадки по данным ранее проведенных исследований ось глубинного Эстосадокского разлома испытывает значительное изменение направления и амплитуды, обусловленное возникновением в структуре мегантиклинория Главного хребта Псеашхинского грабена (Рисунок 3).

5.3. Обоснование исходной бальности

Помимо глубинного Эстосадокского разлома в пределах участка отмечено несколько разломов более низких порядков, образующих систему нарушений северного замыкания бзыбско-казбекской структурно-фациальной зоны. Данные нарушения характеризуются небольшими амплитудами и в настоящее время не оказывают влияния на формирование инженерно-геологической обстановки в пределах участка.

В рамках проведения инженерно-геологических изысканий ООО «ГЕО-ИНЖИНИРИНГ» в 2007 г на объекте: «Дом приема официальных делегаций и квартал коттеджной застройки «Лаура» в с. Эсто-Садок, Адлерского района г. Сочи. Горно-туристский центр ГТЦ ОАО «Газпром» (2-я очередь)» проводились маршрутные обследования и выполнялись специальные структурно-

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 27 |
| | | | | | | | |

тектонические, газовойзманационные и радиометрические исследования, в результате которых были выявлены тектонические нарушения различной степени современной активности как общекавказского, так и субмеридионального простирания. Характеристика разломов представлена в Графическом приложении 3 Книги 5, плановое положение выявленных тектонических нарушений показано на карте опасных процессов Графическое приложение Т Книги 3.

Достоверность дешифрированных зон подтверждается геолого-геоморфологическими наблюдениями, данными опробования и изотопного анализа водорода в поверхностных водах, ориентировкой сближенных аномалий радона, метана водорода и углекислого газа, рассматривая такие аномалии как некие эманационные зоны, контролирующие наиболее активные разрывные зоны. Помимо радоновых аномалий эти зоны подтверждены аномальными содержаниями протия, метана, водорода, углекислого газа.

При возникновении сейсмических событий возможны подвижки по склонам с моноклинальным залеганием пород, где направление пород совпадает с уклоном склона. Сейсмически активные тектонические разрывы сопровождаются зонами трещиноватости, раздробленности и обводненности, что является факторами развития оползневых процессов.

В таблицах 6 и 7 даны основные параметры каждого из структурных элементов – линеаментов и доменов, определяющих сейсмическую опасность в районе Большого Сочи.

Таблица 6

Основные параметры линеаментов, определяющих сейсмическую опасность в районе Большого Сочи (база данных ОСР-97, ИФЗ РАН)

| Номер линеаментов на карте зон ВОЗ | Длина линеаментов в км | Координаты концов линеаментов в градусах | | График повторяемости землетрясений | | Глубина кровли сейсмоактивного слоя Н, км |
|------------------------------------|------------------------|--|--------|------------------------------------|---|---|
| | | С.Ш. | В.Д. | Магнитуда Ms | Среднегодовой поток сейсмических событий на всю площадь | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| L015 | 314.55 | 45.590 | 36.040 | 6.5 | 0.00514870 | 19.7 |
| | | 44.370 | 39.570 | 6.0 | 0.00718850 | 14.7 |
| L018 | 122.2 | 45.190 | 37.100 | 6.5 | 0.00199230 | 19.0 |
| | | 44.450 | 38.220 | 6.0 | 0.00278160 | 14.0 |
| L022 | 69.15 | 44.450 | 38.220 | 6.5 | 0.00113480 | 19.0 |
| L025 | 52.5 | 44.720 | 38.830 | 7.0 | 0.00073680 | 24.9 |
| | | 44.420 | 39.330 | | | |
| L026 | 125.7 | 44.160 | 38.970 | 6.5 | 0.00205610 | 19.0 |
| | | 43.480 | 40.190 | 6.0 | 0.00287070 | 14.0 |
| L027 | 89.95 | 44.400 | 39.360 | 6.5 | 0.00146970 | 19.0 |
| | | 43.830 | 40.140 | 6.0 | 0.00205190 | 14.0 |
| L028 | 94.25 | 44.370 | 39.570 | 6.5 | 0.00153870 | 22.0 |
| | | 43.860 | 40.490 | 6.0 | 0.00214830 | 17.0 |
| L030 | 127.65 | 43.420 | 40.190 | 7.0 | 0.00178210 | 25.0 |
| | | 42.880 | 41.540 | 6.5 | 0.00207460 | 20.0 |
| L031 | 104.55 | | | 6.0 | 0.00289650 | 15.0 |
| | | 43.830 | 40.250 | 7.0 | 0.00147190 | 24.0 |
| L032 | 183.35 | 43.330 | 41.320 | 6.5 | 0.00171350 | 19.0 |
| | | | | 6.0 | 0.00239240 | 14.0 |
| L033 | 245.95 | 38.570 | 40.440 | 7.0 | 0.00257250 | 21.0 |
| | | 37.920 | 38.600 | 6.5 | 0.00299490 | 16.0 |
| L034 | 134.45 | | | 6.0 | 0.00418130 | 11.0 |
| | | 38.570 | 40.440 | 7.0 | 0.00346800 | 29.3 |
| L034 | 134.45 | 37.880 | 42.990 | 6.5 | 0.00403730 | 24.3 |
| | | 43.860 | 40.490 | 6.0 | 0.00563680 | 19.3 |
| | | 43.410 | 42.000 | 6.5 | 0.00220460 | 22.0 |
| | | | | 6.0 | 0.00307800 | 17.0 |

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Интв. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 28 |

Основные параметры доменов, определяющих сейсмическую опасность в районе Большого Сочи (база данных ОСР-97, ИФЗ РАН)

| Номер домена на карте зон ВОЗ ОСР-97 | Площадь домена в кв. км | Координаты вершин домена (многоугольника) в градусах | | График повторяемости землетрясений | | Глубина кровли сейсмоактивного слоя, Н (км) |
|--------------------------------------|-------------------------|--|--------|------------------------------------|---|---|
| | | С.Ш. | В.Д. | Магнитуда Ms | Среднегодовой поток сейсмич. событий на всей площади домена | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| D0086 | 29645 | 45.660 | 36.000 | 5.5 | 0.00980000 | 9.0 |
| | | 45.680 | 36.190 | 5.0 | 0.01880000 | 9.0 |
| | | 44.790 | 38.340 | 4.5 | 0.03610000 | 9.0 |
| | | 44.690 | 38.870 | 4.0 | 0.06920000 | 9.0 |
| | | 43.820 | 40.540 | | | |
| | | 43.500 | 41.480 | | | |
| | | 42.920 | 40.960 | | | |
| | | 43.180 | 40.290 | | | |
| | | 44.230 | 38.670 | | | |
| | | 44.400 | 37.930 | | | |
| | | 44.750 | 36.860 | | | |
| | | 45.180 | 36.170 | | | |
| D0095 | 16008 | 45.480 | 35.980 | | | |
| | | 45.660 | 36.000 | | | |
| | | 44.400 | 37.930 | 5.5 | 0.00747880 | 9.0 |
| | | 44.230 | 38.670 | 5.0 | 0.01878590 | 9.0 |
| | | 43.180 | 40.290 | 4.5 | 0.04718820 | 9.0 |
| | | 42.920 | 40.960 | 4.0 | 0.11853130 | 9.0 |
| | | 42.710 | 41.540 | | | |
| | | 42.040 | 40.710 | | | |
| | | 42.060 | 40.690 | | | |
| 42.650 | 40.160 | | | | | |
| 44.400 | 37.930 | | | | | |

С учетом охарактеризованной в таблицах базы данных наиболее сильных землетрясений и выделенных доменов в ОИФЗ РАН для района Сочи был выполнен вероятностный анализ сейсмической опасности в параметрах сейсмической интенсивности в баллах и в значениях пиковых ускорений A_{\max} в $\text{см}/\text{с}^2$ для различных периодов повторяемости колебаний на грунтах II категории по сейсмическим свойствам (Рисунки 14 и 15). Эти рисунки иллюстрируют детализацию карт ОСР-97 А и ОСР-97 В в пределах территории, представленную в дробных долях баллов – с шагом 0,1 балла. Использование детализированных карт вполне оправданно, поскольку позволяет получить более точные параметры исходных сейсмических воздействий для проведения СМР с учётом влияния на сейсмический эффект конкретных грунтов. В этом случае результаты СМР будут ближе к реальности, чем при использовании мелкомасштабных карт ОСР-97 с целочисленными баллами.

Таким образом, учитывая утверждение Заказчиком карты ОСР-97 (В), исходная балльность для участка работ принимается 9 баллов (Рисунок 15).

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |

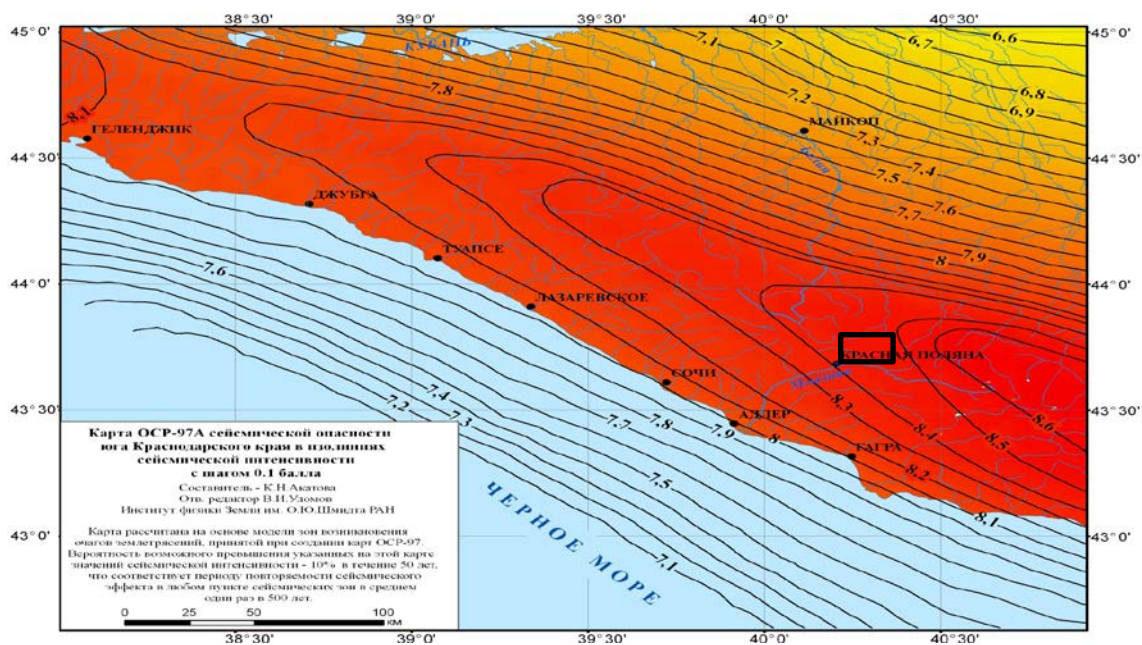


Рисунок 14. Фрагмент карта ОСР 97 (А)

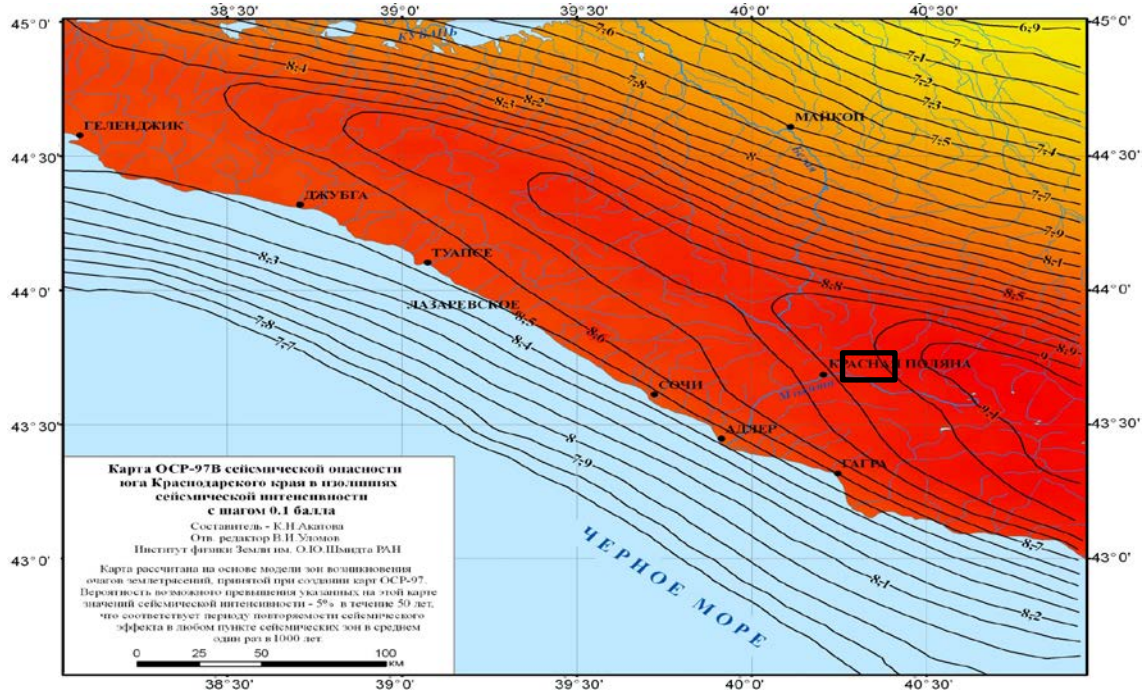


Рисунок 15. Фрагмент карта ОСР 97 (В)

5.4. Сопоставительный анализ результатов геолого-геофизических данных 2007 и 2014 г.г.

Сопоставительный анализ произведен с целью возможности использования результатов сейсмического микрорайонирования ОАО «Росстройизыскания» и Институтом геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН. Для сравнения были выбраны три наиболее информативных геофизических профиля из архивных данных ОАО «Росстройизыскания» за 2007 год и три профиля из данных ООО «РосинжинирингПроект» за 2014 год, имеющие близкое расположение друг к другу. Это ПР5 (2007 год) и ПР7 (2014 год), ПР9 (2007 год) и ПР17 (2014 год), ПР13 (2007 год) и ПР22 (2014 год).

Сравнение профилей ПР5 (2007 год) и ПР7 (2014 год)

Профиль 5 (Рисунок 16а), как и Профиль 7 (Рисунок 16б), по сейсморазведочным данным, имеет трехслойное строение. Первый от поверхности слой представлен суглинками

| | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|-------|-------|------|------------------------------|------|
| Изн. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | Лист |
| | | | | | | | 30 |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | |

легкими древесными ИГЭ22. Значение скорости поперечных волн V_s в данном слое по данным за 2007 год составляет 0.25 - 0.35 км/с и плотности ρ равной 2.0 – 2.1 кг/м³. Мощность слоя выдержана по горизонтали и имеет мощность 3 – 5 метра. По данным за 2014 год скорости распространения поперечных волн V_s в данном слое составляют 0.23 – 0.38 км/с, плотности ρ - 2.05– 2.1 кг/м³. Слой имеет плавные границы.

Следующий слой представлен древесным грунтом с суглинистым легким твердым заполнителем ИГЭ42. По данным за 2007 год скорости распространения поперечных волн V_s в данном слое составляют 0.35 – 0.45 км/с, плотности ρ - 2.1 – 2.2 кг/м³. По данным за 2014 год скорости распространения поперечных волн V_s в данном слое составляют 0.45 – 0.5 км/с, плотности ρ - 2.11 – 2.14 кг/м³. Слой имеет плавные границы, мощность не полностью выдержана по горизонтали и меняется от 6 до 11 метров.

Самый нижний слой представлен древесным грунтом с супесчаным пылеватым пластичным заполнителем ИГЭ41. По сейсморазведочным данным подошва слоя не установлена. По данным за 2007 год скорости распространения поперечных волн V_s в данном слое составляют 0.58 – 0.75 км/с, плотности ρ - 2.65 – 2.75 кг/м³. По данным за 2014 год скорости распространения поперечных волн V_s в данном слое составляют 0.54 – 0.65 км/с, плотности ρ - 2.6 – 2.74 кг/м³.

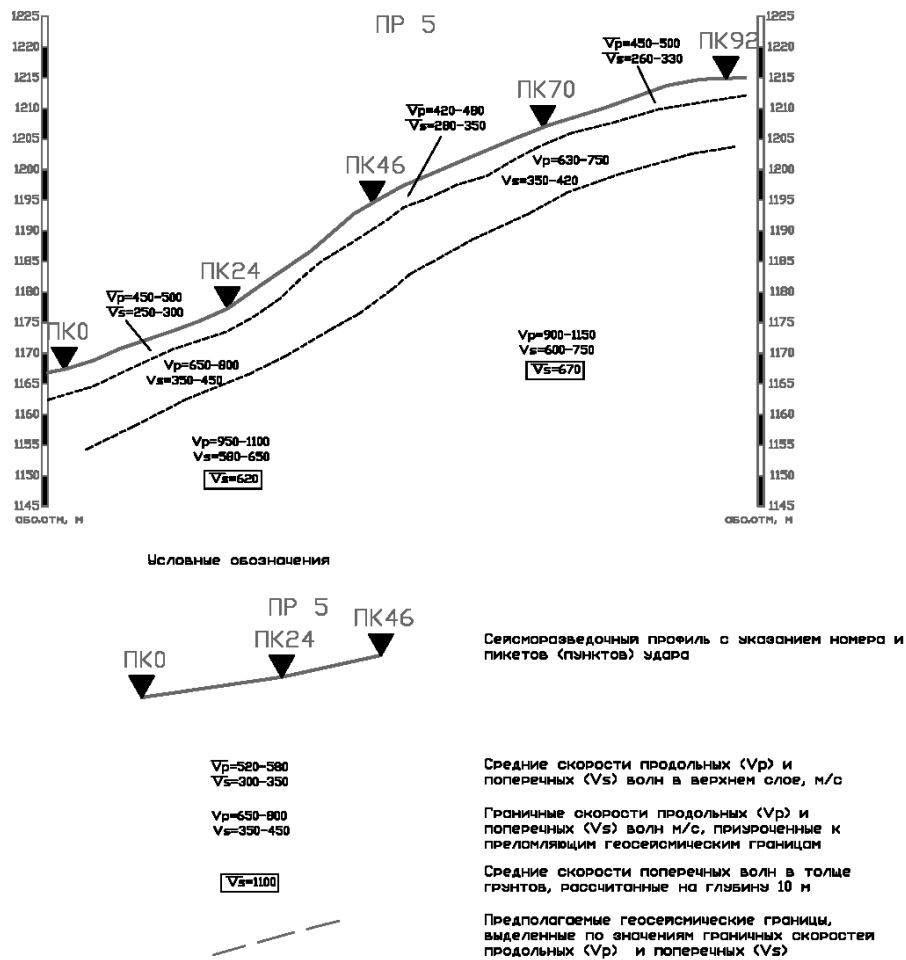
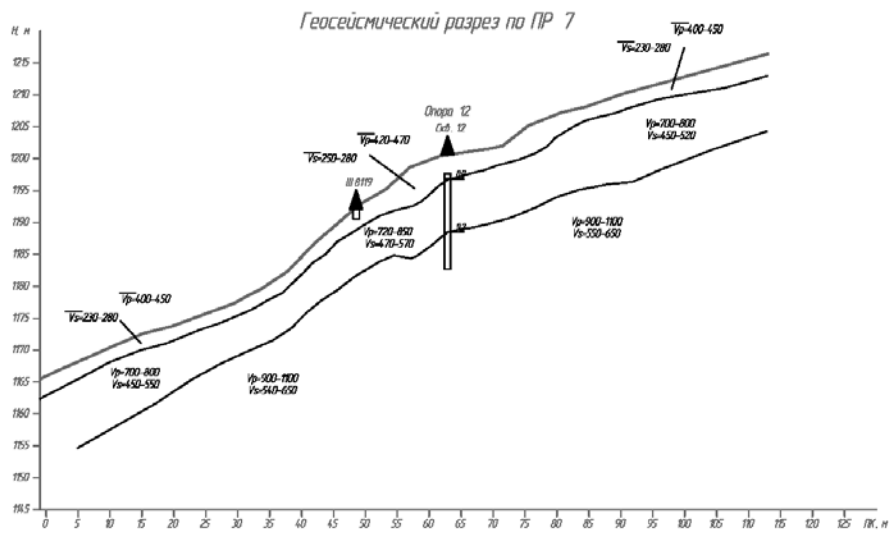


Рисунок 16 а. Геосейсмический разрез по профилю PR5, ООО «Росстройизыскания», 2007 г.

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Ивл. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |



Условные обозначения:


- $V_p=400-450$ Средние скорости продольных (V_p) и поперечных (V_s) волн в верхнем слое, м/с
- $V_s=230-280$ Средние скорости продольных (V_p) и поперечных (V_s) волн в верхнем слое, м/с
- $V_p=700-800$ Граничные скорости продольных (V_p) и поперечных (V_s) волн м/с, приуроченные к преломляющим геосейсмическим границам
- $V_s=450-520$ Граничные скорости продольных (V_p) и поперечных (V_s) волн м/с, приуроченные к преломляющим геосейсмическим границам
- $V_p=900-1100$ Предположенные геосейсмические границы, выделенные по значениям граничных скоростей продольных (V_p) и поперечных (V_s)
- $V_s=540-650$ Предположенные геосейсмические границы, выделенные по значениям граничных скоростей продольных (V_p) и поперечных (V_s)
-  Геологическая скважина и ее номер

Рисунок 16 б. Геосейсмический разрез по профилю ПР7, ООО «Росинжиниринг Проект», 2014 г.

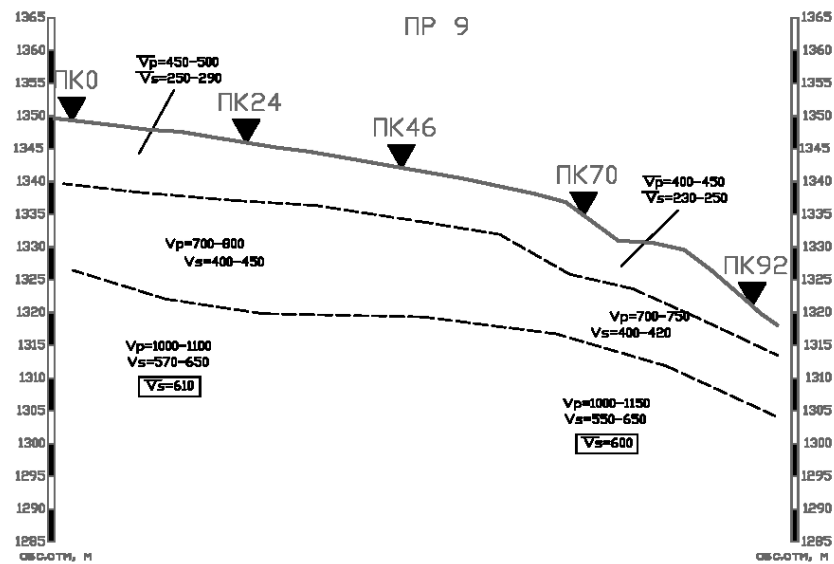
Сравнение профилей ПР9 (2007 год) и ПР17 (2014 год)

Профиль 9 (Рисунок 17а), как и Профиль 17 (Рисунок 17б), по сейсморазведочным данным, имеет трехслойное строение. Первый от поверхности слой представлен суглинками легкими дресвяными ИГЭ22. Значение скорости поперечных волн V_s в данном слое по данным за 2007 год составляет 0.25 - 0.29 км/с и плотности ρ равной 2.0 – 2.1 кг/м³. Мощность слоя выдержана по горизонтали и имеет мощность 3 – 5 метра. По данным за 2014 год скорости распространения поперечных волн V_s в данном слое составляют 0.22 – 0.28 км/с, плотности ρ - 1.98– 2.05 кг/м³. Слой имеет плавные границы.

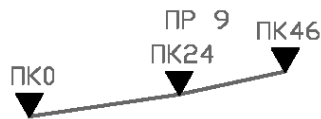
Следующий слой представлен дресвяным грунтом с суглинистым легким твердым заполнителем ИГЭ42. По данным за 2007 год скорости распространения поперечных волн V_s в данном слое составляют 0.4 – 0.45 км/с, плотности ρ - 2.1 – 2.2 кг/м³. По данным за 2014 год скорости распространения поперечных волн V_s в данном слое составляют 0.38 – 0.5 км/с, плотности ρ - 2.11 – 2.14 кг/м³. Слой имеет плавные границы, мощность не полностью выдержана по горизонтали и меняется от 8 до 15 метров.

Нижний слой представлен дресвяным грунтом с супесчаным пылеватым пластичным заполнителем ИГЭ41. По сейсморазведочным данным подошва слоя не установлена. По данным за 2007 год скорости распространения поперечных волн V_s в данном слое составляют 0.55 – 0.65 км/с, плотности ρ - 2.65 – 2.75 кг/м³. По данным за 2014 год скорости распространения поперечных волн V_s в данном слое составляют 0.58 – 0.69 км/с, плотности ρ - 2.6 – 2.74 кг/м³.

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |



Условные обозначения



Сеизморазведочный профиль с указанием номера и пикетов (пунктов) удара

$V_p=520-580$
 $V_s=300-350$

$V_p=650-800$
 $V_s=350-450$

$V_s=1100$

Средние скорости продольных (V_p) и поперечных (V_s) волн в верхнем слое, м/с

Граничные скорости продольных (V_p) и поперечных (V_s) волн м/с, приращенные к преломляющим геосейсмическим границам

Средние скорости поперечных волн в толще грантов, рассчитанные на глубины 10 м

Предполагаемые геосейсмические границы, выделенные по значениям граничных скоростей продольных (V_p) и поперечных (V_s)

Рисунок 17а. Геосейсмический разрез по профилю PR9, ООО «Росстройизыскания», 2007 г.

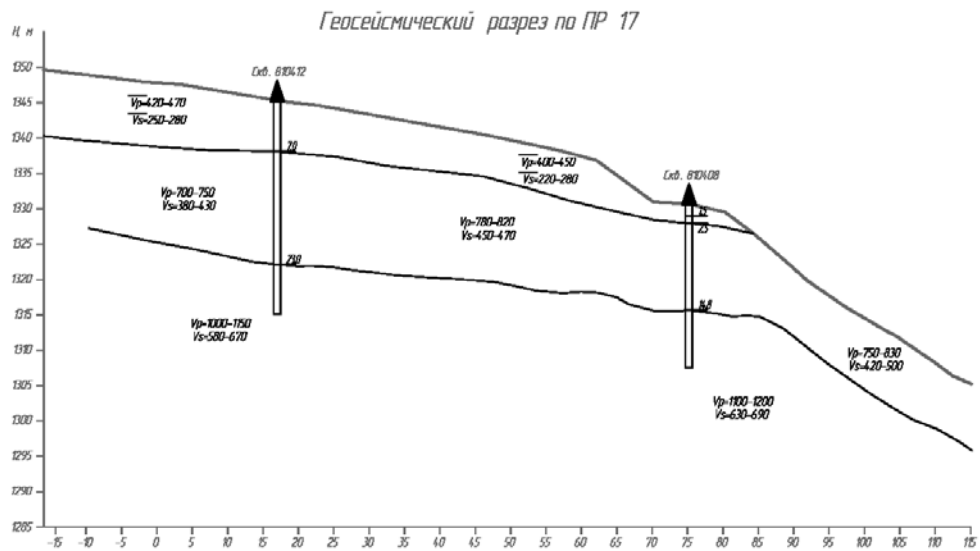
| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Инов. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

Лист

33



Условные обозначения:

- $\frac{Vp-400-450}{Vs-220-280}$ *Средние скорости продольных (Vp) и поперечных (Vs) волн в верхнем слое, м/с*
- $\frac{Vp-900-1100}{Vs-540-650}$ *Граничные скорости продольных (Vp) и поперечных (Vs) волн м/с, приращенные к преломляющим геосейсмическим границам*
- Предполагаемые геосейсмические границы, выделенные по значениям граничных скоростей продольных (Vp) и поперечных (Vs)*
- Геологическая скважина и ее номер*

Рисунок 176. Геосейсмический разрез по профилю ПР17, ООО «Росинжиниринг Проект», 2014 г.

Сравнение профилей ПР13 (2007 год) и ПР22 (2014 год)

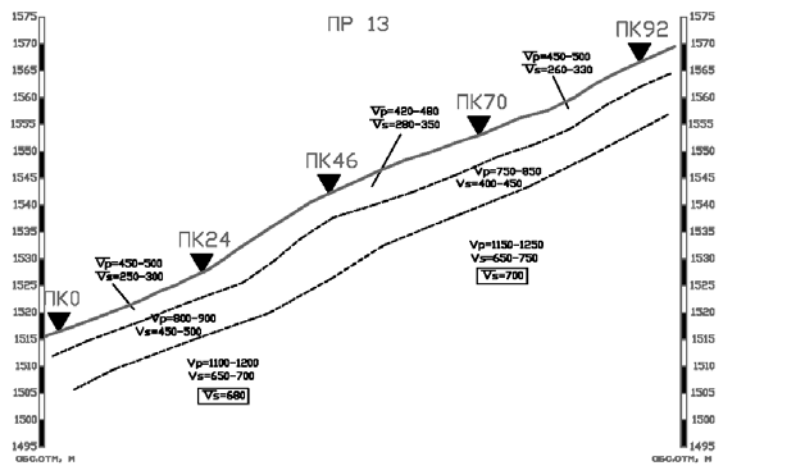
Профиль 13 (Рисунок 18а), как и Профиль 22 (Рисунок 18б), по сейморазведочным данным, имеет трехслойное строение. Первый от поверхности слой представлен суглинками легкими дресвяными ИГЭ22. Значение скорости поперечных волн Vs в данном слое по данным за 2007 год составляет 0.25 - 0.35 км/с и плотности ρ равной 2.0 – 2.1 кг/м³. Мощность слоя выдержана по горизонтали и имеет мощность 4 – 6 метра. По данным за 2014 год скорости распространения поперечных волн Vs в данном слое составляют 0.25 – 0.33 км/с, плотности ρ - 1.98– 2.05 кг/м³. Слой имеет плавные границы.

Следующий слой представлен дресвяным грунтом с суглинистым легким твердым заполнителем ИГЭ42. По данным за 2007 год скорости распространения поперечных волн Vs в данном слое составляют 0.4 – 0.5 км/с, плотности ρ - 2.1 – 2.2 кг/м³. По данным за 2014 год скорости распространения поперечных волн Vs в данном слое составляют 0.45 – 0.55 км/с, плотности ρ - 2.11 – 2.14 кг/м³. Слой имеет плавные границы, мощность слоя выдержана по горизонтали и имеет мощность 4 – 6 метра.

Нижний слой представлен аргиллитом малопрочным, средневыветрелым, средней плотности, среднепористым, размягчаемым ИГЭ51. По сейморазведочным данным подошва слоя не установлена. По данным за 2007 год скорости распространения поперечных волн Vs в данном слое составляют 0.85 – 1.0 км/с, плотности ρ - 2.65 – 2.75 кг/м³. По данным за 2014 год скорости распространения поперечных волн Vs в данном слое составляют 0.8 – 0.95 км/с, плотности ρ - 2.6 – 2.74 кг/м³.

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изн. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 34 |



Условные обозначения



Сеismoразведочный профиль с указанием номера и пикетов (пунктов) удара

$V_p=520-590$
 $V_s=300-350$

Средние скорости продольных (V_p) и поперечных (V_s) волн в верхнем слое, м/с

$V_p=650-900$
 $V_s=350-450$

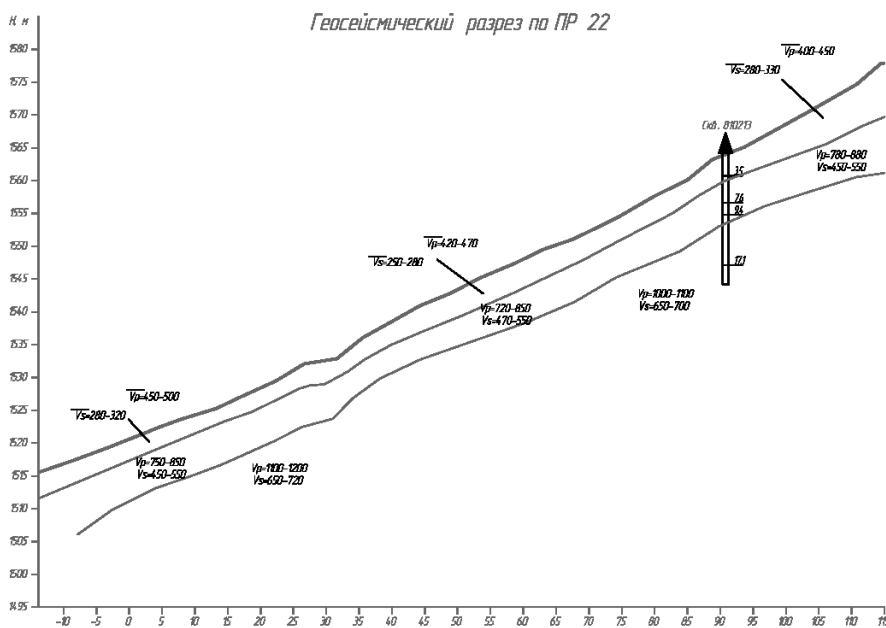
Граничные скорости продольных (V_p) и поперечных (V_s) волн м/с, приращенные к преломляющим геосейсмическим границам

$V_s=1100$

Средние скорости поперечных волн в толще грунтов, рассчитанные на глубину 10 м

Предполагаемые геосейсмические границы, выделенные по значениям граничных скоростей продольных (V_p) и поперечных (V_s)

Рисунок 18а. Геосейсмический разрез по профилю ПР13, ООО «Росстройизыскания», 2007 г.



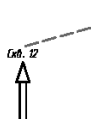
Условные обозначения:

$V_p=400-450$
 $V_s=280-280$

Средние скорости продольных (V_p) и поперечных (V_s) волн в верхнем слое, м/с

$V_p=900-1100$
 $V_s=540-650$

Граничные скорости продольных (V_p) и поперечных (V_s) волн м/с, приращенные к преломляющим геосейсмическим границам



Предполагаемые геосейсмические границы, выделенные по значениям граничных скоростей продольных (V_p) и поперечных (V_s)

Геологическая скважина и ее номер

Рисунок 18б. Геосейсмический разрез по профилю ПР22, ООО «Росинжиниринг Проект», 2014 г.

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Ивл. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

Лист

35

В результате сопоставительного анализа геолого-геофизических условий территории исследования за 2007 год (ОАО «Росстройизыскания») и 2014 год (ООО «РосинжинирингПроект») было установлено следующее:

- 1) Характеристика литологического состава грунтов на территории объекта «Инженерная противооползневая защита северного склона хребта Псехако» совпадает с литологическим составом грунтов, представленных в отчете ОАО «Росстройизыскания» и Институтом геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН;
- 2) Скорости распространения поперечных упругих волн в грунтах, полученных в 2014 году, совпадают в пределах точности измерений со скоростью распространения поперечных упругих волн, полученных ОАО «Росстройизыскания» в 2007 году, что говорит о неизменности сейсмических условий со временем.
- 3) Основываясь на рекомендациях Ю.И. Баулина «Программа работ на выполнение инженерных изысканий по сейсмическому микрорайонированию для разработки проектной документации», (РСН 65-87 «Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование»), по расчетам уровня сейсмической опасности, для оценки приращения сейсмической интенсивности водонасыщенных грунтов используются только значения поперечных волн – V_s , поэтому поправка за положение УГВ не учитывается.

Результаты сопоставительного анализа геолого-геофизических условий территории исследования за 2007 год (ОАО «Росстройизыскания») и 2014 год (ООО «РосинжинирингПроект») представлены в Таблице 8.

Таблица 8

| № | Характеристика грунтов | V_s , км/с 2007 год | Плотность, ρ кг/см ³ 2007 | V_s , км/с 2014 год | Плотность, ρ кг/см ³ 2014 | ΔI | Исх+ ΔI =Итог |
|---|--|-----------------------|---|-----------------------|---|------------|-----------------------|
| 1 | Насыпной грунт - суглинок тяжелый песчанистый, дресвяный, твердый | 0.2–0.37 | 1.8-1.9 | 0.23-0.29 | 1.85-1.90 | -0.11 | 8.89 |
| 2 | Суглинок тяжелый песчанистый, с дресвой | 0.34–0.38 | 2.0-2.1 | 0.33–0.38 | 1.95 – 2.01 | -0.36 | 8.64 |
| 3 | Дресвяный грунт с суглинистым легким песчанистым заполнителем твердой консистенции, неоднородный, сильновыветрелый, пониженной прочности | 0.35–0.5 | 2.1-2.2 | 0.3–0.5 | 2.11-2.14 | -0.42 | 8.58 |
| 4 | Щебенистый грунт с суглинистым легким песчанистым заполнителем твердой консистенции, сильновыветрелый, пониженной прочности | 0.4–0.5 | 2.10-2.25 | 0.45–0.55 | 2.12-2.28 | -0.55 | 8.45 |
| 5 | Глинистый сланец низкой прочности, средней плотности, сильно-выветрелый | 0.56–0.95 | 2.65-2.75 | 0.55–1.0 | 2.6-2.74 | -0.61 | 8.39 |
| 6 | Глинистый сланец средней прочности, очень плотный, средневыветрелый | 1.0–1.6 | 2.68-2.79 | 1.12–1.7 | 2.66–2.8 | -0.92 | 8.08 |

| | | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------|--------------|--------------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | | | | | | | |

Из полученных значений скоростей поперечных волн видно, что значения за 2007 и 2014 года отличаются примерно на 10% в верхней части разреза и уменьшаются до 1.5% с глубиной. Далее полученные значения невязки скоростей использовались для расчёта приращения сейсмической интенсивности по методу сейсмических жесткостей (МСЖ).

5.5. Расчет приращения сейсмической интенсивности

Основываясь на рекомендациях Ю.И. Баулина «Программа работ на выполнение инженерных изысканий по сейсмическому микрорайонированию для разработки проектной документации» по расчетам уровня сейсмической опасности, для оценки приращения сейсмической интенсивности водонасыщенных грунтов используются только значения поперечных волн – Vs, поэтому поправка за положение УГВ не учитывается. Соответственно формула расчета сейсмической интенсивности приобретает вид:

$$\Sigma \Delta I = \Delta I, \text{ где } \Delta I_c = 1,67 \lg \frac{\bar{V}(s)_{\text{э}} \cdot \bar{\rho}_{\text{э}}}{\bar{V}(s)_i \cdot \bar{\rho}_i}, \quad (4)$$

Приращение сейсмической интенсивности за счет резонансных явлений $\Delta I_{\text{рез}}$ рассчитывается при наличии в разрезе однородного слоя песчаных, глинистых или крупнообломочных грунтов с содержанием песчано-глинистого заполнителя более 30%, подстилаемых скальными породами, характеризующимися значительно большими, по сравнению с покрывающими отложениями значениями сейсмических жесткостей.

Ввиду отсутствия подобных условий на изучаемой территории и учитывая, что значения периода резонанса определяются по данным регистрации землетрясений и взрывов, приращение $\Delta I_{\text{рез}}$ в расчетах не учитывалось.

В результате проведенных вычислений было установлено, что приращение сейсмической интенсивности на территории объекта «Инженерная противооползневая защита северного склона хребта Псехако» составило от -0.92 до -0.11. Разница между приращениями бальности, полученная в результате работ за 2014 г. и 2007 г. составила не более 0.08 балла.

5.6. Карта сейсмического микрорайонирования

В результате проведения сравнительного анализа геолого-геофизических условий, а также приращения сейсмической интенсивности по методу сейсмических жесткостей за 2007 и 2014 года было установлено, что сейсмическая интенсивность на территории объекта отличается незначительно и разница составляет менее 0.1 балла. Полученные данные позволяют утверждать о возможности использования и уточнения карты сейсмического микрорайонирования территории объекта «Инженерная противооползневая защита северного склона хребта Псехако», полученной ОАО «Росстройизыскания» и Институтом геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН в 2007 году.

Карта сейсмического районирования представлена в Графическом приложении 3 Книги 5 данного отчета.

5.7. Результаты сейсмического микрорайонирования

- 1) Выполнены наземные сейсморазведочные исследования методом преломленных волн с целью определения характеристик сейсмических свойств грунтов верхней части разреза (ВЧР). Полученные скорости распространения в грунтах поперечных (Vs) волн использовались далее для оценки приращений бальности по методу сравнения сейсмических жесткостей (МСЖ). Сейсморазведка МПВ проводилась с целью определения скоростей распространения поперечных волн в грунтах и характеристик их поглощения.
- 2) Определены приращения сейсмической интенсивности (ΔI , балл) в соответствии с нормативными документами на сейсмическое микрорайонирование, которые составили от -0.92 до -0.11;

| | | | | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|--------------|--------------|--------------|------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | Взам. инв. № | Подп. и дата | Интв. №подл. | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | | | | 37 |

- 3) В пределах Горно-туристского центра ОАО «Газпром» на хребте Псехако выделено несколько участков (микрорайонов) с различными значениями сейсмичности: 1) зона 8 (8,5) баллов, характеризуете» сейсмичностью 8 баллов при повторяемости 1 раз в 500 лет и 8,5 баллов при повторяемости 1 раз в 1000 лет, 2) зона 8,5 (9) баллов, характеризуется сейсмичностью 8,5 баллов при повторяемости 1 раз в 500 лет и 9,0 баллов при повторяемости 1 раз в 1000 лет (см. Графическое приложение 3, Книга 5).
- 4) Учитывая утверждение Заказчиком карты ОСР-97 (В) для проектирования объекта (согласно п.1.3* СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах»), результаты сейсмического микрорайонирования и инженерных изысканий, расчетная сейсмичность участка для проектирования всех сооружений объекта «Инженерная противооползневая защита северного склона хребта Псехако» принимается равной 9.0 баллов.

| | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Инт. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | Лист |
| | | | | | | | |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | |
| | | | | | | | |

6. Результаты работ

6.1. Комплексная геолого-геофизическая интерпретация

Основные критерии к геологической интерпретации геофизических данных выработаны на основе анализа параметрических измерений на известных разрезах по скважинам, шурфам, обнажениям и заключаются в следующем: делювиальные отложения по электротомографии (ЭТ) отмечаются высокими значениями кажущегося сопротивления 500 - 1300 Ом; по КВЭЗ – коэффициентом анизотропии близким к 1; по сейсмотомографии (СТ) – низкими скоростями распространения волн (до 1,4 км/сек Р –волны, 0,9 км/сек S-волны). Коренные породы – аргиллиты имеют невысокое электрическое сопротивление, в основном, от 100 до 450 Ом, в зависимости от обводненности, трещиноватости; коэффициент анизотропии 1.1-2; высокие скорости сейсмических волн 1,3-2,6 км/сек. Выветрелые разности аргиллита имеют промежуточные значения физических параметров. Дайки порфиритов выделяются повышенными скоростями сейсмических волн и повышенными значениями электрического сопротивления.

Некоторые участки электротомографических разрезов искажены влиянием техногенного фактора (строительный мусор, многочисленные коммуникации – кабельные линии, газопроводы, водоводы, подземные коллекторы, фундаменты опор, противооползневые укрепления - представленные армирующими сетками и нагельными полями). Заведомо ложные завышенные и заниженные значения УЭС, полученные в результате инверсии искаженных данных признавались браком и в дальнейшей комплексной интерпретации не использовались.

Основным методом при комплексной геолого-геофизической интерпретации для данных инженерно-геологических условий считалась сейсморазведка КМПВ, скоростные разрезы которой дают наиболее достоверную информацию о границы между покровными и коренными отложениями. Методы электроразведки (электротомография и ортогональные ВЭЗ) использовались в качестве вспомогательных.

Комплексный анализ геофизических параметров аномальных зон, а также учет геологической информации, полученной в результате бурения, позволяет дифференцировать их на зоны локального увеличения мощности рыхлых отложений и проследить зоны локального обводнения, что в свою очередь позволяет выявить потенциально опасные оползневые тела.

Проведенная комплексная интерпретация, первоначально выполнялась по отдельным профилям. Выявлено 3 зоны проявления порфиритов, 12 зон обводненности, а также значительное количество зон локального увеличения мощности рыхлых отложений, что отображено на карте-схеме (Графическое приложение 4) и включено в отчет инженерно-геофизических исследований для комплексного геолого-геофизического анализа. Выявленные зоны увеличения мощности рыхлых отложений предположительно не сопряжены с неотектоническими нарушениями и поэтому не будут оказывать влияния на сейсмотектоническую обстановку. Тем не менее, их следует учитывать как потенциально воздействующий фактор на оползневые процессы.

На данном участке исследований не выполнялась геологическая съемка для картирования тектонических нарушений. В рамках настоящих изысканий выделенные зоны разуплотнения и дезинтеграции пород не квалифицируются как тектонические нарушения в связи с тем, что отсутствуют данные картирования, подтвержденные результатами бурения. Однако все выявленные аномальные зоны не значительны и не обозначаются в качестве явных тектонических нарушений.

В таблице 9 приведены физические параметры (значения продольной и поперечной скоростей V_p и V_s и удельного сопротивления) грунтов.

| | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|-------|-------|------|------------------------------|--|--|------|
| Инт. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | | | |

Геофизические свойства грунтов

| Номер ИГЭ | Стратиграфический индекс | Характеристика грунтов | V _p , км/с | | V _s , км/с | | ρ, Омм | |
|-----------|--------------------------|---|-----------------------|---------|-----------------------|---------|------------|---------|
| | | | Интервал | Среднее | Интервал | Среднее | Интервал | Среднее |
| 11 | tQIV | Насыпной грунт: суглинок легкий дресвяный твердый | 0.2 - 0.5 | 0.25 | 0.1 - 0.3 | 0.2 | 400 - 900 | 650 |
| 22 | dQIV | Суглинок легкий дресвяный твердый | 0.2 - 0.8 | 0.45 | 0.1 - 0.6 | 0.3 | 500-1300 | 950 |
| 31 | dpQIV | Суглинок легкий дресвяный твердый | 0.3 - 1.2 | 0.7 | 0.2 - 0.8 | 0.45 | 400 - 1100 | 750 |
| 41 | eQ(J1-2) | Дресвяный грунт с супесчаным пылеватым пластичным заполнителем | 0.8 - 1.4 | 1.1 | 0.5 - 1 | 0.7 | 250 - 550 | 420 |
| 42 | eQ(J1-2) | Дресвяный грунт с суглинистым легким твердым заполнителем | 0.5 - 1.4 | 0.93 | 0.35 - 0.9 | 0.6 | 280 - 800 | 520 |
| 51 | J1-2 | Аргиллит малопрочный, средневыветрелый, средней плотности, среднепористый, размягчаемый | 1.2 - 2.6 | 1.75 | 0.8 - 1.6 | 1.25 | 100 - 450 | 230 |
| 52 | (αβJ2) | Порфирит прочный, средневыветрелый, очень плотный, слабопористый, неразмягчаемый | 2.0 - 2.8 | 2.55 | 1.1 - 1.9 | 1.56 | 900 - 2000 | 1400 |

Таблица 10

Геофизические свойства деструктивных зон

| Характеристика деструктивной зоны | V _p , км/с | | V _s , км/с | | ρ, Омм | |
|---|-----------------------|---------|-----------------------|---------|------------|---------|
| | Интервал | Среднее | Интервал | Среднее | Интервал | Среднее |
| Зона обводнения покровных отложений | 0.5 - 1.4 | 0.93 | 0.35 - 0.9 | 0.6 | 280 - 800 | 520 |
| Локальные включения кристаллических пород | 2.0 - 2.8 | 2.55 | 1.1 - 1.9 | 1.6 | 900 - 2000 | 1400 |
| Техногенные структуры (армирующие сетки, фундаменты опор) | - | - | - | - | менее 20 | - |

Результаты работ представлены на геолого-геофизических разрезах (Графическое приложение 2 Книги 5), кроме того приведены разрезы сейсмотомографические и электротомографические разрезы соответственно для каждого профиля.

Профиль 1 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), 1 точка КВЭЗ.

Данные электротомографии на ПК 0-35 искажены влиянием фундамента опоры КД, в составе которого находится большое количество арматуры (низкоомная аномалия). В этом интервале в основном использованы данные полученные по сейсморазведке. На разрезе выделенная мощность рыхлых отложений достаточно выдержана по профилю и составляет

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 40 |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |

порядка 10-20м, что подтверждается данными бурения и значениями коэффициентов анизотропии 1-1.05, полученными по данным КВЭЗ. Максимальные мощности делювиальных отложений (более 15 м) прослеживаются на интервалах ПК 5-35м и ПК 65-110м.

Верхняя часть представлена суглинками, мощность которых достигает 5-6 м, их электрическое сопротивление составляет порядка 700-1100 Ом, скорости продольных волн 0.2-0.5 км/сек, поперечных- до 0.35 км/сек. Под суглинками залегают дресвяные грунты с суглинистым заполнителем, их мощность варьируется от 7 до 15 м, электрическое сопротивление составляет порядка 400-700 Ом, скорости продольных волн для них составляют 0.6-1.1км/сек, поперечных 0.3-0.6 км/сек, при этом нижняя часть выделенного слоя делювиальных отложений, мощность которой составляет 2-5 м обводнена по всему профилю, что подтверждается данными бурения. Обводненная зона характеризуется пониженными значениями УЭС 250-400 Ом и нарастанием скоростей продольных 0.9-1.3 км/сек и поперечных волн 0.6-0.8 км/сек.

Ниже в разрезе до глубины порядка 20-25 м, залегают аргиллиты, их электрическое сопротивление составляет порядка 150-200 Ом, по КВЭЗ коэффициент анизотропии в основном 1.15-1.5. Скорости продольных волн 1.3-2.1 км/сек, поперечных- 0.8-1.5 км/сек.

Особенностью разреза является наличие (ПК 10-45) в разрезе участка внедренного блока порфиритов, который отмечается аномалиями высокого сопротивления (более 1200 Ом), больших скоростей продольных (2.0-2.6 км/сек) и поперечных (1.1-1.8 км/сек) волн, а также вскрыт геологической выработкой.

Профиль 2 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), за пределами профиля 1 точка КВЭЗ.

Делювиальные отложения мощностью 5-8 м, представлены суглинками различной твердости, электрическое сопротивление 650-1200 Ом, скорости продольных волн 0.2-1.0 км/сек, поперечных- до 0.8 км/сек, а также дресвяными грунтами с суглинистым заполнителем, электрическое сопротивление составляет порядка 350-650 Ом, скорости продольных волн для них составляют 0.6-1.3 км/сек, поперечных 0.3-0.7 км/сек.

Ниже по разрезу залегают аргиллиты, электрическое сопротивление 100-350 Ом скорости продольных волн до 2.2 км/сек, поперечных – до 1.4 км/сек.

Профиль 3 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), 2 точки КВЭЗ.

Результаты электротомографии на ПК 65-100 искажены влиянием фундамента опоры КД, в составе которого находится большое количество арматуры (низкоомная аномалия). В этом интервале в основном использованы данные полученные по сейсморазведке.

На разрезе выделенная мощность рыхлых отложений варьируется от 7-8 до 18м, на участке ПК 0-25 она максимальна, что подтверждается данными бурения и значениями коэффициентов анизотропии 1-1.08, полученными по данным КВЭЗ. Делювиальные отложения представлены суглинками, электрическое сопротивление 600-950 Ом, скорости продольных волн 0.2-0.6 км/сек, поперечных- до 0.35 км/сек, а также дресвяными грунтами с суглинистым заполнителем, электрическое сопротивление составляет порядка 330-550 Ом, скорости продольных волн для них составляют 0.5-1.4 м/сек, поперечных 0.4-0.8 м/сек.

Ниже по разрезу залегают аргиллиты, электрическое сопротивление 100-300 Ом скорости продольных волн 1.4-2.2 км/сек, поперечных – до 0.8-1.4 км/сек.

Профиль 4 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), 1 точка КВЭЗ, а также 1 точка КВЭЗ за пределами профиля.

Результаты электротомографии на ПК 10-40 и ПК 50-80 искажены влиянием фундамента опоры КД и техногенными грунтами (низкоомная аномалия). В этом интервале в основном

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|-------------|--------------|--------------|

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 41 |
| | | | | | | | |

использованы данные полученные по сейсморазведке.

Делювиальные отложения мощностью 7-12 м, представлены суглинками различной твердости, электрическое сопротивление 500-900 Ом, скорости продольных волн 0.2-0.6 км/сек, поперечных- до 0.4 км/сек, а также дресвяными грунтами с суглинистым заполнителем, электрическое сопротивление составляет порядка 200-500 Ом, скорости продольных волн для них составляют 0.6-1.4 км/сек, поперечных 0.4-0.8 км/сек.

Ниже по разрезу залегают аргиллиты, электрическое сопротивление 100-300 Ом скорости продольных волн до 2.4 км/сек, поперечных – до 1.5 км/сек.

Профиль 5 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены сейсморазведка методом КМПВ (СТ), за пределами профиля 2 точки КВЭЗ.

Мощность делювиальных отложений в интервалах ПК 5-20 и ПК 45-70 больше 15-20м уверенно определяется по данным V_p и V_s , что хорошо согласуется с данными по бурению. В остальных интервалах по профилю мощность рыхлых отложений варьируется в пределах 9-12 м.

Делювиальные отложения представлены суглинками различной твердости, скорости продольных волн 0.2-0.7 км/сек, поперечных- до 0.1-0.5 км/сек, а также дресвяными грунтами с суглинистым заполнителем, скорости продольных волн для них составляют 0.7-1.4 км/сек, поперечных 0.5-0.85 км/сек.

Ниже по разрезу залегают аргиллиты, скорости продольных волн 1.4-2.4 км/сек, поперечных – до 1.5 км/сек.

Профиль 6 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), 2 точки КВЭЗ.

Разрез по электротомографии на ПК 10-40 осложнен влиянием фундамента опоры КД (низкоомная аномалия). В этом интервале в основном использованы данные полученные по сейсморазведке.

По всему профилю мощность рыхлых отложений составляет более 15 м и варьируется в пределах 17-33м. Делювиальные отложения представлены суглинками различной твердости, электрическое сопротивление 400-1200 Ом, скорости продольных волн 0.2-0.9 км/сек, поперечных- 0.1-0.5 км/сек, а также дресвяными грунтами с суглинистым заполнителем, электрическое сопротивление составляет порядка 300-450 Ом, скорости продольных волн для них составляют 0.9-1.5 км/сек, поперечных 0.5-0.9 км/сек.

Коренные породы – аргиллиты имеют невысокое электрическое сопротивление, в основном, от 100 до 350 Ом и высокие скорости сейсмических продольных – 1.5-2.4 км/сек и поперечных волн 0.9-1.6 км/сек.

Профиль 7 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнена электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), за пределами профиля 1 точка КВЭЗ.

Данные электротомографии на ПК 55-75 искажены влиянием фундамента опоры КД, в составе которого находится большое количество арматуры (низкоомная аномалия). В этом интервале в основном использованы данные полученные по сейсморазведке. На разрезе выделенная мощность рыхлых отложений изменяется от 10 до 27м, что подтверждается данными бурения и значениями коэффициентов анизотропии 1-1.05, полученными по данным КВЭЗ. Максимальные мощности делювиальных отложений (более 15 м) прослеживаются на интервалах ПК 5-35м и ПК 65-110м.

Верхняя часть представлена суглинками, мощность которых достигает 1-5 м, их электрическое сопротивление составляет порядка 700-1200 Ом, скорости продольных волн 0.2-0.5 км/сек, поперечных- 0.1-0.35 км/сек. Под суглинками залегают дресвяные грунты с суглинистым заполнителем, электрическое сопротивление составляет порядка 400-700 Ом, скорости продольных волн для них составляют 0.5-1.0км/сек, поперечных 0.5-0.7 км/сек,

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |

нижняя часть порядка 4-9 м выделенного слоя делювиальных отложений обводнена по всему профилю, что подтверждается данными бурения. Обводненная зона характеризуется пониженными значениями УЭС 300-400 Омм и нарастанием скоростей продольных 0.9-1.3 км/сек и поперечных волн 0.6-0.9 км/сек.

Профиль 8 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), 1 точка КВЭЗ, а также 1 точка КВЭЗ за пределами профиля.

Разрез на ПК 45-80 осложнен влиянием фундамента опоры КД (низкоомная аномалия по электротомографии и зона понижения скоростей по сейсмотомографии). В этой зоне за основу приняты данные бурения.

Делювиальные отложения представлены в верхней части суглинками различной твердости, электрическое сопротивление 700-1200 Омм, скорости продольных волн 0.2-0.5 км/сек, поперечных- 0.1-0.35 км/сек, ниже-дресвяными грунтами с суглинистым заполнителем, электрическое сопротивление составляет порядка 400-700 Омм, скорости продольных волн для них составляют 0.5-1.0 км/сек, поперечных 0.3-0.6 км/сек. На интервале ПК 0-60 в совокупности с данными бурения можно выделить обводненную зону дресвяных грунтов с суглинистым заполнителем мощностью 2-4м, электрическое сопротивление 300-400 Омм, скорости продольных волн 0.9-1.3 км/сек, поперечных 0.5-0.9 км/сек. Максимальная мощность делювиальных отложений 15-16 м встречена на интервале ПК 60-80м.

Коренные породы представлены аргиллитами и имеют невысокое электрическое сопротивление, в основном, от 150 до 350 Омм и высокие скорости сейсмических продольных – 1.3-2.2 км/сек и поперечных волн 0.9-1.6 км/сек.

Профиль 8а (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), а также 2 точки КВЭЗ за пределами профиля.

По всему профилю мощность рыхлых отложений составляет более 15 м и варьируется в пределах 17-23м. Делювиальные отложения в верхней части представлены суглинками различной твердости, электрическое сопротивление 700-1200 Омм, скорости продольных волн 0.2-0.5 км/сек, поперечных- 0.1-0.3 км/сек, ниже - дресвяными грунтами с суглинистым заполнителем, электрическое сопротивление составляет порядка 450-700 Омм, скорости продольных волн для них составляют 0.5-1.0 км/сек, поперечных 0.3-0.6 км/сек. Также присутствует обводненная зона мощностью 6-11 м, прослеживающаяся в дресвяном грунте с суглинистым заполнителем по всему профилю. Она характеризуется пониженными значениями УЭС 350-500 Омм и нарастанием скоростей продольных 0.8-1.3 км/сек и поперечных волн 0.6-0.9 км/сек.

Ниже по разрезу залегают аргиллиты, электрическое сопротивление 100-400 Омм скорости продольных волн до 2.3 км/сек, поперечных – до 1.6 км/сек.

Профиль 9 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), за пределами профиля 2 точки КВЭЗ.

На разрезе выделенная мощность рыхлых отложений на интервале ПК 0-75 варьируется от 12 до 18м, на интервале ПК 75-110 около 7-9 м, что подтверждается данными бурения. Делювиальные отложения представлены суглинками различной твердости, электрическое сопротивление 500-1200 Омм, скорости продольных волн 0.2-1.0 км/сек, поперечных- 0.1-0.75 км/сек.

Ниже по разрезу залегают аргиллиты, скорости продольных волн 1.3-2.3 км/сек, поперечных – 0.8-1.6 км/сек.

Профиль 10 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), 2 точки КВЭЗ.

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инд. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 43 |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |

Разрез осложнен влиянием фундаментов опор КД на ПК 15-40, ПК 65-85 м. По всему профилю мощность рыхлых отложений составляет более 15 м.

Верхняя часть разреза мощностью 5-10 м представлена суглинком, электрическое сопротивление 450-900 Ом, скорости продольных волн 0.3-1.0 км/сек, поперечных- 0.1-0.65 км/сек. Ниже расположен слой водонасыщенного дресвяного грунта с суглинистым заполнителем мощностью 15-20м, электрическое сопротивление 250-450 Ом, скорости продольных волн 0.9-1.3 км/сек, поперечных- 0.7-1.0 км/сек.

Коренные породы представлены аргиллитами, скорости сейсмических продольных – 1.3-2.4 км/сек и поперечных волн 1.0-1.6 км/сек.

Профиль 11 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены сейсморазведка методом КМПВ (СТ), 2 точки КВЭЗ.

По профилю мощность рыхлых отложений составляет более 15 м в интервалах ПК 5-50 м, ПК 70-105м 17-23м и составляет 15-22м, что подтверждается данными бурения и КВЭЗ. Делювиальные отложения в верхней части представлены суглинками различной твердости, скорости продольных волн 0.2-0.7 км/сек, поперечных- 0.1-0.4 км/сек, ниже – обводненными дресвяными грунтами с суглинистым заполнителем, скорости продольных волн для них составляют 0.7-1.3 км/сек, поперечных 0.4-0.9 км/сек. Ниже по разрезу залегают аргиллиты, скорости продольных волн до 2.2 км/сек, поперечных – до 1.6 км/сек.

Профиль 12 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), за пределами профиля 2 точки КВЭЗ.

Геoeлектрический разрез осложнен низкоомной аномалией из-за влияния фундамента опоры КД и анкерных полей на ПК 40-90.

Мощность делювиальных отложений на интервале ПК 0-20 составляет 9-14 м, выше по профилю она уменьшается до 5-8 м, что также выделяется по данным КВЭЗ. Верхняя часть разреза ПК 20-110 представлена суглинками, электрическое сопротивление 500-1200 Ом, скорости продольных волн 0.2-0.8 км/сек, поперечных- 0.1-0.55 км/сек, а также дресвяным грунтом с суглинистым заполнителем ПК 0-80 м, электрическое сопротивление 300-500 Ом, скорости продольных волн 0.7-1.4 км/сек, поперечных- 0.5-0.9 км/сек. На интервале ПК 0-65 м дресвяный грунт обводнен.

Ниже по разрезу залегают аргиллиты, скорости продольных волн 1.4-2.6 км/сек, поперечных – 0.8-1.7 км/сек.

Профиль 13 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), за пределами профиля 2 точки КВЭЗ.

На разрезе прослеживаются рыхлые отложения с мощностью в центральной части ПК 15-80 около 7-9 м, а по краям профиля около 10-17м.

Делювиальные отложения представлены в верхней части суглинками различной твердости, электрическое сопротивление 600-1200 Ом, скорости продольных волн 0.2-0.8 км/сек, поперечных- 0.2-0.6 км/сек, ниже-дресвяными грунтами с суглинистым заполнителем, электрическое сопротивление составляет порядка 400-600 Ом, скорости продольных волн для них составляют 0.6-1.3 км/сек, поперечных 0.4-0.8 км/сек.

Коренные породы представлены аргиллитами, скорости сейсмических продольных – 1.3-2.3 км/сек и поперечных волн 0.8-1.6 км/сек.

Профиль 14 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), за пределами профиля 2 точки КВЭЗ.

Разрез на ПК 25-70 осложнен влиянием фундамента опоры КД (низкоомная аномалия по

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|-------------|--------------|--------------|

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 44 |

электротомографии и зона понижения скоростей по сейсмотомографии). В этой зоне за основу приняты данные бурения.

На разрезе выделенная мощность рыхлых отложений варьируется от 10 до 20м, более 15 м встречается на интервалах ПК 15-45 и ПК 90-115.

Делювиальные отложения представлены в верхней части суглинками различной твердости, электрическое сопротивление 700-1200 Ом, скорости продольных волн 0.2-1.2 км/сек, поперечных- 0.2-0.8 км/сек, ниже-дресвяными грунтами с суглинистым заполнителем, электрическое сопротивление составляет порядка 400-600 Ом, скорости продольных волн для них составляют 0.6-1.3 км/сек, поперечных 0.4-0.8 км/сек. Обводненная зона, выделенная по данным бурения распространяется по всему профилю как в суглинках, так и в дресвяных грунтах на глубине 3-9м, ее мощность составляет порядка 3-10 м.

Ниже по разрезу залегают аргиллиты, скорости продольных волн 1.3-2.3 км/сек, поперечных – 0.8-1.7 км/сек.

Профиль 15 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), 2 точки КВЭЗ.

Разрез на ПК 45-80 осложнен влиянием техногенного грунта и фундамента опоры КД (высокоомная и низкоомная аномалии по электротомографии и зона понижения скоростей по сейсмотомографии). В этой зоне за основу приняты данные бурения.

По полученным данным в верхней части профиля (ПК 55-100м) мощность техногенных грунтов достигает 3 м.

Максимальная мощность рыхлых отложений от 15 до 25 метров встречена на интервале ПК 0-125м, на остальном участке профиля мощность составляет 8-12м.

Делювиальные отложения представлены в верхней части суглинками различной твердости, электрическое сопротивление 600-1200 Ом, скорости продольных волн 0.2-0.8 км/сек, поперечных- 0.2-0.6 км/сек, ниже - дресвяными грунтами с суглинистым заполнителем, электрическое сопротивление составляет порядка 450-700 Ом, скорости продольных волн для них составляют 0.6-1.0 км/сек, поперечных 0.5-0.7 км/сек. Также в дресвяном грунте с суглинистым заполнителем присутствуют обводненные зоны на интервалах ПК 30-130м мощностью до 12 м и ПК 160-215м мощностью 1-3 м. Они выделены по данным бурения и характеризуется пониженными значениями УЭС 400-500 Ом и скоростями продольных 0.8-1.1 км/сек и поперечных волн 0.6-0.8 км/сек.

Коренные породы представлены аргиллитами, электрическое сопротивление 150-400 Ом, скорости сейсмических продольных – 1.2-2.2 км/сек и поперечных волн 0.7-1.5 км/сек.

Профиль 16 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), 2 точки КВЭЗ, а также 1 точка КВЭЗ за пределами профиля.

На разрезе прослеживаются рыхлые отложения с мощностью от 15 до 30 м на интервалах ПК 0-195м и ПК 270-315м, в центральной части ПК 210-270 мощность составляет 6-10м.

Делювиальные отложения представлены в верхней части суглинками различной твердости, электрическое сопротивление 700-1200 Ом, скорости продольных волн 0.2-0.1 км/сек, поперечных- 0.1-0.7 км/сек, ниже - дресвяными грунтами с суглинистым заполнителем, часть которого предположительно обводнена в районе ПК 20-70, электрическое сопротивление составляет порядка 350-900 Ом, скорости продольных волн для них составляют 0.6-1.3 км/сек, поперечных 0.5-0.9 км/сек.

Ниже по разрезу залегают аргиллиты, скорости продольных волн 1.3-2.3 км/сек, поперечных – 0.9-1.6 км/сек.

Профиль 17 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|-------------|--------------|--------------|

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 45 |

электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), 1 точка КВЭЗ, а также 1 точка КВЭЗ за пределами профиля.

Геоэлектрический разрез на ПК 70-100 осложнен влиянием техногенных грунтов (низкоомная аномалия). В этой зоне за основу приняты данные бурения.

Мощность рыхлых отложений на интервале ПК 0-180м составляет 15-32м, наибольшие значения мощности встречены в начале профиля на ПК 0-90.

Верхняя часть представлена суглинками, мощность которых достигает 5-6 м, их электрическое сопротивление составляет порядка 700-1300 Ом, скорости продольных волн 0.2-0.7 км/сек, поперечных- до 0.5 км/сек. Под суглинками залегают дресвяные грунты с суглинистым заполнителем, электрическое сопротивление составляет порядка 400-700 Ом, скорости продольных волн для них составляют 0.6-1.1км/сек, поперечных 0.3-0.7 км/сек, при этом нижняя часть выделенного слоя делювиальных отложений, мощность которой составляет 7-15 м, обводнена по всему профилю, что подтверждается данными бурения. Обводненная зона характеризуется пониженными значениями УЭС 350-500 Ом и скоростями продольных 0.9-1.3 км/сек и поперечных волн 0.6-0.9 км/сек.

Ниже по разрезу залегают аргиллиты, скорости продольных волн 1.3-2.3 км/сек, поперечных – 0.9-1.6 км/сек.

Профиль 18 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), 1 точка КВЭЗ.

По всему профилю мощность рыхлых отложений составляет более 15 м, на интервале ПК 0-95, мощность достигает 32м. Делювиальные отложения представлены в верхней части суглинками различной твердости, электрическое сопротивление 600-1300 Ом, ниже - дресвяными грунтами с суглинистым заполнителем, электрическое сопротивление составляет порядка 350-900 Ом. На интервале ПК 0-110 присутствует обводненная зона дресвяного грунта с суглинистым заполнителем, мощность которой составляет 7-15м.

Коренные породы представлены аргиллитами, электрическое сопротивление составляет порядка 150-350 Ом.

Профиль 19 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), 1 точка КВЭЗ.

Мощность рыхлых отложений на всем профиле более 15 м и изменяется в пределах от 17 до 21 м.

Верхняя часть представлена суглинками, мощность которых достигает 5-8 м, их электрическое сопротивление составляет порядка 600-1300 Ом, скорости продольных волн 0.2-0.8 км/сек, поперечных- до 0.5 км/сек. Под суглинками залегают дресвяные грунты с суглинистым заполнителем, которые практически полностью обводнены по всему профилю, электрическое сопротивление составляет порядка 350-600 Ом, скорости продольных волн для них составляют 0.8-1.3км/сек, поперечных 0.5-0.9 км/сек.

Ниже по разрезу залегают аргиллиты, электрическое сопротивление 150-350 Ом, скорости продольных волн 1.3-2.3 км/сек, поперечных – 0.9-1.6 км/сек.

Профиль 20 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), за пределами профиля 2 точки КВЭЗ.

Геоэлектрический разрез на ПК 220-270 осложнен влиянием техногенных грунтов (низкоомная аномалия). В этой зоне за основу приняты данные сейсмотомографии и бурения.

Мощность рыхлых отложений меняется по профилю от 6 до 8 м, а на интервале ПК 205-270 увеличивается до 12-20м.

Верхняя часть представлена суглинками, мощность которых достигает 3-7 м, их электрическое сопротивление составляет порядка 600-1300 Ом, скорости продольных волн

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|-------------|--------------|--------------|

| | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| |
|------|
| Лист |
| 46 |

0.2-0.8 км/сек, поперечных- до 0.5 км/сек. Под суглинками залегают дресвяные грунты с суглинистым заполнителем, электрическое сопротивление составляет порядка 400-700 Ом, скорости продольных волн для них составляют 0.6-1.3км/сек, поперечных 0.4-0.9 км/сек.

Коренные породы представлены аргиллитами, электрическое сопротивление составляет порядка 150-400 Ом, скорости продольных волн 1.3-2.6 км/сек, поперечных – 0.9-1.6 км/сек.

Профиль 21 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), 1 точка КВЭЗ, а также 1 точка КВЭЗ за пределами профиля.

Особенностью разреза является наличие (ПК 175-200) в разрезе участка внедренного блока порфиринов, вскрытого скв 810209, который отмечается аномалией высокого сопротивления (более 1300 Ом), скорости продольных волн 2.0-2.6 км/сек.

Верхняя часть разреза представлена суглинками, мощность которых на интервале ПК 65-200 составляет 6-10 м, на ПК 0-65 достигает 18-19м. Их электрическое сопротивление составляет порядка 600-1200 Ом, скорости продольных волн 0.2-0.8 км/сек, поперечных- до 0.5 км/сек. Под суглинками залегают дресвяные грунты с суглинистым заполнителем, которые обводнены по всему профилю, что подтверждается данными бурения, электрическое сопротивление составляет порядка 400-700 Ом, скорости продольных волн для них составляют 0.6-1.3км/сек, поперечных 0.4-0.9 км/сек.

Коренные породы представлены аргиллитами, электрическое сопротивление составляет порядка 150-400 Ом, скорости продольных волн 1.3-2.4 км/сек, поперечных – 0.9-1.5 км/сек.

Профиль 22 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), 1 точка КВЭЗ, а также 1 точка КВЭЗ за пределами профиля.

Особенностью строения средней и верхней частей склона является наличие в разрезе даек порфиринов (ПК 75-90м, ПК 195-215м) вскрытых скв 810213 и скв 810212, которые отмечаются аномалиями высокого сопротивления (более 1300 Ом).

Мощность рыхлых отложений на интервале ПК 120-195 превышает 15 м и варьируется в пределах 15-24м. Делювиальные отложения представлены в верхней части суглинками различной твердости, электрическое сопротивление 600-1200 Ом, скорости продольных волн 0.2-0.8 км/сек, поперечных- 0.2-0.6 км/сек, ниже - дресвяными грунтами с суглинистым заполнителем, электрическое сопротивление составляет порядка 450-700 Ом, скорости продольных волн для них составляют 0.6-1.0 км/сек, поперечных 0.5-0.7 км/сек.

Ниже по разрезу залегают аргиллиты, скорости продольных волн 1.3-2.3 км/сек, поперечных – 0.9-1.6 км/сек.

Профиль 23 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), за пределами профиля 1 точка КВЭЗ.

Мощность рыхлых отложений на интервале ПК 0-50 составляет 13-15 м, на ПК 50-105 около 10-12 м. Верхняя часть разреза представлена дресвяным грунтом с суглинистым заполнителем, электрическое сопротивление составляет порядка 300-500 Ом, скорости продольных волн для них составляют 0.5-1.3 км/сек, поперечных 0.3-0.8 км/сек.

Коренные породы представлены аргиллитами, электрическое сопротивление составляет порядка 150-300 Ом, скорости продольных волн 1.3-2.4 км/сек, поперечных – 0.8-1.5 км/сек.

Профиль 24 (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), за пределами профиля 1 точка КВЭЗ.

Мощность рыхлых отложений по профилю варьируется в пределах 7-12м.

Верхняя часть разреза представлена суглинками на интервале ПК 45-215, мощность

| | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|------|-------|------|-------|
| Инд. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | |
| | | | Изм. | Кол.у | Лист | №док. |

| | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|------|
| | | | | | | Лист |
| | | | | | | 47 |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | |

составляет 1-6 м, их электрическое сопротивление составляет порядка 600-1200 Ом, скорости продольных волн 0.2-0.7 км/сек, поперечных- до 0.5 км/сек. Под суглинками залегают дресвяные грунты с суглинистым заполнителем, электрическое сопротивление составляет порядка 400-700 Ом, скорости продольных волн для них составляют 0.6-1.3км/сек, поперечных 0.4-0.9 км/сек.

Коренные породы представлены аргиллитами, электрическое сопротивление составляет порядка 150-400 Ом, скорости продольных волн 1.3-2.5 км/сек, поперечных – 0.9-1.5 км/сек.

Профиль 24а (Книга 5 Графическое приложение 2). На профиле выполнены электротомография (ЭТ), сейсморазведка методом КМПВ (СТ), 1 точка КВЭЗ.

Мощность рыхлых отложений на интервале ПК 0-60 превышает 15 м и варьируется в пределах 15-20м.

Верхняя часть разреза представлена суглинками на интервале ПК 0-100, мощность составляет 3-7 м, их электрическое сопротивление составляет порядка 700-1300 Ом, скорости продольных волн 0.2-0.7 км/сек, поперечных- до 0.5 км/сек. Под суглинками залегают дресвяные грунты с суглинистым заполнителем, электрическое сопротивление составляет порядка 400-700 Ом, скорости продольных волн для них составляют 0.6-1.3км/сек, поперечных 0.4-0.9 км/сек.

Коренные породы представлены аргиллитами, электрическое сопротивление составляет порядка 200-400 Ом, скорости продольных волн 1.3-2.5 км/сек, поперечных – 0.9-1.5 км/сек.

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инд. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 48 |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |

Заключение

В процессе выполнения камеральных работ было выявлено следующее, наиболее полную информацию о строении разреза дает сейсморазведка методом КМПВ. Электроразведка методом электротомографии оказалась менее информативна ввиду слабой дифференциации пород по удельному электрическому сопротивлению. Некоторые участки электротомографических разрезов искажены влиянием техногенного фактора, что затрудняет их интерпретацию. Метод электротомографии может рассматриваться лишь как вспомогательный. Метод круговых ВЭЗ можно использовать как вспомогательный метод, для определения подошвы рыхлых отложений по коэффициенту анизотропии.

Основные выводы:

- 1) Обоснованы геолого-геофизические признаки и количественные показатели инженерно-геологических разрезов участка изысканий, включая характеристику плащеобразных и нижележащих скальных пород, также определены диагностические признаки локальных осложнений, включая зоны обводнения и потенциально оползневые зоны;
- 2) прослежено изменение мощности различных горизонтов между скважинами и получены дополнительные сведения о геологическом строении участков работ, что отражено на геолого-геофизических разрезах Книга 5, Графическое приложение 2;
- 3) оценена мощность делювиальных отложений, характер их распространения по площади и на глубину, что отражено на геолого-геофизических разрезах Книга 5, Графическое приложение 2;
- 4) выявлены зоны локальных осложнений разреза, а так же дайки порфиритов, представленные на карте-схеме Книга 5, Графическое приложение 4, что также отражено на геолого-геофизических разрезах Книга 5, Графическое приложение 2;
- 5) проведен сопоставительный геолого-геофизический анализ территории исследований. По результатам сопоставительного геолого-геофизического анализа сейсмогеологические условия на момент выполнения исследований (2014 г.) схожи с условиями 2007 г. Средние пластовые и граничные скорости, мощности пластов, полученные в сейсмогеологических разрезах по данным 2014 г. отличаются от архивных в пределах погрешности. Исходная сейсмичность участка работ для проектирования сооружений объекта: "Инженерная противооползневая защита северного склона хребта Псехако" принимается равной 9 баллов. Приращения бальности, полученной в 2014 г. отличается от приращения бальности, полученной в 2007 г. на величину менее 0,1 балла. Результатом работ явилась карта СМР.

Рекомендации:

- 1) Для количественной оценки смещений оползневых тел рекомендуется выполнить геотехнический мониторинг на участках ОГП.

При проектировании объектов инженерной защиты рекомендуется учитывать расположение потенциально оползневых зон и оводненных, что руководствуясь картой-схемой и последующим детальным рассмотрением этих объектов в отчете инженерно-геологических изысканиях. Обратит внимание на деструктивные зоны с последующим детальным рассмотрением в карте ОГП.

| | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 49 |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |
| Интв.№подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | |

Список литературы

1. РСН 64-87 Госстроя РСФСР. Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Электроразведка.
2. СНиП 11-02-96. Строительные нормы и правила Российской Федерации. Инженерные изыскания для строительства.
3. СНиП II-7-81*. Строительство в сейсмических районах.
4. РСН 60-86 Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Нормы производства работ. Госстрой РСФСР.
5. РСН 65-87 Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Технические требования к производству работ. Госстрой РСФСР.
6. Вешев А.В. Электропрофилирование на постоянном и переменном токе. Л., Недра 1965 г., 1980 г.
7. Инструкция по сейсморазведке. Л., Недра. 1986 г.
8. Инструкция по электроразведке. Л., Недра 1984 г.
9. Тархов А.Г., Бондаренко В.М., Никитин А.А. Комплексирование геофизических методов. М., Недра, 1982 г.
10. Физические свойства горных пород и полезных ископаемых. Справочник геофизика. М., Недра 1984 г.
11. Шерифф Р., Гелдарт Л. Сейсморазведка. М., Мир. 1987 г.
12. Электроразведка. Справочник геофизика. М., Недра 1980 г.
13. Технический отчет по теме: «Проведение сейсмомикрорайонирования территории г. Сочи». Уточнение исходной сейсмичности района Большого Сочи». ОАО «Росстройизыскания», Института геоэкологии РАН, Москва, Сочи, 2007 год; отчет по теме: «Оценка инженерно-геологических и сеймотектонических условий участков размещения олимпийских объектов». ОАО «Росстройизыскания» и Институтом геоэкологии РАН, Москва, 2007г.)
14. Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям на объекте: «Дом приема официальных делегаций и квартал коттеджной застройки «Лаура» в с. Эсто-Садок, Адлерского района г. Сочи. Горно-туристский центр ГТЦ ОАО «Газпром», 044-03/07, ООО «ГЕО-ИНЖИНИРИНГ» 2007 г.

| | | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|-------|-------|------|--|-------------------------------------|------|
| Ивл. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 50 | |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | | |

Приложение № __

к Договору №106-38-ПИР-14

на выполнение проектно-изыскательских работ
от «30» сентября 2014 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на инженерно-геологические изыскания по объекту:
«Инженерная противооползневая защита северного склона хребта Псехако»

| №№ п/п | Перечень основных данных и требований | Основные данные и требования |
|-----------|---|--|
| 1. | Наименование объекта | «Инженерная противооползневая защита северного склона хребта Псехако» |
| 2. | Идентификационные сведения об объекте | Сооружения инженерной защиты, уровень ответственности зданий и сооружений – II |
| 3. | Вид строительства | Новое |
| 4. | Этап работ | Проектная документация (ПД) |
| 5. | Заказчик | ООО «Газпром социнвест» |
| 6. | Генпроектировщик | ЗАО «РОСИНЖИНИРИНГ» |
| 7. | Основание для выполнения изысканий | Договор на выполнение проектно-изыскательских работ № 106-38-ПИР-14 от 30.09.2014 |
| 8. | Срок выполнения работ | Согласно Календарному плану к Договору |
| 9. | Срок действия задания | В течение срока выполнения работ |
| 10. | Местоположение и границы площадки строительства | Россия, Краснодарский Край, г. Сочи, Адлерский район, с. Эстосадок (Приложение 1.1) |
| 11. | Система координат | Местная г. Сочи |
| 12. | Система высот | Балтийская 1977 года |
| 13. | Исходные данные | План-схема размещения Объекта с нанесенными сооружениями и выделенными участками для исследования №18,19,20,21а,22,23, 27,28,29,33,146. Материалы ранее выполненных изысканий со схемами сооружений и экспликацией. |
| 14. | Цель и назначение работ | Получение необходимых и достаточных материалов для разработки проектной и рабочей документации строительства объекта «Инженерная противооползневая защита северного склона хребта Псехако». Выполнить оценку развития опасных геологических процессов для разработки раздела проектной документации «Инженерная защита». |

1

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 51 |

| | | |
|-----|--|--|
| 15. | Виды инженерных изысканий | Инженерно-геологические изыскания |
| 16. | Особые условия строительства | Работы проводятся в неблагоприятный период года, в условиях горной, частично залесенной, трудно проходимой местности со сложным рельефом. Крутизна склонов от 10° до 50°. Абсолютные отметки изменяются от 600-1500 м над уровнем моря. Также территория работ характеризуется развитием опасных геологических процессов (склоновые процессы). Распространены специфические грунты (техногенные и элювиальные). Сейсмичность района 9 баллов по карте (В) ОСР-97. |
| 17. | Требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности данных и характеристик, получаемых при инженерных изысканиях | <p>1) Инженерно-геологические изыскания выполнить в соответствии с требованиями: СП 47.13330.2012, СП 11-105-97 ч. I, СП 11-105-97 ч. II, СНиП 2.02.01-83*, СНиП П 7-81*, СНиП 2.03.11-85, СНиП 23-01-99, ГОСТ 25100-95, ГОСТ 12071-2000, СНКК 22-301-2000, ГОСТ 21.302-96 и других нормативно-технических документов, регламентирующих проведение изысканий в горных и сейсмических районах, районов с развитием опасных геологических процессов;</p> <p>2) В составе договорной документации разработать и согласовать с Заказчиком программу работ по инженерно-геологическим изысканиям в объеме согласно п. 4.15 СП 47.13330.2012. Все изменения указанных в программе объемов работ согласовывать с Заказчиком;</p> <p>3) При проведении работ учесть результаты ранее проведенных изысканий;</p> <p>4) Предусмотреть проведение инженерно-геологической рекогносцировки (съёмки), проходку буровых скважин и шурфов с отбором образцов грунта, выполнение полевых опытных работ;</p> <p>5) Проходку скважин с отбором проб грунта и воды и гидрогеологическими наблюдениями сопровождать оформлением полевой геологической документации.</p> <p>6) Полученные характеристики физико-механических и прочностных свойств грунтов должны подтверждаться лабораторными и полевыми опытными работами;</p> <p>7) Выполнить геофизические исследования; В техническом отчете представить Перечень основных нормативных документов, которыми Генпроектировщик руководствовался при выполнении работ и выпуске отчетной документации</p> |
| 18. | Дополнительные требования к производству отдельных | 1) Инженерно-геологические изыскания в районах распространения специфических грунтов и |

2

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

Лист

52

| | | |
|-----|--|--|
| | видов инженерных изысканий | <p>опасных геологических и инженерно-геологических процессов выполнить в соответствии с требованиями главы 6.7.2 СП 47.13330.2012.</p> <p>2) Произвести инженерно-геологическое районирование территории по опасности возникновения и по особенностям развития склоновых процессов, картирование в пределах участка изысканий, с выделением очагов развития «опасных геологических процессов», дать прогноз развития ОГП, составить карту развития ОГП, с выдачей рекомендаций по снижению негативного воздействия на окружающую среду;</p> <p>3) Дать количественную характеристику факторов, определяющих устойчивость склонов;</p> <p>4) Дать оценку устойчивости склонов в связи с техногенным изменением территории;</p> <p>5) Выдать рекомендации по разработке системы инженерной защиты;</p> <p>6) Отбор проб грунта производить при помощи грунтоносов, хранение и транспортировка проб должны осуществляться с соблюдением всех требований нормативных материалов, с целью обеспечения сохранности состояния и свойств материала проб;</p> <p>7) Дать оценку коррозионной активности и агрессивности грунтовых и поверхностных вод и грунтов по отношению к бетонам, металлам и оболочкам кабеля;</p> <p>8) Предусмотреть промежуточную выдачу материалов изысканий;</p> <p>9) Технический отчет должен содержать исходные данные для проектирования сооружений инженерной защиты территории от склоновых процессов.</p> |
| 19. | Требования к Исполнителю | Наличие Свидетельства СРО о допуске к работам по выполнению инженерных изысканий, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства |
| 20. | Требования к материалам и результатам инженерных изысканий | Генпроектировщик передает Заказчику 6 (шесть) экземпляров результатов работ на бумажных носителях и 2 (два) экземпляра в электронном носителе |
| 21. | Требования к передаче материалов на электронных носителях | <p>1) Электронная версия комплекта документации передается на CD-R диске (дисках), изготовленных разработчиком документации (оригинал-диск). Допускается использовать носители формата CD-RW, DVD-R, DVD-RW;</p> <p>2) На лицевой поверхности диска должна быть нанесена печатным способом маркировка с</p> |

3

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>указанием: Наименование проекта (эскизного, рабочего проекта), Заказчика, Исполнителя, даты изготовления электронной версии, порядкового номера диска. Диск должен быть упакован в пластиковый бокс, на лицевой поверхности которого также делается соответствующая маркировка;</p> <p>3) В корневом каталоге диска должен находиться текстовый файл содержания;</p> <p>4) Состав и содержание диска должно соответствовать комплекту документации. Каждый физический раздел комплекта (том, книга, альбом чертежей и т. п.) должен быть представлен в отдельном каталоге диска файлом (группой файлов) электронного документа. Название каталога должно соответствовать названию раздела;</p> <p>5) Каждому документу раздела должны соответствовать два типа файла: 1-й тип - файлы документации в рабочих форматах для текстовых документов и таблиц – MS Word и MS Excel, для чертежей - AutoCAD не ниже версии 2004, 2-й тип - сканированные копии этих документов в форматах pdf или tif, оформленных в соответствии с требованиями законодательства к оформлению проектно-сметной документации;</p> <p>6) Файлы должны открываться в режиме просмотра средствами операционной системы Windows 9x/XP/NT/2000;</p> <p>Использование форматов файлов, отличных от стандартных, согласовывается Сторонами дополнительно</p> |
|--|--|---|

Приложение 1: Технические характеристики проектируемых сооружений по участкам.
 Приложение 2: Схема размещения участков и сооружений инженерной защиты.

ЗАКАЗЧИК:

Генеральный директор
 ООО «Газпром соинвест»

_____ А.Г. Россинский

«__» 2014 г.

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:

Генеральный директор
 ЗАО «РОСИНЖИНИРИНГ»

_____ Д.Б. Швайко

«__» 2014 г.

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инд. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

| | | |
|-----------|--------------|--------------|
| Ив.№подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

Приложение 1 Дополнения к заданию

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

| Вид и назначение проектируемого сооружения | Конструктивные особенности | Площадь (длина, ширина, высота), этажность или протяженность трасс линейных сооружений | Намечаемый тип фундамента | Предполагаемая глубина заложения фундамента (погружения свай) или заложения линейных сооружений | Предполагаемые нагрузки на грунт, кгс/см ² | Наличие динамических нагрузок | Уровень ответственности зданий и сооружений |
|--|----------------------------|--|--|---|---|-------------------------------|---|
| Участок 14Б Анкерное поле АП1 | | 905 м ² | GEOUZOL MP 40/18-33.0 | Длина анкеров до 33,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Анкерное поле АП2 | | 451 м ² | GEOUZOL MP 40/18-33.0 | Длина анкеров до 33,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Анкерное поле АП4 | | 1145 м ² | GEOUZOL MP 40/18-36.0 | Длина анкеров до 36,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Анкерное поле АП5 | | 2488 м ² | GEOUZOL MP 40/18-36.0 | Длина анкеров до 36,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Анкерное поле АП6 | | 340 м ² | GEOUZOL MP 40/18-30.0 | Длина анкеров до 30,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Анкерное поле АП7 | | 698 м ² | GEOUZOL MP 40/18-24.0 GEOUZOL MP 40/18-27.0 | Длина анкеров до 27,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Анкерное поле АП8 | | 565 м ² | GEOUZOL MP 40/18-21.0 | Длина анкеров до 21,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Анкерное поле АП9 | | 383 м ² | GEOUZOL MP 40/18-18.0 | Длина анкеров до 18,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Анкерное поле АП10 | | 234 м ² | GEOUZOL MP 40/18-21.0 GEOUZOL MP 40/18-24.0 | Длина анкеров до 24,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | | Сейсмичность 9 баллов | II |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

| | | |
|-----------|--------------|--------------|
| Ив.№подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

Приложение 1 Дополнения к заданию

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

| Вид и назначение проектируемого сооружения | Конструктивные особенности | Площадь (длина, ширина, высота), этажность или протяженность трасс линейных сооружений | Намечаемый тип фундамента. | Предполагаемая глубина заложения фундамента (погружения свай) или заложения линейных сооружений | Предполагаемые нагрузки на грунт, кгс/см ² | Наличие динамических нагрузок | Уровень ответственности зданий и сооружений |
|--|----------------------------|--|--|---|---|-------------------------------|---|
| Участок 14Б Анкерное поле АП1 | | 905 м ² | GEOUZOL MP 40/18-33.0 | Длина анкеров до 33,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Анкерное поле АП2 | | 451 м ² | GEOUZOL MP 40/18-33.0 | Длина анкеров до 33,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Анкерное поле АП4 | | 1145 м ² | GEOUZOL MP 40/18-36.0 | Длина анкеров до 36,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Анкерное поле АП5 | | 2488 м ² | GEOUZOL MP 40/18-36.0 | Длина анкеров до 36,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Анкерное поле АП6 | | 340 м ² | GEOUZOL MP 40/18-30.0 | Длина анкеров до 30,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Анкерное поле АП7 | | 698 м ² | GEOUZOL MP 40/18-24.0 GEOUZOL MP 40/18-27.0 | Длина анкеров до 27,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Анкерное поле АП8 | | 565 м ² | GEOUZOL MP 40/18-21.0 | Длина анкеров до 21,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Анкерное поле АП9 | | 383 м ² | GEOUZOL MP 40/18-18.0 | Длина анкеров до 18,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Анкерное поле АП10 | | 234 м ² | GEOUZOL MP 40/18-21.0 GEOUZOL MP 40/18-24.0 | Длина анкеров до 24,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | | Сейсмичность 9 баллов | II |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

| | | |
|------------|--------------|--------------|
| Ивл.№подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|--|----------------------|---|-----------------------|----|
| Участок 14Б Анкерное поле АП11 | | 581м ² | | GEUZOL MP 40/18-24.0 | Длина анкеров до 24,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Анкерное поле АП12 | | 219м ² | | GEUZOL MP 40/18-18.0 | Длина анкеров до 18,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Анкерное поле АП13 | | 159м ² | | GEUZOL MP 40/18-30.0 | Длина анкеров до 15,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Соединительная трасса В/Б | | 7705м ² | | | | Сейсмичность 9 баллов | |
| Участок 14Б Соединительная трасса С/В | | 3097м ² | | | | Сейсмичность 9 баллов | |
| Участок 14Б Водопротускное сооружение ВС-1 | Забивные и грунтовые анкера, водопротускной канал К-1, колодец монолитный Км-1, оголовков монолитный Ом-1 | длина трубы 9,7 м, Ø 1800 мм, Км-1 габариты 3,3Х5,2м; Ом-1 габариты 5,0Х6,4 м | анкера грунтовые: АД-3; анкера забивные: А240 L=950 | | Глубина до 4,5м | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 14Б Крепление русла КВ-1 | Гидропосев 770 кв. м. забивные и грунтовые анкера | 93,75 м | забивные анкера: diam. 10мм А240 L=750мм; анкера грунтовые: АД-3, GEUZOL MP 40/18-15.0 | | Длина анкеров до 15 м, угол наклона анкеров к горизонту до 20 град. | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 19 Доток монолитный ЛМ-1 | | Длина 3,84 м | | GEUZOL MP 40/18-6.0 | Глубина до 6,0 м | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 21А Анкерное поле АП1 | | 93м ² | | GEUZOL MP 40/18-28,5 | Длина анкеров до 28,5 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сейсмичность 9 баллов | II |
| Участок 22 и 23 Анкерное поле АП1 | | 775м ² | | GEUZOL MP 40/18-21 | Длина анкеров до 21 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сейсмичность 9 баллов | II |

| | | |
|------------|--------------|--------------|
| Ивл.№подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|---|--|---|--------------------------|----|
| Участок 22 и 23 Водопротусное сооружение ВС-1 | Забивные и грунтовые анкера, водопропускные каналы (Ю), трубы КОРСИС, колодцы молилитные (КМ), оголовки молилитные (Ом) | труба Ø 1000 мм, труба 1 длина 7,6 м, труба 2 длина 7,9 м, КМ-1 габариты 2,8Х2,8 м; КМ-2 габариты 4,2Х2,8 м; Ом-1 габариты 3,3Х4,3 м; Ом-2 габариты 5,6Х4,8 м | забивные анкера: диам. 10мм А240 L=500мм, А240 L=950мм; анкера грунтовые: АД-3, GEOUZOL MP 40/18-6 | Глубина до 6,5 м | Сеismicность 9 баллов | II |
| Участок 22 и 23 Водопротусное сооружение ВС-2 | Забивные и грунтовые анкера, Водопротусной канал К-1, труба КОРСИС, колодец - труба КОРСИС | труба Ø 1200 мм, длина 13,5 м; труба колодца Ø 1600 мм, длина 3,55 м | забивные анкера: 12-А-1 ГОСТ 5781-82 L=750мм, L=600мм; анкера грунтовые: Анкера АД-88 | Глубина до 7,0 м | Сеismicность 9 баллов | II |
| Участок 27 Анкерное поле АП1 | | 1171м ² | GEOUZOL MP 40/18- 21,0 GEOUZOL MP 40/18- 24,0 | Длина анкеров до 24,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сеismicность 9 баллов | II |
| Участок 28 Анкерное поле АП1 | | 1130м ² | GEOUZOL MP 40/18- 12,0 GEOUZOL MP 40/18- 15,0 GEOUZOL MP 40/18- 27,0 | Длина анкеров до 27,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сеismicность 9 баллов | II |
| Участок 28 Анкерное поле АП2 | | 902м ² | GEOUZOL MP 40/18- 27,0 | Длина анкеров до 27,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сеismicность 9 баллов | II |
| Участок 28 Анкерное поле АП3 | | 802м ² | GEOUZOL MP 40/18- 30,0 | Длина анкеров до 30,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сеismicность 9 баллов | II |
| Участок 28 Анкерное поле АП4 | | 635м ² | GEOUZOL MP 40/18- 9,0 | Длина анкеров до 9,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сеismicность 9 баллов | II |
| Участок 28 Анкерное поле АП5 | | 234м ² | GEOUZOL MP 40/18- 30,0 | Длина анкеров до 30,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сеismicность 9 баллов | II |
| Участок 28 Анкерное поле АП6 | | 642м ² | GEOUZOL MP 40/18- 30,0 | Длина анкеров до 30,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сеismicность 9 баллов | II |
| Участок 28 Анкерное поле АП7 | | 569м ² | GEOUZOL MP 40/18- 30,0 | Длина анкеров до 30,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сеismicность 9 баллов | II |

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Ивн. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

| | | | | | |
|----------------------------------|-------------------|--|---|-----------------------|----|
| Участок 28 Анкерное поле АП8 | 265м ² | ГЕОУЗОЛ МР 40/18-30,0 | Длина анкеров до 30,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сеismicность 9 баллов | II |
| Участок 28 Анкерное поле АП9 | 382м ² | ГЕОУЗОЛ МР 40/18-30,0 | Длина анкеров до 30,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сеismicность 9 баллов | II |
| Участок 28 Анкерное поле АП10 | 609м ² | ГЕОУЗОЛ МР 40/18-30,0 | Длина анкеров до 30,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сеismicность 9 баллов | II |
| Участок 28 Анкерное поле АП11 | 97м ² | ГЕОУЗОЛ МР 40/18-24,0 | Длина анкеров до 24,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сеismicность 9 баллов | II |
| Участок 29 Анкерное поле АП1 | 970м ² | ГЕОУЗОЛ МР 40/18-18,0 | Длина анкеров до 18,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сеismicность 9 баллов | II |
| Участок 29 Анкерное поле АП2 | 500м ² | ГЕОУЗОЛ МР 40/18-21,0 | Длина анкеров до 21,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сеismicность 9 баллов | II |
| Участок 29 Анкерное поле АП3 | 670м ² | ГЕОУЗОЛ МР 40/18-27,0 | Длина анкеров до 27,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сеismicность 9 баллов | II |
| Участок 29 Анкерное поле АП4 | 870м ² | ГЕОУЗОЛ МР 40/18-27,0 | Длина анкеров до 27,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сеismicность 9 баллов | II |
| Участок 29 Анкерное поле АП5 | 410м ² | ГЕОУЗОЛ МР 40/18-30,0 ГЕОУЗОЛ МР 40/18-33,0 | Длина анкеров до 33,0 м, угол наклона к горизонту до 20 град. | Сеismicность 9 баллов | II |

Главный инженер проекта ООО «Росинжиниринг Проект» И.С.Ковшель

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инва.№подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| | | | | | |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

Приложение № __
 к Договору №106-38-ПИР-14
 на выполнение проектно-изыскательских работ
 от «30» сентября 2014 г.

СОГЛАСОВАНО:
 Генеральный директор
 ООО «Газпром сочинвест»

УТВЕРЖДАЮ:
 Генеральный директор
 ЗАО «РОСИНЖИНИРИНГ»

_____ А.Г. Россинский
 М.п.

_____ Д.Б. Швайко
 М.п.

ПРОГРАММА
 инженерно-геологических изысканий по объекту:
 «Инженерная противооползневая защита северного склона хребта
 Псехако»

Санкт-Петербург
 2014

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | 61 |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Программа инженерно-геологических изысканий по объекту: «Инженерная противооползневая защита северного склона хребта Псехако», разработана на основании технического задания, выданного ООО «Газпром социнвест», в соответствии с Федеральным законом № 384-ФЗ от 30.12.2009г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», действующими нормативно-техническими документами.

Инженерные изыскания должны быть выполнены в соответствии с требованиями нормативных документов в порядке, установленном действующим законодательством и нормативными актами РФ.

1.1 Основание для составления программы

В период строительства Олимпийских объектов и инженерного преобразования территории (строительство автодорог и сооружений с подрезкой склонов, вырубка леса, снятие дернового слоя) произошло нарушение естественного равновесного состояния склонов, нарушены пути естественного стока поверхностных вод, что привело к насыщению склоновых отложений водой с последующим провоцированием развития оползневых процессов, плоскостного смыва и эрозии. Для уточнения несущей способности грунтов после отрицательного техногенного воздействия необходимо актуализировать данные ранее выполненных и произвести дополнительные инженерно-геологические изыскания, выявить возможные проявления ослабленных зон, по которым могут сформироваться плоскости скольжения оползневых склонов. Наблюдаемые процессы происходят достаточно активно, интенсивно развивается линейная и площадная эрозия, оползневые образования залегают на склонах ниже и выше фундаментов зданий и сооружений, несут потенциальную угрозу их устойчивости.

Согласно фондовым данным категория сложности инженерно-геологических условий на хр. Псехако – III.

При разработке настоящей программы учитывались факторы, которые будут оказывать влияние на каждое сооружение, его основание, окружающий грунтовый массив и сооружения окружающей застройки в процессе строительства и эксплуатации, в том числе расположение площадки строительства на территории с распространением специфических грунтов и возможностью проявления опасных геологических процессов (оползневые процессы, эрозия, высокая сейсмичность), а также техногенные воздействия в ходе производства строительных работ на прилегающей территории.

Место расположения объекта: Россия, Краснодарский край, г. Сочи, Адлерский район, с. Этосадок, хребет Псехако.

Страница 2 из 39

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инов.№подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|------------------------------|------|
| | | | | | | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 62 |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |

1.2 Цели инженерно-геологических изысканий

Получение необходимых и достаточных материалов для разработки проектной документации по инженерной защите территории, прохождения экспертизы проектной документации и изысканий по результатам доизучения геологического строения, геоморфологических и гидрогеологических условий, состава, состояния и свойств грунтов, опасных геологических процессов.

На основании СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», а также в соответствии с требованиями СП 11-105-97 Часть II, исходя из типа сооружений, настоящая программа предусматривает применение следующих видов работ:

- сбор и обработка материалов изысканий прошлых лет;
- инженерно-геологическая съемка м-ба 1:2000;
- проходка горных выработок – шурфов и скважин;
- полевые исследования грунтов – сдвиги целиков и статические нагрузки на штамп;
- геодезические работы, связанные с переносом в натуру и привязкой горных выработок и точек инженерных изысканий;
- лабораторные исследования грунтов и подземных вод;
- камеральная обработка материалов;
- оценка опасности от геологических и инженерно-геологических процессов (проведения расчетов устойчивости по наиболее оползнеопасным направлениям);
- составление технического отчета.

1.3 Характеристика проектируемых сооружений

Вид строительства: новое.

В приложении к техническому заданию на плане местности были намечены участки с условными границами для обследования №18,19,20,21а,22,23, 28,27,29,33, 14б. В результате предварительной рекогносцировки на участках отмечена необходимость изучения склонов минимум по 18 профилям, где вероятнее всего потребуется закрепление склонов сооружениями инженерной защиты. На плане (приложение 1 к программе) нанесены участки для исследования с намеченными профилями для последующего расчета устойчивости склонов с буровыми скважинами, с геофизическими профилями.

Инженерная защита территории:

Страница 3 из 39

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 63 |
| | | | | | | | |

Участок 14 б:

Анкерное поле АП1 – площадь 905 м², анкера GEOUZOL MP 40/18-33.0;

Анкерное поле АП2 - площадь 451 м², анкера GEOUZOL MP 40/18-33.0;

Анкерное поле АП4 - площадь 1145 м², анкера GEOUZOL MP 40/18-36.0;

Анкерное поле АП5 - площадь 2488 м², анкера GEOUZOL MP 40/18-36.0;

Анкерное поле АП6 - площадь 340 м², анкера GEOUZOL MP 40/18-30.0;

Анкерное поле АП7 - площадь 698 м², анкера GEOUZOL MP 40/18-24.0,

GEOUZOL MP 40/18-27.0;

Анкерное поле АП8 - площадь 565 м², анкера GEOUZOL MP 40/18-21.0;

Анкерное поле АП9 - площадь 383 м², анкера GEOUZOL MP 40/18-18.0;

Анкерное поле АП10 - площадь 234 м², анкера GEOUZOL MP 40/18-30.0;

Анкерное поле АП11- площадь 581 м², анкера GEOUZOL MP 40/18-24.0;

Анкерное поле АП12 - площадь 219 м², анкера GEOUZOL MP 40/18-18.0;

Анкерное поле АП13 - площадь 159 м², анкера GEOUZOL MP 40/18-30.0;

Соединительная трасса В/Ф - площадь 7705 м²;

Соединительная трасса С/В - площадь 3097 м²;

Водопропускное сооружение ВС-1 – забивные и грунтовые анкера (глубина до 4,5м), водопропускной канал К-1 (труба Ø 1800 мм, длина 9,7м), колодец монолитный Км-1 (3,3x5,2м), оголовок монолитный Ом-1 (5,0x6,4м);

Крепление русла КВ-1 – протяженность 93,75 м, гидropосев и забивные грунтовые анкера забивные анкера: диам. 10мм А240 L=750мм; анкера грунтовые: АД-3, GEOUZOL MP 40/18-15.0;

Участок 19 - лоток монолитный ЛМ-1 – длина 3,84 м, GEOUZOL MP 40/18-6.0;

Участок 21А:

Анкерное поле АП1 - площадь 93 м², анкера GEOUZOL MP 40/18-28,5;

Участок 22 и 23:

Анкерное поле АП1 - площадь 775 м², анкера GEOUZOL MP 40/18-21;

Водопропускное сооружение ВС-1 – забивные (диам. 10мм А240 L=500мм, А240 L=950мм) и грунтовые (АД-3, GEOUZOL MP 40/18-6.0) анкера (глубина до 6,5м), водопропускной канал К-1 (труба КОРСИС Ø 1000 мм, длина 7,6м), водопропускной канал К-2 (труба КОРСИС Ø 1000 мм, длина 7,9м), колодец монолитный Км-1 (2,8x2,8м), колодец монолитный Км-2 (4,2x2,8м), оголовок монолитный Ом-1 (3,3x3,4м), оголовок монолитный Ом-2 (5,6x4,8м);

Водопропускное сооружение ВС-2 – забивные (12-А-I ГОСТ 5781-82 L=750мм, L=600мм) и грунтовые (Анкера АД-88) анкера (глубина до 6,5м), водопропускной канал К-1 (труба КОРСИС Ø 1200 мм, длина 13,5 м), колодец (труба КОРСИС Ø 1600 мм, длина 3,55 м, глубина 7,0м);

Участок 27:

Анкерное поле АП1 - площадь 1171м², анкера GEOUZOL MP 40/18-21; GEOUZOL MP 40/18-24,0.

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инт. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |
| | | |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 64 |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |

Участок 28:

Анкерное поле АП1- площадь 1130м², анкера GEOUZOL MP 40/18-12,0; GEOUZOL MP 40/18-15,0, GEOUZOL MP 40/18-27,0;

Анкерное поле АП2- площадь 902м², анкера GEOUZOL MP 40/18-27,0;

Анкерное поле АП3- площадь 802м², анкера GEOUZOL MP 40/18-30,0;

Анкерное поле АП4- площадь 635м², анкера GEOUZOL MP 40/18-9,0;

Анкерное поле АП5- площадь 234м², анкера GEOUZOL MP 40/18-30,0;

Анкерное поле АП6- площадь 642м², анкера GEOUZOL MP 40/18-30,0;

Анкерное поле АП7- площадь 569м², анкера GEOUZOL MP 40/18-30,0;

Анкерное поле АП8- площадь 265м², анкера GEOUZOL MP 40/18-30,0;

Анкерное поле АП9- площадь 382м², анкера GEOUZOL MP 40/18-30,0;

Анкерное поле АП10- площадь 609м², анкера GEOUZOL MP 40/18-30,0;

Анкерное поле АП11- площадь 97м², анкера GEOUZOL MP 40/18-24,0.

Участок 29:

Анкерное поле АП1 - площадь 970м², анкера GEOUZOL MP 40/18-18,0;

Анкерное поле АП2- площадь 500м², анкера GEOUZOL MP 40/18-21,0;

Анкерное поле АП3- площадь 670м², анкера GEOUZOL MP 40/18-27,0;

Анкерное поле АП4- площадь 870м², анкера GEOUZOL MP 40/18-27,0;

Анкерное поле АП5- площадь 410м², анкера GEOUZOL MP 40/18-30,0, GEOUZOL MP 40/18-33,0

Участки 14б, 18, 20, 21а, 22, 23, 28, 33 – противоэрозионная защита – гидропосев с анкерами длиной 0,35 – 0,75 м.

1.4 Требования к производству изысканий

Способы производства работ, методы наблюдений и результаты работ должны соответствовать техническому заданию и нормативно-технической документации.

1.5 Особые условия проведения изысканий:

Исходная сейсмичность – 9 баллов (СНИП II-7-81*1, по карте ОСР-97 (В)).

Продолжительность изысканий 6 месяцев, в том числе, полевых 3 месяца проводятся 50 % в неблагоприятный и 50 % в благоприятный периоды.

Работы проводятся в горной, частично залесенной, заснеженной, плохо проходимой местности со сложным рельефом (крутизна склонов от 10° до 50°). Практически все участки приурочены к опасным склоновым процессам и все полевые работы будут проводиться на крутых склонах от 30 до 45 град.

В связи со срочностью выполнения работ предусмотрена выдача промежуточных материалов проектировщикам с расчетом устойчивости склонов по профилям для дальнейшей разработки мероприятий по их инженерной защите.

Работы проводятся в пределах особо охраняемой территории.

Работы выполняются на территории с установленным режимом (установлена пропускная система, ограничивающая свободный доступ людей и техники на объекты, наличие действующих строительных площадок, ограничивающие постоянное использование

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |

специальной аппаратуры и свободное передвижение по объекту, в связи с чем неизбежны перерывы и затруднения, связанные с потерей рабочего времени при изысканиях.

Территория работ характеризуется развитием опасных геологических процессов (оползни, эрозия, высокая сейсмичность, сели). Удаление от базы партии 15-20 км (пос. Красная Поляна).

Удаление от основной базы компании 500 км (г. Санкт-Петербург).

2. ИЗУЧЕННОСТЬ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ

Территория планируемого строительства расположена на гребне горного хребта Псехако, приблизительно в 6,5-10,0 км северо-восточнее пос. Красная Поляна и в 2,0-6,0 км северо-западнее с. Этосадок Адлерского района г. Сочи, на территории Сочинского национального парка.

Инженерно-геологические исследования на изучаемой территории начали проводиться в конце XIX – начале XX веков, главным образом, в связи с проектированием и строительством шоссейных и железной дорог.

Начиная с 1917 года и, особенно, в послевоенный период, геологическое изучение района приобретает характер планомерных площадных исследований регионального характера, сопровождавшихся составлением полистных геологических карт средних и мелких масштабов. Большое значение приобретает изучение инженерно-геологических условий в связи с бурным развитием гражданского, промышленного и курортно-оздоровительного строительства.

В результате проведенных специализированных работ ЧНИОС была составлена карта регионального оползневое районирования Северо-Западного Кавказа в масштабе 1:500 000 (Ивченко, 1949 г.).

В 1967-1972 гг. произведена инженерно-геологическая съемка масштаба 1:25 000 Черноморского побережья между Туапсе и Адлером, которой была охвачена долина р. Мзымты до с. Этосадок и междуречье Мзымта-Псоу в пределах Нижнешиловского сельского округа и район п. Красная Поляна (Островский А.Б., 1972). В результате этих работ был рекомендован ряд новых участков под курортно-санаторное строительство, обобщены данные по гидрогеологии, составлены кондиционные инженерно-геологические карты масштаба 1:25000.

В 1970г. проводилось специализированное изучение селевых явлений на южном склоне Северо-Западного Кавказа. При этом были разработаны предварительные рекомендации по противоселевым мероприятиям и использованию селевых выносов для пополнения пляжей (Ворошилов В.И., Камарницкий Н.И., 1970 г.). В 1980г. разработана и предложена схема инженерной защиты городов и населенных пунктов Краснодарского края от оползней,

Страница 6 из 39

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 66 |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |

обвалов, селевых потоков, снежных лавин и подтоплений (Федоровский Н.Н., Ворошилов В.И.), куда также вошли участки настоящих исследований.

В 1975 году для всей территории Северного Кавказа были составлены карта инженерно-геологических условий и карта инженерно-геологического районирования в масштабе 1:500000, сопровождаемые комплексными описаниями таксонов и стратиграфо-генетических комплексов пород, таблицами показателей свойств пород и разрезами (Гонсировский и др., 1975 г.).

Работы по картированию и изучению закономерностей возникновения и развития экзогенных геологических процессов и их прогнозирование проводились большим количеством различных геологических организаций, в т.ч. Черноморской партией ГЧП «Кубаньгеология» ВСЕГИНГЕО, МГУ, Северо-Кавказским отделом ПНИИИС, Ростовским ИСИ и т.п.

В 1982г. для горной части Северного Кавказа была составлена специализированная карта инженерно-геологических условий и инженерно-геологического районирования по условиям развития экзогенных геологических процессов (ЭГП) масштаба 1:200 000, сопровождаемая каталогами отдельных проявлений ЭГП и таблицами показателей физико-механических свойств пород (Гонсировский Д.Г., 1982 г.).

Самой большой работой по региональному изучению ЭГП на Северном Кавказе явились территориальные исследования и картирование ЭГП в масштабе 1:200 000. По всей территории Краснодарского края эти работы были выполнены в 1979-1982 годах.

В результате регионального обследования ЭГП, Лазаревской гидрогеологической партией, составлен сводный отчет (Измайлов Я.А., Полещук и др., 1982 г.), в котором систематизированы и обобщены сведения по 23 типам ЭГП. Выделены участки I и II категории для региональных наблюдений за состоянием комплекса ЭГП, которые являются необходимым исходным звеном региональной системы мониторинга ЭГП.

В 1990-1992гг. проводилась специальная инженерно-геологическая съемка масштаба 1:50 000 долины р. Мзымты.

Работа не была выполнена полностью и завершилась составлением предварительной карты инженерно-геологических условий с подробным отображением многочисленных типов ЭГП (Владимиров В.И., 1992).

Благодаря исследованиям И.М. Губина, М.И. Варенцова, Н.В. Вассоевича, В.Н. Крестовинова, О.С. Белоусова, Г.М. Ефремова, Ч.Б. Борукаева, В.Е. Хаина, Г.М. Ульянова, В.В. Меннера, Б.М. Келлера, М.В. Ускова и еще ряда исследователей, были выявлены основные черты геологического строения территории. Эта обширная геологическая информация, накопившаяся в довоенный период, послужила основой при подготовке первых изданий геологических карт масштаба 1:200 000, выполненных Г.З.Марташвили (1946 г.),

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инд. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 67 |
| | | | | | | | |

В.А.Сереженко (1960) и В.Е.Ханым (1962 г.), С.В.Савиным (1965 г.) и Ю.Я.Потапенко (1967 г.). В процессе составления геологических карт м-ба 1:200 000 проведена переоценка перспектив района исследований на полезные ископаемые, значительно уточнены представления о стратиграфии, магматических и тектонических процессах.

С 1956 по 1969 годы (Полищук И.Б. (1956г.), Мельниковой В.А. (1955 г.), Буртман В.С. (1958 г.), Пасько В.Г. (1956 г. и 1959 г.), Афанасьевым С.Л. (1959 г. и 1962 г.), Бызовой С.Л. (1956 г. и 1962 г.), Савиным С.В. (1960 г.), Жаковичем А.В. (1963 г., 1965 г.), Донченко Г.Л., Коваленко Е.И. (1969 г.) были проведены исследования, в задачу которых входило изучение геологического строения и перспектив нефтегазоносности мезокайнозойских отложений. Часть территории была покрыта геологическими съемками масштаба 1:50 000.

В процессе этих работ были выделены литологические и структурно-тектонические благоприятные признаки для локализации месторождений нефти и газа, указаны перспективные участки для заложения глубоких скважин.

Начиная, с 1970 года на описываемой территории проводилось, дополнительное геологическое изучение в масштабе 1:50 000: Андреев В.М., Жакович А.В. и др. (1970 г.), Резников В.И., Андреев В.М. (1975 г., 1979 г.), Васильев В.В., Донченко Г.Л. (1976 г.), Посаднев Ю.П., Баев В.Г. (1976 г.). В результате этих работ существенно повысились достоверность и детальность карт, отражающих геологическое строение территории. Представления о тектоническом строении территории стали близки к современным.

В 1980 г. Н.И. Пруцким и др. были завершены исследования по стратиграфии нижне-среднеюрских отложений Северо-Западного Кавказа. Авторами была составлена стратиграфическая схема, где расчленение разреза на свиты, подсвиты и толщи проводится по сериям, характеризующимся определенным типом разреза.

К 1986 году Пруцкий Н.И., Лаврицев В.А. и др. завершили геолого-съемочные работы м-ба 1:50 000 Краснополянской площади (1500 км²). Территория была покрыта площадными геохимическими поисками, дана ее перспективная оценка на полезные ископаемые. На современном уровне проведено тектоническое, геоморфологическое и металлогеническое районирование.

В 1998 г. Ермаковым В.А. и др. завершено составление легенды Кавказской серии государственной геологической карты масштаба 1:200 000. Авторами произведена актуализация предложенных для картирования геологических подразделений, уточнены пространственное их размещение, возрастное обоснование, мощности и характер взаимоотношений. Легенда была принята за основу при последующем (2-е издание) составлении всех карт масштаба 1:200 000 по проекту ГДП-200.

В 1995-2001 гг. Корсаков С.И., Семенуха И.Н., Лаврицев В.А., Семенов В.М. и др. провели дополнительные работы по геологическому изучению. В результате которых

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инт. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|-------------|--------------|--------------|

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 68 |

составлен комплект карт масштаба 1:200 000 с последующей подготовкой их к изданию. При этом получены новые данные по стратиграфии, структурно-фациальному районированию, тектоническому и, в частности, глубинному строению площади, выявлены новые, не традиционные для Северного Кавказа, типы полезных ископаемых, проведена переоценка перспектив на ртуть, золото и углеводородное сырье, а также оценка состояния геологической среды и степени ее благоприятности для деятельности человека. Составлена гидрогеологическая схема масштаба 1:500 000, где выделено 26 водоносных горизонтов и зон трещиноватости, большинство из которых используются для питьевого и промышленного водоснабжения (Лаврищев В.Л., Семенов В.М. и др., 2001 г.).

При проведении инженерно-геологических исследований большое внимание уделялось изучению сейсмичности. В этой области проведены комплексные исследования Институтом географии АН СССР, Центральным институтом геодезии, аэросъемки и картографии и Государственным океанографическим институтом. Результатом многолетних работ явилась карта современных вертикальных движений Кавказа в масштабе 1:2500000 (Лилиенберг и др., 1969 г.).

Сейсмическая активность Черноморского побережья тесно связана с интенсивностью современных тектонических движений Адлера и примыкающее к нему высокогорье находятся в зоне прохождения землетрясений интенсивностью 9 баллов. Частота прохождения таких землетрясений определена в 1 раз в 1000 лет.

В 1985 г. были выполнены работы по сейсмическому микрорайонированию территории г. Б. Сочи на площади 75 км² (Нетребко Ю.Н., Фитисов И.Н.), исследованиям подверглись участки определенные под первоочередную застройку. Затем в 90-е годы были построены карты инженерно-геологических и сеймотектонических условий масштаба 1:10 000 для участков «Бытха», «Имеретинская низменность» и «Красная Поляна» (Кофф Г.Л., Миндель И.Г., Трифонов Б.А., Баулин Ю.И. и др.).

В непосредственной близости от исследуемого участка начиная с 2010г. в рамках олимпийских объектов проводились инженерно-геологические изыскания, перечень объектов представлен в главе 7 данной программы работ. По результатам выполненных работ установлена III категория сложности инженерно-геологических условий в соответствии СП 11-105-97, приложение Б.

Все материалы изысканий были изучены, проанализированы и использованы при составлении программы работ.

2.1 Климатические условия

Географическое положение рассматриваемого района, весьма контрастный рельеф его поверхности и близость теплого Черного моря, создают предпосылки для формирования на

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Инов. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 69 |
| | | | | | | | |

этой территории своеобразного климата. Расположение горной системы Большого Кавказа на пути преобладающего здесь переноса влажных воздушных масс с запада на восток, благоприятствуют выпадению на её юго-западном макросклоне обильных атмосферных осадков, по количеству которых данный район не имеет себе равных во всей Российской Федерации. По климатическому районированию для строительства территория относится к подрайону II Б1

Холодное полугодие (ноябрь-апрель) отличается активизацией циклонической деятельности, что способствует выпадению в это время до 60% годового количества атмосферных осадков.

В теплое полугодие (май-октябрь) кратковременные, сильные ливни перемежаются засушливыми периодами. Расположение исследуемой территории в относительно низких широтах обуславливает интенсивный приток солнечной радиации, в связи с этим характерной особенностью климата является обилие солнечного света и тепла. Продолжительность солнечного сияния в предгорной зоне около 1777 часов за год.

Для региона характерна вертикальная зональность климатических поясов, существенно отличающихся друг от друга по количественным характеристикам климатообразующих элементов (температура воздуха, влажность, осадки, ветровой режим, инсоляция и т.д.).

По увлажнению рассматриваемый район относится к избыточному.

Ветровой режим района расположения площадки строительства «Псехако» может быть охарактеризован данными наблюдений по МС Красная поляна и МС Ачишхо.

Внутригодовое распределение скорости ветра на метеостанциях резко противоположно. Если на высоте 1880 (МС Ачишхо) наибольшая скорость ветра наблюдается в холодное время года, достигая максимума 2.8 м/сек в январе, то на высоте 565 м (МС Красная поляна) в это время года наблюдаются минимальные скорости в среднем в январе не превышающие 1.4 м/сек. В теплый период года скорости ветра на МС Ачишхо опускаются до 1.8-2.0 м/сек, а по МС Красная поляна они наоборот возрастают примерно до этих же значений. Вышеуказанное свидетельствует, что в летнее время года скорости ветра по всему диапазону высот строительной площадки «Псехако» практически одинаковы и составляют около 1.8-2.0 м/сек.

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инд. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 70 |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |

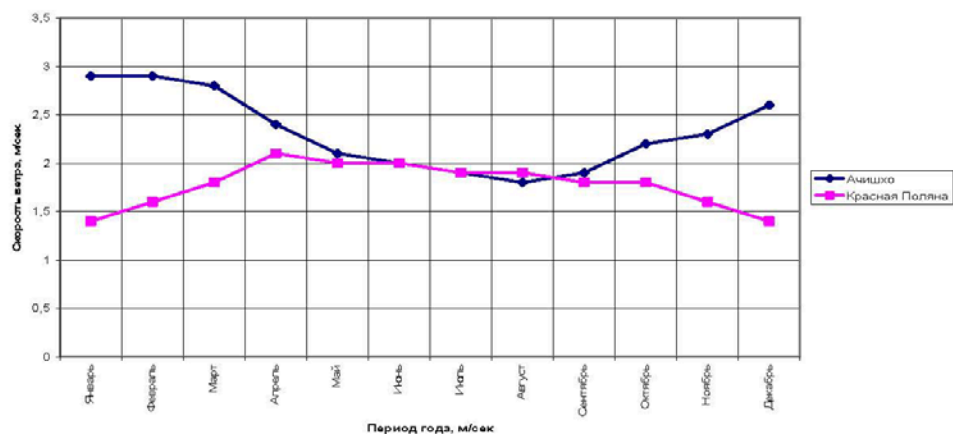


Рис. 1.1. Среднегодовое внутригодовое распределение скорости ветра по метеостанциям района расположения площадки строительства «Псахак»

Доминирующим направлением ветра на дне горной долины на высоте 566 м по данным МС Красная поляна является ветер С направлений, его повторяемость составляет около 35 %. Повторяемость ветров остальных направлений не превышает 5%. С высотой направление ветра в районе расположения площадки строительства меняется с С на ЮВ и на высоте 1880 м ветер ЮВ направлений становится доминирующим (32%). Вторыми по значимости являются ветры С и СЗ румбов, но их повторяемость уже не превышает 5%. Повторяемость штиля на данной высоте значительна и составляет около 20 %. Розы ветров по станциям МС Красная Поляна и МС Ачишко представлены на рис. 1.2.

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инд. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |



Рис. 1.2 (а) Внутригодовое распределение направления ветра и штилей по МС Красная поляна.



Рис. 1.2 (б) Внутригодовое распределение направления ветра и штилей по МС Ачишхо.

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Интв.№подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

2.2 Геоморфология и рельеф

В геоморфологическом отношении исследованная территория относится к провинции Большого Кавказа, к области высокогорного и среднегорного рельефа на раннеальпийских мезозойско-палеогеновых складчато-глыбовых структурах.

Рельеф неоднороден и расчленен балками. Уклоны поверхности южного, юго-западного направления чередуются здесь с выровненными участками территории.

2.3 Гидрография и гидрология

В целом, гидрографическая сеть района горного типа и относится к бассейну Черного моря. В гидрологическом отношении участок строительства расположен в верховьях бассейна р.Мзымта, протекающей с юго-востока на северо-запад с южной стороны хребта Псехако, а также ее притока р. Бзерпия, протекающей с юго-востока на северо-запад с северной стороны хребта Псехако. Река Бзерпия впадает в р.Лауру, являющуюся притоком р. Ачипсе, охватывающей хр. Псехако с запада.

Река Мзымта, являющаяся самой крупной рекой района, берет начало на южном склоне Главного Кавказского хребта и в районе пос. Красная Поляна принимает ряд притоков, наиболее крупными из которых являются реки Ачипсе, Бешенка. Площадь водосбора реки у пос. Красная Поляна составляет 510 км², а в низовьях у пос. Казачий Брод – 839 км².

Поверхностный сток рек рассматриваемой территории крайне неравномерен как в течение года, так и в многолетнем разрезе. По классификации Б.Д. Зайкова (1937, 1946) они относятся к группе рек с паводковым режимом, и характеризуется разными, но обычно непродолжительными паводками, возможными в любое время.

Наиболее крупные и сравнительно продолжительные паводки приходятся на период затяжных осеннее - летних дождей, оттепелей в горах зимой и весеннего снеготаяния. Летние и осенние ливни вызывают кратковременные, иногда катастрофические паводки с расходами до 300-1000 м³/сек (до 1500 м³/сек при обеспеченности 0,01%).

Характерной особенностью паводков на реках является высокое содержание в поверхностных водах взвешенных частиц. Замеренные расходы взвешенных наносов в периоды паводков достигают 1410-2000 кг/сек. (в катастрофические паводки 0,1% обеспеченности достигают 3500-4500 кг/сек).

Среднемесячные расходы взвешенных наносов изменяются от 0,0 в межень (июль – октябрь) до 84,5 кг/сек в период первых крупных осенне-зимних паводков (ноябрь – декабрь).

Реки бассейна р. Мзымты в районе пос. Красная Поляна, в целом отличаются большой водностью, с обильным грунтовым питанием, составляющим около 50% годового стока.

Страница 13 из 39

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инт. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |
| Изм. | Кол.у | Лист |
| №док. | Подп. | Дата |

Непосредственно на участке проектируемого строительства постоянные водотоки отсутствуют. Временные водотоки могут быть зафиксированы в период интенсивного выпадения атмосферных осадков и снеготаяния.

Формирование поверхностного стока происходит за счет снеготаяния и атмосферных осадков. Разгрузка поверхностного стока, в основном, происходит в южном и северном направлениях по склонам хребта от водораздела.

2.4 Геологическое строение

В целом территория характеризуется развитием пород ниже-среднеюрского (киммерийского) структурного этажа, которые представлены флишевыми и вулканогенно-терригенными образованиями, отлагавшимися в различных частях Большекавказского задугового бассейна – в осевой части бассейна (Псехако-Березовская структурно-формационная зона (СФЗ)), островная дуга (Абхазо-Рачинская СФЗ) и ее подножье (Краснополянская СФЗ). Образования флишевой формации, представленные в Псехако-Березовской СФЗ мощной толщей аргиллитов с прослоями алевролитов и песчаников, обычно слагают нижнюю и среднюю части склонов хребтов (Аибга, Псехако и др.), обрамляющих долину р. Мзымты и долины ее притоков.

Район работ располагается в пределах Псехако-Березовской СФЗ, тектонической границей которых является с юга зона Этосадокского разлома, а с севера Главным Кавказским разломом. Собственно зона Этосадокского разлома и Главного Кавказского разлома в значительной мере перекрыта чехлом делювиальных, оползневых образований и эллювиальных образований.

В геологическом строении участка работ принимает участие комплекс мезокайнозойских отложений, представленный породами ниже- и среднеюрского, а также четвертичного возраста. Наиболее древними отложениями, вскрытыми в пределах площади работ, являются отложения нижеюрского возраста, представленные Бзерпийской свитой (участок от срединной части склона хребта до его приводораздельной части) и Чаталтапинской свитой (водораздельная часть хребта).

Юрская система

Нижний отдел

Тоарский ярус, верхний подъярус. Бзерпийская свита (J1bz).

Бзерпийская свита согласно перекрывает отложения свиты р. Туровой на хребте Псехако. Нижняя часть свиты имеет субфлишевый характер и представлена преимущественно аргиллитами, слоистыми, с прослоями алевролитов и, реже, песчаников,

Страница 14 из 39

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Интв. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 74 |

серыми, темно-серыми, различной степени выветрелости, макротрещиноватыми; трещины частично или полностью заполнены глинами и суглинками щебенистыми.

В верхней части при сходном составе существенно возрастает доля песчаников существенно кварцевых и кварц-полимиктовых, массивных, мелкозернистых. Благодаря этому существенно увеличивается общая плотность отложений и, соответственно, крутизна склона. Мощность свиты до 1000 м.

Средний отдел

Аленский ярус

Чаталтапинская свита (J2ct).

Чаталтапинская свита согласно залегает на бзерпийской, венчая видимый разрез псехако-березовской структурно-фациальной зоны. Представлена аргиллитами (90%) с редкими маломощными прослойками алевролитов, глинистых сидеритов с горизонтами базальтовых подушечных лав и их туфов. Наиболее мощные вулканогенные горизонты встречаются в нижней части разреза. С вулканическими образованиями тесно связана серия небольших субвулканических тел также базальтового состава.

Видимая мощность свиты до 1700 м.

Четвертичные отложения района работ представлены склоновыми и элювиальными образованиями. В составе склоновых отложений можно выделить разновозрастные оползневые накопления и делювиальные отложения. Элювиальные отложения преимущественно представлены дресвяно-щебенистыми грунтами (сильно выветрелыми аргиллитами).

Оползневые образования имеют широкое распространение на южном склоне хр. Псехако в непосредственной близости от проектируемой канатной дороги (рисунок 2.7). Оползневые блоки часто представлены коренными терригенными породами нижней и средней юры или заложены в элювиальных отложениях. Строение, мощность и распространение оползневых отложений требует детального исследования.

Делювиальные отложения залегают сплошным чехлом небольшой мощности (обычно первые метры), которая может значительно увеличиваться в старых замкнутых ложбинах стока. По составу породы представляют собой преимущественно суглинки и супеси со щебнем, а также щебенистые грунты часто с суглинистым заполнителем, обломочная часть которых представлена оскольчатой щебенкой аргиллитов, алевролитов, песчаников, реже туфов и эффузивов.

Страница 15 из 39

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инт. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 75 |

Элювиальные образования имеют повсеместное распространение в районе исследований. Процесс выветривания затронул коренные отложения юрского возраста до глубин 15-30 метров. Аргиллиты выветриваются до дресвяно-щебенистых и щебенистых грунтов в составе которых преобладают обломки аргиллита. В ряде случаев, грунты с заполнителем суглинистым, реже супесчаным. Именно элювиальные образования является предполагаемым основанием большинства инженерных сооружений. Также необходимо отметить наличие внутри тел элювиальных отложений прослоев и линз с пониженными прочностными характеристиками (5 кПа). Именно наличие таких прослоев определяет устойчивость и неустойчивость склонов в районах расположения опор. При дальнейших исследованиях необходимо особое внимание обратить именно на данные разновидности элювиальных отложений.

Также в настоящее время довольно широкое распространение имеют техногенные отложения, представленные дресвяно-щебенистыми грунтами с супесчаным заполнителем пластичной консистенции, однако иногда и с текучей.

Тектоника

Верхняя часть хребта сложена крупной синклиальной складкой. Азимут простираения оси складки составляет АзПр 290. Синклиальная складка осложнена многочисленной мелкой складчатостью, о чем свидетельствуют разноориентированные элементы залегания.

По литературным данным (Пруцкий Н.И., Лаврищев В.А. и др. геолого-съёмочные работы м-ба 1:50 000 Краснополянской площади) по направлению от проектируемых 7 к 13 опор трассируется южная ветвь Главного Кавказского разлома (рисунок 2.7). Для оценки его местоположения и возможного воздействия на проектируемые опоры необходимо предусмотреть комплекс сейсмического профилирования.

2.5 Гидрогеологические условия

Подземные воды в верхней части геологического разреза распространены повсеместно и представлены двумя водоносными горизонтами: делювиально-элювиальным и юрским.

Делювиально-элювиальный водоносный горизонт на рассматриваемой территории распространен сезонно, приурочен преимущественно к голоценовым склоновым отложениям и появляется в делювиальных и элювиальных грунтах в период снеготаяния и интенсивного выпадения осадков. Горизонт развит на всей исследуемой территории. Горизонт имеет сезонное развитие, соответствующее периодам выпадения осадков и снеготаяния. По типу фильтрации горизонт схематизируется как порово-пластовый.

| | | |
|------------|--------------|--------------|
| Ив. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 76 |

Характер делювиально-элювиального водоносного горизонта безнапорный, иногда, со слабым местным напором. Водовмещающие отложения представлены щебенисто-суглинистыми образованиями, с включением глыб.

Уровень воды устанавливается в пределах первых метров от поверхности. Мощность горизонта находится в интервале 1,0 – 5,0 м. Направление движения потока подземных вод водоносного горизонта совпадает с падением рельефа. Пьезометрическая поверхность повторяет рельеф земной поверхности, с минимальной разницей на пониженных участках и максимальной на водоразделах.

Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка осуществляется перетеканием в нижележащие водоносные горизонты, дренированием ручьями и родниками. Большая доля уходит на испарение и эвапотранспирацию. Дебиты зафиксированных родников колеблются от 0,1 до 0,3 л/сек [29].

Юрский водоносный горизонт приурочен к зонам повышенной трещиноватости различного генезиса в терригенных отложениях юры. Горизонт постоянно развит на всей исследуемой территории. Характер юрского водоносного горизонта напорно-безнапорный. Водовмещающие отложения представлены трещиноватыми аргиллитами с подчинёнными прослоями алевролитов и песчаников.

Питание юрского водоносного горизонта осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков, а так же за счет нисходящего перетекания из делювиально-элювиального водоносного горизонта, на локальных участках (обычно связанных с тектоническими нарушениями) за счет восходящего перетекания из нижележащих горизонтов.

Разгрузка подземных вод осуществляется путем дренирования реками, ручьями и родниками, за счет перетекания в нижележащие горизонты, а так же за счет транспирации и испарения в теплый период года.

Пьезометрический уровень подземных вод юрского водоносного горизонта в пределах областей исследования (верхней станции) отмечен на глубинах от 4 до 19 м [29]. Направление движения потока подземных вод юрского водоносного горизонта совпадает с общим снижением рельефа. Пьезометрическая поверхность повторяет рельеф земной поверхности, с минимальной разницей на пониженных участках и максимальной на водоразделах. Горизонт имеет вскрытую мощность 7 - 16 м, которая по литературным данным может достигать 50 м и определяется мощностью зоны трещиноватости.

По химическому составу подземные воды описанных горизонтов являются преимущественно гидрокарбонатно-натриевыми, по степени минерализации пресными (0,3-0,5 г/л), по общей жесткости - умеренно жесткими. Подземные воды не обладают

Страница 17 из 39

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Инва. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 77 |

сульфатной агрессивностью к бетонам, неагрессивны к арматуре железобетонных конструкций при постоянном погружении и слабоагрессивны при периодическом смачивании. По водородному показателю рН подземные воды слабоагрессивны к бетонам марки W4. По водородному показателю и содержанию хлор-иона подземные воды обладают высокой коррозионной агрессивностью к свинцовой оболочке кабеля и низкой коррозионной агрессивностью к алюминиевой оболочке кабеля[29].

2.6 Физико-геологические процессы и явления

На рассматриваемой территории проявлениями опасных геологических процессов являются:

- сейсмичность;
- тектонические деформации по зонам разломов;
- оползневые процессы;
- эрозионные процессы.

Сейсмичность. В соответствии с картами сейсмического районирования ОСР-97 согласно СНиП II-7-81*, выпуск 2000 г. и СНКК 22-301-2000, фоновая сейсмическая интенсивность в баллах шкалы MSK-64 для средних грунтовых условий и трех степеней сейсмической опасности - А(10%), В(5%), С(1%) в течение 50 лет составляет соответственно 8, 9, 10 баллов.

Сейсмичность площадок проектируемого строительства определена путем сейсмического микрорайонирования [29]. Количественная оценка приращений балльности для инженерно-геологических условий площадки проводилась методом сейсмических жесткостей, основанном на сравнении значений сейсмических жесткостей, изучаемых ($V_i^*r_i$) и эталонных ($V_э^*r_э$) грунтов с учетом влияния обводненности разреза (РСН 65-87).

Категория опасности процессов землетрясения – опасные (приложение Б СНиП 22-01-95).

Тектонические процессы. Рассматриваемый объект располагается в зоне воздействия Главного Кавказского . По зонам разломов возможны как горизонтальные, так и вертикальные деформации амплитудами до 1 см в год (в условиях отсутствия сильных сейсмических событий).

Оползневые процессы. Оползневые тела имеют различные объемы и характеризуются различной степенью активности. Оползневые процессы в пределах территории работ, исходя из масштабности проявлений в соответствии с СП 11-105-97 часть II, могут быть разделены на несколько групп. Для территории работ характерны склоновые деформации, относящиеся к следующим группам:

- большие с объемом вовлеченных в смещения горных пород в сотни тысяч м³;

Страница 18 из 39

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 78 |

- средние с объемом вовлеченных в смещения горных пород в десятки тысяч м³;
- небольшие с объемом вовлеченных в смещения горных пород в первые тысячи м³.

Следует отметить, что в больших по объемам оползневых массивах развиваются вторичные оползни, имеющие различную степень активности и объемы, позволяющие их рассматривать как средние и небольшие оползни.

2.7 Специфические грунты

К специфическим грунтам на исследованной площадке относятся элювиальные и техногенные грунты. Элювиальные отложения приурочены к высоким относительно выровненным поверхностям, распространенным в пределах высокогорного и среднегорного эрозионно-тектонического рельефа. Они представлены корами выветривания, формирование которых определяется физическим (морозным) или химическим выветриванием. По составу элювиальные отложения относятся к грубообломочному материалу (дресва, щебень глинистых сланцев) с тонкодисперсным (суглинистым) заполнителем. Техногенные образования представлены насыпным слоем разнородным, несслежавшимся, суглинком коричневатого-серого легкого тугопластичного щебенистым, реже щебнем, песком, гравием, строительным мусором - tQIV. Распространен практически на всех площадках проектируемых сооружений, вскрыт с поверхности до глубины 0,2 – 7,0 м, средняя мощность на участке изысканий - 1,0 м.

2.8 Категория сложности участка по инженерно-геологическим условиям

По ранее выполненным инженерно-геологическим изысканиям категория сложности инженерно-геологических условий участка - III (СП 11-105-97, приложение Б). Осложняющими факторами являются:

- наличие нескольких геоморфологических элементов в пределах исследуемого участка;
- наличие более 4 инженерно-геологических элементов, резко изменяющаяся мощность слоев, значительная степень неоднородности по показателям свойств грунтов, изменяющихся в плане и по глубине, скальные грунты имеют сильно расчлененную кровлю, перекрыты нескальными грунтами, наличие тектонических разломов разного порядка;
- невыдержанные горизонты подземных вод;
- широкое распространение опасных геологических процессов, которые оказывают решающее влияние на выбор проектных решений, строительство и эксплуатацию объектов;
- специфические грунты (техногенные, элювиальные) имеют широкое распространение и оказывают решающее влияние на выбор проектных решений;

Страница 19 из 39

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 79 |
| | | | | | | | |

- значительное техногенное воздействие на территорию, изменения освоенных территорий оказывают существенное влияние на выбор проектных решений, осложняют производство инженерно-геологических изысканий.

3. ОБОСНОВАНИЕ ВИДОВ И ОБЪЕМОВ РАБОТ

3.1 Инженерно-геодезические изыскания

Для выполнения поставленной задачи, в соответствии со СНиП 11-02-96, СП 11-105-97 и техническим заданием, намечен следующий комплекс инженерно-геодезических работ:

- ✓ геодезические работы, связанные с переносом в натуру и привязкой горных выработок, геофизических и других точек инженерных изысканий.

3.2 Инженерно-геологические изыскания

Для выполнения поставленной задачи, в соответствии со СНиП 11-02-96, СП 11-105-97 и техническим заданием, намечен следующий комплекс инженерно-геологических работ:

- ✓ сбор и обработка материалов изысканий прошлых лет;
- ✓ рекогносцировочное (маршрутное) обследование;
- ✓ проходка горных выработок;
- ✓ полевые исследования грунтов;
- ✓ лабораторные исследования грунтов и подземных вод;
- ✓ камеральная обработка материалов;
- ✓ оценка развития опасных геологических процессов;
- ✓ составление технического отчета.

3.3 Сбор и обработка материалов изысканий прошлых лет

Сбор и обработка материалов изысканий прошлых лет осуществляются в соответствии с требованиями СП 11-105-97: п. 5.2 частей I и IV, п. 4.22 частей II и III.

Сбору и обработке подлежат следующие материалы:

- инженерно-геологические изыскания прошлых лет;
- материалы геолого-съемочных работ (геологические карты);
- отчеты о региональных геологических исследованиях;
- сведения о режимных наблюдениях;
- сведения о климате, гидрографической сети района исследований, характере рельефа, геоморфологических особенностях, геологическом строении, геодинамических процессах, гидрогеологических условиях, геологических и инженерно-геологических процессах, техногенных воздействий и последствиях хозяйственного освоения территории.

Страница 20 из 39

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 80 |

На основании собранных материалов устанавливаются категория сложности инженерно-геологических условий, состав, объемы, методика и технология изыскательских работ.

В обязательном порядке при подготовке отчета будут использованы фондовые материалы изысканий по сопредельным участкам.

Планируемые объемы привлечения архивных данных по исследуемому участку:

- 1) по горным выработкам – 3000 п.м.;
- 2) по цифровым показателям – 5000 цифровых значений (таблица 3.3.1) для III категории сложности.

Виды, объемы камеральных работ по анализу фондовых данных

Таблица 3.3.1

| №№ Пп | Виды работ; | Единица измерения | Объем |
|----------|--|----------------------|-------|
| 1 | Сбор изучение и систематизация материалов изысканий прошлых лет по горным выработкам архив III категория сложности | 1 м выработки | 3000 |
| 2 | По цифровым показателям III категория сложности | 10 цифровых значений | 500 |

3.4 Рекогносцировочное (маршрутное) обследование.

Рекогносцировочное обследование и маршрутные наблюдения следует выполнять с использованием имеющихся топографических планов и геологических карт в соответствии с требованиями СП 11-105-97 п.п. 5.4; 5.5 частей I и IV, п.п. 4.2.4 частей II и III.

В задачу рекогносцировочного (маршрутного) обследования входит:

- осмотр места изыскательских работ;
- визуальная оценка рельефа;
- описание имеющихся обнажений, в том числе карьеров, строительных выработок;
- описание выходов подземных вод (родники, склоновые высачивания и т.п.) и других водопроявлений;
- описание проявлений геологических и инженерно-геологических процессов, геоморфологических условий.

Особое внимание необходимо уделять наиболее неблагоприятным для освоения участкам территории (оползневые склоны, участки развития эрозионных процессов, оврагообразований и другие).

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Ивл. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 81 |
| | | | | | | | |

Точки наблюдения документируются в полевом журнале и привязываются к трассе с использованием GPS-приемника.

Объемы работ и ориентация маршрутов:

- в контурах участков опасных процессов протяженностью 17,0 км (3,32км²).

Согласно табл. 7.1 СП 11-105-97, часть I, п.4.4.3 СП 11-105-97 часть II намечены точки наблюдения (точки описания), в том числе оползнеопасных и потенциально оползнеопасных процессов. Исходя из расчета 250 т.н. на 1 км² намечено всего 830 точек наблюдения.

Виды, объемы работ по рекогносцировочному (маршрутному) обследованию.

Таблица 3.4.1

| № пп | Виды работ; | Единица измерения | Объем |
|------|--|---------------------------|-------|
| 1 | Инженерно-геологическая рекогносцировка при плохой проходимости (III кат. сложности) | 1 км | 17,0 |
| 2 | Наблюдения при передвижении по маршруту при составлении инженерно-геологической карты в масштабе 1:2 000 | 1 км | 17,0 |
| 3 | Описание точек наблюдений в ходе инженерно-геологических маршрутов для составления карты ОГП (опасных геологических процессов) для III категории сложности | 1 т.н. (точка наблюдения) | 830 |

3.5 Полевые инженерно-геологические работы

Буровые работы включают проходку скважин для изучения инженерно-геологического строения площадок расположения сооружений.

Бурение скважин и проходка горных выработок на изучаемой площади выполняется для решения следующих задач:

- уточнение инженерно-геологических условий площадки;
- отбор монолитов и образцов пород нарушенного и ненарушенного сложения для изучения физических и физико-механических свойств грунтов;

Проходка инженерно-геологических скважин должна выполняться самоходными и переносными буровыми установками колонковым способом, с продувкой воздухом, укороченными рейсами. Начальный диаметр бурения - 146 мм. В интервале распространения дисперсных грунтов в скважины должны быть обсажены. Учитывая наличие в разрезе сильно выветрелых пород (п.8.2.5 СП 11-105-97 Часть III) и необходимость проведения исследований монолитов в лабораторных условиях, рекомендуемый конечный диаметр бурения не менее 127 мм, начальный 146 мм

Страница 22 из 39

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Ивл. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 82 |

Изыскания предыдущих лет указывают на наличие достаточно большого количества неустойчивых интервалов в геологическом разрезе, поэтому, для избежания аварийных ситуаций (обрушение стенок скважин, заклинка и обрыв бурового снаряда) и сохранения высокой информативности, **бурение скважин необходимо производить с креплением стенок (обсадкой)**; после окончания бурения обсадные трубы извлекаются. При проходке скважин предусматривается проведение **гидрогеологических наблюдений без тартания желонкой**.

Выбранный способ и особенности технологии бурения отвечают требованиям *п.5.6 СП 11-105-97 Часть I* с учетом рекомендуемого *Приложения Г* (обеспечение высокой эффективности бурения с точным установлением границ между слоями грунтов (отклонение не более 0,25-0,50 м), возможность изучения состава, состояния и свойств грунтов, их текстурных особенностей и трещиноватости в природных условиях залегания).

Учитывая требования *п.4.2.5 СП 11-105-97 Часть II*, бурение скважин будет дополнено проходкой шурфов сечением 2,5 м² глубиной до 5 м со сплошным креплением стенок в неустойчивых породах, всего намечено 10 шурфов по 3м.п. (**30м.п.**). По всему объекту для описания строения верхней части основания и проведения в дальнейшем полевых испытаний грунтов проходятся шурфы, где отбираются пробы ненарушенной структуры при помощи колец диаметром 300-400 мм для полевых исследований грунтов.

При вскрытии подземных вод скважинами предусматривается следующий состав работ:

- фиксация глубины появления грунтовых вод;
- измерение установившегося уровня.

В процессе бурения производится полный отбор керна. Керн выкладывался в керновые ящики и фотографируется, после чего выполняется отбор монолитов и проб грунта ненарушенного сложения. Отбор, консервация, хранение и транспортировка проб грунта для лабораторных исследований осуществляется в соответствии с ГОСТ 12071-2000. Система опробования грунтов для определения физико-механических свойств грунтов должна учитывать задачи изысканий, назначение объекта, инженерно-геологические условия, изменчивость грунтовой толщи. Пробы для определения классификационных показателей (влажность, пределы пластичности глинистых грунтов, гранулометрический состав песчаных грунтов) отбираются в выработках из каждой разновидности грунтов.

Глубина и расположение выработок (скважины) принимаются исходя из требований нормативных документов, учитывая особенности участков склона и проектируемых сооружений инженерной защиты (местоположение, рельеф местности, планировочные отметки, геометрическая конфигурация, конструктивное решение по

| | | | | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|--------------|--------------|--------------|------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инав. №подл. | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | | | | 83 |

фундаментам и др.), данные изысканий прошлых лет (инженерно-геологическое строение, гидрогеологические условия, наличие опасных геологических процессов) на смежных участках и данном участке.

Объемы буровых работ: Инженерная защита территории:

1. **Закрепление и уположение склонов для 32 анкерных полей;**
2. **Устройство 4-х водопропускных сооружений.**

Технические характеристики уточняются в процессе проектирования.

В соответствии с п.7.10, прим.1 к табл.7.2 СП 11-105-97 Часть I, на участках распространения специфических грунтов, развития опасных геологических процессов (в местах проектируемого закрепления склона не менее 18 участков) следует предусматривать отдельные поперечники из трех выработок. Исходя из требований п.4.2.5 СП 11-105-97 Часть II (поперечники (створы) размещаются на характерных участках, в пределах створов выработки располагаются с частотой, обеспечивающей построение инженерно-геологических разрезов с необходимой детальностью, позволяющей выполнить расчеты устойчивости склонов), фактической геологической ситуации, расположения проектируемых и построенных зданий и сооружений над и под склонами. Планируется проходка выработок по 18-ти поперечникам (створам).

Глубину изучения толщи грунтов на склонах следует назначать в соответствии с пп. 7.8 и 7.9 СП 11-105-97 (часть I), исходя из необходимости проходки частью выработок всей мощности зоны возможного захвата склоновыми процессами, с заглублением на 3 - 5 м ниже зоны их активного развития.

На каждом поперечнике планируется пробурить с учетом ранее выполненных изысканий от 1 до 3 скважин глубиной до 30 м (заданная глубинность обеспечит проходку толщи дисперсных грунтов на полную мощность до устойчивых слаботрециноватых скальных/полускальных грунтов, что соответствует требованиям п.7.9 СП 11-105-97 Часть I для участков развития опасных геологических процессов) в верхней части склона и на его бровке (в соответствии с п.4.1.3 СП 11-105-97 Часть II). Итого 13 скв. по 30м.п. (**390м.п.**); 33скв. по 20м.п. (**660 м.п.**).

Кроме того для выполнения требований СП 11-105-97 Часть I п.8.4 исходя из характеристик проектируемых сооружений намечены с учетом ранее выполненных изысканий профили в каждом от 3 скважин глубиной до 20- 30 метров.

Итого 14 скв. по 30м.п. (**420м.п.**); 42скв. по 20м.п. (**840 м.п.**).

Объемы буровых работ составят: 102 скважин (20-30 м) = 2310 п.м. в породах III - X категорий по буримости. От 15 до 25 (III – 740, IV – 340 п.м., V – 278 п.м., X – 142 п.м.); от 25 до 50 (III – 500, IV – 110 п.м., V – 100 п.м., X – 100 п.м.).

Страница 24 из 39

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |

| | | | | | |
|-------------------------------------|--|--|--|--|--|
| 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | | | | | |
| Лист | | | | | |
| 84 | | | | | |

Объемы горнопроходческих работ составят: 6 шурфов x 3,0м = 18,0 п.м.

Полевые исследования грунтов (опытные работы):

Из анализа архивных материалов следует, что в пределах исследуемой территории в верхней части геологического разреза распространены обломочные грунты (делювиальные и эллювиальные), из которых затруднен отбор монолитов, лабораторные методы определения прочностных характеристик применимы ограничено. Категория инженерно-геологических условий - III (сложные), количество характерных крупнообломочных (с учетом связных грунтов с высоким содержанием щебня и дресвы) инженерно-геологических элементов - 4, развиты опасные геологические процессы.

Полевые методы определения прочностных свойств имеют неоспоримое преимущество перед лабораторными исследованиями за счет использования в процессе испытаний образцов большего диаметра (до 400 мм при срезе целика по сравнению с 69 – 80 мм при лабораторных исследованиях), что позволяет избежать масштабного эффекта массива. Второе преимущество связано с тем, что в результате проходки шурфов производится изучение структурно-текстурных особенностей отложений в естественном залегании и уточнение границ перехода (характерных особенностей) между слоями отдельных грунтов и генетических разностей.

Полевые испытания грунтов на срез выполняются с использованием сдвиговой установки МСУ-2, согласно существующим нормативным документам и соответствовали требованиям ГОСТ 20276-99 «Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости». Объемы работ приведены в таблице 3.1.

Мобильная сдвиговая установка (МСУ-2) позволяет производить испытания широкого спектра грунтов: от связных глинистых до крупнообломочных и песчаных по схемам консолидированного и неконсолидированного быстрого и медленного сдвига. Установка применяется для проведения полевых испытаний грунтов по показателям: сопротивления срезу (τ); угла внутреннего трения (ϕ); удельного сцепления (C) – методом среза целиков грунта по ГОСТ 20276-99.

Установка относится к группе устройств, которые располагаются на поверхности горной выработки и осуществляют сдвиг внутри монолита, отделенного от массива. Конструкция установки обеспечивает приложение касательной нагрузки параллельно фиксированной плоскости среза на расстоянии не более чем на 30 мм выше этой плоскости и передачу нормальной и касательной нагрузок ступенями. Механизмы установки обеспечивают: центрированную (соосную) передачу нормальной нагрузки на образец грунта и её вертикальность; приложение касательной нагрузки в строго фиксированной плоскости

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |
| | | |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| | | | | | | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 85 |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |

среза, перпендикулярной к плоскости приложения нормальной нагрузки; возможность нагружения грунта ступенями; постоянство давления на каждой ступени нагружения.

Согласно пп.5.8, 7.13 и приложения Ж СП 11-105-97 Часть I и п.4.4.6 СП 11-105-97 Часть II, исходя из описанных выше инженерно-геологических условий, предусматривается проведение полевых исследований грунтов в шурфах для определения естественной плотности (удельного веса) и гранулометрического состава, прочностных характеристик грунтов (в естественном залегании). В соответствии с п. 11.1.3 ГОСТ 20276-99 для получения прочностных характеристик определенного грунта (φ и C) с помощью полевого метода среза целика, необходимо проведение не менее трех испытаний исследуемого грунта в одной выработке и на одной глубине. Испытания должны проводиться при различных значениях нормального давления (**вертикальное удельное давление от 0,1 до 0,5 МПа**).

По всей площади объекта в шести шурфах будет выполнено по 3 полевых среза целиков (3 опыта x 3 испытания x 6 = 36 испытаний) для определения прочностных характеристик. Для исследуемых образцов грунтов в полевых условиях также производится определения естественной плотности грунтов (удельного веса) в массиве (36 определения) и гранулометрического состава крупнообломочных грунтов методом грохочения (ориентировочно 2 т, масса зависит от фактического фракционного состава и влажности грунта). **Целью полевых определений физических и прочностных свойств грунтов в заданных объемах, является получение достоверных значений характеристик склоновых, элювиальных отложений и грунтов зон дробления в условиях естественного залегания, что позволит корректно оценить устойчивость склонов с учетом мероприятий и оптимизировать объемы инженерной защиты территории.**

Отбор образцов грунтов и проб подземных вод.

В соответствии с требованиями п.7.16 СП 11-105-97 Часть I лабораторными методами необходимо получить не менее 6-ти характеристик механических свойств грунтов или не менее 10 характеристик состава и физических свойств грунтов для каждого инженерно-геологического элемента (ИГЭ). На основании анализа изысканий прошлых лет (территория склона), предполагается выделение 6-и дисперсных ИГЭ (одного связного глинистого и 4-х крупнообломочных грунтов) и 2-х ИГЭ полускальных (скальных) грунтов в исследуемой части разреза. В связи с большой площадью объекта предусматривается отбор образцов в два раза больше. Таким образом, необходимое количество образцов грунтов (отбираются из шурфов и скважин):

- 6x20=120 образцов связного глинистого грунта для определения полного комплекса физико-механических свойств;

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инт. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 86 |

- 5*20 = 100 образцов крупнообломочных грунтов для определений физических свойств (глинистого заполнителя крупнообломочных грунтов) и гранулометрического состава в лабораторных условиях;

- 5*12 = 60 образцов для определения коэффициента истираемости крупнообломочных грунтов (необходимо по требованиям п.8.1.19 СП 11-105-97 Часть III, п.6.5.8 СП 50-101-2004) в полочном барабане;

- 2*12 = 24 монолитов для определений физических свойств и механической прочности полускальных (скальных) пород в лабораторных условиях.

Дополнительно запланирован отбор **12-и образцов грунтов из шурфов для определения коррозионной активности** по отношению к бетону, стальным конструкциям, оболочкам кабелей.

В соответствии с п.7.14 СП 11-105-97 Часть I, предусматривается отбор **12 проб подземных вод** на химический анализ с последующей оценкой их коррозионной агрессивности по отношению к бетону, стальным конструкциям, оболочкам кабелей. Пробы воды отбираются в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000.

Виды и объемы полевых инженерно-геологических работ

Таблица 3.5.1

| № п.п. | Вид проектируемых работ | Категория | Единица измерения | Объем | Нормативный документ |
|--------|---|-----------|-------------------|-------|---|
| 1. | Предварительная разбивка местоположения геологических выработок, между выработками до 100 м | III | выработка | 108 | СП 11-104-97 п.6.2.4 |
| 2. | Плано-высотная привязка точек наблюдения расст. между точками до 100м | III | выработка | 108 | СП 11-104-97 п.6.2.4 |
| 3. | Колонковое бурение скважин диам. до 160 мм глубиной от 15 до 25 м на склонах крутизной 30-45°. Крепление скважин 50% буровых работ Гидрогеологические наблюдения без тартания | III | м | 740,0 | СП 11-105-97 п. 7.13 6.12; СНиП 11-02-96 |
| | | IV | м | 340,0 | |
| | | V | м | 278,0 | |
| | | X | v | 142,0 | |
| | | | м | 750,0 | |
| | м | 1500,0 | | | |
| 4. | Колонковое бурение скважин диам. до 160 мм глубиной от 25 до 50 м на склонах крутизной 30-45°. Крепление скважин 50% буровых работ Гидрогеологические наблюдения без тартания | III | м | 500,0 | СП 11-105-97 п. 7.13 6.12; СНиП 11-02-96 |
| | | IV | м | 110,0 | |
| | | V | м | 100,0 | |
| | | X | v | 100,0 | |
| | | | м | 405,0 | |
| | м | 810,0 | | | |
| 5. | Проходка шурфов в грунтах III категории 2,5м ² глубиной 3,0м с полным креплением в неустойчивых породах с обратной засыпкой | | шурф п.м. | 18 | СП 11-105-97; СНиП 11-02-96 |
| 6. | Испытание грунтов на срез в горных выработках при вертикальном удельном давлении от 0,1 до 0,5 МПА: неконсолидированный срез | | 1 опыт | 36 | СП 11-105-97; СНиП 11-02-96 |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | | | | |
|-----|--|--------------|------------------|---|
| 7. | Отбор дисперсных грунтов из скважин: из скважин гл. от 0 до 10 м из скважин гл. от 10 до 20м из скважин гл. от 20 до 30м | мон. мон. | 120 120 40 | СП 11-105-97 п.7.16 ГОСТ 12071-2000. |
| 8. | Отбор монолитов скальных грунтов из скважин : из скважин гл. от 0 до 10 м из скважин гл. от 10 до 20м из скважин гл. от 20 до 30м | мон. мон. | 3 10 11 | СП 11-105-97 п.7.16 Грунтонос обуривающего типа Отбор, упаковка транспортирование и хранение образцов в соответствии с ГОСТ 12071-2000. |
| 9. | Отбор монолитов связных грунтов из горных выработок (шурфов) с глубины до 10 м | мон. | 54 | |
| 10. | Определение плотности (объемного веса) грунта в естественном залегании (ГОСТ 28514-90) | опыт | 54 | СП 11-105-97 п. 7.13 6.12 |
| 11. | Определение грансостава грунтов методом грохочения (обработка и грохочение валовых проб в полевых условиях) | т | 2 | СП 11-105-97 п. 7.13 6.12 |
| 12. | Отбор проб грунтов на определение коррозионной активности к бетону, стали, оболочкам кабеля | проб | 36 | СП 11-105-97 п.7.16,7.14 |
| 13. | Отбор проб воды на определение коррозионной активности грунтовых вод по отношению к бетону, стали и оболочкам кабелей | проб | 12 | СП 11-105-97 п.7.16,7.14 |

3.6 Лабораторные исследования грунтов и подземных вод

В соответствии с п.5.11 СП 11-105-97 Часть I необходимо проведение лабораторных исследований грунтов с целью определения их состава, состояния, физических, механических, химических свойств для выделения классов, групп, подгрупп, типов, видов и разновидностей в соответствии с ГОСТ 25100-95, определения их нормативных и расчетных характеристик, выявления степени однородности (выдержанности) грунтов по площади и глубине, выделения инженерно-геологических элементов, прогноза изменения состояния и свойств грунтов в процессе строительства и эксплуатации объектов.

Лабораторные исследования грунтов и подземных вод выполняются с целью определения их характеристик в соответствии с пп. 5.11, 7.14, 7.16 СП 11-105-97 Часть I.

На стадии разработки проектной документации предполагается провести следующие виды исследований:

- полный комплекс физических свойств грунта (ГОСТ 5180-84), включающий определение гранулометрического состава (ГОСТ 12536-79),
- полный комплекс физико-механических свойств связных грунтов (ГОСТ 12248-96),
- полный комплекс определений физических свойств и механической прочности* прочных пород (скальных) (ГОСТ 12248-96),

Страница 28 из 39

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инт. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 88 |

- определение истираемости крупнообломочных грунтов в полочном барабане (СП 50-101-2004 п.6.5.8),

- коррозионная агрессивность грунта по отношению к стали (ГОСТ 9.602-89), бетону, оболочкам кабелей.

* - для полускальных (скальных) пород определяется прочность на сжатие (сопротивление одноосному сжатию) с помощью индикатора механических свойств горных пород.

Коррозионная активность (агрессивность) воды и грунта по отношению к бетону, стали и оболочкам кабелей, проводится из грунтовых вод, грунтов в сфере взаимодействия с фундаментами и другими строительными конструкциями.

Из грунтов предварительно получается водная вытяжка, которая затем подвергается исследованиям.

Определение водной вытяжки грунтов для выявления их коррозионных свойств выполнить в количестве 6 на каждый ИГЭ (принять 6 ИГЭ в пределах глубин заложения фундаментов, всего 36 определений).

Основной объем лабораторных испытаний физических и физико-механических свойств грунтов, а также исследования подземных и поверхностных вод будет производиться в грунтоведческой лаборатории и в полевых условиях на аттестованном оборудовании поверкой и калибровкой.

Объемы работ приведены в таблице 3.6.1.

Виды и объемы лабораторных исследований

Таблица 3.6.1

| № пп | Виды работ | Единица изм | Объем | Нормативный документ |
|------|--|-----------------|-------|-----------------------------------|
| 1. | Полный комплекс определений физических свойств для грунтов с включениями частиц диаметром более 1 мм (свыше 10%) | образец | 100 | п. 7.16 СП-11-105-97 Часть I |
| 2. | Полный комплекс физико-механических свойств грунта с определением сопротивления грунта консолидированному срезу и компрессией с нагрузкой до 0,6 МПа (ГОСТ 12248-96, ГОСТ 5180-84) | образец | 120 | |
| 3. | Полный комплекс определений физических свойств и механической прочности прочных пород (ГОСТ 12248-96) | образец | 24 | |
| 4. | Испытание крупнообломочных грунтов на истираемость в полочном барабане (ГОСТ 8269.0-97) | образец | 60 | |
| 5. | Коррозионная активность грунтовых вод по отношению к бетону, стали и оболочкам кабелей | проба | 12 | п. 7.14 СП-11-105-97 Часть I |
| 6. | Коррозионная активность грунта по отношению к бетону, стали и оболочкам кабелей | проба (образец) | 36 | СП 11-105-97 п.5.9, 7.14, п.5.11, |

Страница 29 из 39

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |
| | | | | | |

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

Лист

89

| | | | | |
|--|--|--|--|-------------------|
| | | | | 7.16 прил.М, Н |
|--|--|--|--|-------------------|

Все исследования проводятся в сертифицированных лабораториях согласно разработанным нормативам, квалифицированными специалистами.

3.7 Геофизические исследования

Геофизические исследования являются неотъемлемой частью инженерно-геологических изысканий и проводятся в соответствии с требованиями действующих нормативных документов СП 11 -105-97 ч. VI, ч. 11, РСН 66-87, РСН 64-87, РСН 75-90, СНиП 22-01-95.

Цель работ – получение необходимых и достаточных материалов для доизучения геологического строения, определения состояния и свойств грунтов, выделения опасных геологических процессов.

Задачи – расчленение разреза на отдельные горизонты, оконтуривания поверхности скальных грунтов, определения положения уровня подземных вод, выявления «карманов» выветрелых грунтов и трещиноватых зон, тектонических нарушений, а также уточнения геологического строения вдоль расчетных поперечников.

Для выполнения поставленных задач планируется комплекс геофизических методов: сейсморазведочные работы по методике преломленных волн (МПВ) на продольных (Р) и поперечных (S) волнах с регистрацией двух векторов смещения поперечных волн, электротомография (ЭТ) в модификации 3-х электродных ВЭЗ и круговые вертикальные электрические зондирования (КВЭЗ). Глубинность геофизических исследований составит до 40 м. Работы проводятся на участке V категории сложности.

3.7.1 Методика, техника и объемы полевых геофизических работ

Сейсморазведочные работы. Для достижения требуемой глубины исследования и достаточной детальности предполагается использовать 48-х канальную сейсмостанцию, шаг сейсмоприемников 5 метра, при этом шаг пунктов возбуждения 10 м. Длина раскладки 235 м, на одну раскладку приходится до 30 пункта возбуждения (ПВ), в зависимости от количества выносных ПВ (до 3 выносов в каждую сторону). Исследования выполняются с регистрацией S- и P-волн (2 сейсмограммы) с регистрацией двух векторов смещения для S-волн.

- Для обеспечения необходимой глубины исследования, предполагается использовать переносную (разборную) 48-ми канальную сейсмостанцию (SDSL), и исходя из общей протяженности и учитывая перекрытие смежных раскладок геофизических профилей, необходимо выполнить 19 раскладок или 19 раскл. x 30 ф.н. = **570 ф.н.** с двумя сейсмограммами. Способ возбуждения – кувалда. Учитывая длину профиля 300 м и подходы

Страница 30 из 39

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инт. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|--|-------------------------------------|------|
| | | | | | | | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | | 90 |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | | |

к ним порядка 50м, от мест доставки автотранспортом, следует учитывать переноску оборудования более 200м.

Электротомография. В этой модификации ВЭЗ вдоль профиля наблюдений устанавливается набор электродов, расположенных на равных расстояниях. При этом электроды многократно используются как в качестве приемных, так и питающих (СП11-105-97, часть 6, п. 5.1.9.). Работы выполняются по аналогии с ВЭЗ трехэлектродной установкой (шаг = 5 м, длина АО до 200 м). Исходя из общей протяженности и учитывая перекрытие смежных раскладок геофизических профилей, необходимо выполнить 19 раскладок т.е. 19 раскл. x 48 ф.н. = **912 ф.н.** По опыту работ 2010-2013 гг., для получения качественных замеров, требуется подлив воды для заземления электродов. Так же для выполнения замеров трехэлектродной установкой предполагается устройство 19 линий бесконечности, длиной до 500м.

Вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ) выполняется с использованием симметричной установки AMNB с длиной АВ до 100 м, по четырем азимутам. Исходя из опыта работ в данном районе, изучение разреза по значениям коэффициента анизотропии удельного электрического сопротивления является наиболее эффективным для расчленения толщи горных пород. Точки геофизических наблюдений будут выполнены в местах проектируемых скважин по четырем азимутам через 45°. Объем работ 40 ф.т. по четырем азимутам.

При проведении геофизических работ предусматриваются следующие виды топографических работ («Справочник базовых цен на инженерные изыскания для строительства Инженерно-геодезические изыскания» 2004г):

- **рубка просек и визирок** при выполнении геодезических работ на залесных территориях для I категорий леса и V категории местности (табл.60 §1, п.3);
- **разбивка и нивелирование** геофизического профиля для V категории сложности, куда входят рекогносцировка геофизического профиля с переносом профиля на местность, нивелирование профиля и вычисление высот пикетов по профилю (табл.50, §1, п.3);

Виды объемы геофизических работ представлены в табл. 1.

Таблица 1

Объемы инженерно-геофизических исследований

| Выполняемые работы | Ед изм | Объем |
|---|--------|-------|
| Сейсмотомография на дневной поверхности в условиях V кат. сложности производства работ, работа с 48 канальной сеймостанцией, шаг между сеймоприемниками 5, измерения на двух типах волн, с двумя векторами смещения | ф.н. | 570 |
| Электротомография в условиях V кат. сложности производства работ, в модификации 3-х электродных ВЭЗ (шаг 5 м), АО от 100 до 250 м) | ф.н. | 912 |

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инт. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 91 |

| Выполняемые работы | Ед изм | Объем |
|---|----------|-------|
| Устройство и ликвидация линий бесконечности длиной 500 м | линия | 19 |
| Круговые вертикальные электрические зондирования | ф.н. | 40 |
| Разбивка и нивелирование геофизического профиля. V кат. сложности | км | 4.23 |
| Камеральные работы | | |
| Сейморазведка при двух типах волн | Годограф | 1140 |
| Электроразведка (от стоимости полевых работ) | % | 30 |
| Составление программы работ и технического отчета | 1 | 1 |

3.7.2 Камеральная обработка

Камеральная обработка полевых материалов будет проводиться с использованием специализированных программ. Основными задачами являются выделение границ скольжения, водонасыщенных и ослабленных зон, количественная оценка смещений, а также оценка мощности рыхлых пород.

Обработка данных сейморазведки планируется в 2 этапа: на первом этапе будут построены скоростные томографические разрезы как по Р-волнам, так и по S-волнам, кроме того будут строиться преломляющие границы методом То. Второй этап заключается в обработке отраженных волн и построении глубинных разрезов. С учётом того, что с одной физической точки наблюдений регистрируется по 2 сейсмограммы (Р- и S-), объём обработки составит **1140 годографов** (570 ф.н. x 2 сейсмограммы).

Обработка данных электротомографии планируется в 2 этапа: на первом этапе рассчитываются оценки дисперсий измерений, отбраковываются измерения, имеющие явно завышенные или заниженные значения, некоррелирующиеся с остальными. Для оценки качества измерений используется специальный алгоритм, реализованный в ZondProtocol, основанный на свойствах потенциала и принципе взаимности.

Также данные анализируются на предмет отдельных выбросов, связанных с методическими ошибками измерений. Затем данные разбиваются на отдельные элементы и анализируются совместно. В качестве элементов используются измерения для одинаковых разносов и положений токовых электродов. Если данные для одного из элементов сильно отличаются от соседних, то такой элемент исключается из интерпретации.

На втором этапе будут определены оптимальные параметры инверсии матрицы данных, полученной на первом этапе обработки: модификация инверсии, сглаживающий оператор и значение дополнительной минимизации контраста. Инверсия позволяет из

Страница 32 из 39

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инт. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 92 |

измеренных значений разности потенциалов на поверхности, получить двумерное распределение удельных сопротивлений.

После выполнения полного цикла обработки полевых электротомографических данных результаты будут представлены в виде геоэлектрических разрезов.

Обработка данных КВЭЗ сводится к вычислению удельного электрического сопротивления на всех разносах, убиранию «ворот» и вычислению отношения сопротивлений на перпендикулярных разносах и коэффициента анизотропии.

3.8 Оценка опасности от геологических и инженерно-геологических процессов

В соответствии с п.4.2.11 СП 11-105-97 часть II и требованиями ФАУ «Главгосэкспертиза России» необходимо провести расчет устойчивости склонов на участке применительно к оползням сдвига по поверхности скольжения согласно «Рекомендаций по количественной оценке устойчивости откосов» ПНИИИС Госстроя РФ г.Москва 1984г., «Рекомендаций по инженерно-геологическим изысканиям на оползневых склонах Северного Кавказа с целью их хозяйственного освоения» ПНИИИС Госстроя РФ г. Москва 1983г., с учётом указаний «Справочника проектировщика», с учетом «Рекомендации по выбору методов расчета коэффициентов устойчивости склона и оползневого давления» г. Москва, 1986г. и СНиП 22-02-2003 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов» по нескольким общепризнанным методам:

1. Метод Г. Крея (иначе - метод А.В. Бишопа).
2. Метод Morgenstern-Price.
3. Метод Ямбу.

На исследуемом участке предполагается произвести расчеты устойчивости склонов по 18-м потенциально оползнеопасным участкам по 3 состояниям (в природном состоянии, с учетом обводнения и с учетом сейсмики).

В качестве исходных параметров для расчета устойчивости следует использовать расчетные значения характеристик грунтов, получаемые в соответствии с ГОСТ 20522-96.

Оценка опасности оползневых процессов производится путем расчета устойчивости склонов по выбранным и изученным профилям в программном продукте GeoSlope.

Виды, объемы работ по оценка опасности от геологических и инженерно-геологических процессов

Таблица 3.8.1

| № пп | Виды работ камеральная обработка; | Единица измерения | Объем |
|------|--|-------------------|-------|
| 1 | Расчет устойчивости склонов на исследуемом участке по трем методам и трем состояниям (природное, с учетом сейсмичности и | Разрез | 18 |

Страница 33 из 39

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| № пп | Виды работ камеральная обработка; | Единица измерения | Объем |
|------|-----------------------------------|-------------------|-------|
| | обводненности) | | |

3.9 Камеральная обработка материалов и составление технического отчета

Камеральная обработка материалов и составление отчета выполняются в соответствии с требованиями действующих нормативных документов: СНиП 11-02-96, СП 11-105-97 части I и II, СНиП 2.02.01-83*, ГОСТ 25100-95, ГОСТ 20522-96. Состав представляемых материалов: полевые материалы представляются в виде журналов, паспортов, ведомостей, полевых геолого-литологических колонок и разрезов, карт, схем и т.д. Обработка материалов и расчеты производятся программами Геологический проводник, AutoCad, Word. Электронная версия предоставляется в формате - .dwg, .doc. Отчет составляется с использованием компьютерных технологий.

Приемка и оценка качества полевых материалов осуществляются главным геологом предприятия.

Объемы камеральных работ сведены в таблице 3.9.1.

Таблица 3.9.1

| Выполняемые работы | Един. изм. | Кол-во |
|---|--|---------------------------------|
| Сбор изучение и систематизация материалов изысканий прошлых лет (по горным выработкам и пр.) III категории сложности | 1 м выработки По цифровым показателям | 1200 п.м. 2000 |
| Инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование при плохой проходимости в условиях III кат. | км | 17 |
| Маршрутные наблюдения, выполняемые при составлении инженерно-геологической карты масштаба 1:2000 в условиях плохой проходимости | км | 17 |
| Описание точек наблюдений в ходе инженерно-геологических маршрутов | Точка наблюдения | 830 |
| Камеральная обработка буровых и горнопроходческих работ III категории сложности с гидрогеологическими наблюдениями | м | 2310 м буровых + 18 м шурфов |
| Камеральная обработка полевых испытаний грунтов на срез в шурфах | испытания | 36 |
| Камеральная обработка лабораторных работ | | 100% всех видов работ |
| Составление программы средняя глубина исследования до | программа | 1 |

Страница 34 из 39

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |
| | | | | | |

| Выполняемые работы | Един. изм. | Кол-во |
|---|------------|--------|
| 25 м на площадь 3,32 км ² для III категории сложности | | |
| Составление технического отчета III категория сложности инженерно-геологических условий | отчет | 1 |

4. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЁТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Камеральная обработка материалов и составление отчета выполняются в соответствии с требованиями действующих нормативных документов: СНиП 11-02-96, СП 11-105-97, СНиП 2.02.01-83*, ГОСТ 25100-95, ГОСТ 20522-96.

Согласно техническому заданию Заказчика по окончании камеральных работ необходимо представить Заказчику отчёт о результатах дополнительных инженерных изысканий в 7-и экземплярах на бумажных носителях и 2-х экземплярах на электронном носителе. Электронная версия технических отчётов предоставляется в формате - .dwg, .doc, pdf. Электронная версия комплекта документации передается на CD-R диске (дисках), изготовленных разработчиком документации (оригинал-диск). Допускается по согласованию с Заказчиком, использовать носители формата CD-RW, DVD-R, DVD-RW. На лицевой поверхности диска должна быть нанесена печатным способом маркировка с указанием: Наименование проекта Заказчика, Исполнителя, Даты изготовления электронной версии, Порядкового номера диска. Диск должен быть упакован в пластиковый бокс, на лицевой поверхности которого также делается соответствующая маркировка. В корневом каталоге диска должен находиться текстовый файл содержания. Состав и содержание диска должно соответствовать комплекту документации. Каждый физический раздел комплекта (том, книга, альбом чертежей и т. п.) должен быть представлен в отдельном каталоге диска файлом (группой файлов) электронного документа. Название каталога должно соответствовать названию раздела. Файлы должны открываться в режиме просмотра средствами операционной система Windows 9x/XP/NT/2000/7.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Все измерительные средства должны быть своевременно поверены, иметь поверочные свидетельства. Не допускается производство измерений неисправными приборами и измерительными средствами с просроченной датой поверки.

Страница 35 из 39

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Инов. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| | | | | | |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

Лист

95

6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

До начала инженерных изысканий на объекте необходимо разработать в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002, «Правила по технике безопасности при геологоразведочных работах» и другими действующими нормативными документами по охране труда и технике безопасности, план мероприятий по обеспечению безопасных условий труда, охраны здоровья работающих. Санитарно-гигиеническому обеспечению и противопожарной безопасности. Обеспечить своевременное проведение инструктажей работников и их обучение.

Разработать мероприятия по обеспечению охраны окружающей среды и исключение ее загрязнения при инженерных изысканиях. Мероприятия доводить до сведения работников и систематически контролировать их выполнение. После окончания горнопроходческих работ выработки должны быть ликвидированы в соответствии с «Правилами ликвидационного тампонажа буровых скважин». Обязательна ликвидация загрязнения почвы от горюче-смазочных материалов. Особое внимание следует обратить на бережное отношение к древесным насаждениям (условия проведения изысканий в лесистой местности). Не допускается вырубка деревьев и кустарников без наличия разрешения.

При производстве изыскательских работ строго соблюдать правила охраны окружающей среды, руководствуясь основами лесного, земельного и водного законодательства.

Обязательно провести со всеми сотрудниками партий, отрядов противопожарный инструктаж с росписью в журнале, назначить ответственных за противопожарную безопасность.

Меры по охране акваторий (открытых водотоков) от загрязнения:

- ✓ не допускать слива ГСМ на землю и в воду;
- ✓ хранение ГСМ разрешается только в специально отведенных местах.

Бытовой мусор и твердые отходы складывать в специально подготовленные контейнеры и при свертывании лагеря отправить их на ближайший полигон ТБО.

Страница 36 из 39

| | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. Кол. у Лист № док. Подп. Дата | Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | | |

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

Лист

96

7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ФОНДОВЫХ И НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

При составлении программы использована следующая исходная нормативная и техническая документация:

1. Аннотационный отчет по геотехническому мониторингу по объекту «Горно-туристический центр открытого акционерного общества «Газпром», в том числе канатные дороги и горнолыжные спуски, объекты инженерной и транспортной инфраструктуры (проектные и изыскательские работы, строительство). Пятый этап строительства. «Канатная дорога «Псехако П-А3», ООО «ПетроМоделинг», Москва, 2012 г.
2. Баранов Г.И., Омельченко В.Л., Пруцкий Н.И. Последовательность тектонических событий и их выражение в современной структуре Северного Кавказа//Основные проблемы геологического изучения и использования недр Северного Кавказа. - Ессентуки, 1995, с. 63-77
3. ГКИНП (ГНТА)-03-010-02 «Инструкция по нивелированию I, II, III, IV классов».
4. ГОСТ 12071-2000. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
5. ГОСТ 20522-96. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
6. ГОСТ 24846-81 «Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений».
7. ГОСТ 25100-95. Грунты. Классификация.
8. ГОСТ 30416-96. Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.
9. ГОСТ 5180-84. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
10. МГСН 2.07-01 «Основания фундаментов и подземных сооружений».
11. ОДМ 218.2.006-2010. Рекомендации по расчету устойчивости оползнеопасных склонов (откосов) и определению оползневых давлений на инженерные сооружения автомобильных дорог.
12. Отчет по инженерно-геологическим изысканиям по объекту «Горно-туристический центр открытого акционерного общества «Газпром», в том числе канатные дороги и горнолыжные спуски, объекты инженерной и транспортной инфраструктуры (проектные и изыскательские работы, строительство). Пятый этап строительства. «Канатная дорога «Псехако П-А3», ООО «Росинжиниринг Проект», Санкт-Петербург, 2010 г.

Страница 37 из 39

| | | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|-------|-------|------|--|-------------------------------------|------|
| Ивл. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 97 | |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | | | |

13. Пособие к МГСН 2.07-01 «Основания, фундаменты и подземные сооружения. Обследование и мониторинг при строительстве и реконструкции зданий и подземных сооружений».
14. Постановление Совета Министров – Правительства РФ от 24.11.93. № 1229 «О создании Единой Государственной системы экологического мониторинга».
15. СНиП 11-02-96. «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»;
16. СНиП 2.01.15-90. «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения».
17. СНиП 2.02.01-83*. Основания зданий и сооружений.
18. СНиП 3.01.03.84. «Геодезические работы в строительстве».
19. СНКК 22-301-2000. Строительство в сейсмических районах Краснодарского края. Департамент по строительству и архитектуре Краснодарского края. Краснодар, 2001 г.
20. СП 11-104-97. «Инженерно-геодезические изыскания для строительства».
21. СП 11-105-97, часть II. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов.
22. СП 11-105-97, часть I. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ.
23. СП 14.13330-2011. Строительство в сейсмических районах.
24. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений.
25. Федеральный закон № 384-ФЗ от 30.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
26. ООО «ГЕО-ИНЖИНИРИНГ» Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям на объекте: Горно-туристический центр открытого акционерного общества «Газпром», в том числе канатные дороги и горнолыжные спуски, объекты инженерной и транспортной инфраструктуры (проектные и изыскательские работы, строительство). Второй этап строительства. «Пассажирская подвесная канатная дорога «Псехако II-A2». 2010 г. Проектная документация 02/Е301-П-02005-ИГЛ-01-ПЗ-01
27. «Горно-туристический центр открытого акционерного общества «Газпром», в том числе канатные дороги и горнолыжные спуски, объекты инженерной и транспортной инфраструктуры (проектные и изыскательские работы, строительство)». Восьмой этап строительства. «Искусственный водоем многофункционального назначения», ООО «ГЕОИНЖИНИРИНГ»;

Страница 38 из 39

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

Лист

98

28. «Горно-туристический центр открытого акционерного общества «Газпром», в том числе канатные дороги и горнолыжные спуски, объекты инженерной и транспортной инфраструктуры (проектные и изыскательские работы, строительство). Пятый этап строительства. «Канатная дорога «ПсехакоП-А3», ЗАО «КубаньГеоСтрой».
29. «Горно-туристический центр открытого акционерного общества «Газпром», в том числе канатные дороги и горнолыжные спуски, объекты инженерной защиты и транспортной инфраструктуры (проектные и изыскательские работы, строительство)». Пятый этап строительства. «Канатная дорога «Псехако П-А3» Геотехнический мониторинг, ООО «ПетроМоделинг».
30. «Горно-туристический центр открытого акционерного общества «Газпром», в том числе канатные дороги и горнолыжные спуски, объекты инженерной и транспортной инфраструктуры (проектные и изыскательские работы, строительство)». Второй этап строительства. Пассажирская подвесная канатная дорога «Псехако П-А2». Автомобильная дорога на Пихтовую поляну, ООО «ТРАНСГЕОКОМ».
31. «Горно-туристический центр открытого акционерного общества «Газпром», в том числе канатные дороги и горнолыжные спуски, объекты инженерной и транспортной инфраструктуры (проектные и изыскательские работы, строительство). Десятый этап строительства. Пассажирская подвесная канатная дорога «Псехако П-М», ООО «КубаньГеоСтрой».

Страница 39 из 39

| | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|------|-------|------|-------|------|----|
| Инов. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | Лист | |
| | | | | | | | | 99 |
| | | | Изм. | Кол.у | Лист | №док. | | |

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инд. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| | | | | | |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инва.№подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| | | | | | |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инва.№подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| | | | | | |
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

Приложение 6

ООО «РосинжинирингПроект»

КИП ОИИ

«10» декабря 2014 г

Акт

технической приемки полевых геофизических работ

Комиссия в составе: гл. геофизика Карпенко С. Ф. - председателя, ведущего геофизика Котина И.С. и ведущего геофизика Солод А.Н. – членов комиссии произвели приемку полевых материалов по объекту: "Инженерная противооползневая защита северного склона хребта Псахак"

Работа выполнена в период с 21.10.2014 по 27.11.2014 г. по договору : № 106-38-ПИР-14 от 30.09.2014 г. между ЗАО «РОСИНЖИНИРИНГ» и ООО «Газпром социнвест».

Задачи работ – расчленение разреза на отдельные горизонты, оконтуривания поверхности скальных грунтов, определения положения уровня подземных вод, выявления «карманов» выветрелых грунтов и трещиноватых зон, тектонических нарушений, а также уточнения геологического строения вдоль расчетных поперечников.

Выполнены следующие виды работ:


- сейсморазведочные работы по методике преломленных волн (МПВ) на продольных (Р) и поперечных (S) волнах с регистрацией двух векторов смещения поперечных волн;
- электротомография (ЭТ) в модификации 3-х электродных ВЭЗ;
- круговые вертикальные электрические зондирования (КВЭЗ).

Программа, состав и объемы выполненных работ техническому заданию и инженерно – геологическим условиям - **соответствуют.**

Геофизические работы выполнены в соответствии с действующими инструкциями СП 11 – 105 – 97 и РСН 64-87, РСН 66-87

Оценка **ХОРОШО**

Председатель комиссии

 /С.Ф. Карпенко

Члены комиссии

 /И.С. Котин

 /А.Н. Солод

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Инов. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 103 |



Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц,
выполняющих инженерные изыскания

Некоммерческое партнерство изыскателей «МежРегионИзыскания»

190013, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Рузовская д. 21, литер А, www.sro-mri.ru
Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций
СРО-И-035-26102012

г. Санкт-Петербург

«17» апреля 2013 г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые
оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

№ МРИ-0023-2013-7810092490-01

Выдано члену саморегулируемой организации

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«Росинжиниринг Проект»

ИНН 7810092490, ОГРН 1077847128127, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Гельсингфорсская, д. 2, литер А.

Основание выдачи Свидетельства: **Решение Совета НПИ «МежРегионИзыскания»,
протокол № 03-ПП/12**

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к настоящему
Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с «17» апреля 2013 г.

Свидетельство без приложений недействительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного

Исполнительный директор



Лушин П.А.

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инд. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

Лист

104



ПРИЛОЖЕНИЕ

к Свидетельству о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства от «17» апреля 2013 г.
№ МРП-0023-2013-7810092490-01

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии), и о допуске к которым член Некоммерческого партнерства изыскателей «МежРегионИзыскания» Общество с ограниченной ответственностью «Росинжиниринг Проект» имеет Свидетельство:

| № | Наименование вида работ |
|----|--|
| 1. | 1. Работы в составе инженерно-геодезических изысканий 1.1. Создание опорных геодезических сетей 1.2. Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами 1.3. Создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:200 - 1:5000, в том числе в цифровой форме, съемка подземных коммуникаций и сооружений 1.4. Трассирование линейных объектов 1.5. Инженерно-гидрографические работы 1.6. Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений |
| 2. | 2. Работы в составе инженерно-геологических изысканий 2.1. Инженерно-геологическая съемка в масштабах 1:500 - 1:25000 2.2. Проходка горных выработок с их опробованием, лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов и химических свойств проб подземных вод 2.3. Изучение опасных геологических и инженерно-геологических процессов с разработкой рекомендаций по инженерной защите территории 2.4. Гидрогеологические исследования 2.5. Инженерно-геофизические исследования 2.6. Инженерно-геокриологические исследования 2.7. Сейсмологические и сейсмотектонические исследования территории, сейсмическое микрорайонирование |
| 3. | 3. Работы в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий 3.1. Метеорологические наблюдения и изучение гидрологического режима водных объектов 3.2. Изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений с расчетами их характеристик 3.3. Изучение русловых процессов водных объектов, деформаций и переработки берегов 3.4. Исследования ледового режима водных объектов |
| 4. | 4. Работы в составе инженерно-экологических изысканий 4.1. Инженерно-экологическая съемка территории |

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Ивл. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |



| | |
|----|---|
| | 4.2. Исследования химического загрязнения почвогрунтов, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, источников загрязнения |
| | 4.3. Лабораторные химико-аналитические и газохимические исследования образцов и проб почвогрунтов и воды |
| | 4.4. Исследования и оценка физических воздействий и радиационной обстановки на территории |
| | 4.5. Изучение растительности, животного мира, санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования территории |
| 5. | 5. Работы в составе инженерно-геотехнических изысканий (Выполняются в составе инженерно-геологических изысканий или отдельно на изученной в инженерно-геологическом отношении территории под отдельные здания и сооружения) 5.1. Проходка горных выработок с их опробованием и лабораторные исследования механических свойств грунтов с определением характеристик для конкретных схем расчета оснований фундаментов 5.2. Полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик (штамповые, сдвиговые, прессиометрические, срезные). Испытания эталонных и натуральных свай 5.3. Определение стандартных механических характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования 5.4. Физическое и математическое моделирование взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой 5.5. Специальные исследования характеристик грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений 5.6. Геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий |
| 6. | 6. Обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений |

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии), и о допуске к которым член Некоммерческого партнерства изыскателей «МежРегионИзыскания» Общество с ограниченной ответственностью «Росинжиниринг Проект» имеет Свидетельство:

| № | Наименование вида работ |
|----|--|
| 1. | 1. Работы в составе инженерно-геодезических изысканий 1.1. Создание опорных геодезических сетей 1.2. Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами 1.3. Создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:200 - 1:5000, в том числе в цифровой форме, съемка подземных коммуникаций и сооружений 1.4. Трассирование линейных объектов 1.5. Инженерно-гидрографические работы 1.6. Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений |

| | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | |



| | |
|----|---|
| 2. | <p>2. Работы в составе инженерно-геологических изысканий</p> <p>2.1. Инженерно-геологическая съемка в масштабах 1:500 - 1:25000</p> <p>2.2. Проходка горных выработок с их опробованием, лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов и химических свойств проб подземных вод</p> <p>2.3. Изучение опасных геологических и инженерно-геологических процессов с разработкой рекомендаций по инженерной защите территории</p> <p>2.4. Гидрогеологические исследования</p> <p>2.5. Инженерно-геофизические исследования</p> <p>2.6. Инженерно-геокриологические исследования</p> <p>2.7. Сейсмологические и сейсмотектонические исследования территории, сейсмическое микрорайонирование</p> |
| 3. | <p>3. Работы в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий</p> <p>3.1. Метеорологические наблюдения и изучение гидрологического режима водных объектов</p> <p>3.2. Изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений с расчетами их характеристик</p> <p>3.3. Изучение русловых процессов водных объектов, деформаций и переработки берегов</p> <p>3.4. Исследования ледового режима водных объектов</p> |
| 4. | <p>4. Работы в составе инженерно-экологических изысканий</p> <p>4.1. Инженерно-экологическая съемка территории</p> <p>4.2. Исследования химического загрязнения почвогрунтов, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, источников загрязнения</p> <p>4.3. Лабораторные химико-аналитические и газохимические исследования образцов и проб почвогрунтов и воды</p> <p>4.4. Исследования и оценка физических воздействий и радиационной обстановки на территории</p> <p>4.5. Изучение растительности, животного мира, санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования территории*</p> |
| 5. | <p>5. Работы в составе инженерно-геотехнических изысканий (Выполняются в составе инженерно-геологических изысканий или отдельно на изученной в инженерно-геологическом отношении территории под отдельные здания и сооружения)</p> <p>5.1. Проходка горных выработок с их опробованием и лабораторные исследования механических свойств грунтов с определением характеристик для конкретных схем расчета оснований фундаментов</p> <p>5.2. Полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик (штамповые, сдвиговые, прессиометрические, срезные). Испытания эталонных и натуральных свай</p> <p>5.3. Определение стандартных механических характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования</p> <p>5.4. Физическое и математическое моделирование взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой</p> <p>5.5. Специальные исследования характеристик грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений</p> <p>5.6. Геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий</p> |
| 6. | <p>6. Обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений</p> |

Исполнительный директор



Лушин П.А.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Инов. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Интв. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ



Прошито и пронумеровано

(подпись) лист 0

Исполнительный директор НИИ "МРИ"
Г. А. Лушин

« 14 » апреля 2013 г.

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ
СибГеофизПрибор

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
НПК «СибГеофизПрибор»

В.П. Черепанов



июня 2004 года

СТАНЦИЯ ИНЖЕНЕРНАЯ СЕЙСМИЧЕСКАЯ
SGD – SEL

Паспорт

СГФП 037.00.00 ПС

2004

08 1

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|--------------|--------------|--------------|

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|------|-------|------|-------|-------|------|

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

1.1. Станция инженерная сейсмическая **SGD-SEL** СГФП 037.00.00 (в дальнейшем – станция сейсмическая **SGD-SEL**) предназначена для предварительного усиления, аналого-цифрового преобразования и записи зарегистрированной информации в энергонезависимом запоминающем устройстве регистратора, а также для отображения зарегистрированной сейсмической информации на экране встроенного графического дисплея.

1.2. Станция сейсмическая **SGD-SEL** выпускается в пяти исполнениях:

- 1) станция сейсмическая **SGD-SEL/48** СГФП 037.00.00-02 – 48 каналов измерения;
- 2) станция сейсмическая **SGD-SEL/24E** СГФП 037.00.00-05 – 24 канала измерения с возможностью расширения до 48 каналов;
- 3) станция сейсмическая **SGD-SEL/48 ОГТ** СГФП 037.00.00-08 – 48 каналов измерения с коммутатором ОГТ;
- 4) станция сейсмическая **SGD-SEL/24 mini** СГФП 037.00.00-11 – 24 канала измерения;
- 5) станция сейсмическая **SGD-SEL/24B** СГФП 037.00.00-13 – 24 канала измерения со встроенным блоком аккумуляторных батарей.
- 6) станция сейсмическая **SGD-SEL/12EB** СГФП 037.00.00-14 – 12 каналов измерения с возможностью расширения до 24 каналов и встроенным блоком аккумуляторных батарей.

1.3. Область применения – инженерных и другие сейсмические исследования с применением взрывных, электромагнитных импульсных источников типа «ГЕОТОН», «ЕНИСЕЙ» и т.п., а также невзрывных источников возбуждения сейсмический колебаний типа «КУВАЛДА» или «ПАДАЮЩИЙ ГРУЗ».

ПРИМЕЧАНИЕ. Продукция (услуга) не входит в «номенклатуру продукции и услуг (работ), в отношении которых законодательными актами РФ предусмотрена их обязательная сертификация», утвержденную постановлением № 64 Госстандарта России от 30.07.2002 года.

| | | | | | | |
|--------------|------|--------------|-------|--------------|-------------------|--------------|
| Изм.6 | | | | 28.11.07 | СГФП 037.00.00 ПС | Лист |
| Изм.1 | | | | 10.04.06 | | 3 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

Формат А4

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|-------------|--------------|--------------|

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 110 |



Рис. 1. Инженерная сейсмическая станция **SGD-SEL**



Рис. 2. Цифровой акселерометр **SGD-AD** и источник возбуждения сейсмических колебаний типа «кувалда»

| | | | | | | |
|--------------|------|--------------|-------|--------------|-------------------|--------------|
| Изм.6 | | | | 28.11.07 | СГФП 037.00.00 ПС | Лист |
| Изм.1 | | | | 10.04.06 | | 4 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

Формат А4

| | | |
|------------|--------------|--------------|
| Ив. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|------------|--------------|--------------|

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|------|-------|------|-------|-------|------|

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. Комплектность поставки станции сейсмической **SGD-SEL** СГФП 037.00.00 приведена в таблице 1.

Таблица 1.

| Обозначение | Наименование | Кол. | Зав. № | Примечание |
|----------------------------------|--|------|--------|------------|
| <u>ДОКУМЕНТАЦИЯ ОБЩАЯ</u> | | | | |
| СГФП 037.00.00 ПС | Станция инженерная сейсмическая SGD-SEL Паспорт | 1 | | |
| СГФП 037.00.00 РЭ | Станция инженерная сейсмическая SGD-SEL Руководство по эксплуатации | 1 | | |
| СГФП 037.00.00 ОД | Станция инженерная сейсмическая SGD-SEL Программное обеспечение Руководство по эксплуатации | 1 | | CD-ROM |

| | | | | | | |
|--------------|------|--------------|-------|--------------|-------------------|--------------|
| | | | | | СГФП 037.00.00 ПС | Лист 10 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

Формат А4

| | | | | | |
|------|--------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол. у | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

продолжение таблицы 1.

| Обозначение | Наименование | Кол. | Зав. ном. | Примечание |
|--|---|------|-----------|------------|
| <u>СБОРОЧНЫЕ ЕДИНИЦЫ</u> | | | | |
| СГФП 037.00.00 | Станция инженерная сейсмическая SGD-SEL | 1 | | |
| СГФП 037.50.00-01 | Кабель питания «ПИТАНИЕ» | 1 | | |
| СГФП 037.51.00 | Кабель интерфейсный «USB» | 1 | | |
| СГФП 037.91.00 | Блок питания сетевой INPUT - «220 V, 50 Hz» OUTPUT - «12 V, 3.33 A» | 1 | | |
| <u>КОМПЛЕКТ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ</u> | | | | |
| ГЕО.364.126 ТУ | Розетка кабельная 2РМ14КПН4Г1В1 | 1 | | |
| ГЕО.364.126 ТУ | Вилка кабельная 2РМ18КНП7Ш1В1 | 1 | | |
| ГЕО.364.126 ТУ | Розетка кабельная 2РМ24КПН19Г1В1 | 1 | | |
| ГЕО.364.126 ТУ | Розетка кабельная 2РМ42КПН50Г2В1 | 4 | | |

| | | | | | | |
|--------------|------|--------------|-------|--------------|-------------------|--------------|
| Изм.6 | | | | 28.11.07 | СГФП 037.00.00 ПС | Лист |
| Изм.5 | | | | 12.12.06 | | 11 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

Формат А4

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |


| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 113 |

4. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

4.1. Станция инженерная сейсмическая **SGD-SEL** СГФП 037.00.00 - **02** заводской номер **81** изготовлена и принята в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признана годной к эксплуатации.

Начальник ОТК




личная подпись

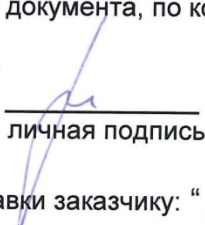
В.Н. Золотарев
расшифровка подписи

Дата приёмки: " **2012** " "**ноябрь**" " "
год месяц число

Руководитель предприятия – изготовителя

_____ обозначение документа, по которому производится поставка




личная подпись

В.П. Черепанов
расшифровка подписи

Дата поставки заказчику: " **2012** " "**ноябрь**" " "
год месяц число

5. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

5.1. Станция инженерная сейсмическая **SGD-SEL** СГФП 037.00.00 - **02** заводской номер **81** упакована предприятием – изготовителем ООО НПК **"СибГеофизПрибор"** согласно требованиям, предусмотренными действующей технической документацией.

_____ должность

_____ личная подпись

_____ расшифровка подписи

Дата упаковывания: " **2012** " "**ноябрь**" " "
год месяц число

| | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|------|
| | | | | | СГФП 037.00.00 ПС | Лист |
| | | | | | | 12 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | | |

Формат А4

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|--------------|--------------|--------------|

| | | | | | | | |
|------|-------|------|--------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | № док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 114 |

9. ЗАМЕТКИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ И ХРАНЕНИЮ

9.1. Для подключения контроллера **SGD-SP** СГФП 010.00.00 системы синхронизации **SGD-S** СГФП 009.00.00 или системы синхронизации и управления **SGD-SP** СГФП 009.00.00-01, устройства возбуждения сейсмических колебаний **SGD-SP** СГФП 020.00.00, сейсмоприёмника, персонального компьютера (интерфейс **USB**) и блока аккумуляторных батарей или блока питания к станции сейсмической **SGD-SEL** пользуйтесь только интерфейсными кабелями и разъёмами, входящими в комплект поставки станции сейсмической **SGD-SEL**.

9.2. Перед началом работы необходимо обязательно ознакомиться руководством по эксплуатации станции сейсмической **SGD-SEL** СГФП 037.00.00 РЭ и уделить особое внимание требованиям правил техники безопасности, проверить работоспособность станции сейсмической **SGD-SEL** в соответствии с разделом «Проверка технического состояния», а также проверить целостность пломб предприятия – изготовителя и строго следить за их сохранностью.

9.3. При работе с станцией сейсмической **SGD-SEL** необходимо строго соблюдать требования безопасности, изложенные в следующих документах:

- «Правила безопасности при геологоразведочных работах», Москва, изд. «Недра», 1980 г.
- «Правила технической эксплуатации энергоустановок потребителем», Москва, изд. «Энергоатомиздат», 1986 г.

9.4. Станция сейсмическая **SGD-SEL** предназначена для эксплуатации внутри не отапливаемых помещений, кузовов и салонов транспортных средств, исключаящих прямое воздействие атмосферных осадков (дождь, снег, туман и т.п.):

- 1) при температуре окружающей среды от минус 20 до + 50 °С;
- 2) при относительной влажности от 5 до 95 %.

9.5. Транспортирование станции сейсмической **SGD-SEL** может осуществляться любым видом транспорта в условиях 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69:

- 1) при температуре окружающей среды от минус 30 до + 60 °С;
- 2) при относительной влажности от 5 до 95 %.

9.6. Хранение станции сейсмической **SGD-SEL** осуществляется в упаковке предприятия–изготовителя в условиях складских помещений исключаящих прямое воздействие атмосферных осадков (дождь, снег, туман и т.п.) в условиях 2 (С) по ГОСТ15150-69:

- 1) при температуре окружающей среды от + 5 до + 35 °С;
- 2) при относительной влажности от 5 до 95 %.

Примечание. Не допускается хранение станции сейсмической **SGD-SEL** совместно с испаряющимися жидкостями, кислотами и другими веществами, которые могут вызвать коррозию металла и нарушение изоляции.

9.7. Сведения о ежегодном техническом освидетельствовании станции сейсмической **SGD-SEL** в соответствии с требованиями раздела «Проверка технического состояния» документа СГФП 037.00.00 РЭ приведены в таблице 6 раздела 10.

| | | | | | | | |
|--------------|------|--------------|-------|--------------|-------------------|--------------|------|
| | | | | | СГФП 037.00.00 ПС | | Лист |
| | | | | | | | 15 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | |

Формат А4



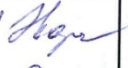

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 115 |

10. 4. Техническое освидетельствование изделия.

10.4.1. Сведения о техническое освидетельствование станции сейсмической **SGD-SEL** СГФП 037.00.00 при эксплуатации регистрируются потребителем (пользователем) в таблице 6.

Таблица 6.

| Наименование работ | Должность, фамилия и инициалы | Дата выполнения работ | Состояние изделия | Подпись | Примечание |
|---|---|-----------------------|--|--|------------|
| Проверка станции SGD-SEL зав. №: 81 согласно п. 1.3 СГФП 037.00.00 РЭ | Гл. геофизик Каринко С.Ф. Вед. геофизик Солов А.М. | 15.10.2013 | Технически исправна Технически исправна |   | — — |
| Проверка станции SGD-SEL зав. №: 81 согласно п. 1.3 СГФП 037.00.00 РЭ | Гл. геофизик Каринко С.Ф. Вед. геофизик Солов А.М. | 14.10.2014 | Технически исправна Технически исправна |   | — — |
| | | | | | |

| | | | | | |
|-------------------|--------------|----------|--------------|--------------|--------------|
| СГФП 037.00.00 ПС | | | | | Лист |
| | | | | | 22 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

Формат А4

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Изм. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|-------------|--------------|--------------|

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 116 |

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1. ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

4.1.1. Вид и периодичность технического обслуживания станции сейсмической **SGD-SEL** приведены в таблице 2.

Таблица 2.

| Вид технического обслуживания | Периодичность |
|---|--|
| 1. Проверка надёжности закрепления станции сейсмической SGD-SEL в рабочем положении в кузове или в салоне транспортного средства. | ежедневно, перед началом работ |
| 2. Проверка надёжности закрепления соединительных кабелей. | ежедневно, перед началом работ |
| 3. Чистка спиртом контактов входных/выходных разъёмов станции сейсмической SGD-SEL и интерфейсных кабелей. Примечание. Для одноразового выполнения технического обслуживания использовать спирт этиловый ректификованный технический ГОСТ 18300-72 в количестве 0,1 л. | один раз в неделю |
| 4. Проверка работоспособности станции сейсмической SGD-SEL . | ежедневно, перед началом работ внеочередная, после проведения гарантийного или после гарантийного ремонтов и замены разъёмов |
| 5. Внешний осмотр и замена (при необходимости) разъёмов на станции сейсмической SGD-SEL и интерфейсных кабелях. | один раз в три месяца |
| 6. Внешний осмотр и замена (при необходимости) разъёмов на станции сейсмической SGD-SEL и интерфейсных кабелях. Проверка работоспособности станции сейсмической SGD-SEL . | один раз в год с отметкой в паспорте о ежегодной поверке |

| | | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|-------------------|------|
| | | | | | СГФП 037.00.00 РЭ | Лист |
| | | | | | | 44 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инов. № дубл. | Подп. и дата | | |

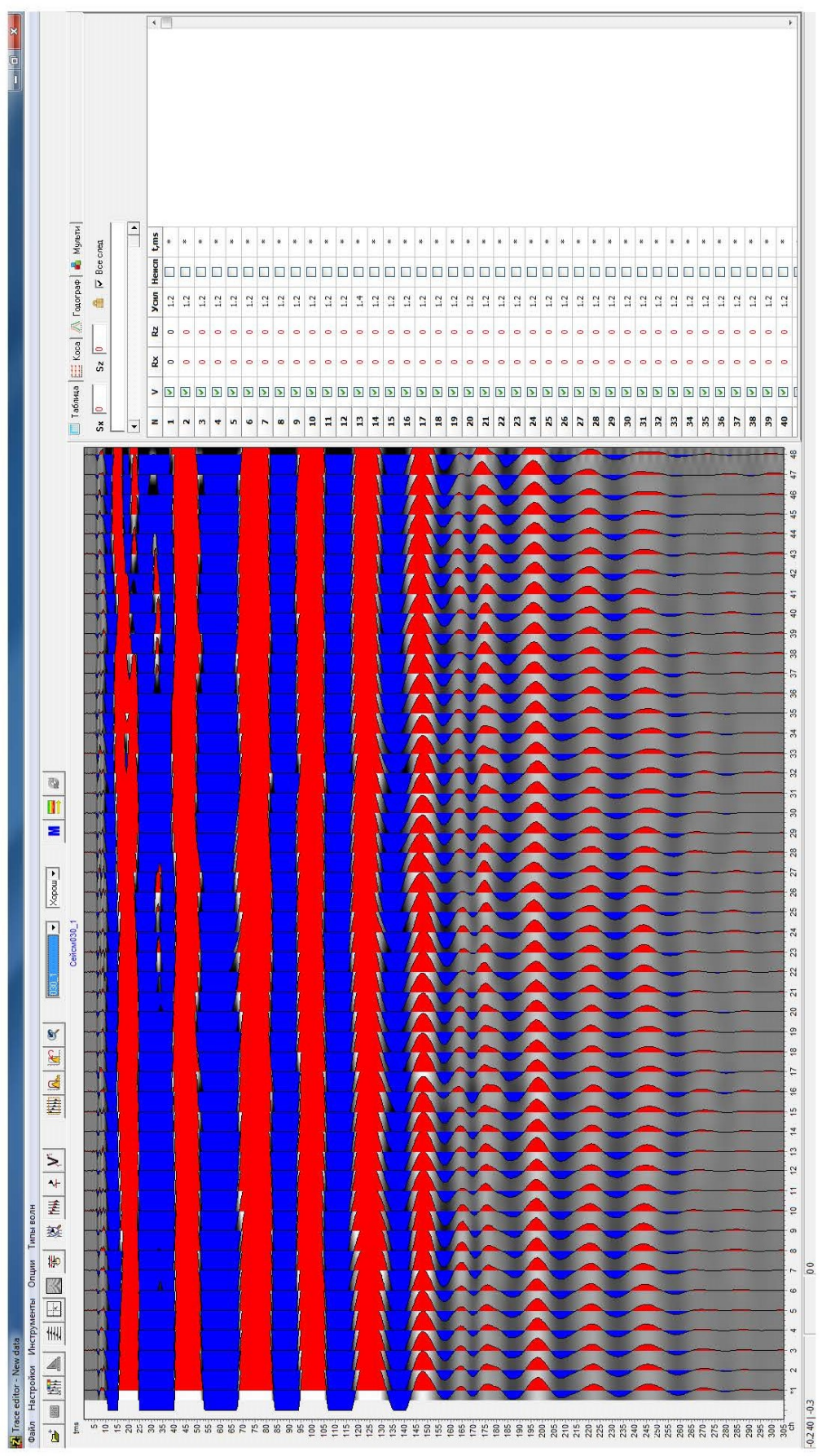
Формат А4

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Инов. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 117 |

| | | |
|------------|--------------|--------------|
| Ивл.№подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

Результат проверки станции SGD-SEL зав.№81 и используемых вертикальных приемников на идентичность регистрирующих каналов

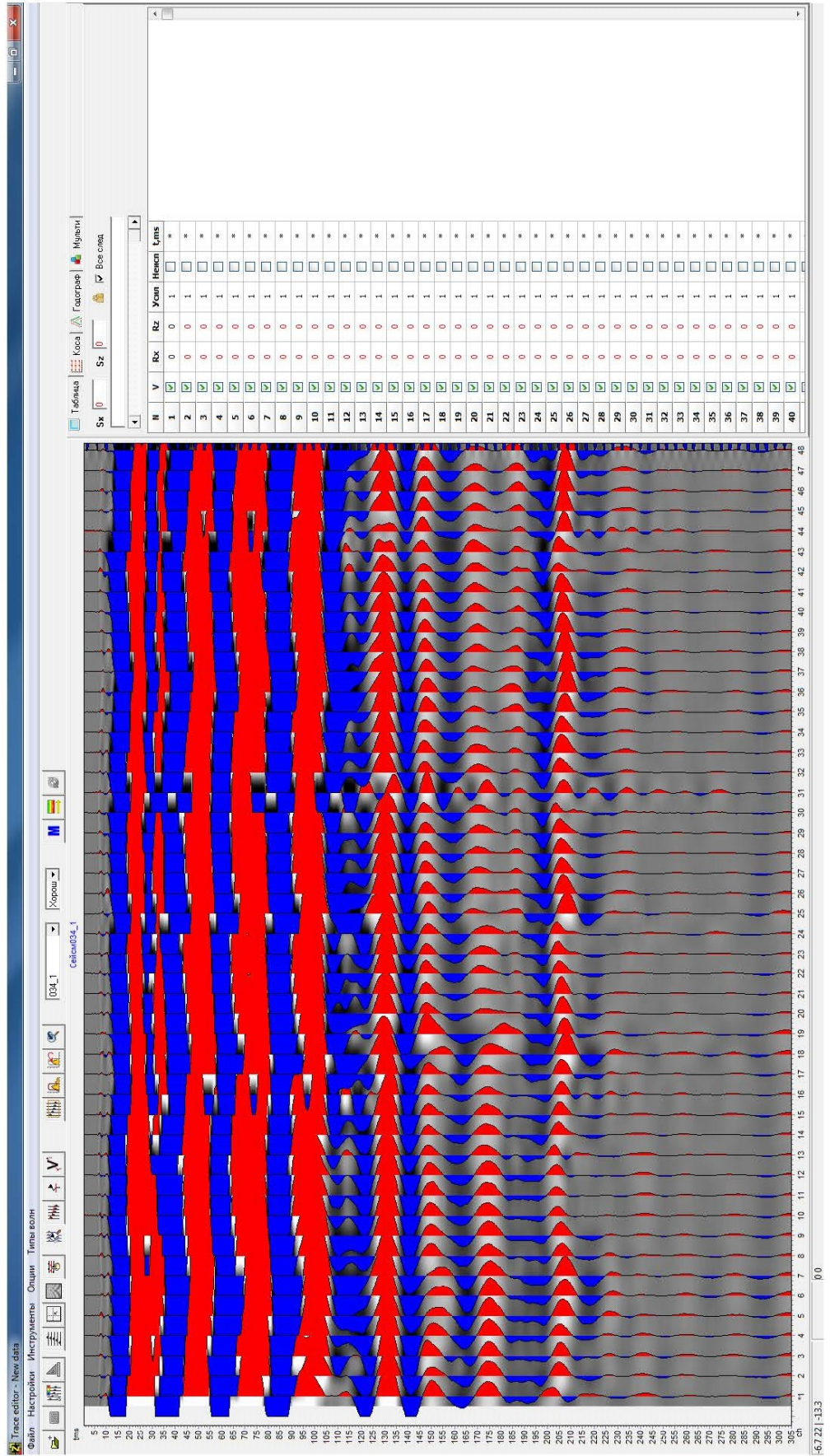


| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

| | | |
|------------|--------------|--------------|
| Ивл.№подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

Результат проверки станции SGD-SEL зав.№81 и используемых горизонтальных приемников на идентичность регистрирующих каналов



| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

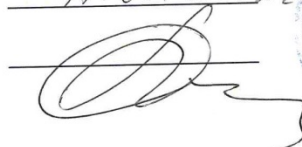
106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

— 14. ПАСПОРТ ПРИБОРА —

Аппаратура "СКАЛА 48" разработана в ИНСТИТУТЕ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ИМ. А. А. ТРОФИМУКА (Россия, г. Новосибирск). Экземпляр аппаратуры изготовлен ООО "КБ Электротрием". Аппаратура соответствует техническим условиям и признана годной для эксплуатации. Прибор не содержит драгоценных металлов.

Серийный номер прибора AKS-48-033
 Дата выпуска 17.08.2012

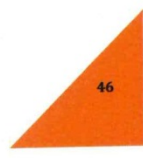
Представитель ООО "КБ Электротрием":

Ф. И. О. Ленесков О.Е.
 Дата 17.08.2012
 Подпись 



Представитель продавца:

Ф. И. О. _____
 Дата _____ М. П. _____
 Подпись _____



| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инд. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |


106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ

**Акт калибровки
многоэлектродной электроразведочной станции «СКАЛА-48»**

Аппаратура «Электроразведочная многоэлектродная станция «СКАЛА-48» не является средством измерения и согласно ТУ 4314-001-95472061-2013 и «Инструкции по эксплуатации многоэлектродной электроразведочной станции «СКАЛА-48», подлежит ежегодной калибровке силами эксплуатирующей организации.

| Калибровка геофизического прибора СКАЛА-48 серийный № LKS-48-033 с помощью магазина сопротивлений РЗЗ заводской номер 00254 ГОСТ 23737-79 класс точности 2 (от 14.10.2014г.) | |
|--|----------------------------------|
| Сопротивление, Ом. Диапазон сопротивлений | Среднеквадратическая погрешность |
| 0-10 | 1.31% |
| 10-100 | 0.02% |
| 100-1000 | 0.01% |
| 1000-10000 | 0.73% |
| 10000-100000 | 0.45% |

Главный геофизик ООО «Росинжиниринг Проект»  Карпенко С.Ф.

Ведущий геофизик ООО «Росинжиниринг Проект»  Солод А.Н.

| | | |
|-------------|--------------|--------------|
| Инд. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата | 106-38-ПИР-14.120000.2.4-ИГЛ | Лист |
| | | | | | | | 121 |

| | | |
|------------|--------------|--------------|
| Ивн.№подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| Коэффициенты анизотропии УЭС на участке «Инженерная противооползневая защита северного склона хребта Псежако» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| АВ/2 \ №ВЭЗ | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | | | | | | | | | | |
| | 1.18 | 1.09 | 1.03 | 1.05 | - | 1.07 | - | 1.49 | - | 1.10 | - | 1.18 | - | 1.04 | - | 1.00 | - | 1.02 | 1.05 | | | | | | | | | | |
| 1.50 | 1.18 | 1.09 | 1.03 | 1.05 | - | 1.07 | - | 1.49 | - | 1.10 | - | 1.18 | - | 1.04 | - | 1.00 | - | 1.02 | 1.05 | | | | | | | | | | |
| 3.00 | 1.07 | 1.10 | 1.02 | 1.09 | - | 1.06 | - | 1.03 | - | 1.15 | - | 1.03 | - | 1.14 | - | 1.01 | - | 1.05 | 1.05 | | | | | | | | | | |
| 6.00 | 1.10 | 1.04 | 1.02 | 1.10 | - | 1.06 | - | 1.06 | - | 1.11 | - | 1.05 | - | 1.04 | - | 1.03 | - | 1.04 | 1.13 | | | | | | | | | | |
| 9.00 | 1.06 | 1.02 | 1.05 | 1.09 | - | 1.01 | - | 1.01 | - | 1.04 | - | 1.16 | - | 1.12 | - | 1.05 | - | 1.14 | 1.10 | | | | | | | | | | |
| 15.00 | 1.04 | 1.08 | 1.01 | 1.10 | - | 1.04 | - | 1.31 | - | 1.02 | - | 1.13 | - | 1.12 | - | 1.07 | - | 1.09 | 1.08 | | | | | | | | | | |
| 20.00 | 1.04 | 1.14 | 1.16 | 1.14 | - | 1.18 | - | 1.15 | - | 1.16 | - | 1.12 | - | 1.19 | - | 1.17 | - | 1.20 | 1.15 | | | | | | | | | | |
| 25.00 | 1.07 | 1.14 | 1.40 | 1.15 | - | 1.13 | - | 1.16 | - | 1.23 | - | 1.14 | - | 1.24 | - | 1.17 | - | 1.22 | 1.15 | | | | | | | | | | |
| 40.00 | 1.02 | 1.20 | 1.52 | 1.20 | - | 1.20 | - | 1.26 | - | 1.12 | - | 1.10 | - | 1.48 | - | 1.22 | - | 1.21 | 1.13 | | | | | | | | | | |
| АВ/2 \ №ВЭЗ | 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | 16 | | 17 | | 18 | | 19 | | 20 | | | | | | | | | | |
| 1.50 | 1.02 | 1.01 | 1.15 | 1.00 | 1.03 | 1.08 | 1.05 | 1.07 | 1.02 | 1.29 | - | 1.02 | 1.05 | 1.02 | 1.02 | 1.01 | - | 1.05 | - | | | | | | | | | | |
| 3.00 | 1.05 | 1.09 | 1.11 | 1.01 | 1.04 | 1.14 | 1.04 | 1.07 | 1.01 | 1.09 | - | 1.05 | 1.04 | 1.03 | 1.07 | 1.49 | - | 1.03 | - | | | | | | | | | | |
| 6.00 | 1.03 | 1.00 | 1.21 | 1.00 | 1.01 | 1.00 | 1.06 | 1.05 | 1.03 | 1.09 | - | 1.16 | 1.08 | 1.03 | 1.05 | 1.03 | - | 1.02 | - | | | | | | | | | | |
| 9.00 | 1.15 | 1.07 | 1.09 | 1.04 | 1.14 | 1.06 | 1.07 | 1.08 | 1.03 | 1.12 | - | 1.25 | 1.21 | 1.01 | 1.07 | 1.15 | - | 1.22 | - | | | | | | | | | | |
| 15.00 | 1.12 | 1.27 | 1.08 | 1.14 | 1.19 | 1.13 | 1.20 | 1.07 | 1.01 | 1.22 | - | 1.20 | 1.18 | 1.04 | 1.12 | 1.12 | - | 1.05 | - | | | | | | | | | | |
| 20.00 | 1.13 | 1.18 | 1.20 | 1.16 | 1.30 | 1.23 | 1.15 | 1.09 | 1.01 | 1.18 | - | 1.29 | 1.19 | 1.11 | 1.07 | 1.13 | - | 1.24 | - | | | | | | | | | | |
| 25.00 | 1.03 | 1.26 | 1.25 | 1.26 | 1.22 | 1.13 | 1.32 | 1.24 | 1.12 | 1.13 | - | 1.15 | 1.18 | 1.13 | 1.03 | 1.03 | - | 1.19 | - | | | | | | | | | | |
| 40.00 | 1.09 | 1.17 | 1.19 | 1.33 | 1.16 | 1.17 | 1.33 | 1.27 | 1.13 | 1.27 | - | 1.25 | 1.36 | 1.30 | 1.22 | 1.09 | - | 1.22 | - | | | | | | | | | | |
| АВ/2 \ №ВЭЗ | 21 | | 22 | | 23 | | 24 | | 25 | | 26 | | 27 | | 28 | | 29 | | 30 | | | | | | | | | | |
| 1.50 | 1.03 | 1.04 | 1.06 | - | 1.21 | - | 1.11 | 1.01 | 1.03 | - | 1.06 | - | 1.06 | 1.02 | 1.39 | - | 1.09 | 1.16 | 1.02 | 1.50 | | | | | | | | | |
| 3.00 | 1.11 | 1.02 | 1.08 | - | 1.11 | - | 1.07 | 1.15 | 1.31 | - | 1.10 | - | 1.06 | 1.03 | 1.09 | - | 1.06 | 1.54 | 1.27 | 1.14 | | | | | | | | | |
| 6.00 | 1.04 | 1.32 | 1.17 | - | 1.19 | - | 1.04 | 1.11 | 1.06 | - | 1.06 | - | 1.10 | 1.05 | 1.24 | - | 1.14 | 1.22 | 1.16 | 1.23 | | | | | | | | | |
| 9.00 | 1.11 | 1.10 | 1.17 | - | 1.26 | - | 1.04 | 1.06 | 1.11 | - | 1.17 | - | 1.11 | 1.15 | 1.23 | - | 1.11 | 1.16 | 1.07 | 1.15 | | | | | | | | | |
| 15.00 | 1.22 | 1.02 | 1.16 | - | 1.15 | - | 1.14 | 1.03 | 1.58 | - | 1.28 | - | 1.06 | 1.07 | 1.32 | - | 1.21 | 1.18 | 1.27 | 1.00 | | | | | | | | | |
| 20.00 | 1.12 | 1.39 | 1.18 | - | 1.23 | - | 1.18 | 1.07 | 1.55 | - | 1.67 | - | 1.17 | 1.11 | 1.17 | - | 1.28 | 1.40 | 1.35 | 1.13 | | | | | | | | | |
| 25.00 | 1.12 | 1.15 | 1.27 | - | 1.32 | - | 1.13 | 1.08 | 1.52 | - | 1.60 | - | 1.35 | 1.20 | 1.10 | - | 1.67 | 1.27 | 1.45 | 1.28 | | | | | | | | | |
| 40.00 | 1.21 | 1.47 | 1.18 | - | 1.28 | - | 1.02 | 1.26 | 1.30 | - | 1.23 | - | 1.42 | 1.30 | 1.35 | - | 1.60 | 1.18 | 1.61 | 1.26 | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Индв.№подкл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.у | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |

| AB/2 \№B33 | 31 | | 32 | | 33 | | 34 | | 35 | | 36 | | 37 | | 38 | | 39 | | 40 | |
|------------|------|---|------|------|------|------|------|---|------|---|------|---|------|------|------|------|------|---|------|------|
| | 1.38 | - | 1.02 | 1.01 | 1.02 | - | 1.07 | - | 1.11 | - | 1.09 | - | 1.04 | 1.05 | 1.11 | 1.23 | 1.21 | - | 1.23 | 1.16 |
| 3.00 | 1.07 | - | 1.09 | 1.06 | 1.25 | - | 1.13 | - | 1.13 | - | 1.14 | - | 1.11 | 1.15 | 1.06 | 1.10 | 1.02 | - | 1.11 | 1.17 |
| 6.00 | 1.10 | - | 1.03 | 1.05 | 1.01 | - | 1.35 | - | 1.16 | - | 1.16 | - | 1.18 | 1.76 | 1.00 | 1.12 | 1.06 | - | 1.24 | 1.91 |
| 9.00 | 1.11 | - | 1.13 | 1.06 | 1.22 | - | 1.16 | - | 1.11 | - | 1.09 | - | 1.39 | 1.21 | 1.20 | 1.35 | 1.05 | - | 1.25 | 1.85 |
| 15.00 | 1.36 | - | 1.33 | 1.13 | 1.19 | - | 1.29 | - | 1.23 | - | 1.96 | - | 1.24 | 1.25 | 1.82 | 1.15 | 1.06 | - | 1.64 | 1.89 |
| 20.00 | 1.16 | - | 1.85 | 1.76 | 1.25 | - | 1.24 | - | 1.32 | - | 1.38 | - | 1.27 | 1.17 | 2.04 | 1.46 | 1.31 | - | 1.23 | 1.51 |
| 25.00 | 1.22 | - | 1.68 | 1.66 | 1.36 | - | 1.25 | - | 1.21 | - | 1.63 | - | 1.26 | 1.30 | 1.55 | 1.76 | 1.47 | - | 1.39 | 1.21 |
| 40.00 | 1.29 | - | 1.19 | 1.46 | 1.28 | - | 1.34 | - | 1.39 | - | 1.41 | - | 1.07 | 1.29 | 1.13 | 2.26 | 1.05 | - | 1.22 | 1.18 |
| AB/2 \№B33 | 41 | | 42 | | 43 | | 44 | | 45 | | 46 | | 47 | | 48 | | 49 | | 50 | |
| 1.50 | 1.41 | - | 1.31 | 1.05 | 1.06 | 1.10 | 1.05 | - | 1.31 | - | 1.27 | - | 1.15 | - | 1.05 | 1.02 | 1.06 | - | 1.16 | - |
| 3.00 | 1.18 | - | 1.44 | 1.01 | 1.10 | 1.04 | 1.05 | - | 1.14 | - | 1.24 | - | 1.23 | - | 1.01 | 1.00 | 1.09 | - | 1.09 | - |
| 6.00 | 1.07 | - | 1.13 | 1.14 | 1.11 | 1.13 | 1.03 | - | 1.13 | - | 1.08 | - | 1.16 | - | 1.14 | 1.01 | 1.08 | - | 1.08 | - |
| 9.00 | 1.03 | - | 1.07 | 1.06 | 1.23 | 1.20 | 1.07 | - | 1.07 | - | 1.17 | - | 1.13 | - | 1.06 | 1.02 | 1.09 | - | 1.31 | - |
| 15.00 | 1.09 | - | 1.08 | 1.10 | 1.03 | 1.13 | 1.00 | - | 1.08 | - | 1.09 | - | 1.26 | - | 1.10 | 1.06 | 1.11 | - | 1.29 | - |
| 20.00 | 1.12 | - | 1.15 | 1.00 | 1.06 | 1.11 | 1.18 | - | 1.15 | - | 1.06 | - | 1.24 | - | 1.00 | 1.00 | 1.22 | - | 1.39 | - |
| 25.00 | 1.42 | - | 1.05 | 1.03 | 1.05 | 1.03 | 1.25 | - | 1.35 | - | 1.19 | - | 1.33 | - | 1.03 | 1.02 | 1.34 | - | 1.27 | - |
| 40.00 | 1.49 | - | 1.25 | 1.07 | 1.03 | 1.04 | 1.28 | - | 1.25 | - | 1.30 | - | 1.46 | - | 1.17 | 1.23 | 1.41 | - | 1.39 | - |