



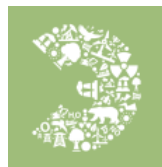
**ЭкоСкай**

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВА СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ  
МОГТ 3D В ТРАНЗИТНОЙ ЗОНЕ НЯХАРТИНСКОГО УЧАСТКА  
НЕДР В СЕЗОНЕ 2021Г.**

Том 1. Программа производства сейсморазведочных работ МОГТ  
3D в транзитной зоне Няхартинского участка недр в сезоне 2021г.



**Москва**



**ЭкоСкай**

**Общество с ограниченной ответственностью «Экоскай»**

ЧЛЕН САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ № 2136 АССОЦИАЦИИ «ОБЪЕДИНЕНИЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО  
ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

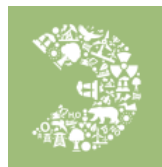
ЧЛЕН САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ № 316 АССОЦИАЦИИ «ОБЪЕДИНЕНИЕ ИЗЫСКАТЕЛЕЙ  
«ГЕОИНДУСТРИЯ»

**Заказчик – ООО «ТНГ-Групп»**

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВА СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ  
МОГТ 3D В ТРАНЗИТНОЙ ЗОНЕ НЯХАРТИНСКОГО УЧАСТКА  
НЕДР В СЕЗОНЕ 2021Г.**

Том 1. Программа производства сейсморазведочных работ МОГТ  
3D в транзитной зоне Няхартинского участка недр в сезоне 2021г.

**МОСКВА  
2021**



**ЭкоСкай**

**Общество с ограниченной ответственностью «Экоскай»**

Член САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ № 2136 АССОЦИАЦИИ «ОБЪЕДИНЕНИЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

Член САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ № 316 АССОЦИАЦИИ «ОБЪЕДИНЕНИЕ ИЗЫСКАТЕЛЕЙ «ГЕОИНДУСТРИЯ»

**Заказчик – ООО «ТНГ-Групп»**

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВА СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ  
МОГТ 3D В ТРАНЗИТНОЙ ЗОНЕ НЯХАРТИНСКОГО УЧАСТКА  
НЕДР В СЕЗОНЕ 2021Г.**

Том 1. Программа производства сейсморазведочных работ МОГТ 3D в транзитной зоне Няхартинского участка недр в сезоне 2021г.

Генеральный директор



И.Д. Бадюков

**МОСКВА  
2021**

## ВВЕДЕНИЕ

В период летнего полевого сезона 2021 г. компания ООО «ТНГ-Групп», силами специалистов Отдела Морской Сейсморазведки (ОМС) и силами специалистов сухопутных подразделений компании, объединенной сезонной полевой сейсморазведочной транзитной партией ООО «ТНГ-Групп» планирует выполнение сейсморазведочных работ МОГТ 3D в районе Няхартинского участка недр, Тазовской губы.

Целевое назначение проведения геолого-геофизических исследований – получение качественного сейсморазведочного материала в транзитной зоне Тазовской губы, обеспечивающего детальное изучение геологического строения Няхартинского участка недр, уточнение контуров залежей, прогноза новых нефтегазоперспективных объектов, оптимизации разведочного бурения.

Пространственные границы объекта, объем работ:

Административное расположение участка недр: Российская Федерация, Тюменская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, Ямальский и Тазовский муниципальные районы.

Основной задачей - является получение высококачественных сейсморазведочных данных МОГТ 3D с донным геофизическим оборудованием в объеме 105 кв. км по контуру, на акватории Тазовской губы и прилегающей к сухопутной части Няхартинского участка недр (Рис.1.1-1).





Исследуемая площадь расположена в пределах Няхартинского участка недр в эксклюзивной зоне на стыке акватории Тазовской губы и сухопутной части. Максимальная глубина воды на акватории достигает 5 метров.

Таблица 1.1-1. Географические координаты угловых точек Няхартинского участка недр

Номер точки	Северная широта			Восточная долгота		
	°	'	"	°	'	"
1	68°	21'	00"	78°	00'	00"
2	68°	10'	20"	77°	11'	58"
3	68°	10'	32"	76°	56'	00"
4	68°	14'	00"	76°	56'	00"
5	68°	14'	00"	76°	38'	00"
6	68°	43'	41"	76°	27'	14"
7	68°	43'	41"	76°	42'	02.9"
от точки 7 до точки 8 граница Участка недр проходит по береговой линии Тазовской губы Карского моря						
8	68°	49'	20.2"	76°	40'	21.8"
9	68°	46'	22"	76°	48'	16"
10	58°	49'	37"	76°	24'	59"
11	68°	38'	49"	76°	30'	25"
12	68°	21'	00"	77°	38'	24"

В соответствии с методикой и технологией работ площадь для отработки проектных профилей, площадь разбита на четыре части (SWATH'a) с направлениями отработки ПВ север-юг. Азимут проектных профилей пунктов возбуждения (ПВ) составляет – 0.0°/180.0°, азимут профилей пунктов приема (ПП) составляет – 90.0°/270.0°.

Префикс в названии профилей – **TN213D (Т – Tazovskaya, N – Nyahartinskiy Licensed Block)**. Каждый профиль имеет уникальный цифровой идентификационный номер.

Для обеспечения регистрации сейсморазведочных данных будет использоваться современный цифровой регистрирующий сейсморазведочный комплекс, на базе **Sercel 508 TZ** (центральная регистрирующая система и донные цифровые модули FDU, и специально спроектированную для нужд ООО «ТНГ-Групп» - двух компонентную систему. Приемные двухкомпонентные датчики - GH-203 (на базе двух геофонов на карданном подвесе и одного гидрофона). В сухопутной части будут использованы – сухопутные группы геофонов (33 M; 20DX), а в прибрежной части акватории и заболоченной местности – болотные геофоны «маршфоны» (6-ти приборные геофоны 20DX, соединенные последовательно в одном металлическом корпусе).

Для выполнения контроля качества навигационных и сейсморазведочных данных, а также экспресс обработки на борту, будет привлечена компания субподрядчик с обрабатывающим комплексом на базе высокопроизводительного сервера Dell PowerEdge R820 (160 Cores, 512 Gb) и двумя твердотельными дисковыми RAID массивами для хранения и обработки сейсморазведочных данных объемом 20Tb, с предустановленными серверными пакетами программного обеспечения - Paradigm® и SeisSpace 3D ProMax, серверов Dell PowerEdge R620 или HP Gen 9/10 (для хранения и обработки навигационных данных, с предустановленными программными пакетами VerifyPro (для уточнения координат ПП и ПВ), Geometis BX (для контроля качества навигационных данных UKOOA P2/94 и

верификации/уточнения положения ПП), MidPointGeo Ltd. BreakPoint и NavPoint (для контроля качества навигационных данных UKOOA SPS, RPS, XPS), FGPS P1Tools (для приведения уровней БСВ и построения PostPlot схем)), а также комплектом двух-трех рабочих графических станций LENOVO IdeaCentre 510S с процессорами Intel Core i5-i9 8 и 10-го поколений и широкоформатными мониторами с IPS матрицей для обеспечения отображения данных при обработке.

**Флот:** для работ будет задействовано два судна-источника (глубоководный буксир «Маринеско», с установленным первым комплектом акустической системой позиционирования Пикет и мелководный-катамаран, с установленным запасным комплектом акустической системы позиционирования, маломерные катера типа «RIDER MARINE RM-83» в количестве 3 шт., судно-базу (гостиницу) т/х «Академик Калашников» - для размещения персонала полевой партии; судно-обеспечения типа сухогруза класса река-море т/х «Беломорский-23» для размещения техники и оборудования или несамоходную баржу.

Для обеспечения навигационного позиционирования сейсморазведочных работ МОГТ 3D будет использоваться две системы в режиме DGPS: C&C Technology C-Nav 2050 на глубоководном судне-источнике с дублированием систем Hemisphere V102 (в качестве вторичной системы определения места положения и курсоуказания).

Позиционирование будет выполняться с использованием RTK коррекции и/или RTG сервиса SBAS (СДКМ) и/или C&C Technology C-Nav CCS Tracking и дублироваться системой передачи поправок через интернет - OTI сервис C-Nav.

Оборудование, обеспечивающее безопасность при проведении морских работ - «трекинг-системы на базе РокСтар GPS Трекер» и УКВ система телеметрии между всеми судами Viper SC+ 100.

Работы по проекту будут выполнены с использованием современного геофизического и навигационного оборудования, в соответствии с международными индустриальными стандартами качества, техники безопасности, требованиями безопасности мореплавания и страховых компаний. В процессе работ на борту судна будут составляться ежедневные, еженедельные и ежемесячные рапорта, отражающие все аспекты работ и по каналам спутниковой связи комплекса V-Sat Sailor 900 и резервной системы Iridium OpenPort передаваться в центральный офис ОМС и офисы Заказчика. По окончании полевых работ будет составлен итоговый отчет о полевых работах со всеми статистическими данными по проекту.

Мобилизация и демобилизация сейсмической партии и судов планируется в портах г. Салехард/г. Лабытнанги и г. Архангельск. Обеспечение флота снабжением и топливом будет осуществляться из порта г. Салехард.

Мобилизация и посадка персонала научной партии планируется в г. Лабытнанги / г. Салехард. Все необходимое оборудование будет доставлено заранее в порт мобилизации и размещено на береговой базе. Планируемое время на мобилизацию в порту, установку комплекса навигационного оборудования и компрессорных установок запланировано один месяц в зависимости от логистики доставки в порт г. Лабытнанги / г. Салехард.

Оснащение судна источника (глубоководного), исходя из опыта и наличия специализированного судна-источника, планируется в г. Архангельск.

В связи с эпидемиологической ситуацией в стране в 2021 году (новая коронавирусная инфекция COVID 19) – планируется предсезонное тестирование всего полевого персонала партии.

При подготовке и в течение всего проекта – будет полное обеспечение и поддержка со стороны офиса морской сейсморазведки ООО «ТНГ-Групп» (г. Москва) и головным офисом ООО «ТНГ-Групп» (г. Бугульма).



# 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О РАЙОНЕ РАБОТ

## 1.1. Геолого-геофизическая характеристика района работ

### 1.1.1. Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ

Согласно материалам сейсморазведки ГСЗ, КМПВ и МОГТ Обский палеоокеан отчетливо выражен в рельефе консолидированной коры как гигантская депрессия с крутыми бортами. Кора Обского палеоокеана имеет «безграничный» состав: граничная скорость волн на поверхности фундамента нигде не опускается ниже 6,5 км/с, в это же время как по обрамлению структуры на той же границе они составляют 6,0-6,2 км/с.

На породах фундамента залегают терригенно-карбонатные формации промежуточного структурного этажа. В основании ортоплатформенного чехла залегают терригенно-эффузивные образования тампейской серии триаса. Наиболее полными являются сведения о фациальном облике и литолого-стратиграфической характеристике отложений от четвертичного до юрского возраста включительно.

По региональным и площадным исследованиям МОГТ и тематическому обобщению их материалов толщина осадочного чехла оценивается от 7,5 км на Ямбургском к.п. до 13 км в наиболее погруженных частях Западно-Большехетской впадины.

Сводная геолого-геофизическая характеристика расчлененного разреза показана на рис. 5.4-1 приведены: литолого-стратиграфическая характеристика разреза, сводные диаграммы стандартного каротажа, опорные ОГ и их геологическая привязка, интервальные скорости изучаемого разреза и толщины сейсмических комплексов.

#### ***Дююрские отложения***

Кровля фундамента на временных сейсмических разрезах контролируется отражающим горизонтом А. Отложения фундамента на исследуемой территории бурением не вскрыты. Ближайшими к площади скважинами, вскрывшими породы фундамента, являются Юбилейная 200 и Уренгойская 414. В пределах Юбилейного к.п. фундамент вскрыт на глубине 5370 м, а в своде Уренгойского поднятия – на глубине 5309 м. По данным лабораторных исследований керн в скв. 200 (инт. 5402-5410 м) он представлен органогенно-пелитоморфными, частично раскристаллизованными известняками биогенного облика.

#### ***Мезозойская группа (Mz)***

Отложения мезозоя платформенного чехла на площади отчетных работ представлены толщей терригенных образований триасового, юрского и мелового возраста.

#### ***Триасовая система (Т)***

Платформенные отложения триасовой системы, представленные на площади в объеме тампейской серии, бурением не вскрыты. Эти отложения изучены на Уренгойской (скв. 410, 411, 414, 673, 336), Ево-Яхинской (скв. 356) площадях и в сверхглубоких скважинах СГ-6 и СГ-7. Здесь они сложены терригенными образованиями – уплотненными аргиллитами, алевролитами с тонкими прослоями песчаников и гравелитов. Отложения тампейской серии залегают на вулканитах красноселькупской серии пермо-триасового возраста.

С кровлей тампейской серии связан ОГ Ia, с её подошвой в районе СГС-6 связан ОГ Ib, а в районе СГС-7 – ОГ Ig(A), который указывает на наращивание снизу тампейской серии новой стратиграфической единицей – Тюръяхинской свитой. Выделение в тампейской серии снизу-вверх четырех свит коррелирует с сейсмоотражающими горизонтами примерно так: тюръяхинская – между А (Ig) и Ib; пурская – между Ib - Ib; варенгояхинская + витютинская

– между Ib и Ia. В скв. СГ-7 толщина тампейской серии достигает почти 1200м (инт. 5739-6918 м). Интервальные скорости сейсмических волн колеблются от 4,2 до 4,5 км/с.

Отложения триаса субсогласно перекрываются толщей прибрежно-морских и континентальных отложений юры.

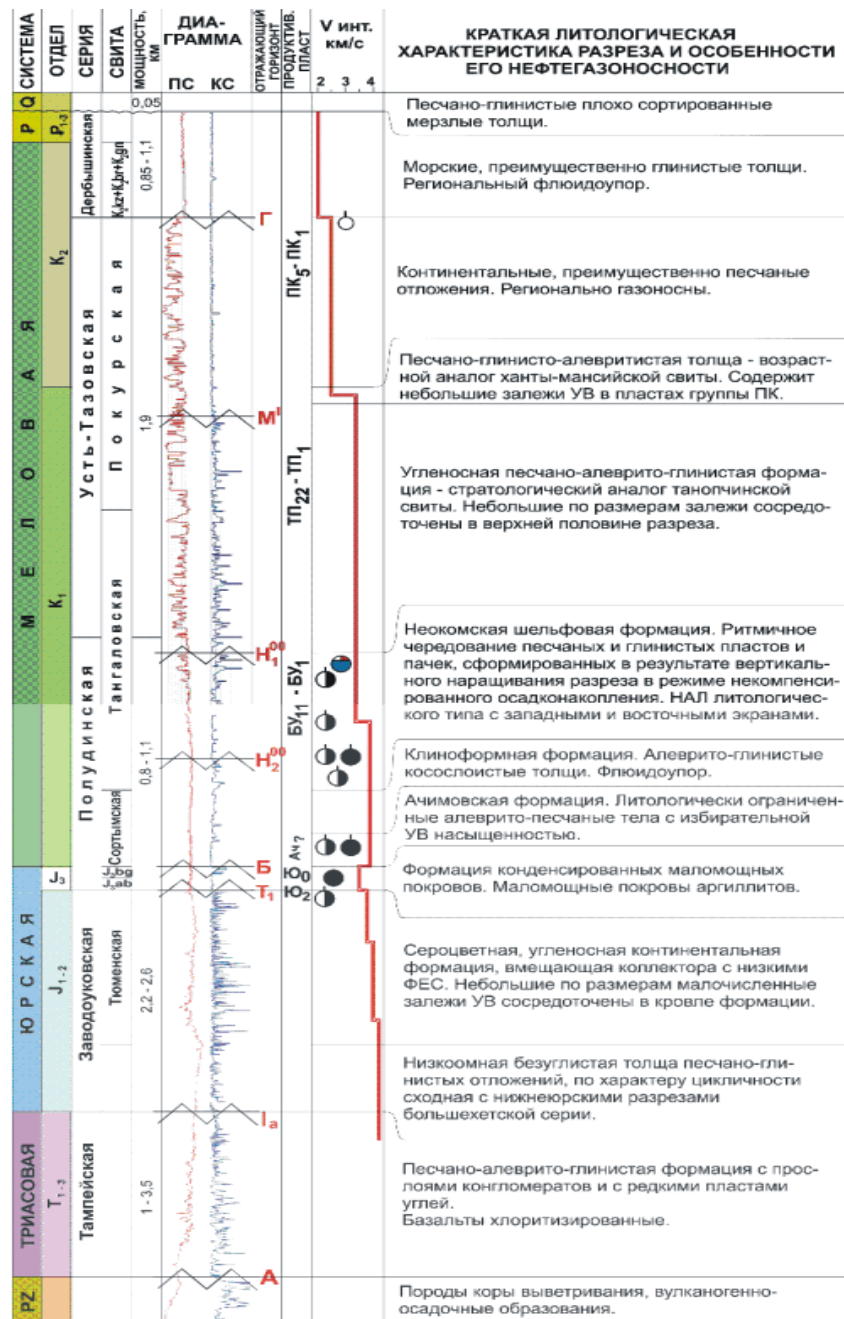


Рисунок 1.1-2. Сводный геолого-геофизический разрез Семаковско-Ямбургской площади

### Юрская система (J)

Отложения юрской системы представлены в объеме нижнего, среднего и верхнего отделов. Нижне - среднеюрские отложения сложены образованиями заводоуковской серии, объединяющей береговую, ягельную, котухтинскую и тюменскую свиты. Верхнеюрский разрез представлен отложениями абалакской и баженовской свит.

### Нижний и средний отделы (J1-2)

Нижнеюрские отложения вскрыты на полную мощность и изучены на Уренгойской, Юбилейной и Ен-Яхинской площадях. В непосредственной близости от площади работ среднеюрские породы вскрыты на глубину 760 м в скв. 500 Ямбургской площади.

Заводоуковская серия представлена песчано-алеврито-глинистыми породами береговой, ягельной, котухтинской и тюменской свит.

**Береговая свита (J1 br)** залегает в основании юрских отложений на терригенных породах триаса и представлена песчаными породами с прослоями гравелитов, конгломератов и уплотненных глин. По разрезу отмечается растительный детрит, остатки листовой флоры. Возраст свиты, геттанг-раннеплинсбахский, установлен по споро-пыльцевым комплексам. Толщина свиты до 270 м.

**Ягельная свита (J1 jg)** преимущественно глинистая. Глины темно-серые, от тонкоотмученных до алевритистых. Характерны прослои гравелитов и песчаников. В отложениях встречаются детрит и остатки листовой флоры. В породах определены споры и пыльца плинсбаха. Толщина свиты до 150 м.

**Котухтинская свита (J1 kt)** делится на две части, представленными крупными регрессивными циклами. В основании залегает песчано-алеврито-глинистая толща, в которой определены споры и пыльца плинсбаха и тоара. Её толщина варьирует от 210 м до 270 м. Эта толща перекрывается тогурской пачкой, сформировавшейся в период тоарской трансгрессии. В её составе преобладают уплотненные темно-серые глины, для которых характерны включения растительного детрита, реже встречается морская фауна – фораминиферы, двустворки, филоподы. Тогурская пачка обладает выдержанным строением и характеризуется по ГИС низким электрическим сопротивлением. В волновом поле ей соответствует сейсмический горизонт Т4. Толщина пачки до 100 м.

Тогурская пачка перекрывается сложнопостроенной глинисто-песчаной толщей. В её составе преобладают песчаники зеленовато-серые, переслаивающиеся с алевролитами и аргиллитами, отложения которых происходило в прибрежно-морских условиях. Кровельную часть толщи слагают преимущественно глинистые отложения радомской пачки, завершающей разрез котухтинской свиты. Пачка охарактеризована единичными двустворками, комплексами спор и пыльцы тоара и аалена. Толщина радомской пачки составляет 110-130 м. С подошвой пачки связан сейсмический ОГ Т3.

**Тюменская свита (J2tm)** по литологическим особенностям делится на три подсвиты: нижнюю, среднюю и верхнюю. Нижняя подсвита представлена серыми песчаниками, иногда битуминозными, с прослоями алевролитов, аргиллитов и углей. В разрезе нижней подсвиты выделяются песчано-алевролитовые пласты Ю7-Ю9. На сейсмических разрезах верхней части подсвиты соответствует сейсмический ОГ Т2.

Средняя подсвита сложена частым неравномерным переслаиванием аргиллитов, иногда углистых, с песчаниками и алевролитами. Характерными включениями являются растительный детрит и прослои углей. В этой подсвите выделяются пласты Ю5-Ю6.

Верхняя подсвита состоит из чередующихся пластов песчаников, алевролитов и аргиллитоподобных глин. Песчаники серые и буровато-серые, преимущественно мелкозернистые, кварцево-полевошпатовые, слабо слюдистые, плотные, крепкие, грубоплитчатые, с редкой волнисто-прерывистой слоистостью, подчеркиваемой углистым материалом. Глины буровато-серые и темно-серые, алевритистые, тонкоплитчатые, часто углистые, с довольно хорошо выраженной тонкой линзовидно-прерывистой слоистостью, с маломощными прослоями песчаников. В разрезе данной подсвиты выделяются пласты Ю2-Ю4. В кровле тюменской свиты залегает песчаный пласт Ю2, соответствующий началу келловейской трансгрессии, перекрытый глинистыми отложениями вышележающей толщи. Ему свойственны наиболее высокие коллекторские свойства. В волновом поле он контролируется ОГ ТЮ2.

Суммарная толщина отложений заводоуковской серии достигает 1200 м. Интервальные скорости составляют 3,8-4 км/с. С кровлей тюменской свиты связан ОГ ТЮ2, с подошвой нижней юры - ОГ Ia.

### ***Верхний отдел (J3)***

На эрозионной поверхности тюменской свиты (J2-3tm) залегают морские осадки верхнеюрского возраста, входящие в состав полудинской серии. В нижней части верхнеюрских отложений выделяется преимущественно глинистая толща абалакской свиты (J3 ав) мощностью 50-80 м. Этот интервал верхнеюрского разреза по данным ГИС характеризуется пониженным кажущимся сопротивлением и практически недифференцированной кривой ПС. Внутри толщи могут встречаться маломощные прослои известковых разностей аргиллитов толщиной 1-2 м, которые выделяются на кривых сопротивлений повышенными значениями.

Эту толщу перекрывают породы баженовской свиты (J3 vz), представленные темно-серыми прослоями битуминозных, в различной степени алевритистых и известковистых аргиллитов. Минеральный состав аргиллитов представлен каолинитом, гидрослюдой и хлоритом. В отдельных образцах в их составе отмечается присутствие смешаннослойных образований с монтмориллонитовой составляющей. На электро каротажной диаграмме аргиллиты баженовской свиты выделяются по резкому возрастанию кажущегося сопротивления, что обусловлено повышенной битуминозностью пород. Мощность отложений баженовской свиты варьирует от 10 до 50 м.

К кровле битуминозных глин приурочен опорный сейсмический отражающий горизонт Б. Разрез толщи верхнеюрских отложений характеризуется аномально низкими скоростями распространения упругих волн – 2,6 – 3,2 км/с.

### ***Меловая система (К)***

Отложения меловой системы являются регионально нефтегазоносными. Они представлены в объеме нижнего и верхнего отделов. В разрезе отложений нижнего мела выделяются сортымская, тангаловская и нижняя часть покурской свиты. Верхний мел представлен отложениями верхней части покурской свиты, кузнецовской, березовской и ганькинской свитами.

### ***Нижний отдел (K1)***

На породах баженовской свиты с угловым несогласием залегают отложения сортымской свиты (K1st), в разрезе которой выделяются литофациальные толщи различного генезиса (ачимовская и шельфовая).

Наиболее сложно построенным интервалом нижнемелового разреза является нижнеэокомский, включающий песчаные пласты ачимовской толщи, залегающие в основании сортымской свиты. На Ямбургском месторождении установлена их промышленная продуктивность. Отложения ачимовской толщи неоднородны по площади и по разрезу. На временных сейсмических разрезах им соответствуют наклонные ОГ группы НАч. Пластовые скорости в ачимовских песчаниках достигают 3,7-4,1 км/с. Мощность отложений ачимовской толщи составляет 200-350 м.

Верхняя часть разреза сортымской свиты (K1 st) представлена шельфовыми отложениями. Песчаники пластов БУ10-БУ11, разделены глинистыми пропластками, являющимися флюидоупорами. В западном направлении шельфовые песчаники сменяются преимущественно глинистыми образованиями склона шельфа. Граница раздела шельфовой и депрессионной (ачимовской) формации – диахронна. Омолаживание отложений происходит в западном направлении. Контролируют шельфовые пласты отражающие горизонты группы НБУ. Пластовые скорости в песчаниках составляют 4,2 км/с.

Полудинскую серию, вверх по разрезу, сменяют преимущественно континентальные отложения усть-тазовской серии, сложенные мощной 1,9 км толщиной песчано-глинистых образований баррем-сеноманского возраста. В основании серии залегают отложения тангаловской свиты (K1 tg). В литолого-фациальном отношении она делится на две подсвиты: верхнюю и нижнюю. Отложения нижней подсвиты, для которой характерно наличие реперной пачки “шоколадных” аргиллитов над пластом БУ80, венчают полудинскую серию. Верхняя подсвита представлена однородной песчано-углисто-глинистой толщиной, залегающей в основании усть-тазовской серии.

Отложения покурской свиты (K1-2 pk) залегают на образованиях тангаловской свиты. Они представлены породами континентального и прибрежно-морского генезиса.

По литологическим особенностям, электрокаротажной характеристике и по данным палеонтологических определений покурская свита подразделяется на три части: нижнюю, среднюю и верхнюю.

Отложения нижней части покурской свиты (или верхней части танопчинской свиты на севере площади) представлены ритмичным чередованием алеврито-глинистых, алеврито-песчаных и песчаных пластов. Для отложений этой части разреза характерно обилие обугленного растительного детрита, линзовидных прослоев бурых углей, стяжений сидерита, зерен пирита и окатышей глин. Аллювиальный генезис этой толщи предопределил строение нижнепокурского резервуара, выраженное в литофациальной изменчивости и невыдержанности проницаемых тел, а также наличием многочисленных экранов. На сейсмических разрезах к низам толщи приурочен ОГ М, а с углистой пачкой в верхней части связан ОГ М'.

Средняя часть покурской свиты представлена крупными пачками и пластами темно-серых углистых глин и глинистых алевролитов, перемежающихся со светло-серыми песчаниками с глинистым, реже глинисто-карбонатным цементом. Средняя часть свиты объединяет пласты ПК7-ПК18. На основании биостратиграфических исследований граница аптского и альбского ярусов проходит по подошве пласта ПК18.

Верхняя часть свиты сложена отложениями верхнемелового возраста.

### ***Верхний отдел (K2)***

В верхней части покурской свиты (K1-2 pr) выделяется мощная 500-700 м толща песчано-глинистых пород прибрежно-континентального генезиса, относимых к сеноманскому ярусу (K2 S), кровля которой контролируется опорным ОГ Г. Отложения сеномана являются регионально газоносными. Песчаники отличаются высокими фильтрационно-емкостными свойствами и являются коллекторами I и II классов. Эффективная пористость их составляет 25-29%, проницаемость – 0,59-1,5 Д. Средняя скорость распространения сейсмических волн в сеноманских песчаниках составляет 2,5 км/с.

Флюидоупором для сеноманской залежи служат морские алеврито-глинистые образования верхнемелового и палеогенового возраста, относящиеся к дербышинской серии. Формирование песчано-глинистых отложений дербышинской серии происходило в условиях длительной морской трансгрессии, продолжавшейся на протяжении всего турон-раннепалеоценового времени.

В соответствии с литолого-фациальным районированием верхнемеловых отложений Ямало-Уренгойского типа разреза, в их составе обособляются кузнецовская, березовская и ганькинская свиты.

**Кузнецовская свита (K2 kz)** представлена серыми и зеленовато-серыми, реже бурыми глинами, местами известковистыми и опоковидными. В средней части свиты появляются прослои алевролитов и мелкозернистых песчаников, которые к востоку

трансформируются в газсалинскую пачку. В глинах содержатся двустворки и комплексы фораминифер турон - раннеконъюакского возраста. Толщина свиты от 60 до 90 м.

Кузнецовскую свиту перекрывает согласно березовская свита (K2 br), которая по литологическим особенностям подразделяется на нижнюю и верхнюю подсвиты.

**Нижнеберезовская подсвита (K2 br)** сложена темно-серыми с зеленоватым оттенком опоками и опоквидными глинами с редкими прослоями глинистых алевролитов и мелкозернистых песчаников. В кровле подсвиты обособляется регионально прослеживаемый пласт темно-серых, почти кремнистых пород толщиной до 15-20 м, которому соответствует сейсмический горизонт С3. Кампан-сантонский возраст подсвиты определен по находкам двустворок, фораминифер и радиолярий.

**Верхнеберезовская подсвита (K2 br)** представлена слабо алевритистыми глинами, серыми, зеленовато-серыми, опоквидными лишь в подошве, с тонкими прослоями и линзами алевритистого материала с глауконитом. Толщина подсвиты 130-140 м. Возраст определен как кампанский.

На сейсмических разрезах кровле березовской свиты соответствует ОГ С2.

**Ганькинская свита (K2 gn)** завершает разрез мезозоя и перекрывается с размывом тибейсалинской свитой палеоцена. В её составе преобладающее положение занимают алевритистые глины с прослоями мергелей. Толщина подсвиты 100-220 м. Возраст – кампан – маастрихт и частично захватывает ранний палеоцен.

Граница меловых и палеогеновых отложений на сейсмических разрезах контролируется ОГ С1. Интервальные скорости в верхнемеловой части разреза оцениваются в 2,0-2,2 км/с.

### ***Кайнозойская группа (KZ)***

Кайнозойские отложения сложены палеогеновыми (палеоцен-эоцен) и четвертичными образованиями преимущественно морского генезиса.

Палеогеновые отложения представлены толицкой, тибейсалинской, люлинворской и юрковской свитами, объединяющимися в называемую серию.

### ***Палеоценовый отдел (Pg1)***

**Талицкая свита (Pg1 tl)** представлена темно-серыми и серыми глинами с многочисленными мелкими линзовидными включениями кварцевых и кварц-глауконитовых песчаников. В кровле повсеместно присутствует пачка (до 10-15 м) тонкоотмученных, однородных темно-серых глин. Отложения формировались в морских условиях. Мощность свиты более 100 м.

**Тибейсалинская свита (Pg1 tb)** в нижней части сложена темно-серыми углистыми глинами с тонкими линзовидными прослоями алевролитов, реже песчаников. Верхняя половина свиты представлена алеврито-песчаными породами, светло-серыми, тонко и мелкозернистыми, кварц-полевошпатовыми, местами каолинизированными. Палеоценовый возраст тибейсалинской свиты установлен по споро-пыльцевым комплексам. Толщина отложений свиты 90-270 м.

### ***Эоценовый и олигоценовый отделы (Pg2-Pg3)***

Эоценовый отдел объединяет морские глинистые осадки люлинворской и нижней части юрковской свит.

**Люлинворская свита (Pg2 II)** по литологическому составу, электрокаротажной характеристике и палеонтологическим данным, четко подразделяется на три подсвиты.

Нижняя подсвита сложена опоками и опокovidными глинами серого цвета с прослоями опок, реже – глауконитовых песчаников.

Средняя подсвита представлена серыми глинами, преимущественно диатолитовыми, с прослоями диатомитов.

Верхняя подсвита сложена диатомитовыми глинами с прослоями алевритистых глин.

Эоценовый возраст люлинворской свиты установлен по комплексам фораминифер, радиолярий, по флоре диатолитовых и жгутиковых водорослей. Толщина свиты составляет около 160 м.

**Юрковская свита (Pg2-3 ir)** представлена песками с прослоями глин, гравия, бурого угля. В основании свиты залегают зеленовато-серые алевритистые мелкозернистые песчаники, часто каолинизированные, с прослоями коричневых глин. Толщина свиты до 100 м.

### ***Неогеновая система (N)***

Неогеновые отложения отсутствуют. В этот период произошла активизация тектонических процессов, вызвавшая подъем значительной части территории севера Западной Сибири, в том числе и рассматриваемого района. В результате подъема практически полностью прекратилась аккумуляция терригенного материала. На большей части северной половины ЗСП процессы денудации стали преобладать над процессами седиментации, что способствовало и частичному размыву позднеолигоценовых отложений, накопившихся ранее.

### ***Четвертичная система (Q)***

На размытой поверхности палеогеновых отложений с угловым и стратиграфическим несогласием залегают четвертичные образования, сложенные в нижней части разреза морскими и ледниково-морскими глинистыми песками с гравийными прослоями, гальками и валунами, а в верхней – аллювиальными и озерно-аллювиальными супесями и песчанистыми глинами с остатками растительного детрита. Толщина четвертичных отложений составляет 35-40 м на водоразделах, а в речных долинах – 110-150 м. От дневной поверхности до глубины 250-350 м развита многолетняя мерзлота, образующая криолитозону. Интервальные скорости в многолетнемерзлых отложениях скачкообразно возрастают до 3,0-3,5 км/с.

## **1.1.2. Тектоника**

В геологическом отношении в пределах Западно-Сибирской плиты выделено три структурно-тектонических этажа.

Нижний этаж – складчатый фундамент, сформировавшийся в палеозойское и допалеозойское время, соответствует геосинклинальному этапу развития и представлен эффузивными, интрузивными и осадочными сильно дислоцированными и метаморфизованными породами. Разломы, установленные в фундаменте, обусловили блоковый характер строения его поверхности. По данным сейсморазведки в пределах Геофизического к.п. на породах фундамента залегает промежуточный структурный этаж, характеризующий парагеосинклинальный этап в истории развития плиты. Формирование этажа происходило в погруженных частях фундамента. Мощность промежуточного комплекса (триасовый) в присводовых частях поднятий составляет 0,5-1 км, увеличивается в сторону прогибов и впадин и достигает 4,3-4,5 км в пределах Трехбугорного л.п.



Верхний структурно-тектонический этаж сложен мощным осадочным чехлом, структура которого определяется чередованием с севера на юг крупных тектонических элементов: Северо-Сеяхинской впадины, Тадебяхинского мегапрогиба с севера и Сеяхинской котловины с юга, которые разделены Геофизическим мегавалом, в центральной части которого расположено Геофизическое к.п..

Важным элементом геологического строения площади выступают разрывные нарушения, в основном типа сбросов, протягивающиеся в субмеридиональном и север-северо-восточном направлениях. На разрезах они прослеживаются от уровня ОГ А до ОГ Г и выше. Наиболее масштабно проявляются разломы север-северо-восточного простирания. В совокупности они выглядят как сложная система эшелонированных и оперяющих сбросов. Линейные размеры этой системы превышают 70 км.

Амплитуда дизъюнктивных нарушений свыше 200 м. Вторая субмеридиональная система разломов имеет наложенный характер и более молодой возраст активизации. Амплитуды их смещений не превышают 100 м, а по протяженности соизмеримы с первыми.

Основные тенденции начавшегося на рубеже ранней-поздней перми платформенного, плитного этапа геологического развития сводятся к последовательному залечиванию эрозионно - тектонического рельефа все более молодыми осадочными слоями за счет общего синклинального погружения площади в составе северной депрессии и параллельному усилению контрастности рельефа за счет ускоренного погружения депрессий и замедленного - приподнятых блоков.

Анализ структурных построений показывает, что в целом для структур Западно-Сибирской плиты, характерно унаследованное развитие, с постепенным выполаживанием вверх по разрезу.

### 1.1.3. Нефтегазоносность

На данной территории выделяются следующие нефтегазоносные комплексы (НГК): нижне-среднеюрский, верхнеюрский, ачимовский, неокомский шельфовый, апт-альбский и сеноманский.

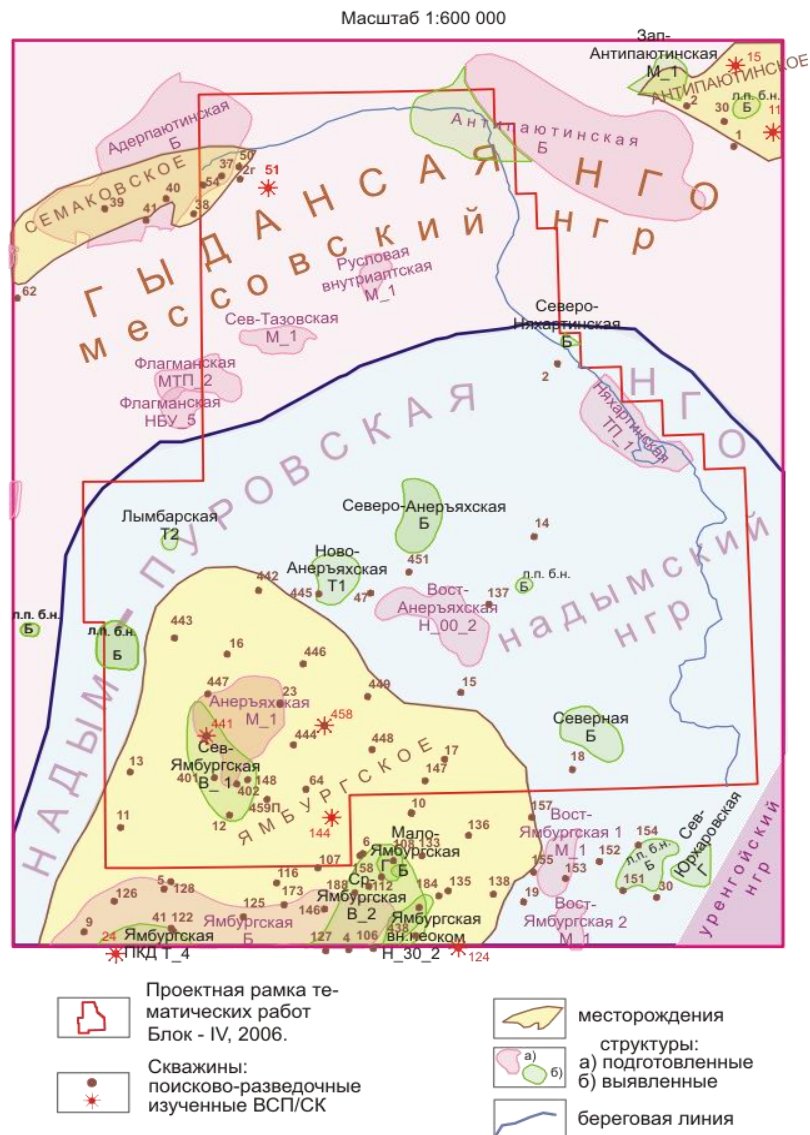


Рисунок 1.1-3. Выкипировка из карты нефтегазоносности ЯНО

Нижне-среднеюрский НГК представлен отложениями заводоуковской серии. Перспективными являются песчаники в кровельной части тюменской свиты (пласт Ю2), перекрытые глинистыми отложениями абалакской свиты. Залежи УВ относятся к структурно-литологическому и литологическому типам.

**Верхнеюрский НГК.** Продуктивность данного комплекса связана с линзами песчаников и трещиноватыми аргиллитами баженовской свиты.

**Неокомский ачимовский НГК.** Перспективы данного комплекса связаны с песчаниками в низах сортымской свиты. Формирование ачимовской толщи происходило в режиме бокового наращивания склоновых частей восточного борта неокомского бассейна. Песчано-алевролитовые 30-100 м пласты группируются в 2-3 интервала и разделены 30-50 м глинистыми покрывками. Их общая толщина составляет 250-350 м.

Ранее проведенными сейсморазведочными работами на территории исследований выявлен целый ряд неантиклинальных ловушек, в контуре которых по динамическим критериям, предполагается улучшение коллекторских свойств ачимовских отложений.

**Неокомский шельфовый НГК,** в отложениях которого на Ямбургском месторождении доказана продуктивность, является основным объектом поисков и разведки залежей УВ.

Разрез комплекса представлен песчано-алеврито-глинистыми образованиями. Алеврито-глинистые прослои хорошо выдержаны и могут служить надежными покрышками. Предшествующими сейсморазведочными работами в шельфовых пластах неокома выявлены и подготовлены к бурению структурно-литологические ловушки, которые в настоящее время ещё не введены в поисковое бурение.

**Апт-альбский НГК** выделяется в объёме покурской свиты, сложенной ритмичным чередованием алеврито-глинистых, алеврито-песчаных пластов. Продуктивность комплекса доказана на ближайших к площади месторождениях: Юрхаровском, Находкинском, Парусовом и Северо-Парусовом. На отчётной площади продуктивность данного комплекса бурением не установлена.

На территории исследований ранее проведенными работами в аптских отложениях закартированы участки палеорусел, перспективные на выявление в их пределах залежей УВ. Кроме того, в контуре палеорусла выявлены и подготовлены к бурению Северо-Тазовское и Русловое поднятия, которые к настоящему времени ещё не введены в бурение.

**Сеноманский НГК.** Продуктивность комплекса установлена на Ямбургском и Семаковском месторождениях.

*Ямбургская сеноманская залежь* газа в пределах отчётной площади охватывает Анерьяхское и Северо-Анерьяхское поднятия. В пределах Анерьяхского участка ЯНКГМ газонасыщенный разрез сеномана значительно сокращен по сравнению с продуктивной толщей Центрального купола.

*Семаковская сеноманская залежь* газа имеет блоковое строение. На территорию отчетных работ попадает восточный блок, в пределах которого ГВК залежи принят на а.о. - 903 м. При испытании пласта ПК1 в скв.37 был получен приток газа дебитом 144 тыс. м<sup>3</sup>/сут на 11 мм штуцере.

Перспективы открытия новых, небольших по высоте, залежей в данном НГК связаны с Восточно-Анерьяхским и Няхартинским локальными поднятиями. Не исключена возможность выявления залежи газа толщиной 2-3 м в контуре Северного поднятия.

## 1.2. Обзор условий проведения работ

### 1.2.1. Обзор района работ

Тазовская губа — залив Обской губы Карского моря, между полуостровами Гыданским и Тазовским. Длина около 330 км, ширина у входа 45 км. Представляет собой затопленные продолжения долин рек Таз и Пур, которые в неё впадают. Берега низменные. Приливы полусуточные, до 0,7 м.

Тазовская губа пресноводна. Глубина незначительна — до 9 м; грунт иловатый, местами песчаный. Левый берег губы возвышенный, правый низменный, оба берега поросли ивняком, березовой сланкой, мхом и ягелями, местами на них виднеются невысокие глинистые или песчаные бугры и холмы. В губе находится много больших и малых песчано-глинистых низменных островов, покрытых отчасти мхом, травой и тальником. На некоторых из них имеются озера. Острова эти служат приютом водяных птиц. Из островов более значительные: Ягодный и Эвнарман-сале; в губе много подводных отмелей и банок.

Ледовые условия тесно связаны с атмосферными процессами, в первую очередь, с температурным и ветровым режимами. Большую часть года губы покрыты льдом. Лед — пресный. Ледообразование начинается в конце первой — начале второй декады октября.

Наличие в воде некоторого запаса тепла и воздействие течений определяет замерзание акватории примерно на одну декаду позже перехода температуры воздуха через 0о С. Окончательное замерзание в Обской и Тазовской губах наблюдается в начале ноября. По срокам образования припая исключение составляет юг Тазовской губы, где по средним данным припай образуется в конце первой — начале второй декады октября. Толщина ровного льда к концу мая в среднем составляет 140-170 см.

Характерным является большая пространственная неравномерность ледяного покрова и большой размах многолетних экстремальных значений толщины льда. Максимальное наблюдаемое значение — 250 см.

Торосистость припая составляет в среднем 1-2 балла. В Обской губе балл торосистости возрастает с юга на север. Специфические особенности ледового режима Обской губы заключаются в наличии зимних подвижек ледяного покрова и формировании системы активных разломов, которые порождает дополнительные трудности при освоении морских месторождений района.

Достаточно высокими являются ледовые нагрузки на стационарные сооружения, порождаемые указанными подвижками. Другим фактором, потенциально увеличивающим вероятность высоких ледовых нагрузок, является невысокий уровень приливов в зимнее время. Так, колебание уровня в районе Северо-Каменномысского месторождения при наличии ледяного покрова уменьшается до 20 см, по сравнению с 40 см в летнее время.

Слабый прилив не способен обеспечить развитие приливной трещины вокруг сооружения, вследствие чего может реализоваться сценарий воздействия ледяного покрова на сооружение в условиях полного примерзания, что порождает нагрузки наибольшей интенсивности.

Максимальные глубины — до 6 м (в северной части участка.). (см. Рис. 1.1-4).



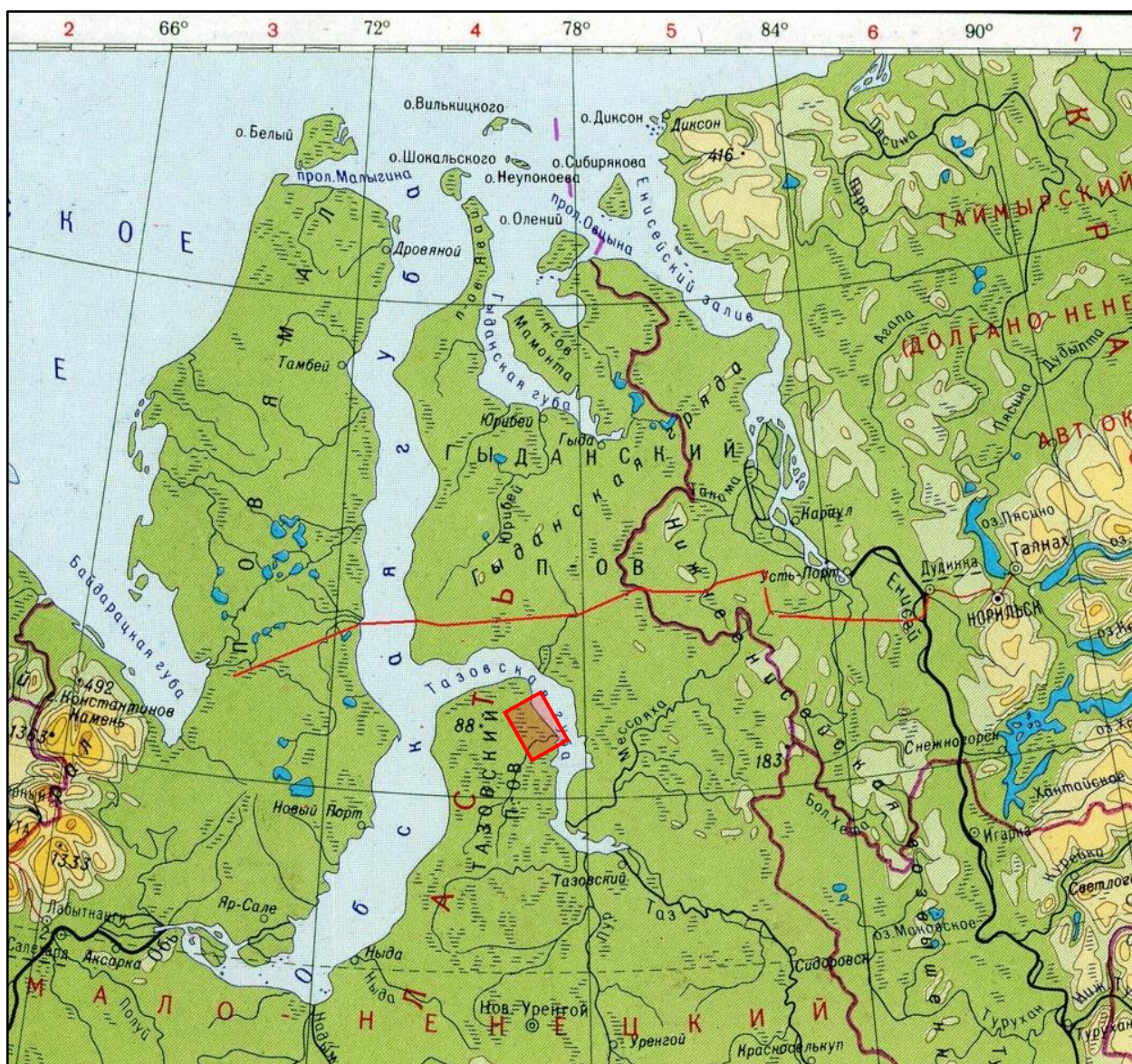


Рисунок 1.1-4. Административное расположение района работ

Навигационный период в акватории приходится на июль-первую декаду октября. Продолжительность межледового периода 90 суток.

В зимнее время используются зимники. В навигационный период волнение отсутствует редко. Высота волн в осенне-летний период составляет 1,0-1,5м.

Наиболее сильное волнение наблюдается при ветрах северных и северо-западных. На мелководьях при сильных ветрах отмечается крутая короткая волна, опасная для малых плавсредств.

Границы транзитной зоны Няхартинского участка недр ограничены линиями, соединяющими по порядку точки с координатами, система координат СК-42 (Табл. 1.1-2).

Таблица 1.1-2. Географические координаты угловых точек транзитной зоны Няхартинского участка недр (СК42)

Номер точки	Северная широта			Восточная долгота		
	°	'	"	°	'	"
1	68°	41'	14,60"	76°	50'	26,96"
2	68°	41'	08,64"	76°	58'	43,49"

3	68°	38'	27,60"	77°	05'	10,82"
4	68°	37'	02,90"	77°	07'	40,17"
5	68°	35'	45,96"	77°	11'	06,92"
6	68°	34'	34,68"	77°	14'	50,53"
7	68°	32'	37,33"	77°	20'	19,20"
8	68°	29'	45,83"	77°	20'	01,77"
9	68°	29'	48,03"	77°	17'	22,12"
от точки 1 до точки 9 контур проходит по береговую линии, включая унтрение подходы к озерам						

Проектные профиля были оптимизированы в соответствии с наилучшим полнократным покрытием площади в рамках заданных границ, азимуты проектных профилей ПП выбраны – 90.0° и 270.0° соответственно.

Площадь оптимизированного полигона с учетом оптимального перекрытия сухопутной и морской съемок не изменилась и составила 105 кв. км. по контуру восточной части участка береговую линию с западной части.

Схема границ контура обрабатываемого участка по пунктам приема представлена на Рис. 1.1-5.



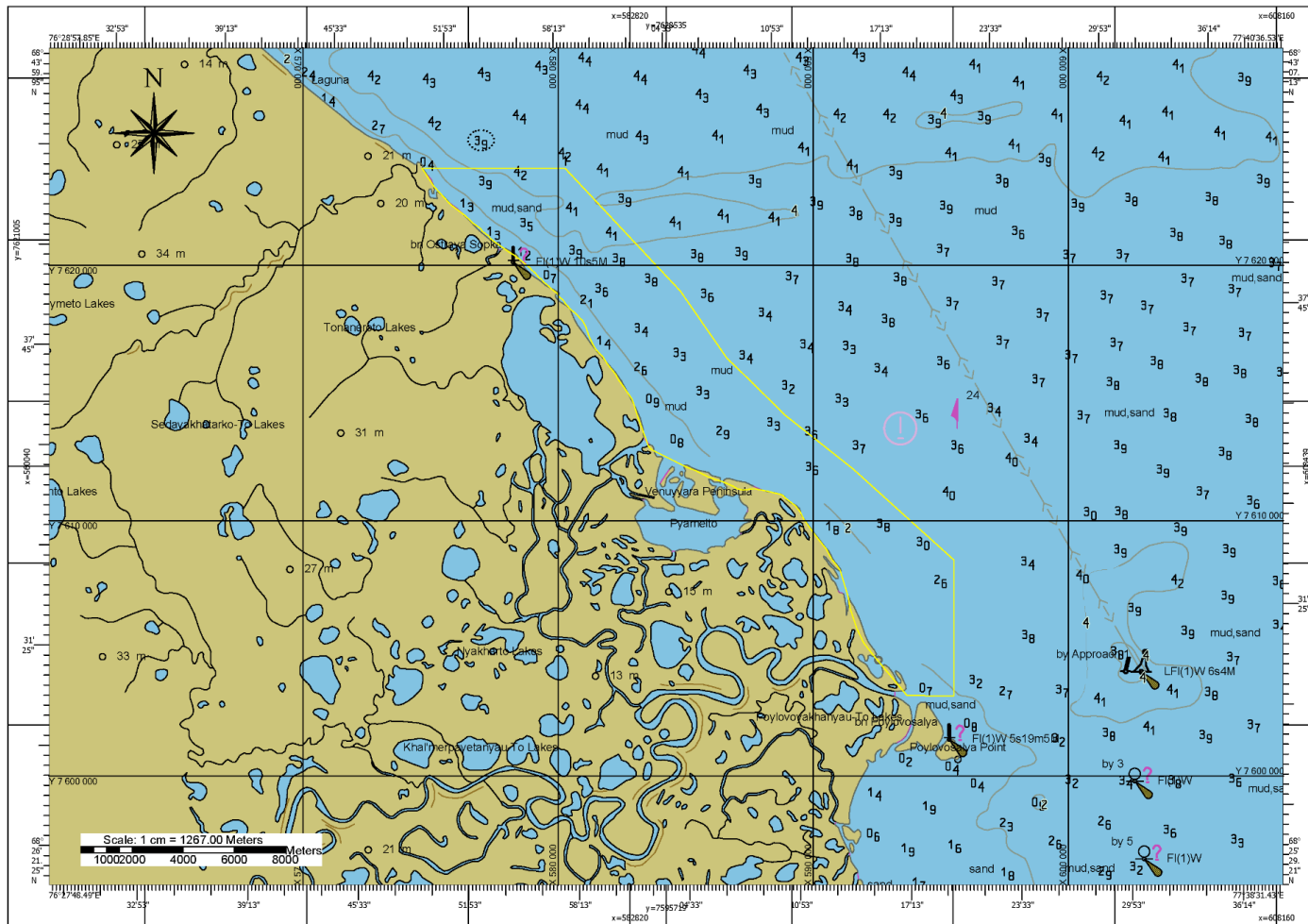


Рисунок 1.1-5. Схема границ контура МОГТ 3D транзитной части Няхартинского участка недр (105 кв. км.)



Район работ расположен в зоне морского арктического климата, который характеризуется сравнительно теплой зимой, холодным летом и неустойчивой погодой в течении всего года. Климат суровый, с низкой температурой воздуха, большой влажностью и облачностью, незначительным количеством осадков, частыми туманами летом.

Циклоны в течение всего года перемещаются главным образом с юго-запада на северо-восток. Прохождение циклонов сопровождается резким повышением температуры воздуха, увеличением облачности, усилением ветра. Большую роль в формировании климата играет атмосферная циркуляция и связанное с ней сезонное расположение барических полей.

Летом устанавливается обширная область пониженного давления, а над Карским морем – мало градиентное поле повышенного давления. В этот период преобладающими являются северные ветры.

### 1.2.2. Природо-климатическая обстановка

Климат рассматриваемой территории характеризуется: 1) суровой продолжительной зимой с длительным залеганием снежного покрова; 2) короткими переходными периодами и коротким летом; 3) поздними весенними и ранними осенними заморозками; 4) низкими температурами воздуха и их большой внутригодовой и внутрисезонной изменчивостью; 6) сильными ветрами и повышенной влажностью. К неблагоприятным климатическим факторам также относится ограниченная видимость из-за туманов и осадков, значительное число дней со штормовыми условиями, а также высокая вероятность атмосферного и брызгового обледенения инженерных сооружений.

Климат суровый, переходный от морского арктического (с теплой зимой и холодным летом) к континентальному арктическому (с более суровой зимой и сравнительно теплым летом).

### 1.2.3. Температура и влажность воздуха

Самыми холодными месяцами являются январь и февраль: средняя месячная температура колеблется от -24 до -29°C.

Самыми теплыми месяцами являются июль и август, когда средняя месячная температура повышается до 10-15°C.

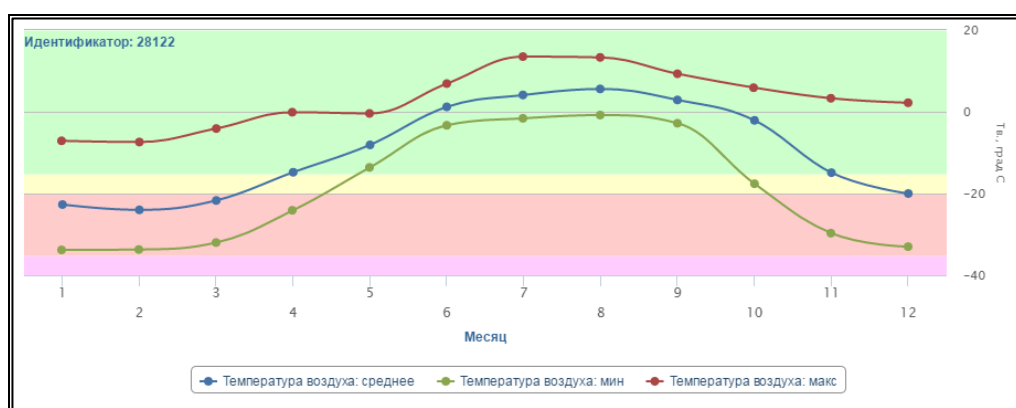


Таблица 1.1-3. Годовой ход температуры воздуха

Для района работ характерны большая влажность и облачность, небольшое количество осадков, частые туманы летом, метели зимой.

Относительная влажность воздуха высока в течение всего года и ее среднегодовые величины составляет около 82%. Наибольших значений (около 88%) среднемесячные величины относительной влажности достигают осенью.

#### 1.2.4. Ветры

В ноябре – марте господствуют ветры южных направлений. В июне – августе преобладают ветры северных и северо-западных направлений. Средняя месячная скорость ветра в районе работ составляет 4-6 м/с. Максимальная скорость ветра достигает зимой 42 м/с, а летом 28 м/с. Повторяемость ветра со скоростью 15 м/с и более в течение всего года составляет менее 5%.

Число дней со скоростью ветра 15 м/с и более в июне-августе составляет 1-4 в среднем за месяц. Средняя продолжительность таких ветров 7-8 часов. Повторяемость ветра со скоростью 15 м/с и более продолжительностью более одних суток составляет всего 2-5 % от общего числа случаев с таким ветром.

Зимой ветры со скоростью 15 м/с и более бывают чаще, чем летом (в среднем 3-7 дней за месяц). Средняя продолжительность таких ветров 10-12 часов. Повторяемость ветра со скоростью 15 м/с и более продолжительностью более одних суток составляет 10-15 % от общего числа случаев с таким ветром.

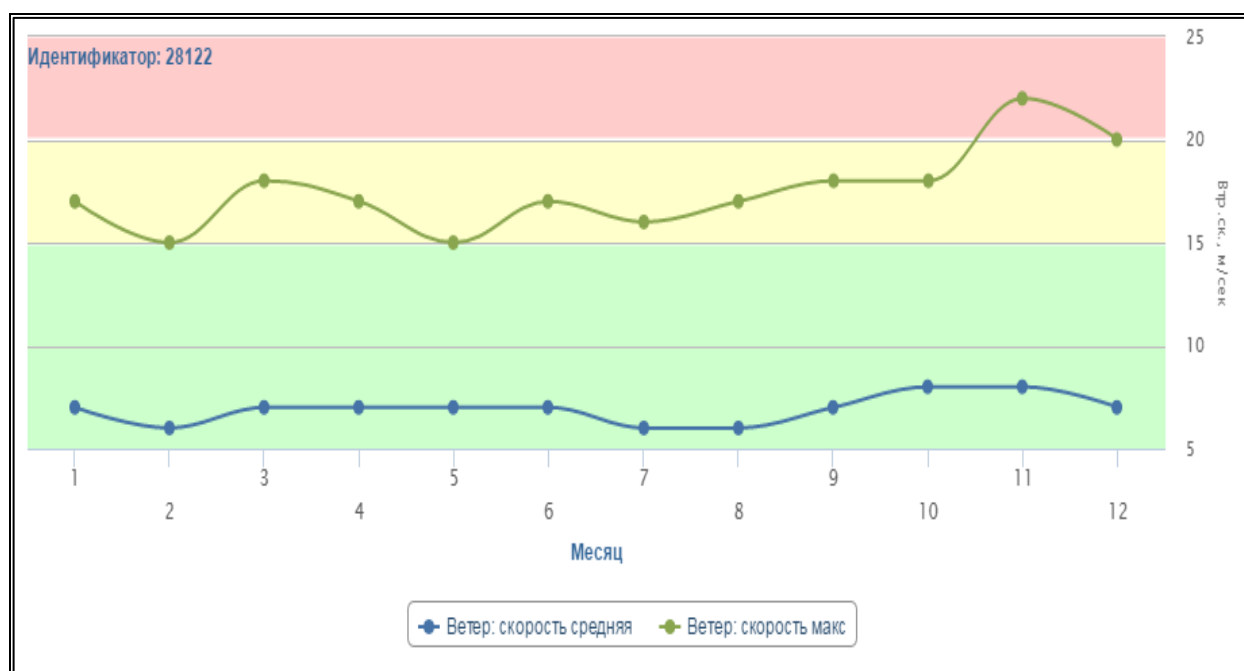


Рисунок 1.1-6. Средняя месячная скорость ветра

#### 1.2.5. Облачность

В соответствии с условиями атмосферной циркуляции для облачности в рассматриваемом районе средней части Обской и Тазовской губ характерен резко выраженный годовой ход с максимумом летом и минимумом зимой. Средняя облачность в январе равна 5-6 баллам, а с июня по октябрь она составляет 8-9 баллов, возрастая с юга на север. Еще более контрастным является распределение в течение года повторяемости ясной и пасмурной погоды. С декабря по март в районе Обско-Енисейского севера отмечается в среднем 3 - 5 ясных дней за месяц, в отдельные годы – до 10-15 ясных дней за месяц. Летом в среднем за

месяц возможно до 3 ясных дней, а в отдельные годы – до 10. В сентябре над всем рассматриваемым районом ясные дни бывают 1-2 раза за 10 лет.

Повторяемость пасмурного неба в навигационный период в прибрежных районах Карского моря составляет 80%. В зимние месяцы она уменьшается до 50-60%. Повторяемость полуюсного неба (3-7 баллов) в течение года не превышает 5-10%. Для навигационного периода характерна устойчивая сплошная низкая слоистая облачность.

### 1.2.6. Гидрологический режим

В гидрографическом отношении рассматриваемая территория относится к бассейну Обской губы Карского моря и представлена множеством рек, ручьев и озер. Кроме орографических особенностей гидрологический режим рассматриваемой территории находится в зависимости от климата, растительности, наличия многолетнемерзлых грунтов, их литологического состава и ряда других факторов.

### 1.2.7. Глубины

Глубины в Тазовской губе достигают 8 метров в районе судоходного пути (северная часть захода в Тазовскую губу).

*Район работ характеризуется глубинами от 0 до 6 м.*

### 1.2.8. Температура воды

Летом температура воды в Тазовской губе достигает 12–14 °С, а в южной части и в мелководных прибрежных зонах 18–22 °С. При этом разность температуры между поверхностными и придонными слоями воды не превышает 3 °С.

### 1.2.9. Приливы

Величина прилива по мере приближения к вершине губы уменьшается, и южнее переката Юрхаровский, средняя величина прилива не превышает 0.5-0.6 м.

Сгонно-нагонные колебания уровня в Тазовской губе выражены значительно сильнее приливных колебаний. Наибольшие сгоны и нагоны воды наблюдаются при прохождении циклонов. Ветры северо-западной четверти горизонта являются здесь нагонными, а ветры юго-восточной четверти – сгонными.

### 1.2.10. Колебания уровня моря

При нагонах уровень воды повышается от устьях губы к дельте реки Таз с 1.0 до 1.2 м. При сильных и очень устойчивых нагонных ветрах в устье реки Таз уровень может повышаться более чем на 1.5 м.

Наиболее высокий уровень воды в Тазовской губе наблюдается обычно в начале июля во время половодья. При этом по мере продвижения на север величина колебаний уровня постепенно уменьшается от 1.5-1.8 м на Тазовском баре до 0.6-0.8 м в устье губы

### 1.2.11. Течения

В Тазовской губе наблюдаются постоянные, приливные и ветровые течения.

Постоянные течения образуются здесь в результате стока речных вод, главным образом рек Обь и Таз, и направлены на север со скоростью 0,3-0,5 узла (1 узел – 0,5144 м/с). В связи с изменением стока скорость течений уменьшается от весны к осени. Приливные течения имеют полусуточный характер и относятся к типу реверсивных. Наибольшая скорость

приливного течения летом в средней части Обской губы составляет 0,2-0,4 узла. Ветровые течения преобладают над постоянными и приливными течениями. Наибольшая скорость суммарного поверхностного течения в средней части Обской губы может достигать 1,5 узлов при сильных южных ветрах и сизигийном отливе.

Суммарные течения постоянно меняют направление и скорость, причем при штиле и слабых ветрах это происходит примерно через каждые 12 часов.

В северной части губы скорость постоянных течений, направленных в Обскую губу, 0.2-0.4 уз.

### 1.2.12. Ледовый режим

Ледовый режим обширной Обско-Тазовской устьевой области очень сложен и существенно затрудняет судоходство. Средняя продолжительность ледового периода в Обской губе изменяется от 262 до 298 суток. Сроки начала ледообразования и становления припая наиболее изменчивы в северной части губы. Наибольшую толщину ледовый покров обычно достигает в конце апреля - начале мая. В этот период она составляет в среднем около 1,52 м. В теплые снежные зимы толщина однолетних льдов не превышает 1,1 м, но в суровые малоснежные зимы достигает значений до 2,5 м. Толщина ровного льда у берегов обычно несколько больше, чем по осевой линии акватории. На расстоянии 2,5-3,0 км от берега толщина ровного льда в конце зимы на 15-20 % меньше, чем у берега.

Естественный навигационный период здесь всего 90 сут. Его продлевают лишь с помощью ледокольной проводки.

Большую часть года Тазовская губа покрыта льдом. Неподвижный ледяной покров (припай) достигает максимального развития в апреле-мае. Разрушение ледяного покрова под влиянием таяния за счет радиационного тепла, ветра и увеличения объема паводковых вод в южной части Тазовской губы происходит в первой половине июня, а в ее северной части – в первой декаде июля.

На основании анализа имеющихся данных можно сделать вывод: образование льда обычно начинается во второй – третьей декаде октября. Окончательное разрушение льда приходится на конец июня - середину июля. Очищение района работ ото льда происходит довольно быстро. Навигационный период в среднем продолжается с июля по октябрь. Средняя продолжительность безледного периода составляет 80-90 суток.

### 1.2.13. Растительный и животный мир

Район работ не относится к зонам интенсивного экономического использования, в силу суровости климата и удаленности от промышленно-экономических центров.

Суммарные течения постоянно меняют направление и скорость, причем при штиле и слабых ветрах это происходит примерно через каждые 12 часов.

В северной части губы скорость постоянных течений, направленных в Обскую губу, 0.2-0.4 уз.

## 2. МЕТОДИКА ПРОИЗВОДСТВА СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

### 2.1. Методика работ МОВ ОГТ 3Д

Для последовательного возбуждения упругих колебаний через 25 метров в глубоководной части (глубины от 1.5-2.0 по НТУ и больше) - предлагается использовать две линейные кластерные группы пневматических источников, собранных из пневмоисточников BOLT типа 1900 LL-XT (<http://www.teledynemarine.com/>). Одна из групп будет использоваться на глубоководном участке с глубинами от 1.5-2м и выше, а вторая на предельном мелководье и в озерах от 0.7 и до 1.5 м.

Глубоководная группа будет оптимизирована под наилучшее соотношение акустических характеристик и частотный состав, наилучшим образом соответствующая «единому» точечному источнику с максимальным соотношением Р-Р и Р-В для отработки на мелководье под геологическую среду, и в соответствии с международными стандартами, будет смоделирована синтетическая сигнатура группы для различных заглублений.

Предлагается использовать оптимизированную группу для мелководных участков с низкочастотной спектральной составляющей, состоящую из 8-10-и пневмоисточников общим объемом 680-780 куб. дюймов (**при этом компания ООО «ТНГ-Групп» имеет возможность дооснащения группы объемом 1200 куб. дюймов**), собранных по кластерам с целью увеличения соотношения параметров группы Р-Р. Номинальное рабочее давление - 2000 PSI (138 БАР).

В качестве мелководной группы предлагается также использовать оптимизированную группу для предельного мелководья с системой подвесов на плоту также с низкочастотной спектральной составляющей, состоящую из 3-5-и пневмоисточников общим объемом 360-480 куб. дюймов, собранных линейно в один ряд. Номинальное рабочее давление также 2000 PSI (138 БАР).

В качестве системы регистрации планируется применять сейсморегистрирующую донную транзитную станцию Sercel 508 XT, интегрированную с системой навигации (передача пакетов навигационных данных с точным временем для «нарезки» сейсмограмм) типа EIVA NaviPac Pro 3.10.5 и 4.2.

При выполнении съемки, методикой предусматривается отработка по Полосам (Блокам), состоящих из 12 ЛПП (Линий Пунктов Приема) и поперечных ЛПВ (Линий Пунктов Возбуждения), каждый активный шаблон представлял конфигурацию из 12 ЛПВ, 320 активных каналов, шагом 25 метров между ПП (Пунктами Приема) и 1 ЛПВ, шагом 25 метров между ПВ (Пунктами Возбуждения).

Номинальная кратность по площади и на местах перекрытия с сухопутной съемкой – составляет 204 Fold при размерах бина 12.5 x 12.5 м. При этом номинальная кратность в местах перекрытия с сухопутной съемкой – составляет 160-200 Fold при общем совмещенном размере бина 25 x 25 м.

С целью обеспечения полнократной зоны перекрытия съемок (зоны стыковки с сухопутной частью), преплот ЛПВ был оптимизирован. Были спроектированы ЛПВ подстрела в предельно мелководной зоне и озерах, с целью достижения проектной плотности съемки в эксклюзивной зоне транзитной части.

Отработка глубоководной части планируется двумя оптимизированными группами: глубоководной группой объемом 680 куб. дюймов и мелководной группой объемом 350-380 куб. дюймов на мелководной части.

Позиционирование судна-источника осуществлялось с помощью двух подобных дифференциальных DGPS-систем и систем курсоуказания - Hemisphere V102, а также при

помощи высокоточной DGPS-системы C-Nav 2050R. Они же использовались для вычисления векторов направления и системы динамического позиционирования центра группы пневмоисточников в интегрированном навигационном пакете EIVA NaviPac Pro 3.10.5 и 4.2 версий. Позиционирование на мелководном источнике планируется установка дополнительной DGNSS антенны на плоту для точного позиционирования на предельном мелководье. Интегрированный навигационный комплекс включал в себя автоматическую систему контроля обсерваций всех навигационных данных, а также ряда дополнительных параметров, отвечающих за критерии точности позиционирования систем, таких как – Std lat, long, HDOP, PDOP, VDOP, Quality Factor и др. Все сырые данные по судну источнику и катерам раскладчикам писались в стандартные типы файлов U.K.O.O.A. P2/94, после чего делался контроль качества всего набора навигационных данных.

### 2.1.1. Общие параметры спроектированной системы наблюдений, схемы профилей и карт распределения кратности

Таблица 2.1-1. Общие параметры системы сбора геофизических данных

Параметры	Наименование
Заказчик	ООО «НОВАТЭК-ЮРАХРОВНЕФТЕГАЗ»
Название объекта	Няхартинский участок недр
Период работ (полевой)	с 10 июля 2021 по 05 октября 2021
Подрядчик	ООО «ТНГ-Групп»
Тип сбора данных	Донная сейсморазведочная коса типа Sercel 508 XT TZ
Идентификация линий съемки	TN213D
Местоположение площадей исследований	Российский сектор Карского моря, Тазовская Губа
Направление линий возбуждения	0°/180°
	направление, отсчитываемое от направления на север по ходу часовой стрелки в проекции земного эллипсоида на плоскость (СК-42 ГК-13 зона)
Площадь исследования (по контуру ТЗ)	105 кв. км
Вид работ	МОГТ 3D с донным оборудованием
Сейсмостанция	Sercel 508TZ
Количество активных каналов	3840 (12 ЛПП x 320 ПП)
Система наблюдения	взаимно-перпендикулярная, «прямой крест»
Номинальная кратность	204
Кратность в эксклюзивных зонах	не менее 160-200 (10% от номинальной кратности)
Количество ЛПП в шаблоне	12
Количество активных каналов в одной ЛПП	320
Среднее количество ПВ на линии	120
Способ перекрытия	по пунктам возбуждения (ПВ), перекладка на соседнюю полосу 12 ЛПП
Перемещение шаблона на смежную полосу в количестве линий приема	12

Расстояние между линиями возбуждения (ЛПВ), м	200
Расстояние между ПВ на ЛПВ, м	25
Расстояние между линиями приема (ЛПП), м	400
Расстояние между ПП на ЛПП, м	25
Минимальное удаление ПП-ПВ	17,8
Максимальное удаление ПП-ПВ	8045

В соответствии с требованиями ГТЗ по выполнению полевых сейсморазведочных работ МОГТ 3D в транзитной зоне Няхартинского участка недр в сезоне 2021 года, где основным целевым назначением работ является - получение высококачественного сейсморазведочного материала в транзитной зоне Тазовской губы, обеспечивающего детальное изучение геологического строения участка недр, уточнение контуров залежей, прогноза новых нефтегазоперспективных объектов, оптимизации разведочного бурения, а также обеспечение полнократного перекрытия (или максимально возможной увязки по кратности и амплитудно-частотному составу) съемок сухопутной части и морской части, выполненных ранее.

Также задачами является обеспечение:

- уточнения структурных карт по целевым горизонтам и, как следствие, уточнение контуров существующих залежей по пластам ПК1, АУ11, БУ0, БУ1, БУ2, БУ92, БУ93 Няхартинского месторождения (верхних и нижних отражающих горизонтов);
- выбора и обоснования оптимального местоположения разведочного и последующего эксплуатационного бурения.

Дизайн съемки был спроектирован и оптимизирован с активной расстановкой в 3840 каналов (12 ЛПП по 320 ПП в одной ЛПП), с размерами бина 12,5 x 12,5 м и увеличенным расстоянием ПП-ПВ до 8045 м., а также номинальной кратностью 204 Fold - позволит обеспечить полнократное перекрытие (при общем объединенном размере бина 25 x 25 м. для всех съемок) с сухопутной съемкой (номинальная кратность 290 Fold).

При проектировании заложена отработка двух озер, с целью набора кратности и постороен контур с учетом покрытия озер ЛПВ.

На картах кратности при сочленении двух съемок (суша – море и переходная часть), прослеживается нормальное распределение зон покрытия кратности на ближних, ближне-средних удалениях и средних удалениях, что указано на рисунках ниже.

Рисунок 2.1-2. Схема расположения профилей ЛПП (синим цветом) и ЛПВ (красным цветом)



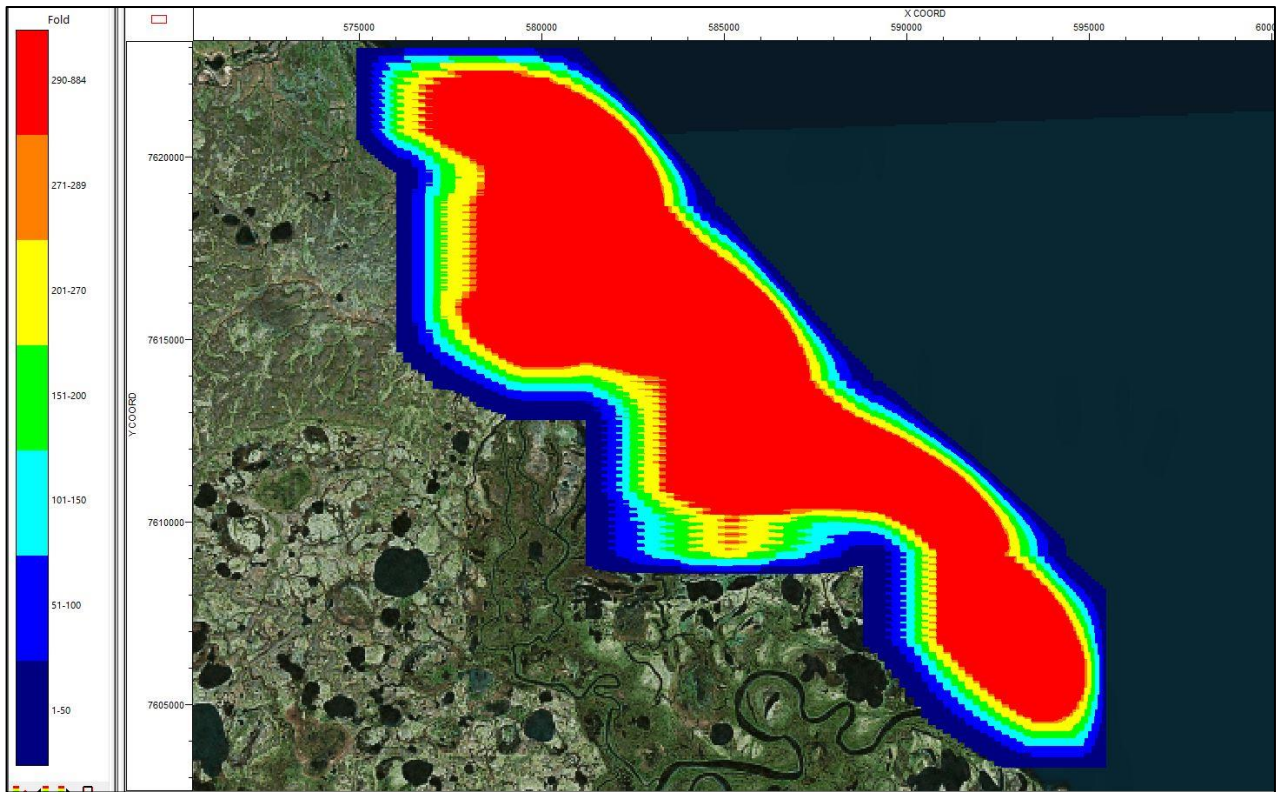


Рис. 2.1 Схема распределения кратности спроектированной съемки

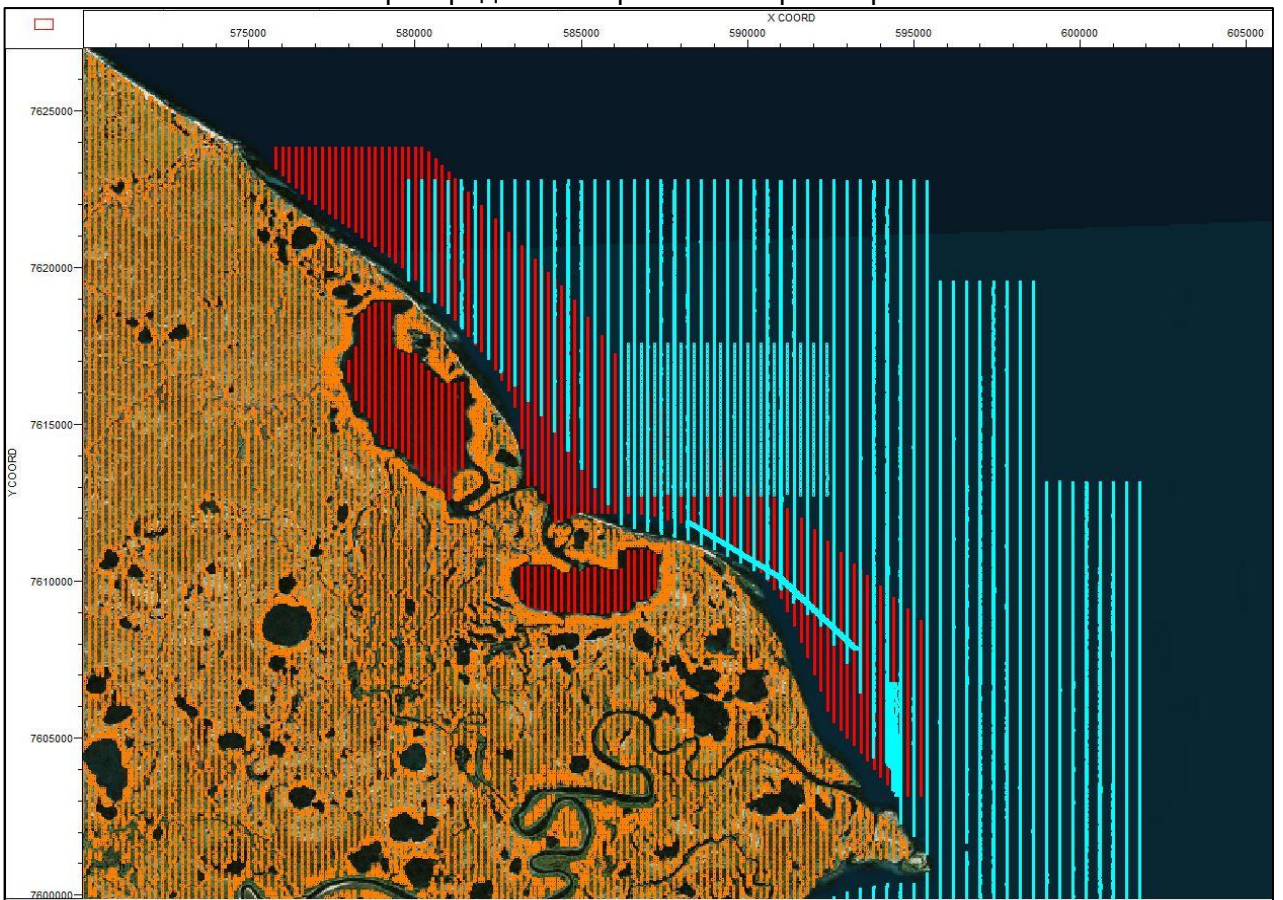


Рисунок 2.1-3. Схема расположения профилей ЛПВ всех съемок (красным цветом – транзитная зона 2021 года, бирюзовый – морская съемка выполненная в 2016 г., оранжевым цветом – сухопутная съемка выполненная в 2019-2020 гг.)



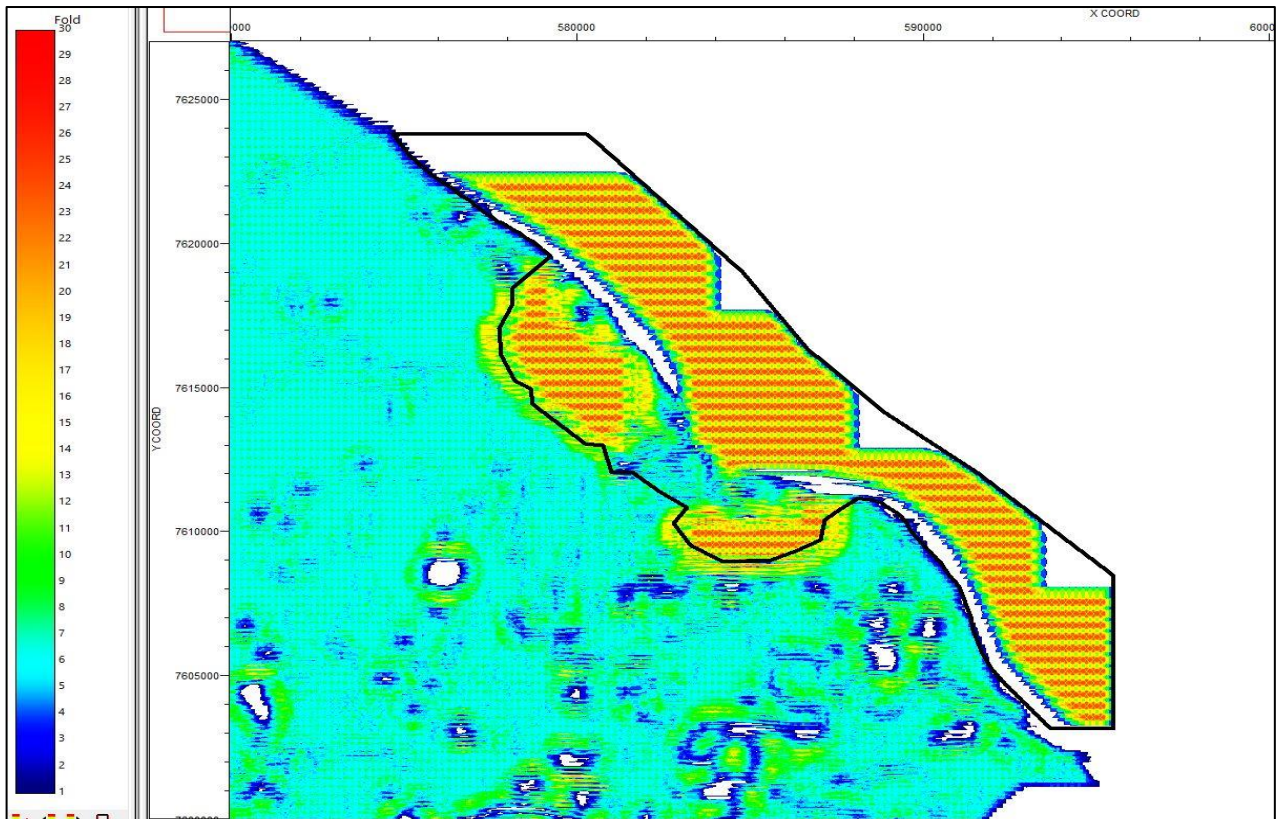


Рисунок 2.1-4. Схема распределения кратности совмещения сухопутной и транзитной съемок по удалениям (0-700, единый бин 25x25м)

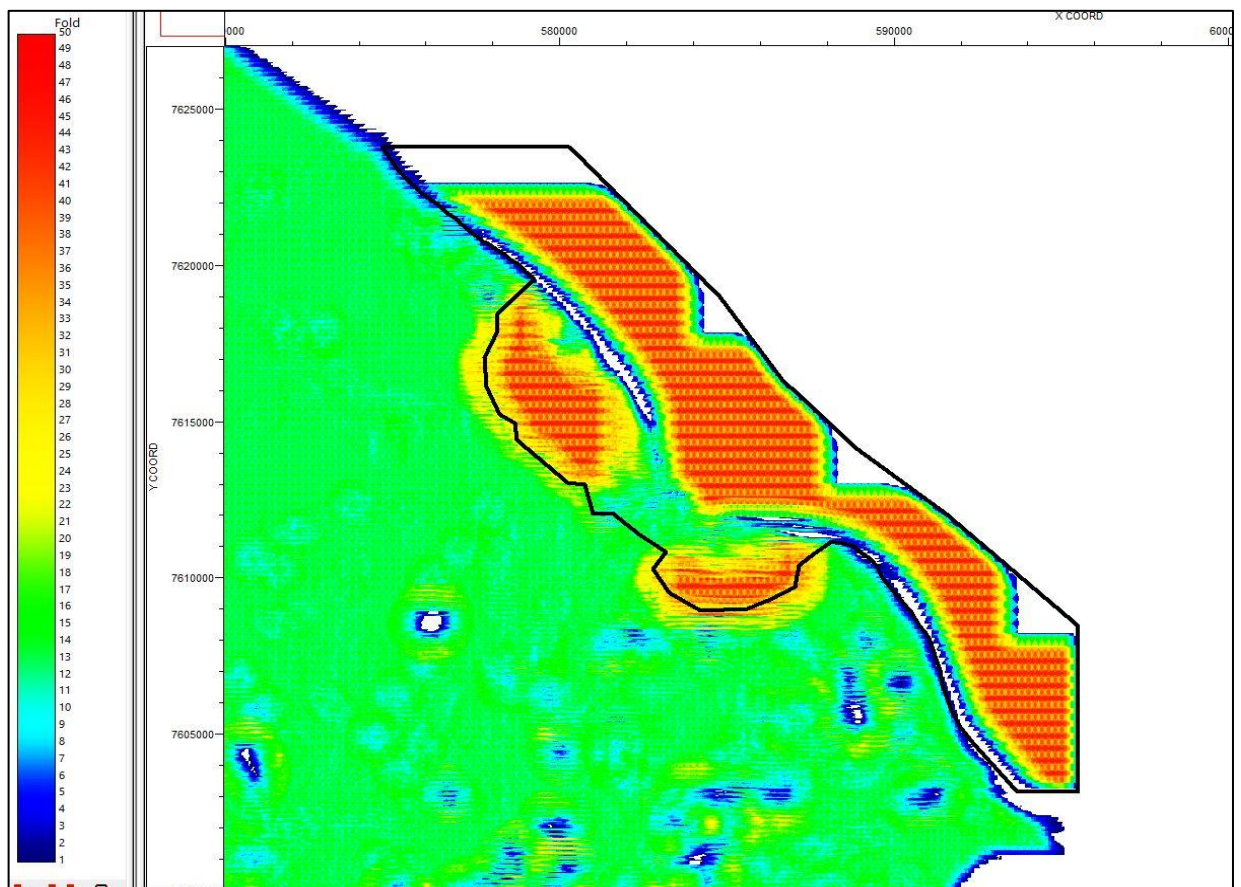


Рисунок 2.1-5. Схема распределения кратности совмещения сухопутной и транзитной съемок по удалениям (0-1000, единый бин 25x25м)

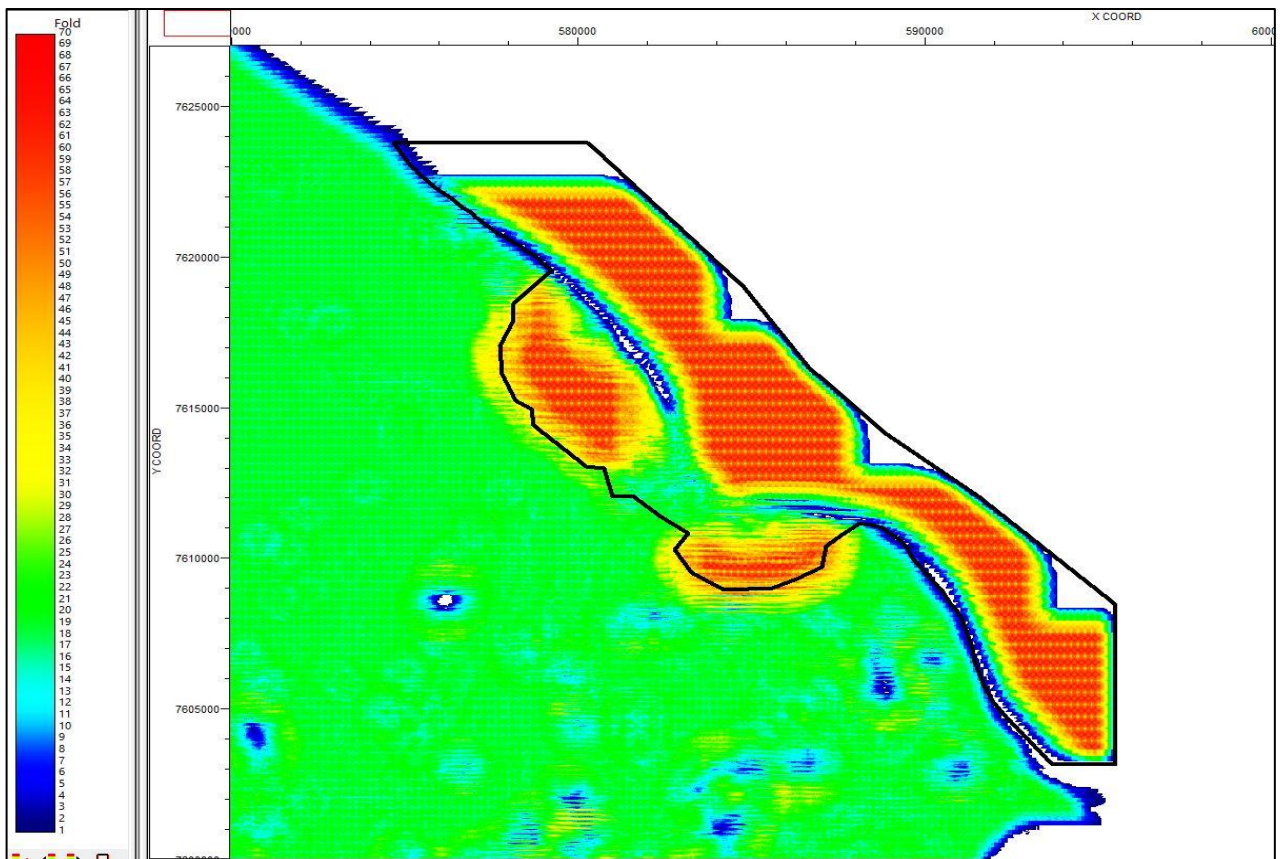


Рисунок 2.1-6. Схема распределения кратности совмещения сухопутной и транзитной съемок по удалениям (0-120, единый бин 25x25м)

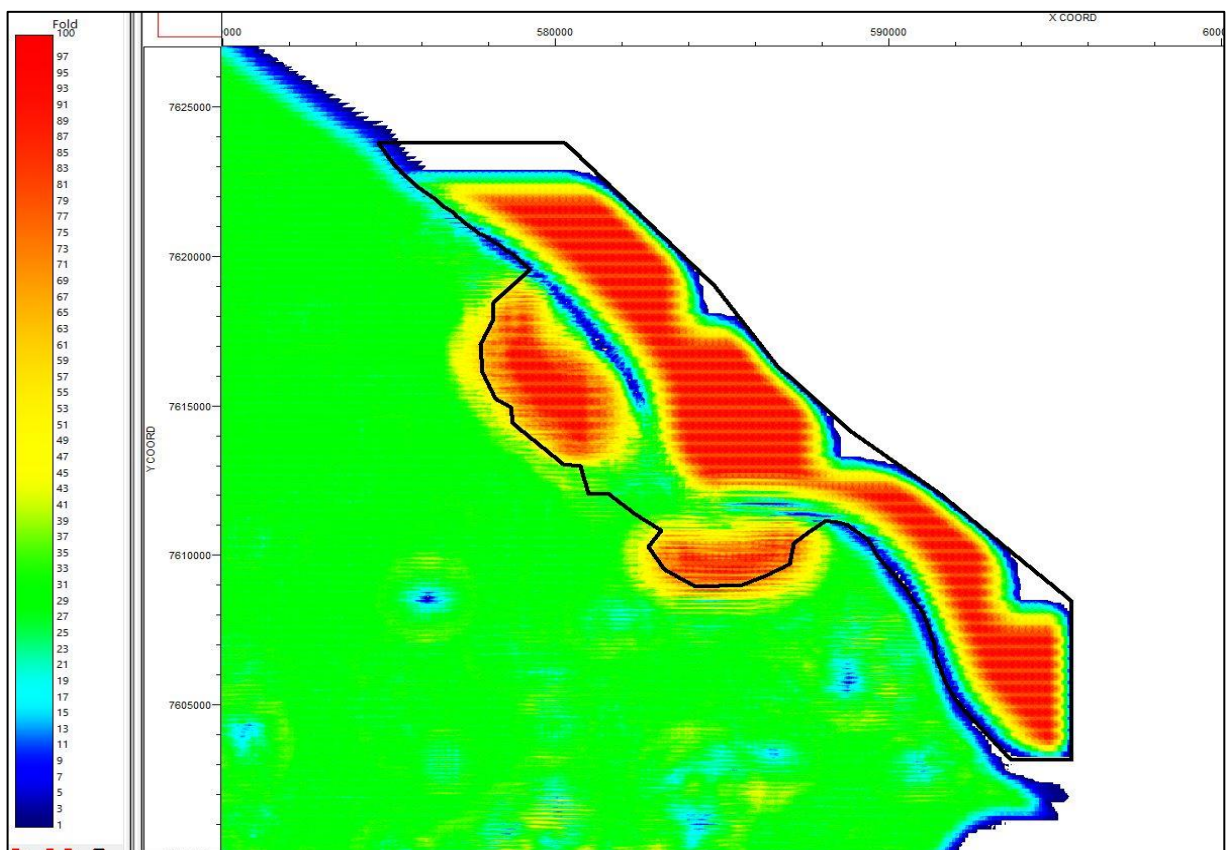


Рисунок 2.1-7. Схема распределения кратности совмещения сухопутной и транзитной съемок по удалениям (0-1500, единый бин 25x25м)



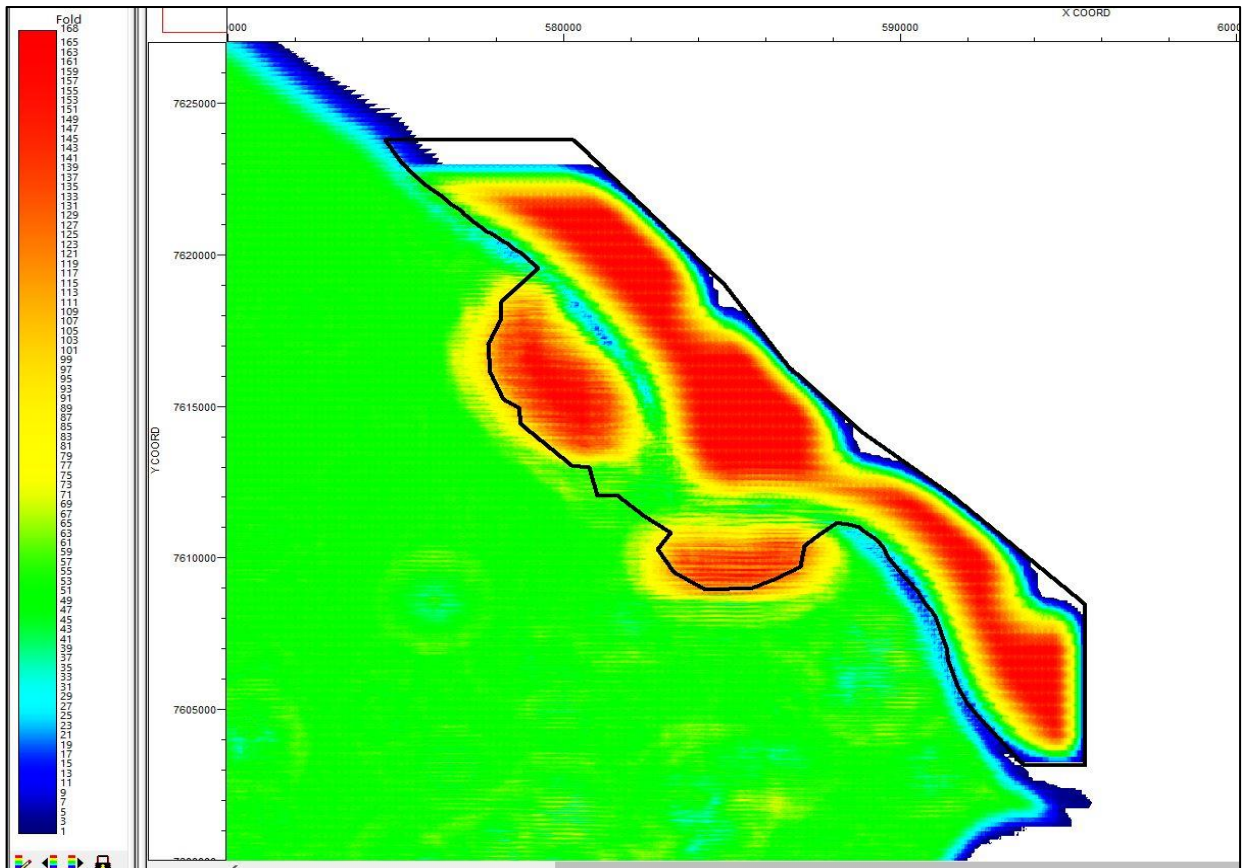


Рисунок 2.1-8. Схема распределения кратности совмещения сухопутной и транзитной съемок по удалениям (0-2000, единый бин 25x25м)

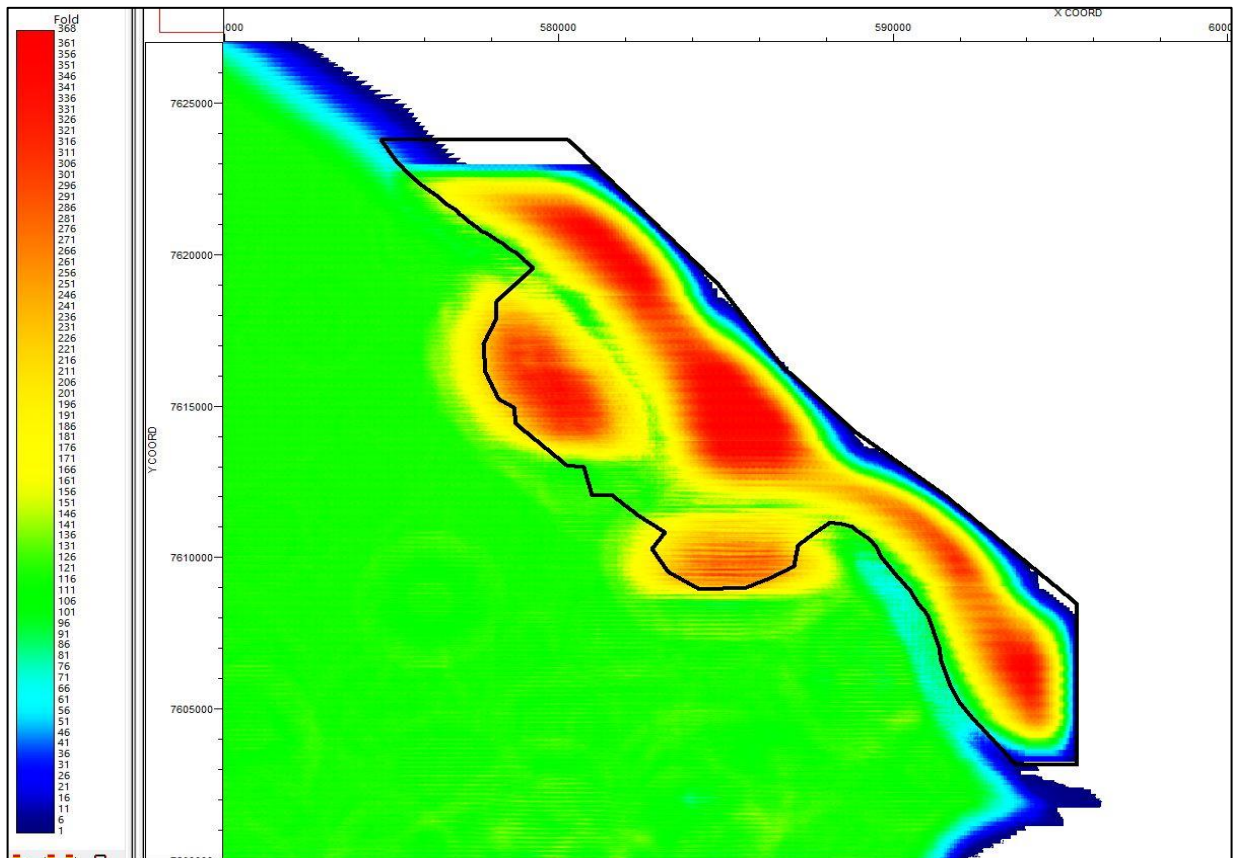


Рисунок 2.1-9. Схема распределения кратности совмещения сухопутной и транзитной съемок по удалениям (0-3000, единый бин 25x25м)

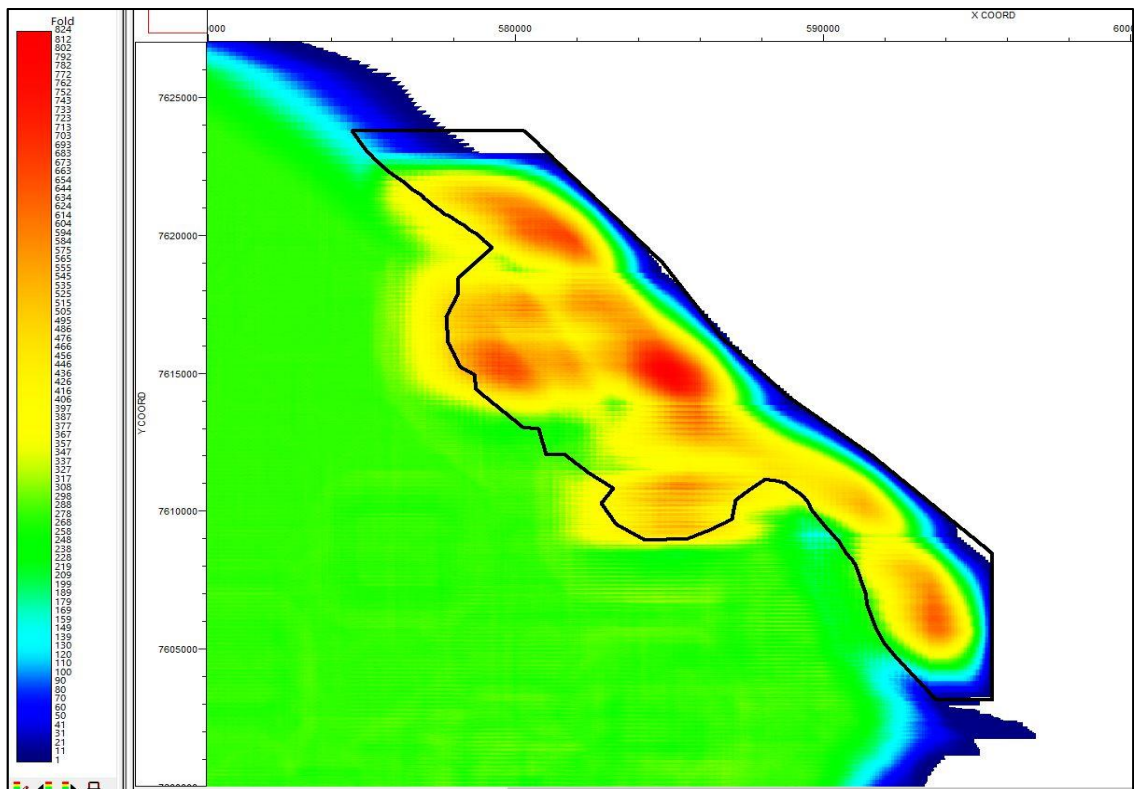


Рисунок 2.1-10. Схема распределения кратности совмещения сухопутной и транзитной съемок по удалениям (0-5000, единый бин 25x25м)

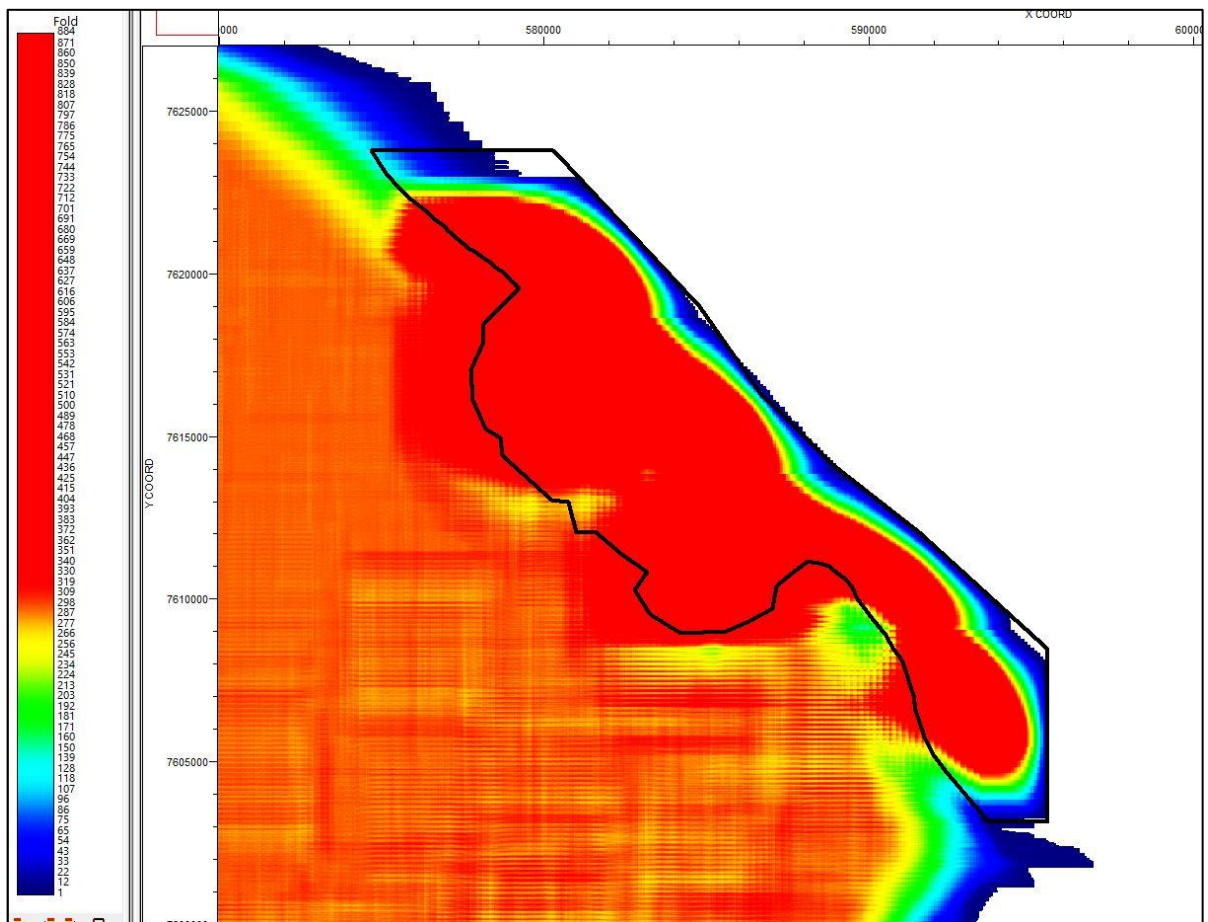


Рисунок 2.1-11. Схема распределения кратности совмещения сухопутной и транзитной съемок по удалениям (полнократная, единый бин 25x25м)

Таблица 2.1-2. Предварительный календарный план реализации отработки МОГТ ЗД в одном полевом сезоне

Этап	Наименование работ по этапам	в Тазовской губе 2021 г.		
		Сроки проведения работ		Мероприятия
		начало	окончание	
1	<b>Подготовительный этап</b>			
1.1.	Разработка материалов ОВОС (включая расчет ущерба водным биологическим ресурсам) по программе проведения геофизических исследований в транзитной зоне лицензионного участка (Программа).	с даты подписания договора	15.03.2021	Том 1. Техническая часть Том 2. Охрана окружающей среды. Оценка воздействия на окружающую среду. Мероприятия по охране окружающей среды. Том 3. Оценка воздействия на гидробионтов и расчет ущерба биоресурсам от морских геофизических исследований.
1.2.	Организация и проведение общественных слушаний	15.03.2021	15.05.2021	Проведение общественных слушаний по Программе
1.3.	Согласование Программы в ФАР	15.03.2021	15.06.2021	Согласование в ФАР Программы ОВОС
1.4.	Государственная экологическая экспертиза Программы работ	16.05.2021	25.06.2021	Приказ об утверждении положительного заключения ГЭЭ Программы работ
1.5.	Разработка проекта полевых работ на геологическое изучение недр (Проект)			Заказчик
1.6.	Государственная геологическая экспертиза проекта полевых работ			Не требуется
1.7.	Предсезонный аудит судов			По согласованию с Заказчиком
1.8.	Разработка HSE плана	01.03.2021	10.06.2021	План действия при ЧС на судне План морских операций Проектный План ОТБОС
1.9.	Согласование с Минобороны	01.04.2021	01.05.2021	Письмо/согласование работ с Минобороны
1.10.	Согласование работ с Администрацией региона (при выходе профилей на сушу)	01.06.2021	01.07.2021	Соглашение с Администрацией Ямальского района на пользование земельными участками, расположенными на

				территории Ямальского района
1.11.	Получение разрешения на неоднократное пересечение госграницы РФ (для российских судов - уведомительным порядком)		До начала мобилизации	Оформляется судовладельцем (капитаном судна)
1.12.	Получение Разрешения на плавание в акватории Северного морского пути судов		До начала мобилизации	Оформляется судовладельцем (капитаном судна)
1.13.	Получение разрешения ПУ ФСБ на ведение хозяйственной деятельности в пограничной зоне.		До выхода на сушу	Разрешение на ведение хозяйственности. Списки сотрудников, используемой техники.
	Уведомления Минобороны, ПС ФСБ и Администрации СМП			Осуществляется судовладельцем (капитаном судна), при входе/выходе в Карские ворота, при прибытии/убытии на площадь и далее ежедневно в процессе работ.
<b>2</b>	<b>Мобилизация</b>			
2.1	Мобилизация сейсморазведочной партии. Подготовка морского и сухопутного донного оборудования в г. Омск на базе. Подготовка маломерного флота. Подготовка навигационно-гидрографического оборудования. Проведение ремонта и предсезонного тестирования	01.05.2021	31.05.2021	Акты готовности и мобилизации партии
2.2	Подготовка флота. Проведение калибровок и верификаций навигационно-	01.06.2021	02.07.2021	Акты готовности и мобилизации партии



	гидрографического оборудования. Установка оборудования на суда и маломерные катера. Погрузка геофизического оборудования на суда.			
2.3	Переход в район работ Няхартинский ЛУ (4 дня от Салехарда до района работ)	03.06.2021	08.07.2021	
2.4	Проведение опытно-методических работ. Верификация параметров регистрации и ИНК.	09.07.2021	12.07.2021	Акты завершения МОБ
<b>3</b>	<b>Сейсморазведочные работы в объеме 105 кв. км.</b>			
3.1	Выполнение сейсморазведочных работ МОГТЗД	13.07.2021	31.07.2021	Акты закрытия объемов
3.2	Выполнение сейсморазведочных работ МОГТЗД	01.08.2021	31.08.2021	Акты закрытия объемов
3.3	Выполнение сейсморазведочных работ МОГТЗД	01.09.2021	30.09.2021	Акты закрытия объемов
<b>4</b>	<b>Демобилизация. Сбор оборудования и техники.</b>			
4.1	Переход район работ Няхартинский ЛУ – Салехард (4 дня сбор и 4 дня до Салехарда)	01.10.2021	08.10.2021	Акты окончания ДЕМОБ
4.2	Разгрузка оборудования на базе в г. Салехард	09.10.2021	13.10.2021	Акт очистки судна
4.3	Приемка полевых материалов по Няхартинской ЛУ. (Передача Заказчику результативных материалов согласно Геологического задания.)	14.10.2021	15.12.2021	Акты сдачи материалов

## 2.1.2. Параметры источников акустической энергии (глубоководный и мелководный)

Таблица 2.1-3. Общие параметры источников акустической энергии

Параметры	Характеристики
<b>Конфигурация глубоководной группы источников</b>	
Тип пневмоисточников	BOLT 1900 LL-XT
Способ возбуждения упругих колебаний	Возбуждение упругих колебаний общей линейной кластерной группой
Интервал пунктов возбуждения	25 м
Объем группового пневмоисточника	680 куб. дюймов
Количество линий пневмоисточников в одном массиве	1
Глубина погружения группы пневмоисточников	2 м – 3 м +/- 0.5 м
Рабочее давление	2000 фунтов на кв. дюйм +/- 10 %
Количество пневмоисточников группе	8 активных пневмоисточников
Контроллер синхронизации	Gun Link 2000 или Big Shot, Real Time System
Программное обеспечение контроллера пневмоисточников	Gun Link Linux Software 3.1/4.5 или Версия 6.22 DOS ROM
Ошибка синхронизации группы (dSprd)	$\pm 1.5$ мс
Амплитудно-частотная характеристика источника (массива): Амплитуда давления источника от пика до пика	30.6 +/- 0.9 бар-метр (параметры расчета с Sercel фильтром 2 Гц/6 дБ - 200 Гц/370 дБ на октаву)
Амплитудно-частотная характеристика источника (массива): Отношение первого пика к повторной пульсации (подавление повторной пульсации)	61.2 (параметры расчета с Sercel фильтром 2 Гц/6 дБ - 200 Гц/370 дБ на октаву)
Датчики глубины	2 датчика глубины на линии пневмоисточников, расположены в начале и конце линии
Гидрофоны ближней зоны	5 гидрофонов, по одному на каждом кластере
Отключение отдельных ПИ	Согласно Drop-Out характеристикам группы. Амплитуда сигнала не снизится более чем на 10% от номинальной; Соотношение Peak-to-Bubble не снизится более чем на 10% от номинального;

	Коэффициент корреляции должен быть больше 0.9985.
<b>Конфигурация мелководной группы источников</b>	
Тип пневмоисточников	BOLT 1900 LL-XT
Способ стрельбы	Возбуждение упругих колебаний общей линейной группой
Интервал пунктов взрыва	25 м
Объем источника	350-380 куб. дюймов (тестируется на ОМР)
Количество линий пневмоисточников в массиве	1
Глубина погружения пневмоисточников	0.7-1 м +/- 0.5 м
Рабочее давление	2000 PSI +/- 10 %
Количество пневмоисточников массиве	3-5 активных пневмоисточников
Контроллер пневмоисточников	Big Shot, Real Time System
Программное обеспечение контроллера пневмоисточников	Версия 6.22 DOS ROM
Ошибка синхронизации	$\pm 1.5$ мс
Амплитудно-частотная характеристика источника (массива): Амплитуда давления источника от пика до пика	8.3 +/- 0.4 бар-метр (параметры расчета с Sercel фильтром 2 Гц/6 дБ - 200 Гц/370 дБ на октаву)
Амплитудно-частотная характеристика источника (массива): Отношение первого пика к повторной пульсации (подавление повторной пульсации)	38.9 +/- 1.5 (параметры расчета с Sercel фильтром 2 Гц/6 дБ - 200 Гц/370 дБ на октаву)
Датчики глубины	не используются (т.к. фиксированная система подвеса на плоту, предельно малые глубины)
Гидрофоны ближней зоны	не используются (т.к. система подвеса на плоту, предельно малые глубины)
Датчики давления	1 цифровой датчик давления на линии пневмоисточников, расположенный в начале линии с выхода баллонов
Отключение отдельных ПИ	Не применимо (предельное значение характеристик группы)

### 2.1.3. Параметры донных приемных устройств

Таблица 2.1-4. Параметры приемных устройств

<b>Тип</b>	<b>Сейморазведочная коса с морским кабелем</b>
Тип регистрирующих датчиков (для работы на акватории)	донные двухкомпонентные датчики (гидрофон+геофон/акселерометр) GH-203
Тип регистрирующих датчиков (для работы на суше и на мелководье)	однокомпонентные датчики (группа геофонов) и маршфон GS-20DX в болотистой местности и прибрежной зоне
<b>Тип гидрофона (GH-203)</b>	<b>HYD-2</b>
Чувствительность, мкВ/мкБар	14.0 В/бар @ 20°C +/- 1.5db
Собственная частота, Гц	10±10%
Сопротивление по постоянному току, Ом	155±10%
Полярность	SEG (стандарт)
Рабочая глубина, м	1,5...75
Сопротивление изоляции, МОм	≥100
<b>Тип геофона (GH-203)</b>	<b>SG10</b>
Собственная частота, Гц	10±2,5%
Сопротивление катушки, Ом	350±2,5%
Чувствительность, В/м/с	22,8±2,5%
Степень затухания	0,68±5%
Рабочая масса (g)	8.4
Типичное смещение p-p(mm)	1.78
Допустимый наклон	15

### 2.1.4. Параметры регистрирующей системы сбора данных

Таблица 2.1-5. Параметры регистрирующей системы и записи данных

<b>Параметры</b>	<b>Характеристики</b>
Тип регистрирующей системы	SERCEL 508 TZ, 24 Бита
Забортные погружные модули	SERCEL FDU
Формат записи	SEG-D 8058 32-bit IEEE
Длина записи	8.0 сек
Дискретность записи	2 мс
ФНЧ	0.1 Гц/6 дБ/окт. (@20°C, 1 bar matching ±5%)
ФВЧ	¾ частоты Найквиста (205 Hz @580 dB/Oct – 8LIN)
Коэффициент предварительного усиления	0 db

РФ	Выключен
Полярность	Согласно стандартам SEG (отрицательная полярность)
Полоса частот	0.1 – 205 Гц
Динамический диапазон	140 дБ
Точность усиления	1%
Нелинейные искажения (напольные модули)	0,0005%
Взаимное влияние (напольные модули)	100 дБ и менее
Передача данных	Цифровая
Запись двух копий одновременно	Создание второй копии данных, путем копирования на внешние HDD (с проверкой корректности на считывание записей)
Требуемые записи на служебном канал	ТВ, 2 цифровых из ИНК EIVA NaviPac Pro (временная рассинхронизация модулей)

### 2.1.5. Параметры систем позиционирования и интегрированного навигационного комплекса

Таблица 2.1-6. Основные системы позиционирования и навигации

Наименование	Тип/Характеристика
Интегрированная навигационная система	EIVA version 3.10.5. Операционная система на серверной платформе Windows 10 Professional
Первичная Система позиционирования (DGPS1) на судне источнике	C-Nav 2050R, C&C Technology
Вторичная Система позиционирования (DGPS2) на судне источнике	Hemisphere V102
Цифровые системы курсоуказания	2 x Hemisphere V102
Эхолот	GARMIN GPSMAP Plus (200 кГц)

### 2.1.6. Геодезические параметры съемки

Таблица 2.1-7. Геодезические параметры съемки

Параметры	Характеристики
Система координат	Поперечная проекция Меркатора
Сфероид	Крассовского 1942
Большая полуось	6378245,000м
Полярное сжатие	1/298.3
Название проекции	Пулково 1942
Масштабный коэффициент по осевому меридиану	1,0
Номер зоны	13 Северная

Центральный Меридиан	075° 00'00.000" E
Начальная широта	00° 00' 00.000" N
Смещение к востоку	13 500 000 м
Смещение к северу	0 м
Параметры пересчета из системы координат WGS-84 в Пулково 1942	
Dx	-25.0 м
Dy	141.0 м
Dz	78.5 м
Rx	0".0 seconds of arc
Ry	0".35 seconds of arc
Rz	0".736 seconds of arc
Начало отсчета расстояний на вертикальной оси	БСВ (Балтийская Система Высот)
Единица измерения вертикальных расстояний	метр

*По результатам пересчета параметров перевода на тригопунктах прибрежной зоны будет произведена верификация параметров перевода координат.*

*Также будет сделана привязка и взята высотная отметка уровня для приведения глубин и высот к БСВ.*

### 2.1.7. Полное наименование и префиксы профилей ЛПВ и ЛПП

Нумерация профилей и сегментов профилей произведена в соответствии с Техническим заданием и сухопутной съемкой. Каждый номер профиля должен определен как **PXXXXYYYY**, где:

- P** – номер полосы
- XXXX** – номер профиля
- YYYY** – номер пикета

## 2.2. Суда, задействованные на проекте

### 2.2.1. Судно-база теплоход (плав гостиница)

Судно-база «Механик Калашников» (Рис. 2.1-12; Таблица.) предназначено для размещения персонала партии: АУП, представителей заказчика, группы контроля качества и экспресс обработки полевого материала, группы обработки топогеодезических данных, инженеров, ремонтной мастерской и части экипажа маломерных судов.

Судно оборудовано всем необходимым для комфортного проживания и работы персонала и представителей заказчика. Так на борту оборудованы комфортабельные (одноместные и двухместные) каюты, подготовлены помещения для размещения оборудования полевой партии, а также для оборудования лабораторий. На судне имеется офисное помещение для проведения совещаний, планирования работ.



Рисунок 2.1-12. пассажирский т/х «Механик Калашников»

На т/х «Механик Калашников» будет оснащена лаборатория, в которой разместиться центральная регистрирующая станция Sercel 508 XT TZ и группа контроля качества.

Подробные технические характеристики судна представлены ниже в Табл. 2.1-8.

Таблица 2.1-8. Характеристики т/х «Механик Калашников»

Параметр	Характеристика
Тип и назначение	Пассажирский теплоход
Название судна	«Механик Калашников»
Регистровый №	142571
Класс	М3,0 (лед 20)
Флаг	Россия
Позывной сигнал	УАКЦ-5
Валовая вместимость	1091,9 р.т.
Дедвейт	133 т.
Водоизмещение	725,3 т.
Количество пассажиров	145
Члены команды	28
Длина	65,5 м
Ширина	12 м
Осадка	2,22 м
Количество палуб	2
Скорость хода	22,2 км/ч
Тип двигателя	6NVD48 дизельный четырёхтактный бескомпрессорный реверсивный
Количество двигателей	2
Мощность двигателя	400 л.с.
Дизель-генератор	4NVD26-2 / 4NVD26-2 / 4Ч10,5/13
Мощность, кВт	98 / 98 / 30
Утилизация отходов	СМК-25 (10 м <sup>3</sup> /час)
Спасательная шлюпка	СШ-16_ 1шт, СШАМ-20_3шт
Спасательный плот	ПСН-10_11шт



Спасательный круг	29 шт
Спасательный жилет	182 шт
Противопожарное оборудование	Система водопенотушения
Насосы KLG-111/2 и K-80-50-200	
Главный компас	ГУ-127
Путевой компас	Аскания-200
Локатор	JMA-5106, "FURUNO" FDK-M-1832
ГНСС ГЛОНАСС/GPS	Транзас Т-701
АИС	Транзас Т-104
Видеонаблюдение	Система «fmode»
ПВ/КВ радио	VX-1700
УКВ радио	Гранит Р-24
УКВ телефония	Ермак СР-360
Автономность плавания	40-50 суток

### 2.2.2. Судно «Беломорский-23»

Судно оборудовано всем необходимым для размещения маломерных транспортных средств и полевого оборудования. Так же на борту возможна установка бытовых вагончиков для размещения дополнительного персонала полевой партии. На главной грузовой палубе установлен кран грузоподъемностью 3 т и вылетом стрелы до 8-10 м.



Рисунок 2.1-13. т/х «Беломорский-23»

Судно оборудовано всем необходимым для комфортного проживания и работы персонала заказчика. Также на борту имеются трюма для хранения полевого оборудования Sercel 508, снегоболотохода ARGO, трех маломерных судов РИБ RM83 и грузового судна на воздушной подушке СВП «Славир-9».

Таблица 2.1-9. Характеристики т/х «Беломорский-23»

Параметр	Характеристика
Название судна, бортовой номер	Беломорский-23/ 30-3624
Регистровый номер	143345
Флаг, порт приписки	РФ, Санкт-Петербург

Год и место постройки	1964, Финляндия
Международные позывные судна	UFTX
Тип судна	Сухогрузный теплоход
Класс	✠ М-ПР2,5 (лед 30)
Длина наибольшая, м.	79,8
Ширина наибольшая, м.	11,3
Высота борта у миделя, м.	3,7
Высота надводного борта, мм.	950
Осадка по летнюю грузовую марку, макс. м.	2,2
Вместимость валовая, рег.т	1102
Вместимость чистая, рег.т.	407
Дедвейт, т.	1051
Скорость паспортная, узл.	7
Количество коечных мест	9
Морские районы плавания	A1, A2, A3
Главный двигатель	Дизельный 8NVD-336A-IU
Мощность UL, кВт.	2x400
Кран (вылет стрелы, грузоподъёмность)	Передвижной 3тн, до 8-10 м
Деление на отсеки	3
Автономность плавания	40-50 суток

### 2.2.3. Судно- источник (глубоководный) – буксир «Маринеско»

В качестве судна-источника планируется использовать буксирное судно «Маринеско» (Рис. 2.14. Таблица.), на нем постоянно будет проживать 4-6 сотрудника полевой партии - отряд пневматиков и навигаторы. На ходовом мостике будет находиться аппаратура навигации, синхронизации и система управления групповым пневмо-источником.

Судно 2012 года постройки, класс регистра – М-СП 3,5 (лёд 20), экипаж на данном судне имеет огромный опыт выполнения работ в акватории Обской Губы и использовалось при проведении съемок МЛЭ и инженерных изысканий.

На буксире «Маринеско» с осадкой 1,6 метра, будет размещаться на корме компрессорная установка с подключением питания до 15 кВт, система рамочной конструкции спуско-подъема группового пневмоисточника типа BOLT 1900 LL-XT с воздушными и электрическими магистралями, а также руссиверная группа баллонов 200 л. Автономность судна составляет 15-20 суток.

Судно оснащено тремя винтами, тремя двигателями, которые можно отключать и подключать, для регулировки режимов нагрузки работы силовых установок, с возможностью подключения к системам навигации и курсоуказания.



Рисунок 2.1-14. Судно – источник буксир «Маринеско»

Таблица 2.1-10. Характеристики буксир «Маринеско»

Параметр	Характеристика
Название судна	Буксир «Маринеско»
Тип	235358
Флаг	РФ
Порт приписки	Архангельск
Место постройки	РФ
Класс	М-СП 3,5 (лёд 20)
Длина макс.	30,87 м
Ширина	6,55 м
Осадка ср. в грузу	1,6 м
Высота борта	2,44 м
Валовая вместимость	94 р.т.
Мощность двигателя	3x258 кВт
Автономность плавания	20 суток
Экипаж судна / экспедиции	6-7 / 4 - 6
Порт приписки	Архангельск

### 2.2.3. Судно-источник (мелководное) – катамаран

В качестве мелководного судна-источника планируется использовать катамаран. В рубке будет размещен мобильный комплект навигации, синхронизации и управления групповым пневмо-источником, находящемся на отдельном буксируемом плоту.

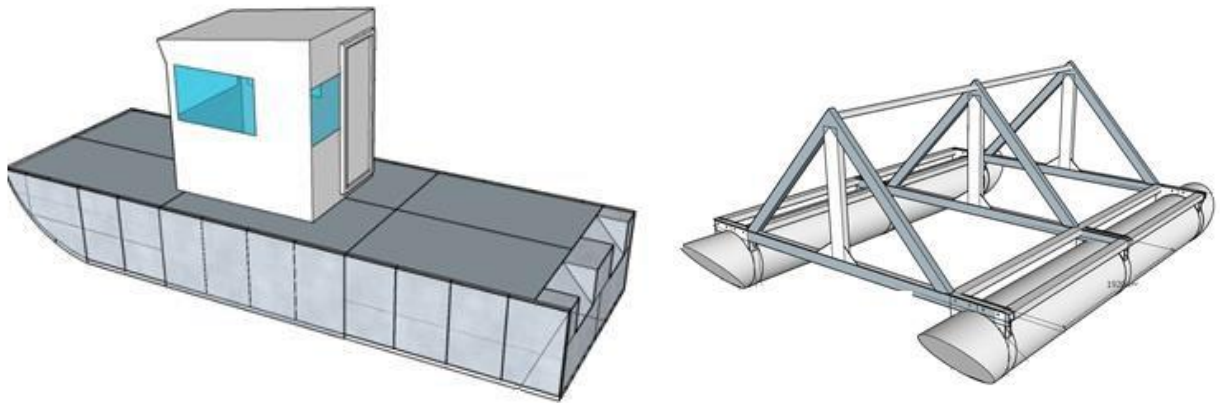


Рисунок 2.1-15. Судно – источник катамаран и система подвеса мелководной группы источников – понтон (общий вид)

Таблица 2.1-11. Характеристики мелководного катамарана

Параметр	Характеристика
Тип	Катамаран (мелководный самоходный катер)
Материал	АМГ-6 (специализированный облегченный алюминиевый сплав для катеров)
Длина макс.	7,5 м
Ширина	2,4 м
Осадка ср. в грузу	0,4 м
Высота борта	1,0 м
Грузоподъемность	2 т.
Мощность подвесных двигателей	2 x 60 л.с.

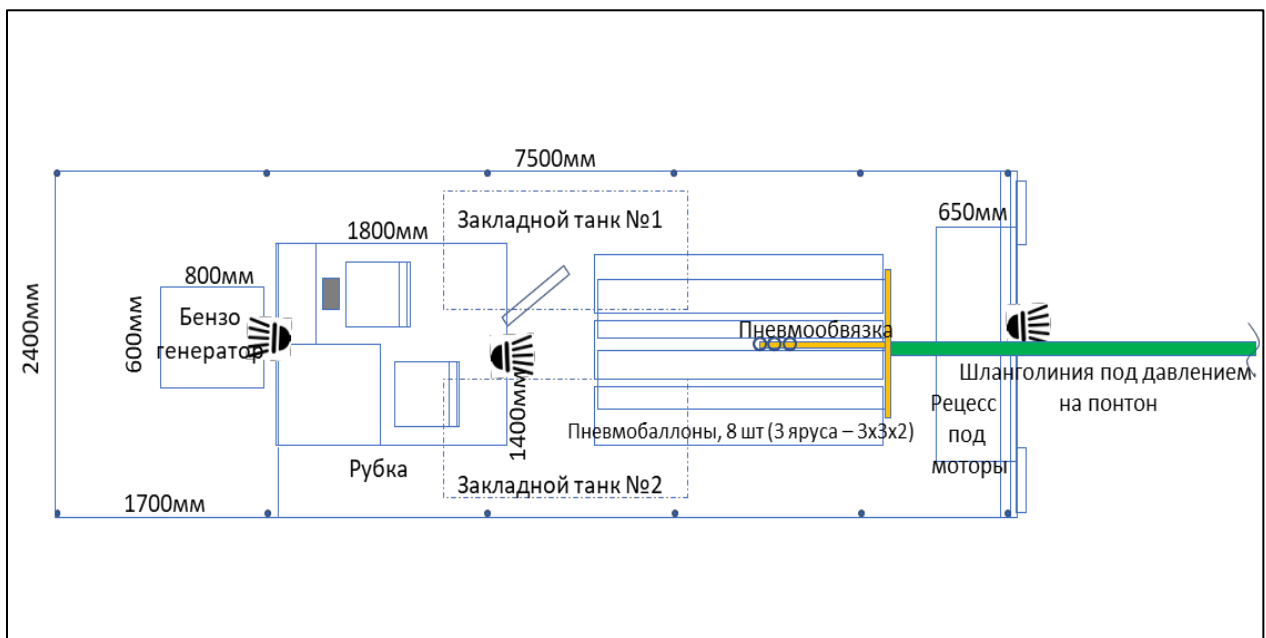




Рисунок 2.1-16. Судно – источник катамаран и система подвеса мелководной группы истчников – понтон (чертеж)

Таблица 2.1-12. Характеристики мелководного понтона (подвес мелководной группы пневмоисточников)

Параметр	Характеристика
Тип	Понтон (специального назначения)
Материал	ПВХ баллоны высокой плотности D=630 мм, толщина стенки Dt=33 мм Каркас – металлический профиль
Длина макс.	6,2 м
Ширина	3,7 м
Осадка ср. в грузу	0,3 м
Высота борта	0,6 м
Грузоподъемность	1,2 т.

#### 2.2.4. Маломерный флот и вездеходная техника

Для раскладки и сбора донного оборудования Sergel 508 TZ, соединения линий приема с базовой линией и в качестве дежурных лодок, будут использоваться три маломерных плавсредства типа РИБ RM 83. Тип корпуса данной лодки – комбинированный: надувные борта – 7 баллонов; жесткое днище, выполненное из алюминиевого листа.

Каждая лодка укомплектована одним подвесным мотором YAMAHA F200 F ETC.





Рисунок 2.1-17. Маломерный катер типа РИБ RM 83

В качестве транспортных средств, осуществляющих доставку персонала партии в порт Сабетта, груза и техники на сухопутный участок работ, работы вдоль береговой черты и работы на болотах и озерах, будут использоваться суда особой конструкции СВП «Славир-9» и «Славир-9ГР» (Рис. 2.18).



Рисунок 2.1-18. Судно на воздушной подушке «Славир-9»

Для обеспечения работы полевой партии на линиях приема по сухопутной части участка, а также для разбивки пикетажа, раскладки и сборки приемного устройства, будут использоваться снегоболотоходы типа «Argo Avenger 8x8 ST1» в количестве не менее пяти штук (производитель «Онтарио Драйв» (Канада) (Рис. 2.8).



Рисунок 2.1-19. Снегоболотоход «Argo Avenger 8x8 STI»

### **2.3. Система сбора сейсморазведочных данных**

В качестве регистрирующей системы на проекте будет использоваться комплекс Sercel 508ХТ. 508ХТ – это геофизическая телеметрическая система регистрации сейсмических данных для проведения сейсмосъемки на земле и в транзитных зонах.

На Рис. 2.1-20 схематично представлена архитектура системы 508ХТ, использованная на проекте.



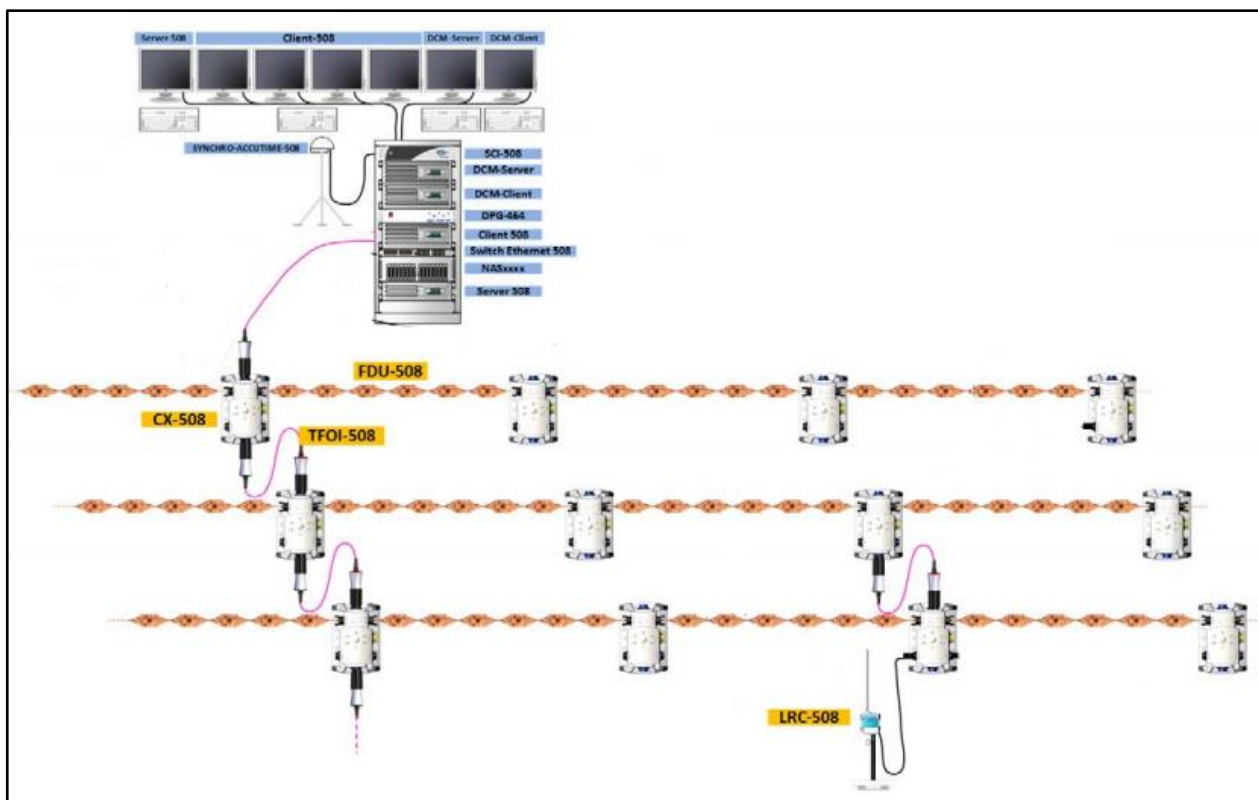


Рисунок 2.1-20. Архитектура системы сбора геофизических данных Sercel 508XT

**В состав системы входят:**

- Сервера управления регистрирующей системой с серверным программным обеспечением и лицензиями;
- Клиентские ПК для визуализации и управления с собственным программным обеспечением;
- Raid-массивы для хранения данных;
- Трансферные оптоволоконные кабели TFOI-508);
- Полевые концентраторы CX-508;
- Радиокommunikационные антенны LRC-508;
- Полевой тестер FT-508 на базе планшетного ПК Durabook Tetra RT 12;
- Секционные кабели для транзитной зоны с полевыми оцифровывающими устройствами FDU-508;
- Одноканальные сейсмоприёмники для наземных условий GS-20DX (гирлянда);
- Одноканальные сейсмоприёмники для болотистой местности (маршфоны).
- Двухкомпонентные сейсмоприёмники (геофон-гидрофон) GH203.



Рисунок 2.1-21. Специализированная серверная стойка с клиентскими и управляющими серверами



Рисунок 2.1-22. Рабочее место оператора сейсмостанции

Управление системой производится оператором сейсмостанции через сервер-клиент, подключенный к серверу управления, который, в свою очередь, через трансферный кабель TFOI-508 соединён с забортным оборудованием.

Забортное оборудование представляет собой набор из полевых концентраторов CX-508 и секций сейсмокосы с расположенными на них преобразователями FDU-508. К преобразователям подключаются сейсмоприёмники. Концентраторы будут располагаться между секциями сейсмокосы таким образом, чтобы между соседними концентраторами было от 60 до 80 индивидуальных FDU. Длина одной секции морской косы – 55 м, с расстоянием между центрами соседних групп каналов 27,5 м; длина наземной косы – 110 м, с расстоянием между соседними FDU в 27,5 м. Тип используемых сейсмоприёмников будет зависеть от типа местности, на которой происходит раскладка приёмных линий (геофоны на суше, «маршфоны» в болотистых, обводнённых и прибрежных областях, геофон-гидрофоны в приливно-отливных и морских частях площади). При нахождении под водой 9-ти и более концентраторов на одной приёмной линии, в морской части линии будут устанавливаться антенны LRC-508 для обеспечения стабильной синхронизации концентраторов.

Соседние приёмные линии будут соединяться между собой трансферным кабелем TFOI-508, обеспечивавшим высокоскоростную передачу данных на управляющий сервер. Электропитание забортного оборудования будет осуществляться с помощью кислотных аккумуляторов ёмкостью 44 Ач.

Характеристики регистрирующей системы приведены в **табл. 2.23-2.29** ниже.



Рис. 2.2 Оптоволоконный межлинейный кабель TFOI-508

Таблица 2.1-13. Технические характеристики TFOI-508

Условия эксплуатации	Наземные	Транзитная зона
Максимальная длина	2 км	2 км
Вес	45 кг/км	140 кг/км
Прочность на разрыв	300 даН	300 даН
Прочность на разрыв с коннекторами	170 даН	300 даН
Водонепроницаемость	До 15 м	До 25 м

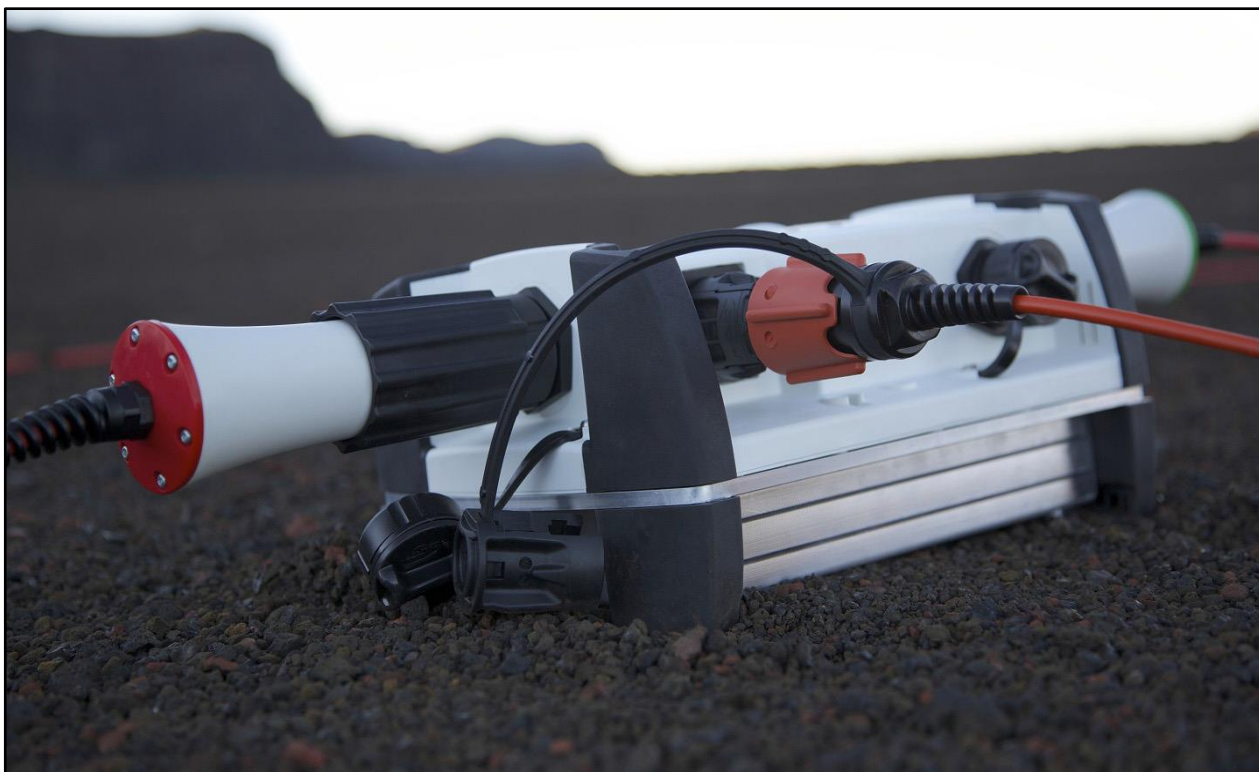


Рисунок 2.1-23. Полевой концентратор CX-508

Таблица 2.1-14. Технические характеристики CX-508TZ

Параметры	Характеристики	
Функции	Обеспечение синхронизации и питание для подсоединенных FDU-508/DSU1-508 Локальное хранение данных, и их передача на центральное устройство по сети	
Рабочее напряжение	10,5–15 В постоянного тока	
Скорость передачи данных на линии	10 - 20 - 40 Мбит/с	
Максимальное число каналов на линию	2400 при 2 мс в реальном времени	
Скорость передачи данных по межлинейному соединению	1 Гбит/с	
Максимальное число каналов на межлинейное соединение	100 000 при 2 мс в реальном времени	
Потребляемая мощность	Только линия: 3 Вт в режиме регистрации, 1 Вт в режиме ожидания С межлинейным соединением: 7 Вт при сейсмосъемке, 2 Вт в режиме ожидания	
Рабочая температура	от -40°С до 70°С	
Условия эксплуатации	Наземные	Транзитная зона
Вес	3,8 кг	11 кг с клеткой
Водонепроницаемость	До 15 м	До 25 м





Рисунок 2.1-24. Антенна LRC-508, подключенная к CX-508

Таблица 2.1-15. Технические характеристики LRC-508

Параметры	Характеристики
Размеры	Блок LRC: 160x150x90 мм Антенна: 470 мм
Вес	Без антенны и кабеля: 0,860 кг С антенной и 2 м кабелем: 1,920 кг
Потребляемая мощность	Непрерывная передача на полной мощности: 2 Вт (автономная часть расстановки); Режим приёмника: 0,4 Вт (соединённая часть расстановки); Режим ожидания 0,2 Вт; - LRC питается от CX-508, доп. источник питания не требуется.
Рабочая температура	От -40°C до 70°C
Водонепроницаемость	1 м для блока LRC и антенны, до 5 м для разъёмов IP68
Разъёмы	Антенна: N 50 Ом коаксиальный разъём «мама» CX-508: 10-ти пиновый разъём Sercel
Радио	Частоты: 2405 – 2409 МГц Скорость передачи данных: 1,2 кб/с
Условия эксплуатации	LRC-508 – наземные LRC-508 TZ – в воде на буе



Рисунок 2.1-25. Полевой тестер FT-508

Таблица 2.1-16. Технические характеристики полевого тестера FT-508

Параметр	Характеристики
Изготовитель	Xplore Technologies
Модель	iX104C5
Размеры	284,4 x 209,5 x 40.7 мм
Вес	2,3 кг
Монитор	10.4" XGA (1024x768) в упрочненном исполнении, светодиодная подсветка с технологией Dual-mode AllVue™ Xtreme для улучшенного считывания в условиях солнечного освещения при работе снаружи. Резистивный сенсорный экран, касание пальцем или карандашом Коэфф. контрастности = 600:1 (типовой), широкий конус обзора до 1600, автоматический датчик освещенности (ALS), совместимость с NVIS (настройки низкий/высокий)
Внешний источник питания	Адаптер с автоматическим распознаванием 100-240 В, 50-60 Гц поставляет 19 В пост.
Аккумуляторная батарея	Высокоемкая съемная "умная" литий-ионная батарея на 10 ячеек (68.5 Втч), с ресурсом работы до 6.5 часов. 6-ячеек, батарея моста, поддерживает режимы "теплый"-своп (приостановлено-только-на-RAM)
ЦПУ	Intel® Core™ i7, 620 UE с Turbo Boost Technology (до 2.13 ГГц) (1.06 ГГц/800-1067 МГц FSB / 4 МБ L2 Smart Cache)
Память	4 ГБ двухканальный DDR3
Диск	2 x 80 ГБ SSD съемные диски
Операционная система	Ubuntu
Беспроводное соединение	Внутренняя плата: Gigabyte или Sparklan



Рабочая температура	от -20°C до +50°C
Температура хранения	от -40°C до +60°C
Влажность	от 5% до 95% без конденсации
Защита от внешних воздействий	IP65, IEC60529
Нормы выброса вредных веществ	FCC часть 15, CE Mark EN55022 (CISPR22) класс B
Электромагнитная совместимость	EN55024
Безопасность	Соответствует UL60950, EN60950, ATEX/IECEx Zone 2/Category 3, сертификация по UL 1604 (ISA Std 12.12-CSA Std C 22.1) Class I/Division II (Z:A-D)

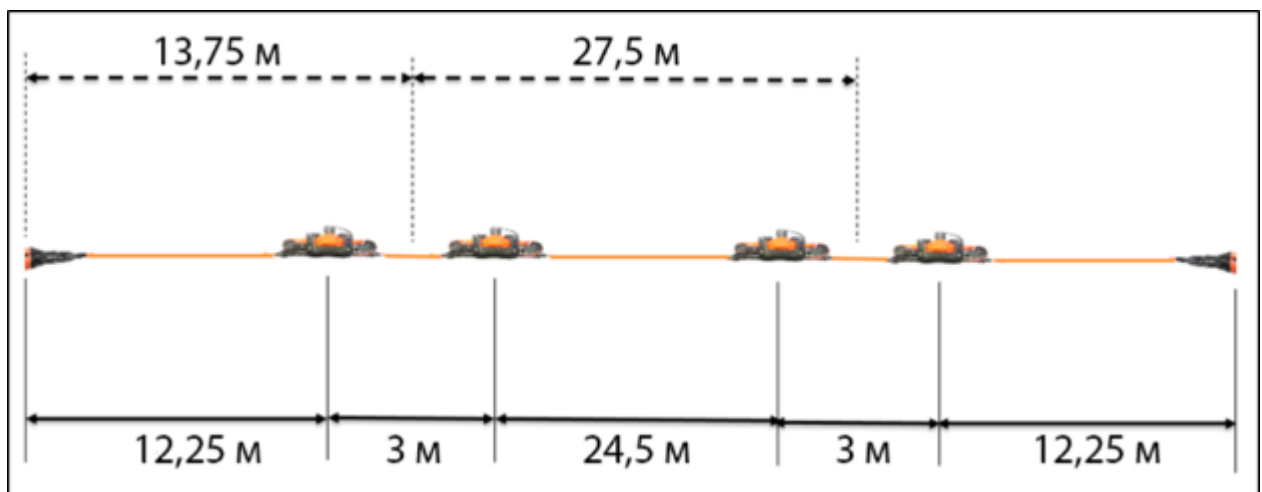


Рисунок 2.1-26. Схема секции сейсмокосы для транзитной зоны

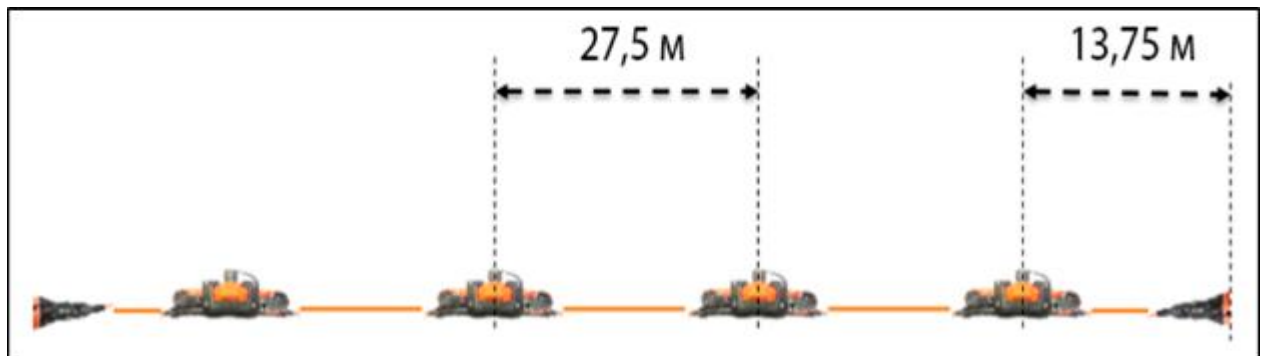


Рисунок 2.1-27. Схема секции наземной сейсмокосы



Рисунок 2.1-28. Болотные геофоны («Маршфоны»)



Рисунок 2.1-29. Полевое оцифровывающее устройство FDU-508

Таблица 2.1-17. Технические характеристики FDU-508

Параметры	Характеристики
Функции	Фильтрация данных, сжатие и временная маркировка; Передача данных с циклическим контролем избыточности; 24-битовое А/Ц преобразование; Тесты приборов и датчиков;
Шаг дискретизации	4, 2, 1, 0,5 мс
Стандарт времени	Синхронизирован по GPS
Полномасштабный режим	Среднеквадратичное 1,6 В (0 дБ),

	Среднеквадратичное 400 мВ (12 дБ)	
Шум (3 - 200 Гц)	Среднеквадратичное 450 нВ (0 дБ), Среднеквадратичное 145 нВ (12 дБ)	
Мгновенный динамический диапазон	130 дБ	
Динамический диапазон системы	140 дБ	
Искажение	-110 дБ	
Потребляемая мощность	105 мВт в режиме регистрации, 45 мВт в режиме ожидания	
Рабочая температура	от -40°C до 70°C	
Условия эксплуатации	Наземные	Транзитная зона / подводные
Вес	0,470 кг	1,235 кг
Размеры	86,2 x 76 x 248 мм	125 x 76 x 400 мм
Водонепроницаемость	До 5 м	До 15 м

Таблица 2.1-18. Технические характеристики линейного кабеля (сейсмокося)

Наименование	Условия эксплуатации	
	Характеристики	Характеристики
	Наземные	Транзитная зона / подводные
Максимальная длина	-	-
Вес	43 кг/км	83 кг/км
Прочность на разрыв	150 даН	350 даН
Прочность на разрыв с коннекторами	120 даН	300 даН
Водонепроницаемость	До 5 м	До 25 м

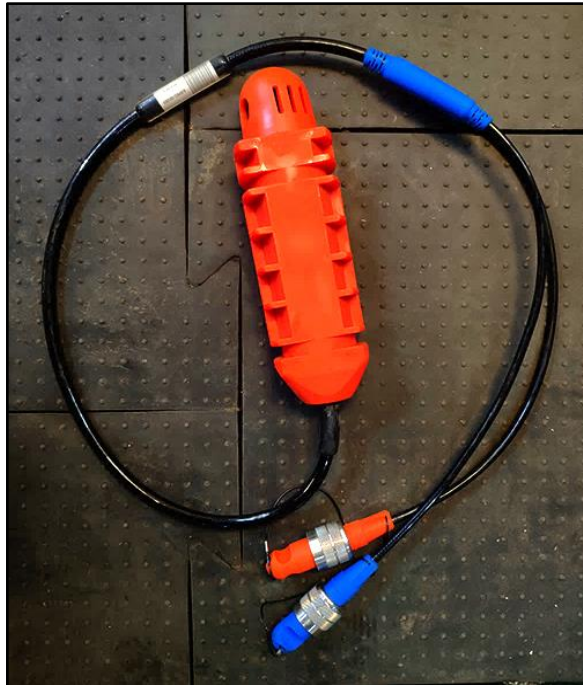


Рисунок 2.1-30. Двухкомпонентный сейсморегирующий датчик - GN203

Таблица 2.1-19. Технические характеристики геофон-гидрофона GN203

Наименование	Характеристики
<b>Геофон SG10</b>	
Собственная частота, Гц	10 ± 2,5 %
Активное сопротивление, Ом	350 ± 2,5 %

Чувствительность В/м/с	22,8 ± 2,5 %
Затухание	0,68 ± 5 %
Гармоническое искажение, наклон 0° - 15°	≤ 0,075 %
Верхний предел частоты передачи, Гц	≥ 240
Рабочая масса, г	8,4
Типичное смещение р-р, мм	1,78
Размеры, мм	Ø27,4 x 30,15
Рабочая температура, °С	от -40 до 70
Допустимый наклон	15°
Сопротивление изоляции, МОм	≥ 100
<b>Гидрофон НУД-2</b>	
Чувствительность	14 мкВ/мкБар ± 1,5 Дб
Собственная частота, Гц	10 ± 10 %
Сопротивление по постоянному току, Ом	155 ± 10%
Полярность	SEG
Рабочая глубина, м	1,5 - 100
Сопротивление изоляции, МОм	≥100



Рисунок 2.1-31. Аккумулятор для питания концентраторов СХ-508

## 2.4. Источники акустического сигнала (глубоководный и мелководный)

В качестве источников сейсмического сигнала будут использоваться две группы – одна линейная кластерная группа объемом 680 куб. дюймов, и вторая объемом 350-380 куб. дюймов.

Конфигурации источников и предварительные характеристики групп представлены ниже на схемах и рисунках.

По результатам ОМР (Опытно-Методических Работ) будет проведен дополнительный анализ и выбраны оптимальные характеристики группы (заглубление и объем), под более низкий частотный состав и акустические характеристики среды района работ.

Глубоководный групповой источник сформирован из 8 отдельных пневмоизлучателей (объемами от 30 до 150 куб. дюймов).

Тип источника Bolt Technology Corporation (USA), модель 1900LL-XT, производства Texas.

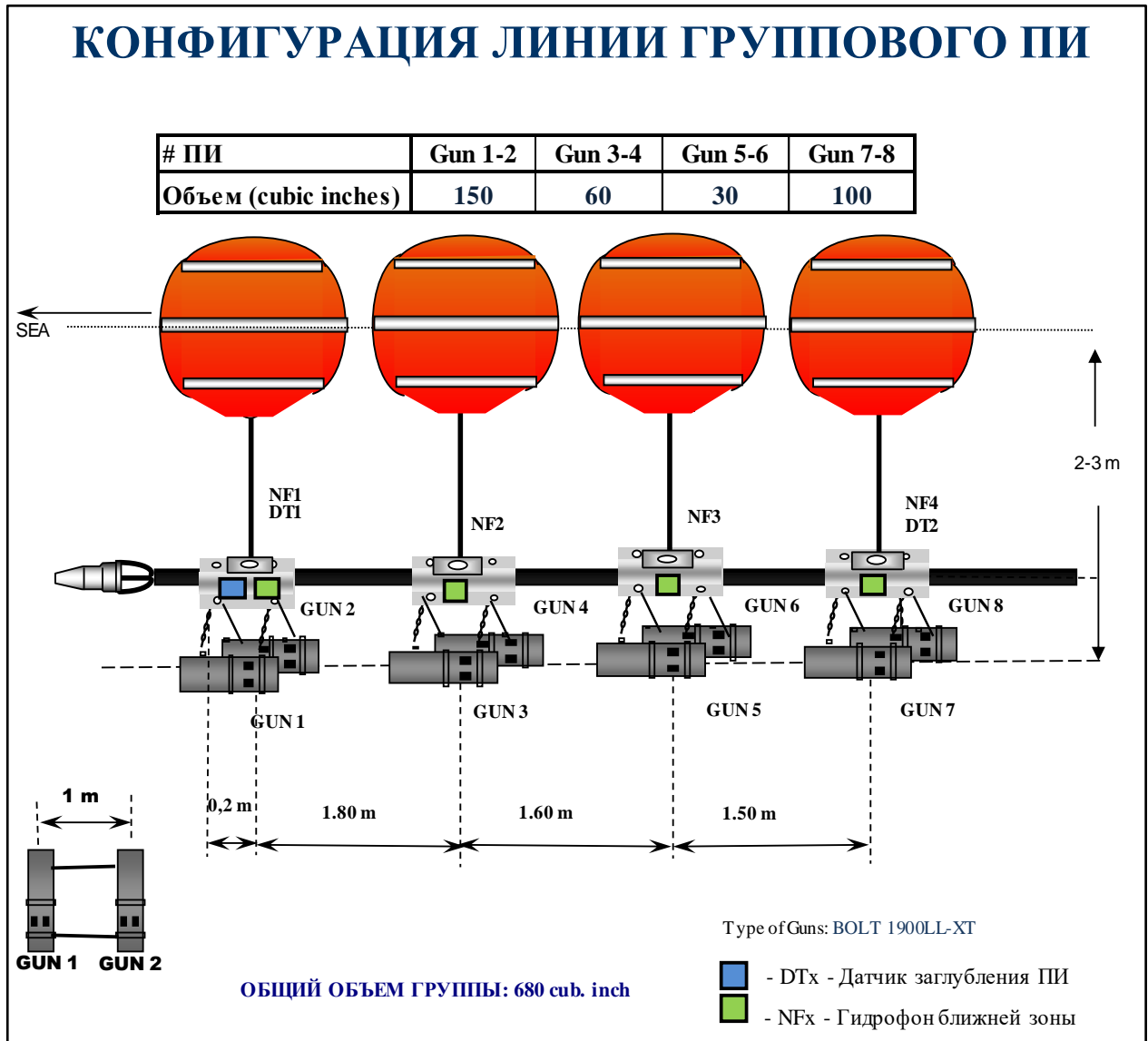


Рисунок 2.1-32. Схема расположения пневмо-источников глубоководной группы в буксируемом массиве (вид сбоку)



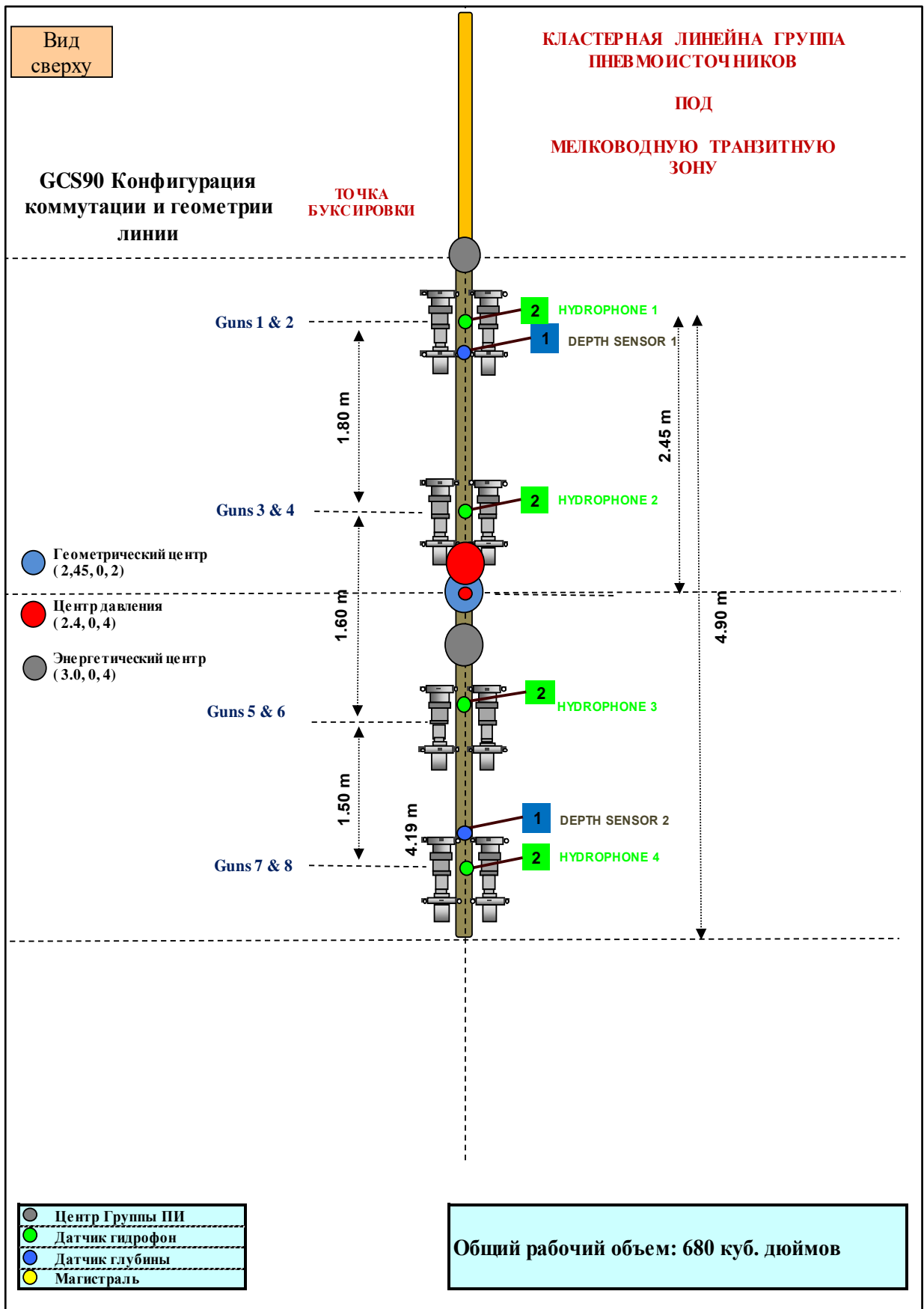


Рисунок 2.1-33. Схема расположения пневмо-источников глубоководной группы в буксируемом массиве (вид сверху)

Таблица 2.1-20. Технический состав групп пневмоисточников (глубоководный и мелкоководный)

Параметр	Значение
Тип источника	Bolt 1900LL-XT
Число групповых линий ПИ	1 (глубоководный) / 1 (мелководный)
Интервал между ПВ	25 м
Давление рабочее	2000 PSI (138 Бар)
Точность синхронизации контроллера	± 0,1 мс
Максимальное отклонение dSpread	± 1,5 мс
Количество ПИ в группах	8 (глубоководный) / 3-4 (мелководный)
Суммарный объем групп ПИ (cu.in)	680 (глубоководный) / 350 (мелководный)
Компрессоров воздуха высокого давления	1 компрессор Atlas-Copco SB 7-44/2000 и ресиверные баллоны 200 л. (глубоководный) / баллоны высокого давления 1680 л. (мелководный)
Система обеспечения плавучести	Линейная группа буев А5/А6 (глубоководный) / мелкоководный плот (мелководный)
Удаление геометрического центра от кормы судна	18 (глубоководный) / 10 м (мелководный)

### 2.4.1. Геометрия группы глубоководного источника, параметры и технические характеристики

Информация о геометрии группового пневмо-источника, параметры единичных пневмо-источников представлены в Табл. 2.1-21. Схема массива представлена на Рис. 2.1-34.

Таблица 2.1-21. Параметры массива ПИ (глубоководной группы)

Параметр	Значение
Количество пневмопушек	8
Общий объем (куб. дюймы)	680.0 ( 11.1 litres)
Соотношение «Peak to peak», Бар-м.	30.6 +/- 0.9 ( 3.06 +/- 0.1 МПа, 250 dB re 1muPa. at 1m.)
Соотношение «Zero to peak», Бар-м	18.9 (1.89 МПа, 246 dB re 1muPa. at 1m.)
Среднеквадратичное давление, Бар-м	0.41 (0.041 МПа, 212 dB re 1muPa. at 1m.)
Отношение амплитуды первой фазы к амплитуде пульсации	61.2 +/- 4.1
Период пузыря (с)	0.110 +/- 0.013
Максимальное колебание спектра (dB): 10.0 - 50.0 Гц.	13
Максимальное значение спектра (dB): 10.0 - 50.0 Гц.	197
Среднее значение спектра (dB): 10.0 - 50.0 Гц	194
Общая акустическая энергия (Джоули)	29835.0
Общая акустическая энергия (%)	19.4

Таблица 2.1-22. Параметры единичных пневмо-пушек (глубоководной группы)

№ ПИ	Давление (фунт / дюйм <sup>2</sup> )	Объем (дюйм <sup>3</sup> )	Тип	x (м)	y (м)	z (м)	Задержка срабатывания (с)	Линия ПИ	Доля в соотнош. «Peak to
------	--------------------------------------	----------------------------	-----	-------	-------	-------	---------------------------	----------	--------------------------

									peak» (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2000.0	150.0	1900LLX	0.000	-0.500	2000	0.00000	1	13.7
2	2000.0	150.0	1900LLX	0.000	0.500	2.000	0.00000	1	13.8
3	2000.0	60.0	1900LLX	1.800	-0.500	2.000	0.00000	1	11.9
4	2000.0	60.0	1900LLX	1.800	0.500	2.000	0.00000	1	12.0
5	2000.0	30.0	1900LLX	3.400	-0.500	2.000	0.00000	1	8.9
6	2000.0	30.0	1900LLX	3.400	0.500	2.000	0.00000	1	8.9
7	2000.0	100.0	1900LLX	4.900	-0.500	2.000	0.00000	1	15.3
8	2000.0	100.0	1900LLX	4.900	0.500	2.000	0.00000	1	15.4

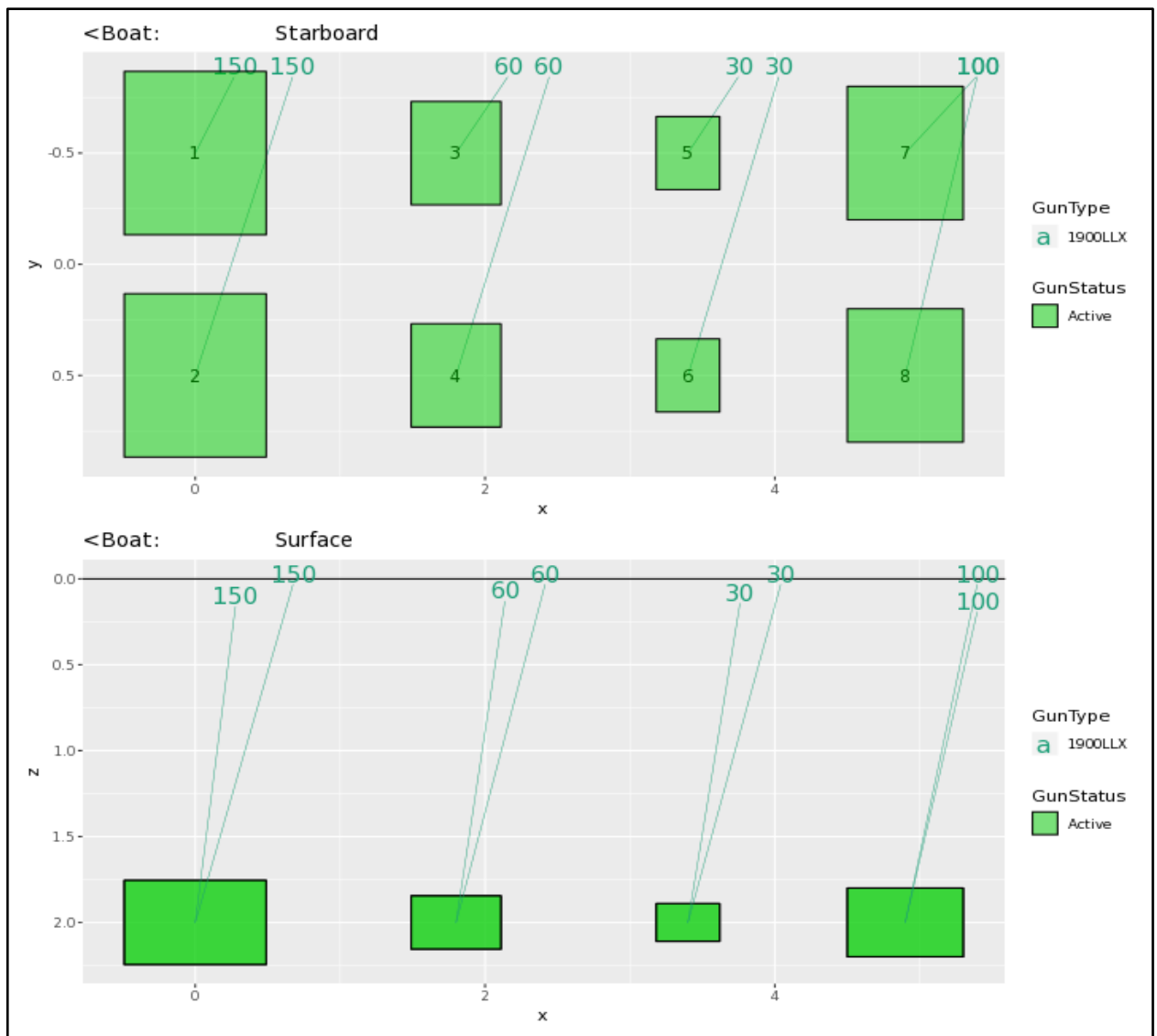


Рисунок 2.1-34. Схема массива пневмоисточников (Сетка 1\*1м, вид сверху) (глубоководной группы)

Красными кругами обозначен максимальный радиус воздушного пузыря. Зелеными прямоугольниками обозначены действующие единичные пневмо-источники. Синие прямоугольники обозначают запасные пневмо-источники.

## 2.4.2. Направленность акустической энергии группы глубоководного источника

Таблицы ниже показывают распределение акустической энергии направленности источника в диаметральных плоскостях - «продольном» и «поперечном».

Для схемы направленности «продольном» - ось X – это угол отклонения направления inline от вертикали. Аббревиатура «fore» в нижней части схемы показывает сторону, ближайшую к судну. Для схемы направленности «Кросслайн»: ось — это угол отклонения направления inline от вертикали.

Рисунки ниже показывают характеристику направленности массива источника inline и crossline в системе «Угол-частота». Единицы измерения – дБ относительно 1 мкПа/Гц в приращении на 1 м.

Рисунки ниже (Рис. 2.1-35 и 2.1-36) показывают характеристику направленности массива источника inline и crossline в системе «Угол-частота». Единицы измерения – дБ относительно 1 мкПа/Гц в приращении на 1 м.

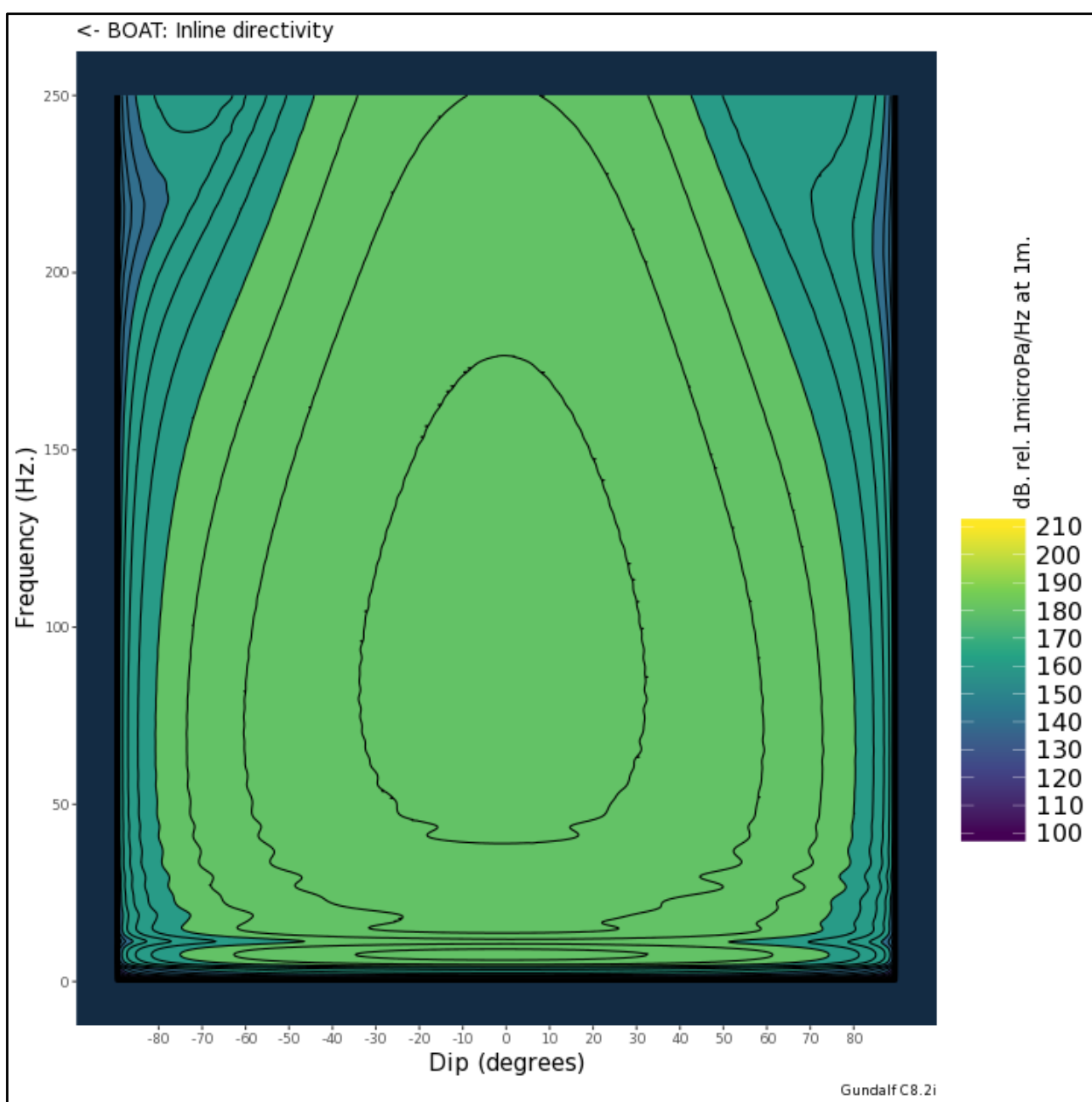


Рисунок 2.1-35. Направленность Inline, азимут = 0 градусов (глубоководной группы)

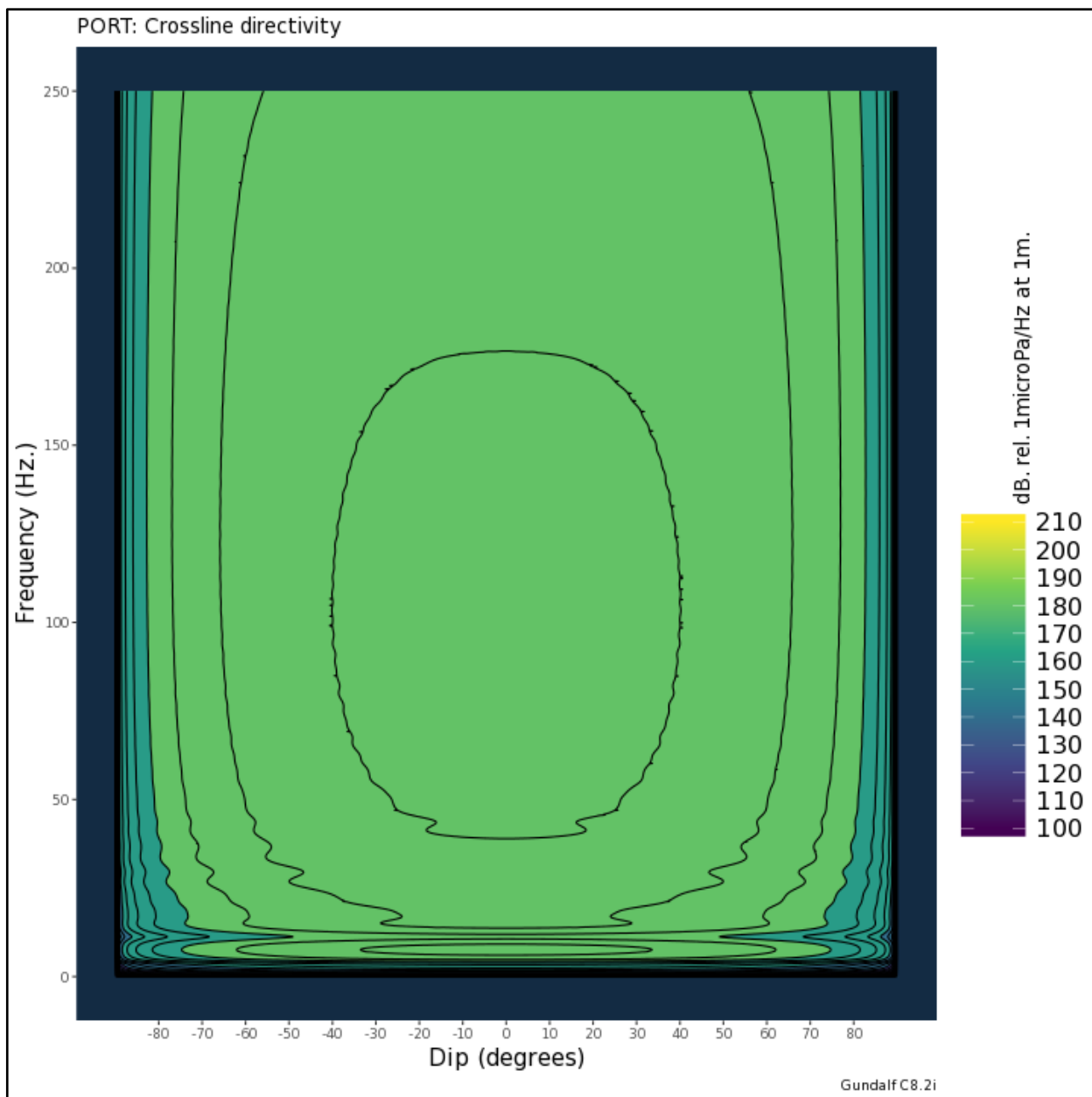


Рисунок 2.1-36. Направленность Crossline, азимут = 90 градусов (глубоководной группы)

### 2.4.3. Характеристики сигнатуры группы глубоководного источника (амплитудный спектр)

Рисунки ниже (Рис. 2.38 и 2.39) показывают характеристику направленности массива источника inline и crossline в системе «Угол наклона-амплитуда». Рассчитанная сигнатура (или ее амплитудный спектр) для каждого угла показана в цветовой палитре, изменяющейся от красных тонов в центре до голубых на самых дальних углах из рассчитанных. Вертикальная шкала отображает тип графика, время или частоту. Оба графика выполнены в индивидуальном масштабе и в тех же единицах измерения, что и соответствующие графики в разделе «Сигнатурные характеристики».



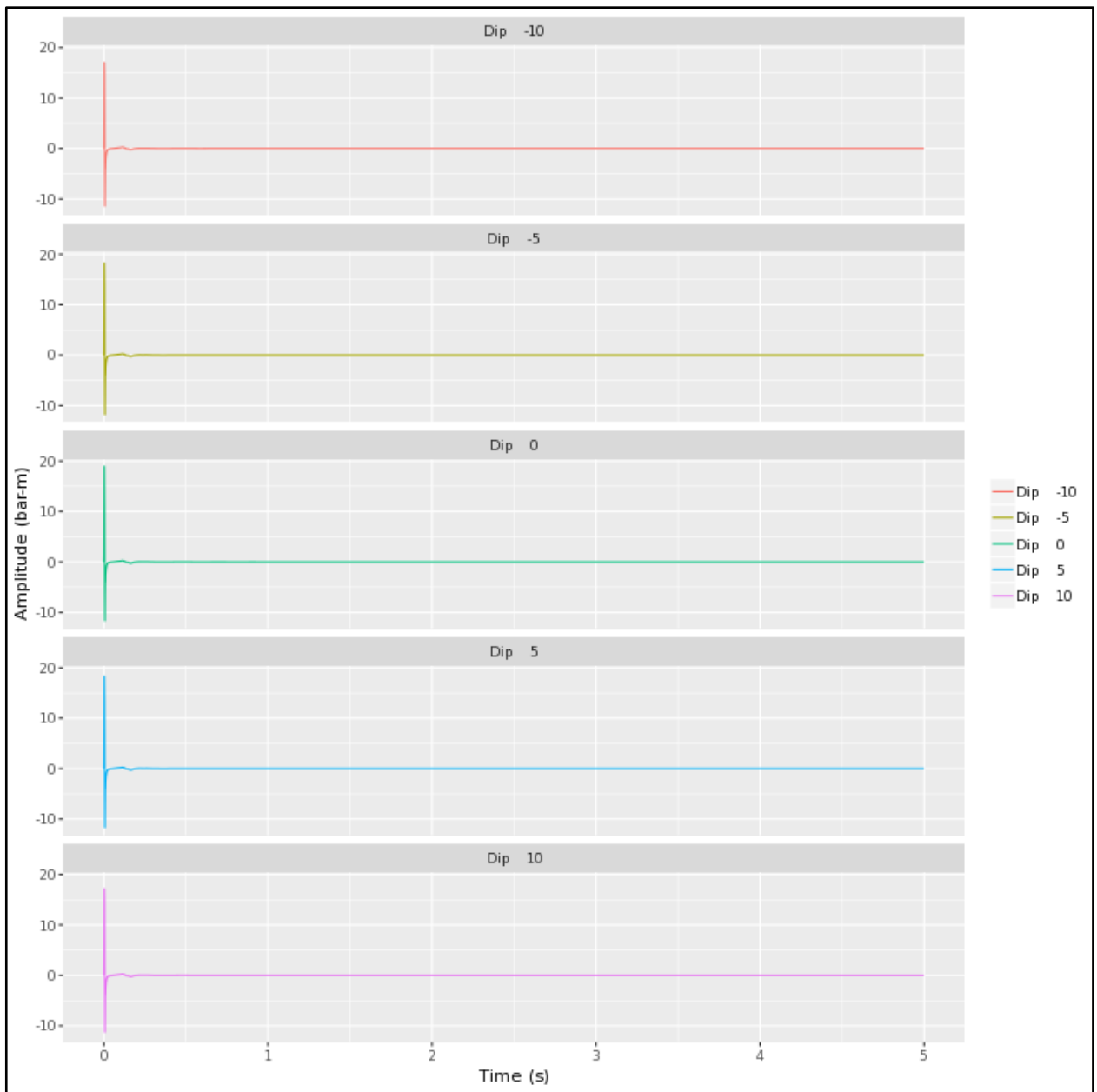


Рисунок 2.1-37. Направленность Inline, азимут = 0 град (глубоководной группы)

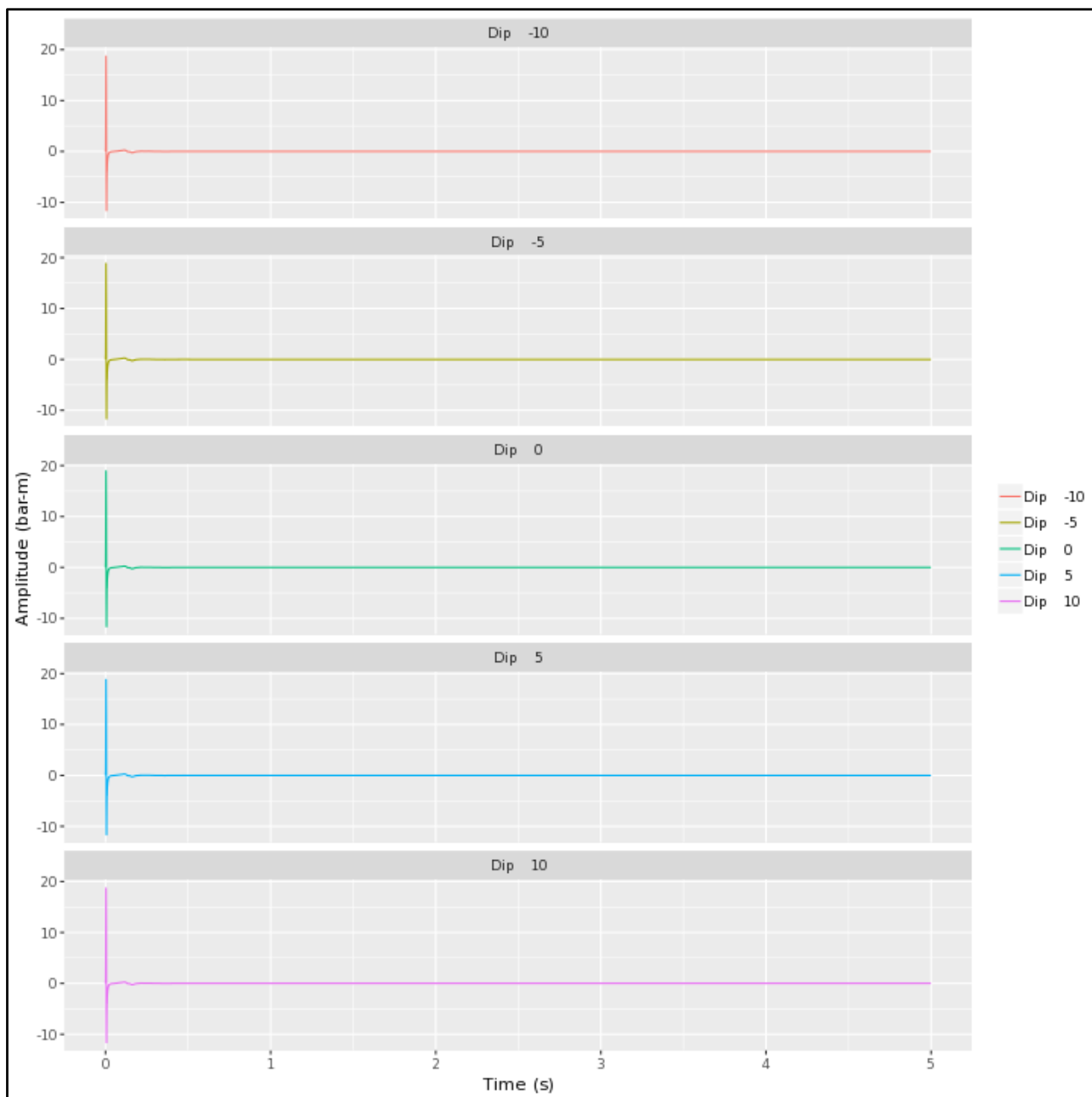


Рисунок 2.1-38. Направленность Inline, азимут = 90 град (глубоководной группы)

Ниже представлена информация по параметрам сигнатуры и амплитудному спектру моделированной сигнатуры группового пневмо-источника.

Геометрические характеристики группы показывают акустический максимум (акустический центр), геометрический центр и центр давления.

Таблица ниже отображает значения погрешности по основным характеристикам сигнатуры пневмо-источника: соотношения «reak to reak», отношения амплитуды первой фазы к амплитуде обратного пика, а также вторичной пульсации и периода пузыря.

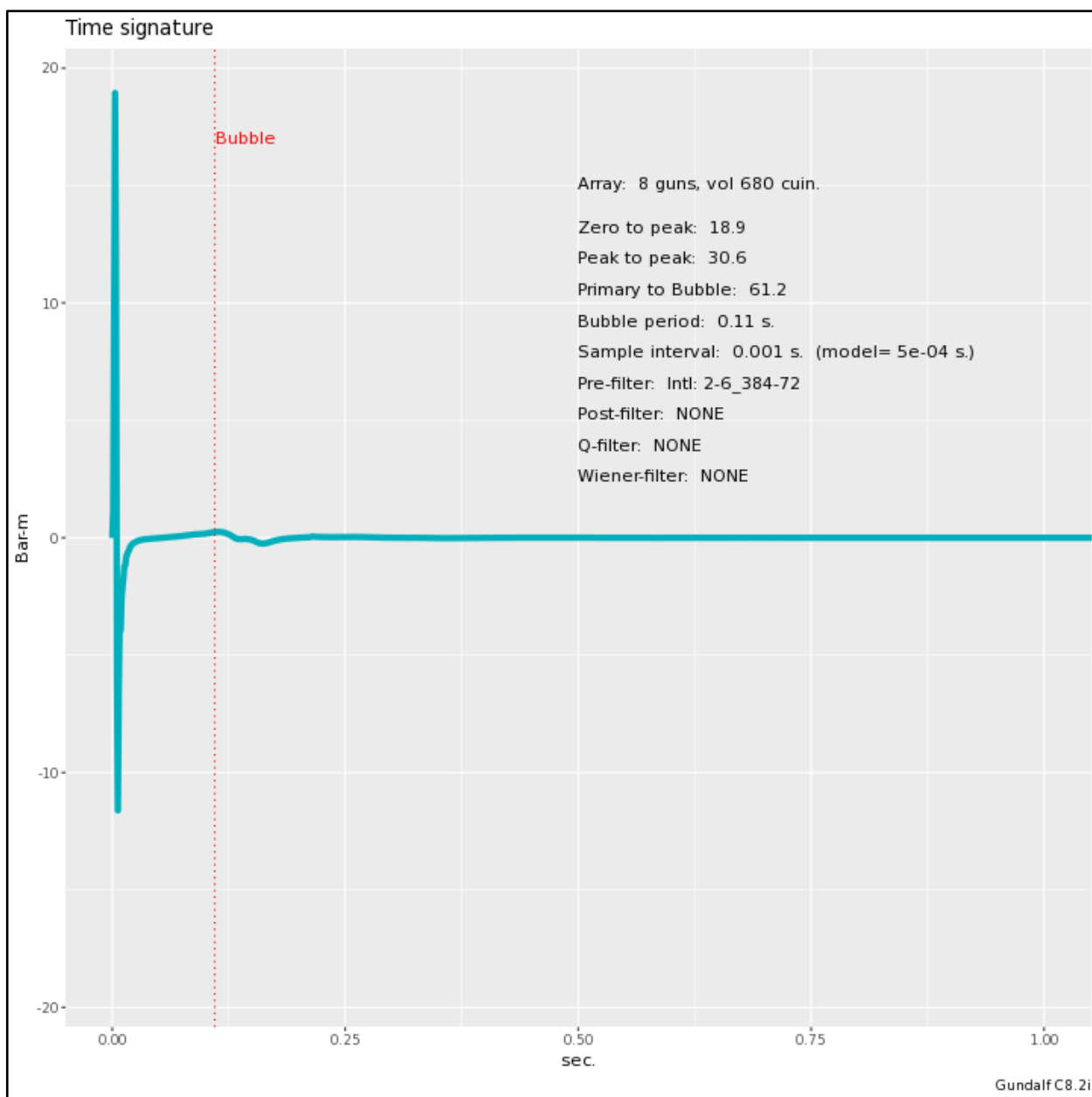


Рисунок 2.1-39. Амплитудный спектр ПИ - 2 метра заглубление (глубоководной группы)

Амплитудный спектр приведен в дБ относительно 1 мкПа на Гц на 1 м.

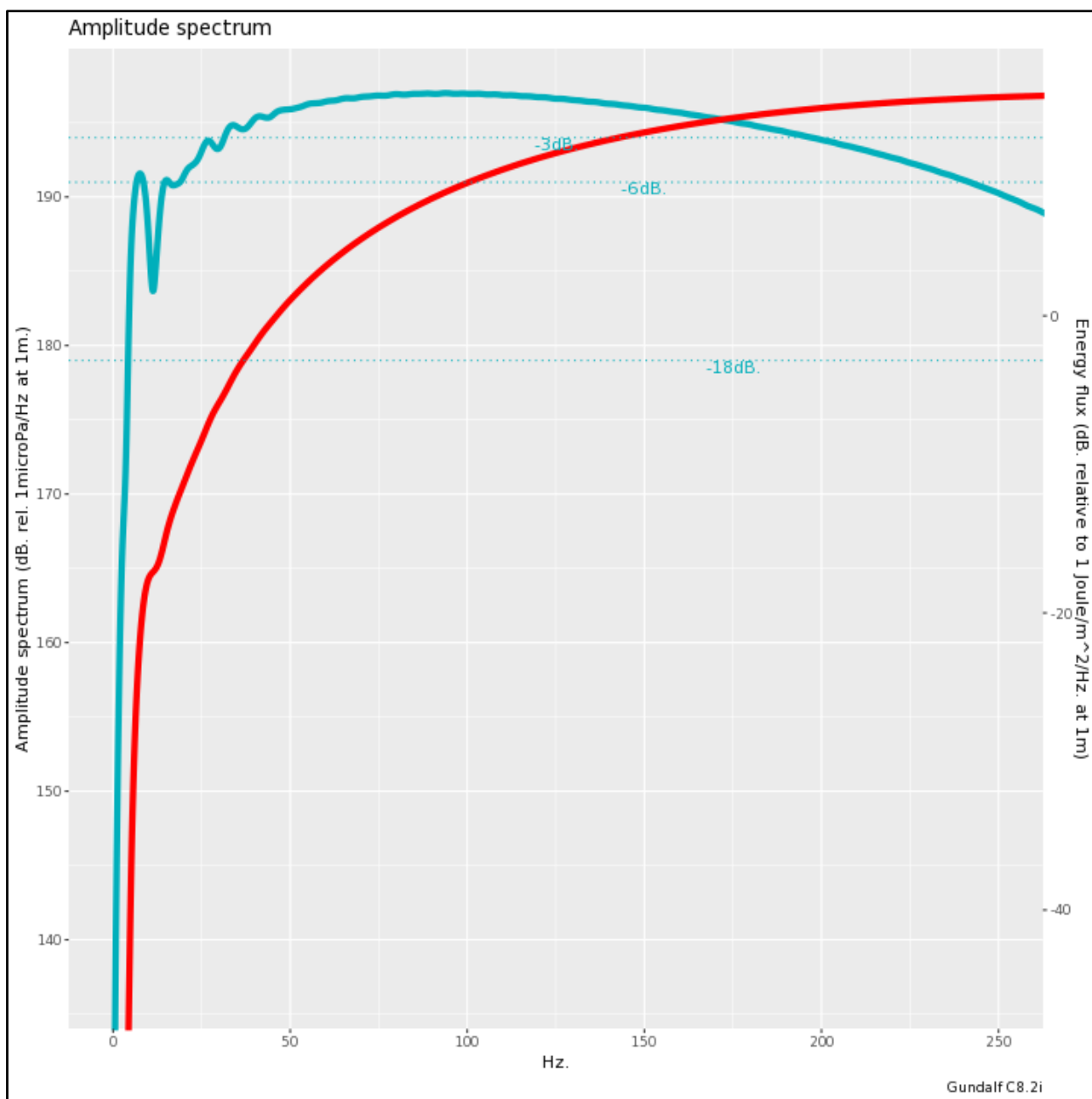


Рисунок 2.1-40. Амплитудо-частотный спектр ПИ - 2 метра заглубление (глубоководной группы)

#### 2.4.4. Геометрия группы мелководного источника, параметры и технические характеристики

Информация о геометрии группового пневмо-источника, параметры единичных пневмо-источников представлены в Табл. 2.24. Схема массива представлена на Рис. 2.42.

Таблица 2.1-23. Параметры массива ПИ (мелководной группы)

Параметр	Значение
Количество пневмопушек	3
Общий объем (куб. дюймы)	360.0 (5.9 litres)
Соотношение «Peak to peak», Бар-м.	8.3 +/- 0.4 (0.83 +/- 0.0 MPa, ~ 238 db re 1 muPa. at 1m.)
Соотношение «Zero to peak», Бар-м	5.3 (0.35 MPa, 234 db re 1 muPa. at 1m.)
Среднеквадратичное давление, Бар-м	0.11 (0.0208 MPa, 206 db re 1 muPa. at 1m.)
Отношение амплитуды первой фазы к амплитуде пульсации	38.9 +/- 1.5

Параметр	Значение
Период пузыря (с)	0.115 +/- 0.009
Максимальное колебание спектра (dB): 10.0 - 70.0 Гц.	24.5
Максимальное значение спектра (dB): 10.0 - 50.0 Гц.	184
Среднее значение спектра (dB): 10.0 - 50.0 Гц	181
Общая акустическая энергия (Джоули)	6004.7
Общая акустическая энергия (%)	7.4

Таблица 2.1-24. Параметры единичных пневмо-пушек (мелководной группы)

№ ПИ	Давление (фунт / дюйм <sup>2</sup> )	Объем (дюйм <sup>3</sup> )	Тип	x (м)	y (м)	z (м)	Задержка срабатывания (с)	Линия ПИ	Доля в соотнош. «Peak to peak» (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2000.0	150.0	1900LLX	0.000	0.000	1.000	0.00000	1	37.6
2	2000.0	60.0	1900LLX	0.800	0.000	1.000	0.00000	1	24.5
3	2000.0	150.0	1900LLX	1.600	0.000	1.000	0.00000	1	38.0



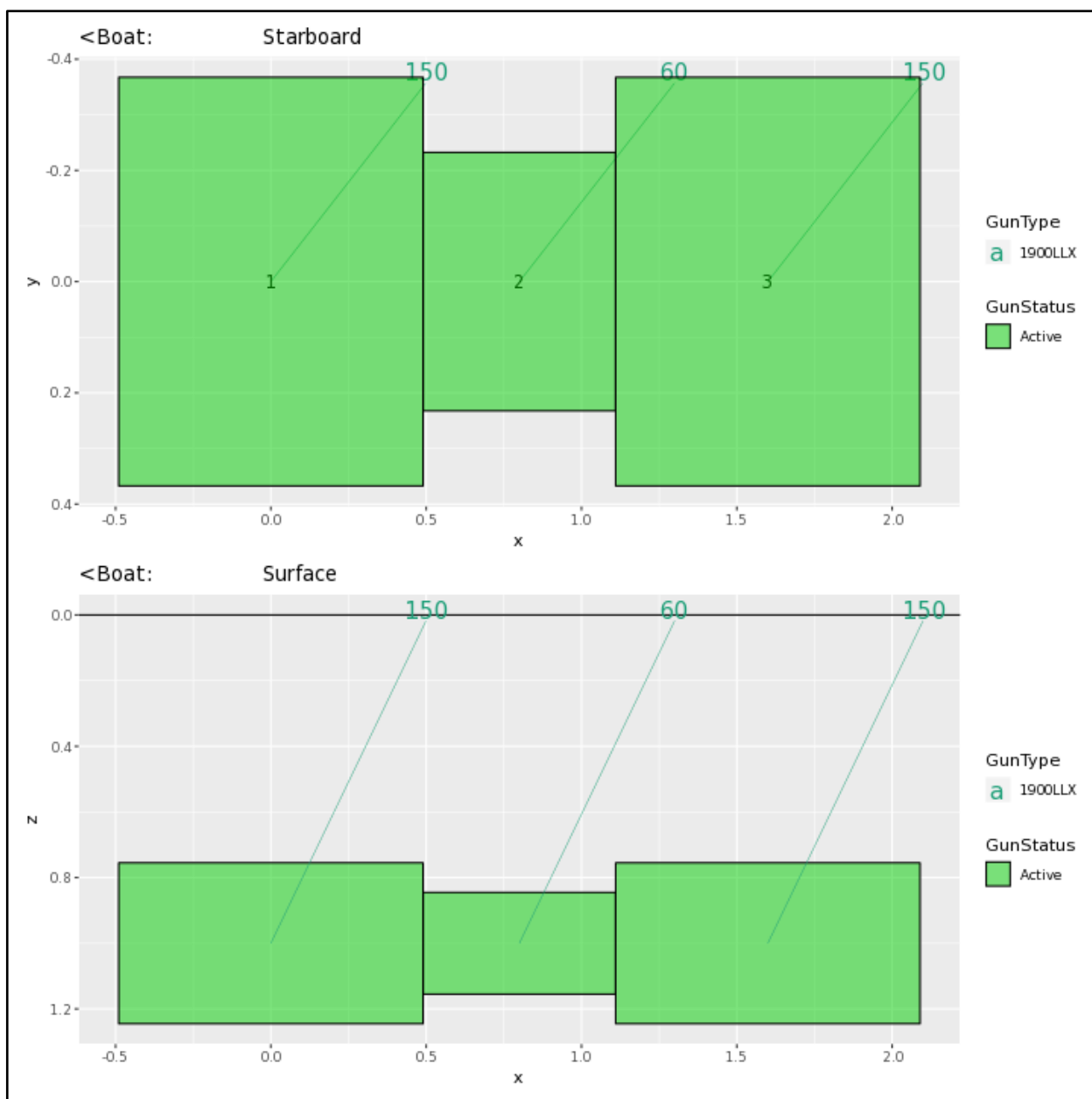


Рисунок 2.1-41. Схема массива пневмоисточников, Сетка 1\*1 м., вид сверху (мелководной группы)

Красными кругами обозначен максимальный радиус воздушного пузыря. Зелеными прямоугольниками обозначены действующие единичные пневмо-источники. Синие прямоугольники обозначают запасные пневмо-источники.

#### 2.4.5. Направленность акустической энергии группы мелководного источника

Таблицы ниже показывают распределение акустической энергии направленности источника в диаметральных плоскостях - «продольном» и «поперечном».

Для схемы направленности «продольном» - ось X – это угол отклонения направления inline от вертикали. Аббревиатура «fore» в нижней части схемы показывает сторону, ближайшую к судну. Для схемы направленности «Кросслайн»: ось — это угол отклонения направления inline от вертикали.

Рисунки ниже показывают характеристику направленности массива источника inline и crossline в системе «Угол-частота». Единицы измерения – дБ относительно 1 мкПа/Гц в приращении на 1 м.

Рисунки ниже (Рис. 2.1-42 и 2.1-43) показывают характеристику направленности массива источника inline и crossline в системе «Угол-частота». Единицы измерения – дБ относительно 1 мкПа/Гц в приращении на 1 м.

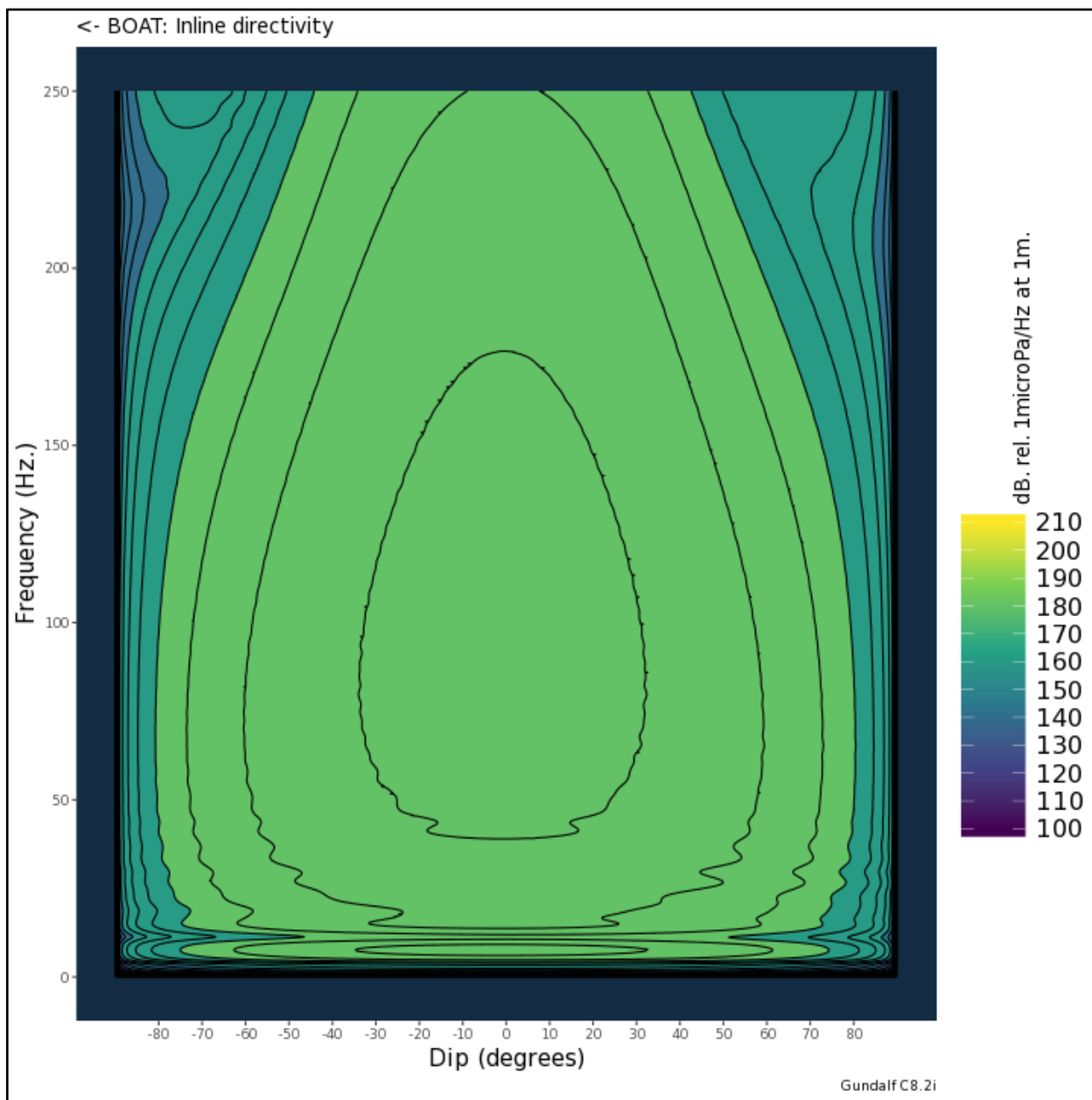


Рисунок 2.1-42. Направленность Inline, азимут = 0 градусов (мелководной группы)

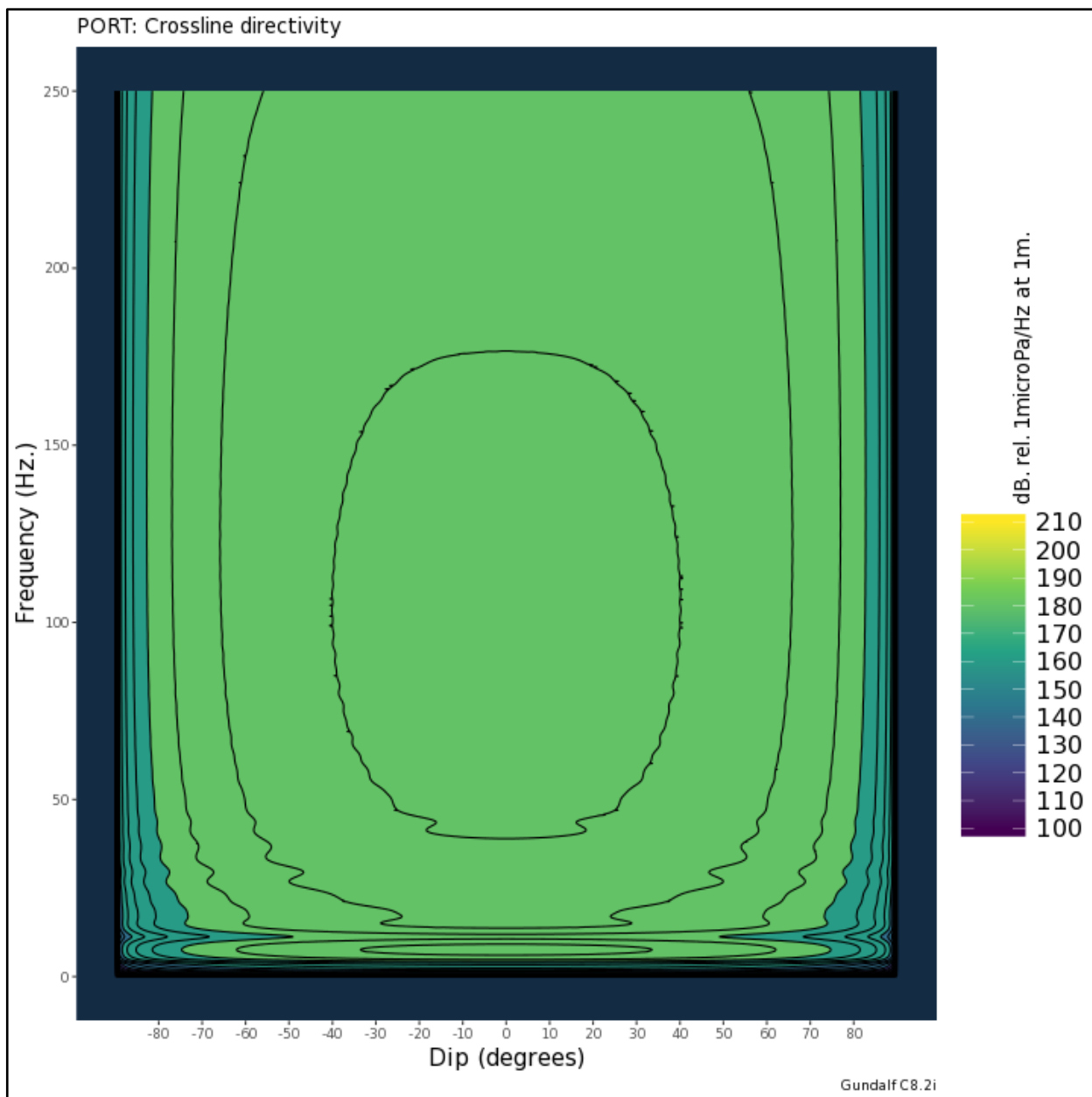


Рисунок 2.1-43. Направленность Crossline, азимут = 90 градусов (мелководной группы)

#### 2.4.6. Характеристики сигнатуры группы мелководного источника (амплитудный спектр)

Рисунки ниже (Рис. 2.1-44 и 2.1-46) показывают характеристику направленности массива источника inline и crossline в системе «Угол наклона-амплитуда». Рассчитанная сигнатура (или ее амплитудный спектр) для каждого угла показана в цветовой палитре, изменяющейся от красных тонов в центре до голубых на самых дальних углах из рассчитанных. Вертикальная шкала отображает тип графика, время или частоту. Оба графика выполнены в индивидуальном масштабе и в тех же единицах измерения, что и соответствующие графики в разделе «Сигнатурные характеристики».

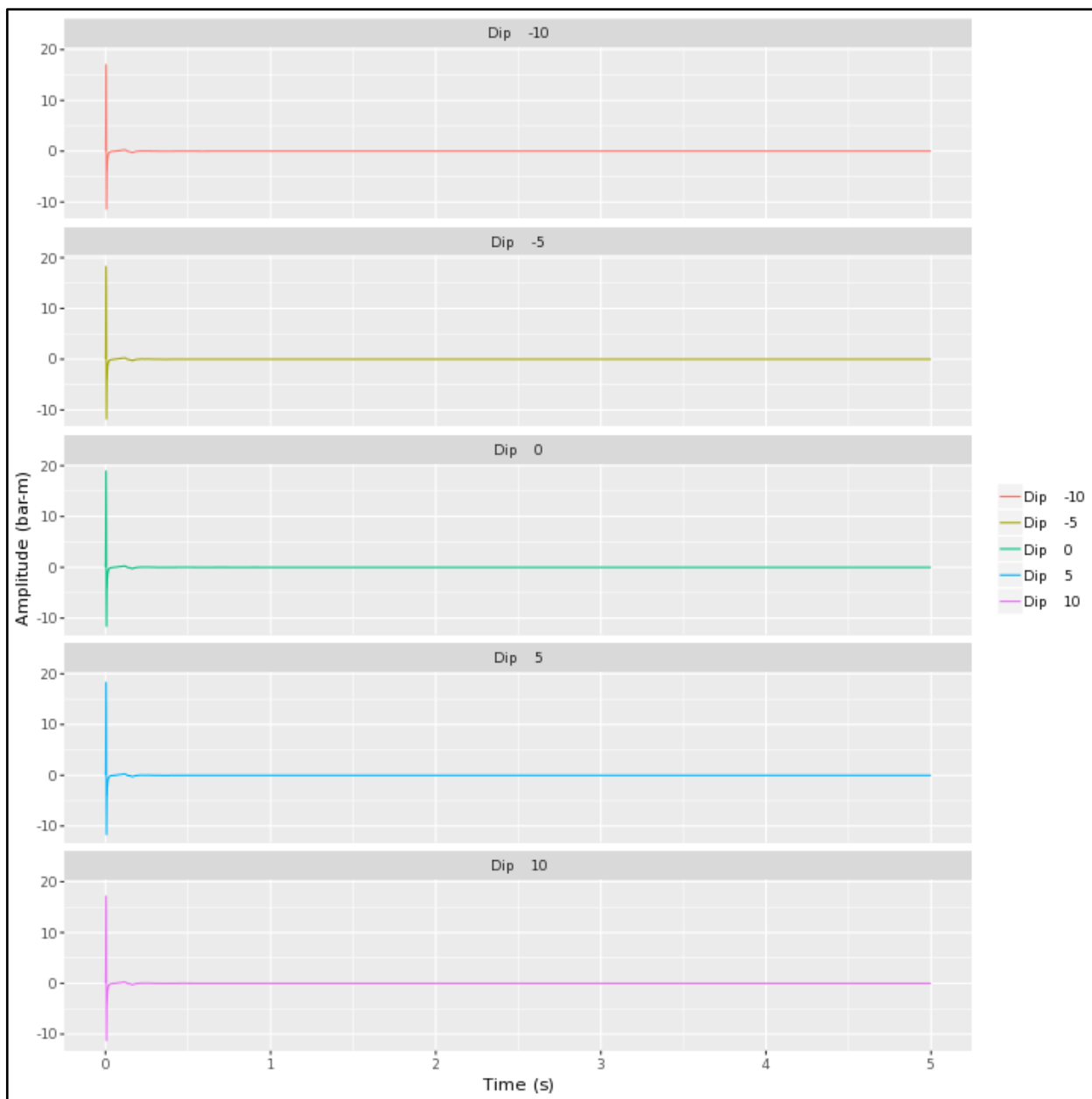


Рисунок 2.1-44. Направленность Inline, азимут = 0 град (мелководной группы)

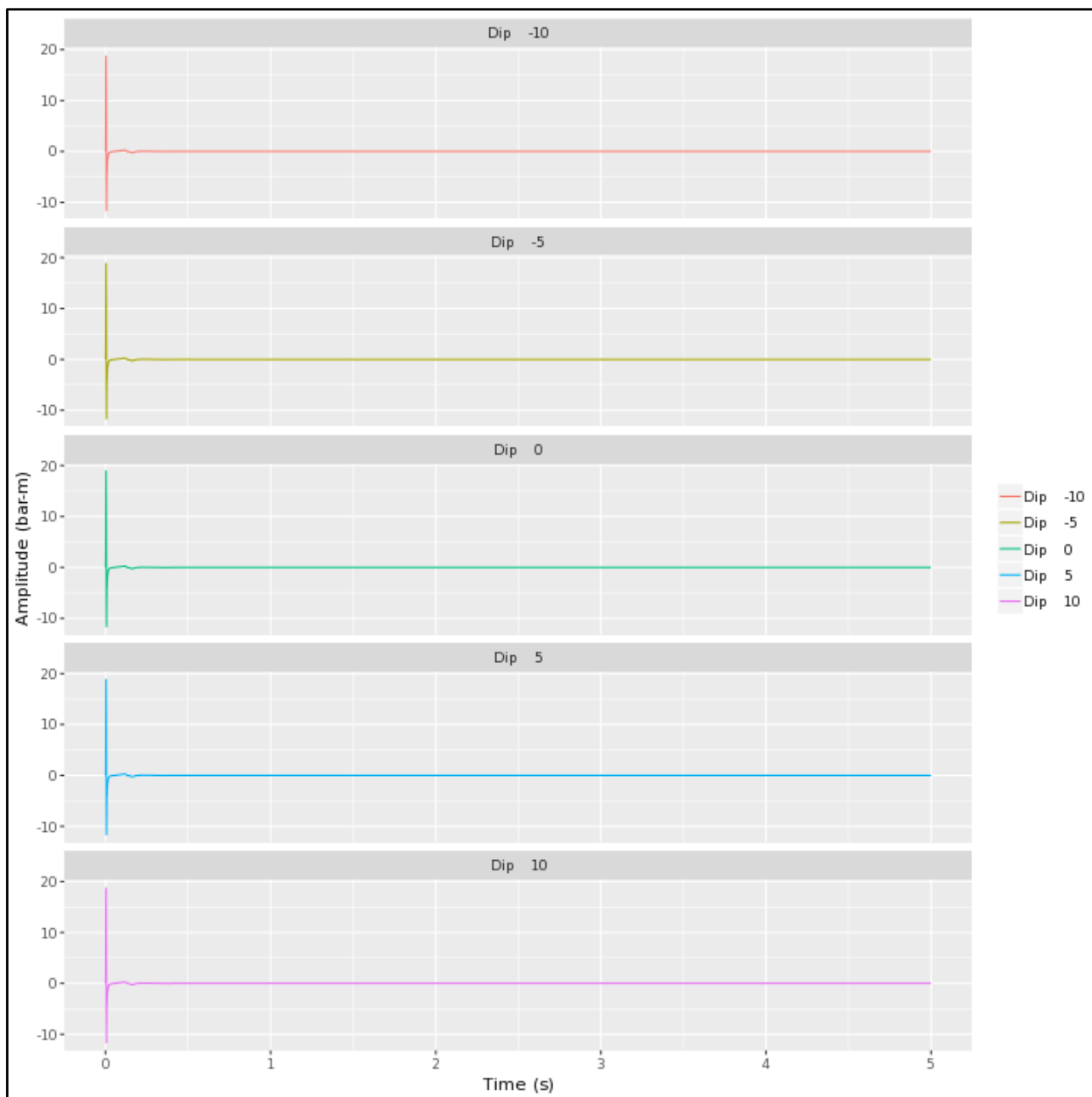


Рисунок 2.1-45. Направленность Inline, азимут = 90 град (мелководной группы)

Ниже представлена информация по параметрам сигнатуры и амплитудному спектру моделированной сигнатуры группового пневмо-источника.

Геометрические характеристики группы показывают акустический максимум (акустический центр), геометрический центр и центр давления.

Таблица ниже отображает значения погрешности по основным характеристикам сигнатуры пневмо-источника: соотношения «reak to reak», отношения амплитуды первой фазы к амплитуде обратного пика, а также вторичной пульсации и периода пузыря.



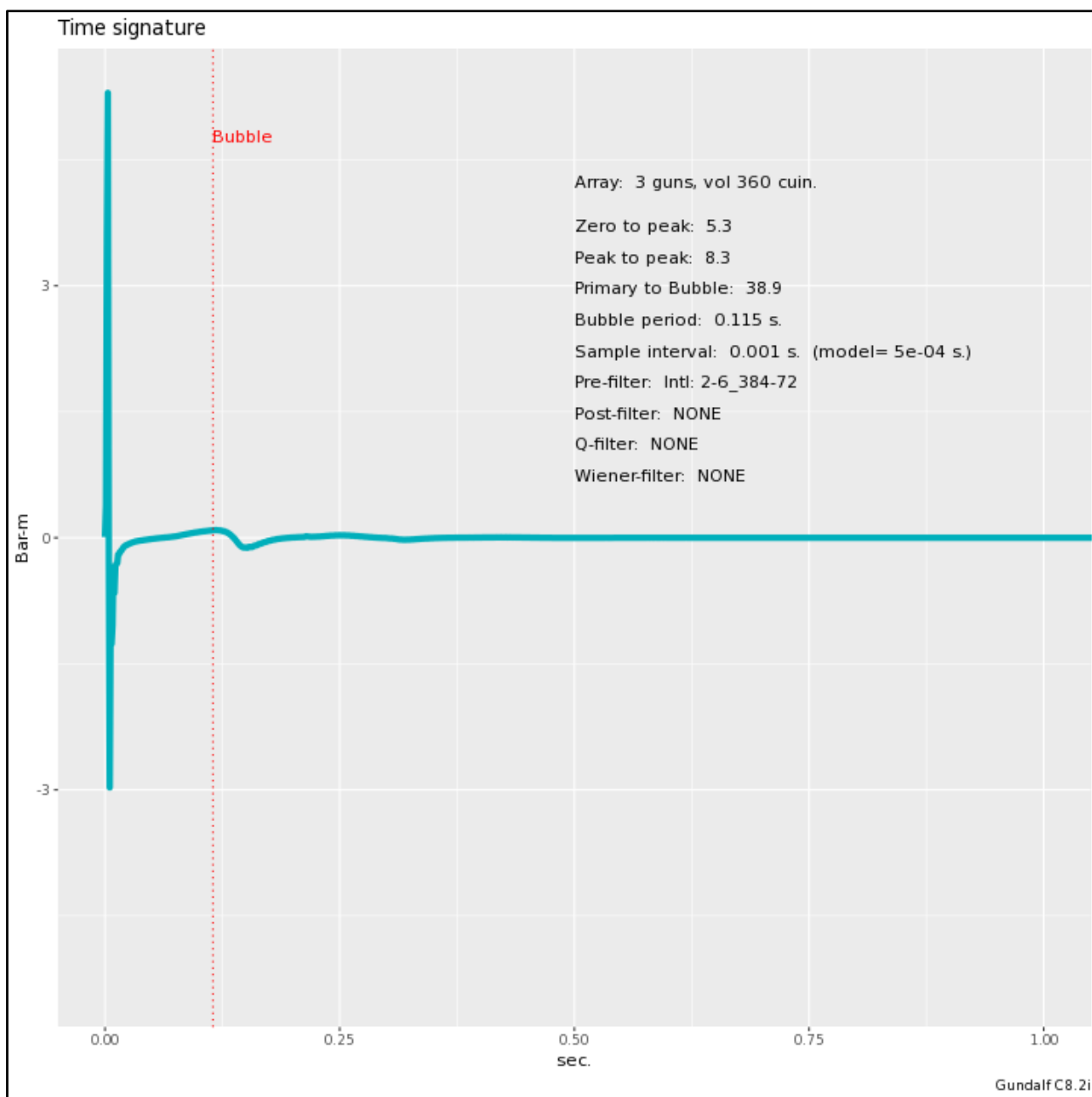


Рисунок 2.1-46. Амплитудный спектр ПИ - 1 метра заглубление (мелководной группы)

Амплитудный спектр приведен в дБ относительно 1 мкПа на Гц на 1м.

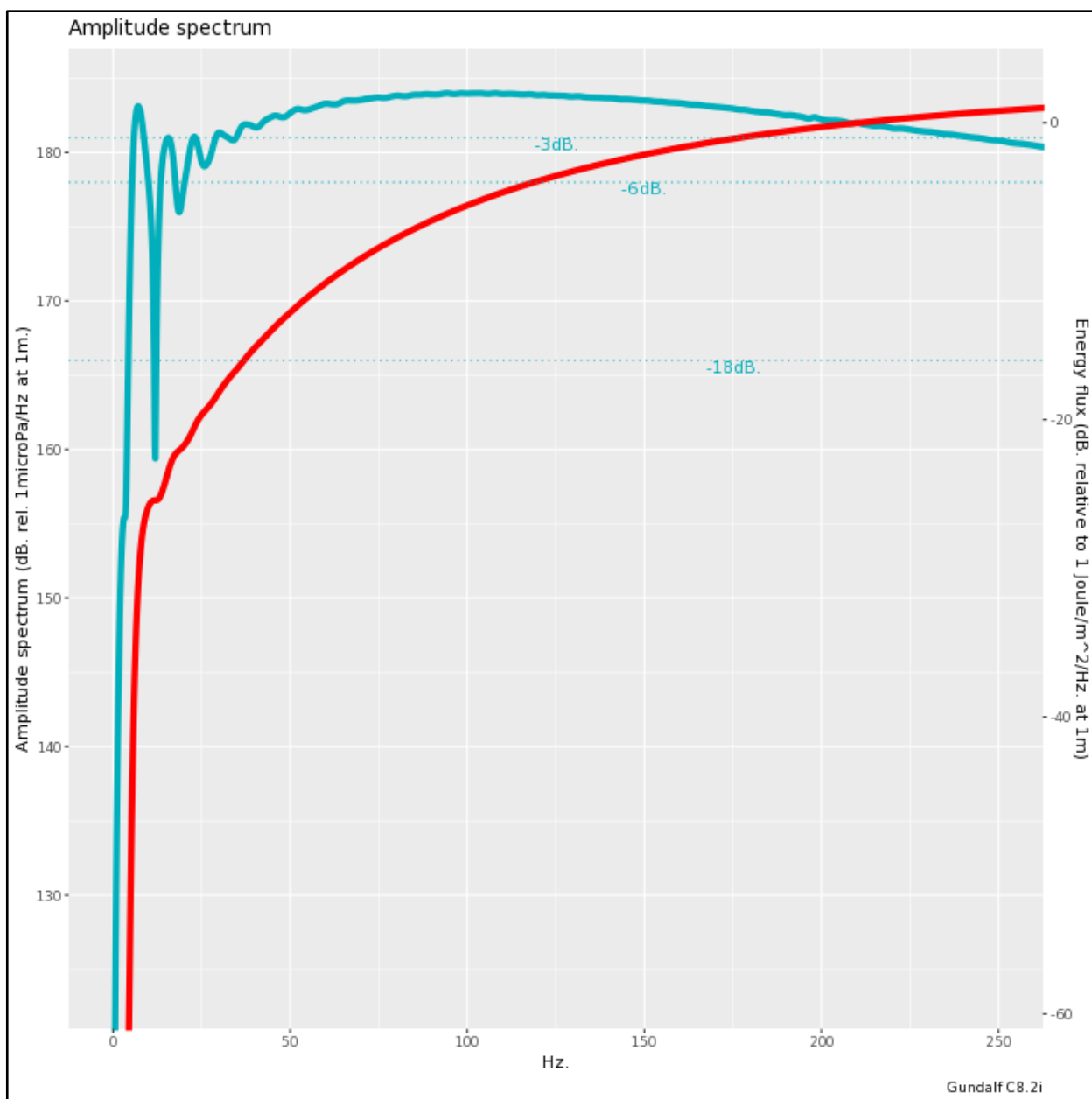


Рисунок 2.1-47. Амплитудо-частотный спектр ПИ - 1 метра заглубление (мелководной группы)

## 2.5. Навигационно-гидрографическое обеспечение сейсморазведочных работ

### 2.5.1. Общая информация

Состав навигационно-гидрографического комплекса при производстве сейсморазведочных работ состоит из комплектов систем позиционирования и курсоуказания на судне-источнике, судне-базе и маломерных катерах раскладчиках, а также вездеходах типа АРГО.

Ниже в Табл. 2.2-1 представлен полный состав используемого навигационного оборудования на проекте.

Таблица 2.1-25. Навигационное оборудование

<b>судно-база пассажирское (размещение персонала)</b>		
Тип оборудования	Производитель	Модель
GPS приемник	Hemisphere GNSS	V102
Радиотелеметрический модем	CalAmp	Viper SC+ 100 Base базовая станция
Радиотелеметрический модем	Satel	3EASy
Измеритель уровня моря	Solinst	LT F100/M30
ИНК EIVA NaviPac Pro	EIVA	NaviPac Pro v3.10.5 и 4.2
<b>НИС «Маринеско» - судно-источник глубоководное</b>		
Тип оборудования	Производитель	Модель
GPS приемник	C&C Technology	EFT/2050R
GPS приемник – 2 шт	Hemisphere GNSS	V102
Судовой двухчастотный эхолот	GARMIN	GPSMAP 585 PLUS
Радиотелеметрический модем	CalAmp	Viper SC-100 роверный модем
Навигационный сервер управления	Dell	Power Edge R610 Intel Xeon 5650 (12 Cores)
Система синхронизации по точному времени – сервер NTP	Symmetricom, Inc	Symmetricom XLi
Коммутационный сервер портов	MOXA	NPort 5650-16
Триггерное устройство на запуск системы синхронизации	EIVA	EIVA 19
ИНК EIVA NaviPac Pro	EIVA	NaviPac Pro v3.10.5 и 4.2
Система подводного акустического позиционирования	АО «АКИН»	«Пикет»
<b>судно-источник мелководное (катамаран)</b>		
Тип оборудования	Производитель	Модель
GPS приемник – 2 шт	Hemisphere GNSS	EFT/V102
Судовой двухчастотный эхолот	GARMIN	GPSMAP 585 PLUS
Радиотелеметрический модем	CalAmp	Viper SC-100 роверный модем
Ноутбук мобильный защищенный	Dell	Latitude 5414 Rugged Core i5
Система синхронизации по точному времени – сервер NTP	Symmetricom, Inc	Symmetricom XLi
Коммутационный сервер портов	MOXA	NPort 5650-16
Триггерное устройство на запуск системы синхронизации	EIVA	EIVA 19
ИНК EIVA NaviPac Pro	EIVA	NaviPac Pro v3.10.5 и 4.2
Система подводного акустического позиционирования	АО «АКИН»	«Пикет»
<b>Маломерные катера типа RIB – 3 шт</b>		
Тип оборудования	Производитель	Модель
GPS приемник	Hemisphere GNSS	104S
Картплоттер, пятилучевой двухчастотный эхолот	GARMIN	GPSMAP 585 PLUS
Радиотелеметрический модем	CalAmp	Viper SC-100
Ноутбук мобильный защищенный	Dell	Latitude 5414 Rugged Core i5
ИНК EIVA NaviPac Pro	EIVA	NaviPac Pro v3.10.5
<b>Вездеходы типа АРГО – 5 шт (ЗИП)</b>		
Тип оборудования	Производитель	Модель
GPS приемник	Hemisphere GNSS	104S
Радиотелеметрический модем	CalAmp	Viper SC-100
Планшет мобильный защищенный	Dell	Intel Core i3
ИНК EIVA NaviPac Pro	EIVA	NaviPac Pro v3.10.5

Для независимого контроля конфигураций и настройки навигации, а также соответствия файлов формата R2/94 и P1/90, стандартам U.K.O.O.A. будет проводиться контроль качества и калибровки положения антен на судах и предоставлены все отчеты Заказчику.

### 2.5.2. Проведение калибровки и верификаций навигационных систем

Во время мобилизационного периода в порту Архангельск и Салехард будет произведен повторный обмер и верификация маломерных судов-раскладчиков типа RIB «RM-83», вездеходов типа ARGO и судна-источника «Маринеско», а также измерено расположение навигационного оборудования относительно референсных точек каждого судна.

В дальнейшем в ПО AutoCAD 3D будут обновлены конфигурации чертежей судна-источника и судов-раскладчиков в масштабе.

### 2.5.3. Спутниковая навигационная система C-NAV 2050R

C-Nav 2050R DGNSD приемник, обеспечивающий высокую точность независимо от местоположения. C-Nav 2050 содержит ряд инноваций, способствующих оптимальному использованию P-кода GPS при отличном соотношении сигнал/шум. Приемник применяется при геодезических съемках и гидрографических обследованиях.

Сервис поправок C-Nav представляет собой глобальную систему распределения коррекций, специально созданную для обеспечения высокой точности решения GNSS позиционирования для морских и гидрографических работ. Генерируются поправки орбиты, исправленные за рефракцию и синхронизирующий сигнал для каждого спутника.

Таблица 2.1-26. Характеристики DGNSD системы C-Nav 2050R

Параметр	Характеристика параметра
Количество каналов	66
Точность в режиме RTG (C-NavC1/C-NavC2 )	в плане <20 см RMS, по высоте <25см RMS
Отслеживаемы частоты	L1,L2,L2C,L5, G1, G2
Рабочая температура	От - 40 °С до + 70 °С
Порты	RS-232
Габаритные размеры	16.4 см ×11.7 см × 6 см
Масса	0.5 кг

### 2.5.4. DGPS приёмник Hemisphere V102

Для дифференциального DGPS позиционирования Hemisphere GNSS V102 использует RTCM коррекцию или СДКМ (SBAS) коррекцию, позволяя компасу предоставлять высокоэффективный цифровой курс и положение с помощью смарт-антенны, которая по точностным характеристикам превосходит ряд магнитных компасов.

Прочный низкопрофильный корпус в сочетании с технологией Crescent Vector компании Hemisphere GNSS обеспечивает портативность системы. Конструкция Vector V102 является устойчивой и не требующей технического обслуживания, обеспечивая простую интеграцию системы позиционирования и курсоуказания в автопилоты, картплоттеры и системы ECDIS, AIS (автоматическая идентификационная система для поиска и спасания) и ряд других систем для навигационно-гидрографического обеспечения.

Таблица 2.1-27. Характеристики DGPS приёмника Hemisphere V102

Параметр	Характеристика параметра
Тип приемника	Vector GPS L1 Compass
Принимаемые сигналы	GPS
Количество каналов	два 12-канальных параллельных слежения

		два 10-канальных отслеживания SBAS
GPS чувствительность		-142 дБм
Отслеживание SBAS		2-канала, параллельное слежение
Скорость обновления		10 Гц стандарт
<b>Точность позиционирования</b>		
Одиночная точка	в плане	1,0 м
	по высоте	2,0 м
СДКМ (SBAS)/RTCM	в плане	0,4 м
	по высоте	0,8 м
Точность определения курса		0.75°
Точность определения продольного/поперечного крена		1,5°
Точность определения качки		30 см
Скорость поворота		90°/с (максимально)
Точность определения качки		30 см
Скорость поворота		90°/с (максимально)
<b>Компас</b>		
Длина корпуса		30 см
Холодный старт		60 секунд (без альманаха или RTC)
Теплый старт		20 секунд типично (альманах и RTC)
Фиксация курса		10 секунд типично (действительное положение)
Максимальная скорость		1850 миль/час (999 узлов)
Максимальная высота		18288 м
Дифференциальные опции		SBAS
<b>Коммуникации</b>		
Последовательные порты		2 полных-дуплекса RS232
Скорость передачи данных		4800 - 115200
<b>Параметр</b>	<b>Характеристика параметра</b>	
<b>Поправки ввода/вывода</b>		
Протокол ввода/вывода поправок	RTCM SC-104	
Протоколы ввода/вывода данных	NMEA 0183, NMEA 2000, Hemisphere Crescent binary	
<b>Источник питания</b>		
Входное напряжение	6 ÷ 36 В	
Мощность потребления (номинальная)	3.0 Вт (GPS L1)	
Потребляемый ток (номинальный)	0,25 А (GPS L1)	
Изоляция питания	да	
Защита от обратной полярности	да	
<b>Общие характеристики</b>		
Температурный диапазон	рабочий	от -30°C до + 70°C
	хранения	от -40°C до + 85°C
Коннектор	12-пин (герметичный)	
Влажность	95% без конденсации	
Вибрация	EP455 60945 раздел 5.15.1	
EMC	CE (IEC 60945 Emissions and Immuniti) FCC Part 15, Subpart B CISPR22	
Класс пылеводозащищенности	IP67	
Габаритные размеры	41,7 x 15,8 x 6,9 см	
Вес	1.5 кг	



### 2.5.5. DGPS приёмник Hemisphere V104S

Высокая точность определения местоположения и курса судна в DGPS приемниках Hemisphere Vector V104S (Рис) достигнута благодаря технологиям Crescent и Crescent vector, которые позволяют поддерживать несколько радиочастотных интерфейсов, а также более точно измерять фазы несущей частоты. DGPS приёмник Hemisphere позволяет принимать диффпоправки с береговых станций служб дифференциальной коррекции MSK, а также получать коррекцию по международному формату RTCM и СДКМ (SBAS).

Таблица 2.1-28. Характеристики DGPS приёмника Hemisphere V104S

Параметр	Характеристика параметра
Количество каналов	12
Точность позиционирования	1-3 м RMS
Отслеживаемы частоты	L1
Рабочая температура	От - 40 °С до + 85 °С
Порты	RS-232
Габаритные размеры	25.9 см × 12.9 см × 4.5 см
Масса	0.4 кг

### 2.5.6. Радиотелеметрические модемы Viper SC+100

Асинхронный радиомодем и маршрутизатор Viper-SC100 (Рис..) представляет собой устройство нового поколения класса SDR (Software Defined Radio), обеспечивающее обмен данными в стационарной радиосети по IP-протоколу на скоростях 4.8-128 кбит/с в канале с шагом сетки радиочастот 50, 25, 12.5 или 6.25 кГц. Скорость обмена данными в радиосети может настраиваться в зависимости от условий приема автоматически при использовании базовой станции.

Таблица 2.1-29. Характеристики радиомодема Viper-SC100

Параметр	Характеристика параметра
Диапазон частот:	136-174/215-240/406-512 МГц
Шаг сетки частот:	6.25; 12.5; 25 кГц
Вид модуляции:	6K00F1D, 9K30F1D, 15K3F1D
Скорость обмена данными:	16,32 кбит/с(25кГц), 8,16 кбит/с(12.5кГц)
Рабочее напряжение:	10-30 В
Рабочая температура:	От - 30 °С до + 60 °С
Габаритные размеры:	13.9 × 10.8 × 5.4 см

### 2.5.7. Эхолот Garmin GPSMAP 585 Plus

Картплоттер/эхолот GPSMAP 585 Plus содержит встроенный традиционный сонар Chirp и возможности сканирования Chirp ClearVu, что обеспечивает четкое изображение и детальное изображение подводной области под судном. Вместо одной частоты Chirp передает непрерывный диапазон частот, от низких до высоких. После получения, отраженного сигнала технология Chirp позволяет выполнить расшифровку отдельных частот. Эхолот использовался на маломерных судах-раскладчиках.

Таблица 2.1-30. Характеристики Garmin GPSMAP 585 Plus

Параметр	Характеристика параметра
Частоты	50/70/200 кГц Chirp. 260/455/800 кГц ChirpVu
Мощность передачи	600 Ватт

Параметр	Характеристика параметра
Максимальная глубина	330 м соленая вода/700 м пресная вода
Угол луча	20° или 60°
Питание	10-36 В
Разрешение дисплея	480× 800 точек
Размеры	17.6 × 19.0 × 6.6 см

### 2.5.8. Сервер синхронизации точного времени Symmetricom

Symmetricom Xli TrueTime высокопроизводительный сервер протокола сетевого времени (NTP), который в качестве источника синхронизации использует сигнал GPS. поддерживает версии 2 и выше протоколов NTP, RFC-1305, а также сетевой протокол времени (SNTP), RFC-2030. Позволяет выполнять настройку и управление операциями из удаленного местоположения, при наличии интернет соединения по протоколу NTP.

Таблица 2.1-31. Характеристики Symmetricom XLi

Параметр	Характеристика параметра
Принимаемая частота	L1=1575.4 код C/A
Точность внутренней синхронизации	< 5 μs при синхронизации через GPS
Точность временной метки пакетов NTP	<0.1 ms на получение и передачу
Питание	100-220 В
Рабочая температура	от -50 °C до +85 °C
Размеры	43.9 × 29.5 × 4.4 см

Код синхронизации: IRIG A,B; IEEE 1344; NASA 36;

Наружный код: IRIG A, B; IEEE 1344; NASA 36;

Стандартный генератор: VCТCXO;

Дополнительный генератор: ОСХО, высоко устойчивый ОСХО, рубидиевый и высоко устойчивый рубидиевый.

### 2.5.9. Коммутационный сервер портов Moxa Nport 5650-16

Промышленный асинхронный сервер MOXA обеспечивает подключение до 16 устройств с последовательным интерфейсом RS-232/422/485 к Ethernet сетям, а также обеспечивает двунаправленную передачу данных между устройствами с последовательным интерфейсом и Ethernet.

Таблица 2.1-32. Характеристики Moxa Nport 5650-16

Параметр	Характеристика параметра
Количество COM портов	16
Скорость COM портов	921.6 Кбит/с
Протоколы	SNTP,SMTP,HTTP,TCP,UDP,DHCP,DNS,PPP,ARP
Питание	100-240 В
Рабочая температура	от 0 °C до +55 °C
Размеры	44.0 × 19.8 × 4.4 см

### 2.5.10. Защищенные ноутбуки Dell Latitude Rugged 5414

Ноутбуки Latitude Rugged (Рис. 2.61, Табл. 2.34) были разработаны для решения задач в самых суровых условиях. Корпус ноутбука выполнен из магниевого сплава, что

обеспечивает хорошую ударную прочность и виброустойчивость. Класс защиты от воздействия внешней среды IP 52 гарантирует защиту от пыли и брызгозащиту.

Таблица 2.1-33. Характеристики ноутбука Dell Latitude Rugged 5414

Параметр	Характеристика параметра
Процессор	Intel® Core™ i5
Порты	USB 3.0, USB2.0, RS-232, RJ-45
Уровень защиты	IP52
Дисплей	14.0" HD (1366x768)
Время работы от батареи	до 9 часов
Размеры, мм:	347 × 243 × 44
Масса	2.86 кг

### 2.5.11. Регистратор уровня воды Solinst 3001 Levelogger Edge

Solinst 3001 (Рис. 2.62, Табл. 2.35) записывающее автономное устройство уровня воды, предназначено для длительного мониторинга приливо-отливных явлений на море, подземных и поверхностных вод. Прочный корпус и антикоррозийное покрытие позволяет регистратору работать длительное время на глубинах до 100 метров.

Таблица 2.1-34. Характеристики регистратора уровня воды Solinst 3001 Levelogger Edge

Параметр	Характеристика параметра
Датчик уровня	Пьезорезистивный - Hastelloy
Диапазоны	2, 5, 10, 20, 30, 100, 200 м
Точность	±0.05% FS
Разрешение	24 Bit
Датчик температуры	Platinum RTD
Точность	±0.05° C
Разрешение	0.003° C
Температурная компенсация	От 0° C до 50° C
Срок службы батареи	10 лет, при 1 записи в минуту
Точность часов	±1 минута/год (от -20° C до +80° C)
Рабочая температура	от -20° C до +80° C
Память, записей	40000
Интерфейс	Оптический инфракрасный, USB, RS-232, SDI-12
Размер	22 мм x 159 мм
Вес	129 г.
Интервалы регистрации	От 0.125 секунды до 99 часов

### 2.5.12. Система акустического позиционирования системы ПИКЕТ

Система подводного позиционирования для инженерных целей и целей сейсморазведки ПИКЕТ производства РФ в рамках программы импортозамещения (Табл. 2.1-35) предназначена для определения точного местоположения донного оборудования при проведении сейсморазведочных работ на водных акваториях.

Компактные маяки-ответчики прикреплялись к сейсмодатчикам через каждые 150 метров.

Таблица 2.1-35. Характеристики системы акустического позиционирования ПИКЕТ

Техническая характеристика	Станция позиционирования	Маяк-ответчик
Энергетическая дальность	1000 м	1000м
Рабочая глубина	10 м	300 м
Точность позиционирования	-	±1 м
Время непрерывной работы	8 ч	15000 циклов
Уровень излучения	180 dB	180 dB
Чувствительность по приему	90 dB	70 dB
Длительность сигнала	320 мсек	70 мсек
Диапазон частот	28-35 кГц	28-35 кГц
Адреса маяков-ответчиков	1-4095	1-4095
Рабочая температура	-15+40 град С	-15+40 град С
Вес на воздухе/в воде	5.7 кгс/2 кгс	0.38 кгс/0 кгс
Размеры	диаметр 190 мм, длина 90 мм	диаметр 60 мм, длина 165 мм

### 2.5.13. Позиционирование центра группового пневмо-источника

Интегрированный навигационный комплекс представляет собой набор оборудования и программного обеспечения, предназначенного для решения задач планирования и нанесения сеток проектных профилей, управления съемкой путем генерации меток событий (импульсов) в заданные моменты времени или в заданных точках пути. С помощью приложений, вызываемых через меню программы, можно отобразить информацию о текущем состоянии навигационного комплекса, а также производить контроль качества получаемых данных и стабильности работы навигационного оборудования, как в текстовом формате, так и в графическом виде. В программе используются продвинутый алгоритм фильтра Калмана и 3D компенсация, с помощью которых сглаживаются или устраняются выбросы, что приводит к получению надежного результата при определении референсной точки судна, вследствие чего повышается точность определения позиции центра групп источников, точки сброса сейсмодатчиков, местоположения трансдюсера системы акустического позиционирования и т.д. Архитектура программы обеспечивает стабильную высокоскоростную обработку и синхронизацию по времени данных, поступающих от источников.

## 2.6. Плановое топогеодезическое обеспечение переходной зоны

Перед началом работ на лицензионном участке будут выполнены рекогносцировочные работы и стояночные наблюдения на репере, установленном на сухопутной части и приведенный к высоте БСВ-77.

Таблица 2.1-36. Геодезические параметры, используемые при проведении работ

Наименование	Характеристики
<b>Геодезические параметры съемки</b>	
Тип проекции	Поперечная проекция Меркатора
Сфероид	Красовского 1940
Большая полуось	6378245.000м
Полярное сжатие	1/298.3
Система координат	СК-42 (Пулково 1942)
Масштабный коэффициент по осевому меридиану	1.0

Центральный Меридиан	069° 00'00.000" E
Начальная широта	00° 00' 00.000" N
Смещение к востоку	<b>500 007.70 м</b>
Смещение к северу	<b>6.87 м</b>
<b>Параметры пересчета из системы координат WGS-84 в Пулково 1942</b>	
Dx	-25.0 м
Dy	141.0 м
Dz	78.5 м
Rx	0".0 угловые секунды
Ry	0".35 угловые секунды
Rz	0".736 угловые секунды
Sf	0.0 ppm

Позиция нулевой отметки гидрологического поста будет рассчитываться относительно ближайшего репера (имеющего точные координаты в СК-42) и имеющего отметку высоты в Балтийской Системе Высот. Постановка мерной вешки будет осуществляться путем выноса в натуру на прибрежную часть прихода уровня воды (в прилив), а также верификацией DGPS системы. Далее замер уровня воды будет осуществляться путем ручного замера превышения отметки 0 (верхний край уровневой вешки) высоты в Балтийской Системе Высот (БСВ) от уровня воды.

По результатам замеров будет получена поправка относительно превышения отметки уровня до БСВ. Далее данные с компенсацией за прилив-отлив будут приводиться к БСВ. Результатом приведения всех данных форматов RPS и SPS – является превышение относительно БСВ со знаками положительным и отрицательным, означающими высотную привязку на сухопутной части и морской соответственно.

Для записи и контроля уровня приливов-отливов будут установлены мареографы в пределах площади работ. Все регистрируемые ими данные будут приводиться к нулю установленного гидрологического поста и фиксироваться в абсолютной БСВ.

## **2.7. Технология проведения транзитных сейсморазведочных работ**

### **2.7.1. Раскладка и наладка донного приёмного сейсморазведочного оборудования**

Раскладка приемных устройств будет производиться 3-мя катерами типа RIB RM83 и 5-ю вездеходами ARGO. На Рисунке показано рабочее место онлайн-навигатора в катере RIB.

Для судовождения в пределах допустимого коридора во время раскладки и регистрации данных будет использоваться ПО NaviPac Pro. Судоводители, руководствуясь графическим отображением траектории движения и шкалой отклонения от профиля при подходе к заданной точке сброса заранее будут корректировать курс катера.

К навигационному компьютеру будет подключен клаксон, который подает звуковой сигнал в момент прохождения точки сброса над проектным пикетом. Онлайн-навигатор контролирует стабильность работы навигационного оборудования и корректность срабатывания программы.



Навигационно-геодезическое обеспечение наземной части работ по расстановке линий приема будет производиться по средству использования оборудования DGPS Hemisphere V104S, установленных на вездеходах ARGO. Порядок работы и контроля качества при раскладке наземной части профилей ПП будет аналогичен работе катеров RIB.

Для контроля точности будут производиться измерения на контрольных пикетах по линиям ПП.

### **2.7.2. Акустическое позиционирование донного сейсморазведочного оборудования (пингировка)**

Для верификации и внесения возможных коррекций/поправок для акустической системы позиционирования «Пикет», перед проведением ОМР на проекте в сезоне 2021 года, будет выбрана контрольная точка верификации, расположенная в районе ЛПП (с известными координатами). В данной точке будут установлены 4 контрольных маяка-ответчика (транспондера) в одну точку на подвесе с бумом. Данные будут занесены в программное обеспечение «Афалина» и будет произведен сбор данных и пингование транспондеров путем кругового прохода радиусом 30 метров.

После завершения раскладки приемных линий донного оборудования производится пингировка приемных устройств. Для данных целей будет использоваться оборудование и программное обеспечение ПИКЕТ российской компании АО «АКИН». Маяки-ответчики крепятся к сейсмодатчикам с интервалом каждые 100-200 метров. Судно-источник, оборудованное системой гидроакустического позиционирования, будет проходить вдоль профиля ПП на расстоянии 30 метров от линии приемных устройств со средней скоростью 3.0 узла.

Данные по верификации обрабатываются в программном обеспечении «Афалина» с использованием учета референсных точек на судне (места установки акустической антенны и DGPS антенны) и без учета коррекции.

Навигационные данные по опросу акустических данных обновляются с периодом 1 с. Для обеспечения точности положения сейсмодатчиков судно будет делать два прохода в разных направлениях.

Пинговка будет проводиться до глубин 2.5 метра. Местоположение маяков-ответчиков определяется многократными измерениями дальностей от излучающей антенны до антенны маяка-ответчика по времени задержки ответа относительно запроса. По результатам измерения расстояний из набора данных по методу триангуляции определяются координаты маяка-ответчика.

Для более корректной работы акустического комплекса будет производиться измерение скорости звука в воде. На Рисунке представлен пример график распространения скорости звука в водном слое.

### **2.7.3. Отработка физических наблюдений**

Возбуждение упругих колебаний будет осуществляться сначала глубоководным судном-источником – «Маринеско» (до этого мелководное судно источник делает акустическое пингование совместно с глубоководным). В последствии отработка предельного мелководья будет производиться мелководным катамараном в прибрежной части и в озерах.

Судно-источник будет заходить на линию ПВ за 200-300 метров для выравнивания по направлению профиля. Отработка профиля начинается за 100 метров до проектного пикета, будут выполняться пристрелочные возбуждения для обеспечения сведения пневмокамер пневмоисточников, проверки работы синхронизации и работы оборудования.

Отработка пунктов возбуждения будет производиться по геометрическому центру группового пневмоисточника (COS). Геометрический центр будет вычисляться относительно основной DGPS системы, путем динамического офсета. Скорость движения судна-источника при отработке профилей в среднем планируется удерживать 3.0-3.5 узла, чтобы компрессор успевал набивать баллоны.

На судне будет установлен интегрированный навигационный комплекс NaviPac Pro 3.10.5 и 4.2. ПО NaviPac Pro подает импульс на подрыв пневмоисточников с учетом задержки синхронизации. Регистрация координат будет происходить в момент возбуждения упругих волн. ИНК NaviPac обеспечивает запись каждой обсервации и каждого отработанного пикета в формате P2/94, P190, SPS.

#### 2.7.4. Приведение глубин к Балтийской Системе Высот

Перед началом работ, согласно требованиям, в ГТЗ будет установлен уровенный пост (мареограф), привязанный к БСВ (Балтийская Система Высот). Будет привязан урез воды на момент установки мареографа в районе работ. Данные мареографа и данные барологера будут регистрироваться постоянно и увязываться между собой.

Данные с мареографов по мере отработки рабочих блоков будут считываться и приводиться к Балтийской системе высот. Окончательные значения отметок высот морского дна в БСВ-77 будут заноситься в отчетные файлы форматов P1/90 и SPS.

Следующим этапом делается контроль качества пересечений по всем данным раскладки и отстрела (включая полные пересечения по линиям отстрела). Средние статистические погрешности должны быть не более 0.2 метра, что соответствует допуску при измерениях на сейсморазведочных работах и стандартов ПГС при измерении глубин на акватории.

### 3. ОПЫТНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Общей задачей проведения опытно методических работ перед началом полевого сезона в 2021 г. (далее по тексту ОМР) – является проведение процедур тестирования и верификации рабочих параметров всего навигационно-гидрографического и регистрирующего комплекса, а также пневмо-излучающего комплекса, выбора глубины погружения и проверка определения координат ПП для проведения сейсморазведочных работ на ЛУ.

В рамках верификации и тестирования, а также готовности всего комплекса к сезону, согласно процедурам будет произведено тестирование группового пневмоисточника (ПИ) и системы синхронизации ПИ, системы регистрации и позиционирования приемных каналов.

Участок опытных работ должен соответствовать доминирующим глубинам на площади.

#### **Целью проведения опытных работ является:**

- Детализированное определение критериев оценки группового пневмоисточника по ряду параметров (целостности сохранения рабочего давления Drop Out Test, корректности работы системы синхронизации (сведения единичных ПИ), верификация рабочей группы полного объема);
- Проверка положения пунктов приема с помощью системы акустического позиционирования;
- Проверка точности позиционирования ПИ и приемного оборудования для оценки сравнения погрешностей определения места положения каналов путем акустического пингования и пересчетов (уточнения) по первым вступлениям прямой волны. В программном пакете GeoMetis VХ произвести обработку данных с различными параметрами распределения скоростей в водном слое и по преломленным волнам в том числе. Далее выбрать оптимальные решения по пересчету и пикировке первых вступлений.
- Выбор глубины погружения пневмоисточников (глубоководного источника).
- Определение допусков и критериев оценки качества сейсмоданных согласно техническому заданию и регламентов заказчика на проведение работ с донным оборудованием.

Расстановка - одна активная линия приема, количество активных каналов 320. Удаления, используемые в производственных работах, сохранены. На первый канал каждые 2 - 4-х секций косы донного кабеля устанавливается транспондер (через каждые 100-200 м на линии).

Две линии возбуждения, располагаются на расстоянии 25 м от линии приема и параллельно ей.

По зарегистрированным сейсмограммам опытных наблюдений геофизической группой контроля качества сейсморазведочной партии, на полевом ВЦ, выполняется амплитудный и спектральный анализ, строится временной разрез.

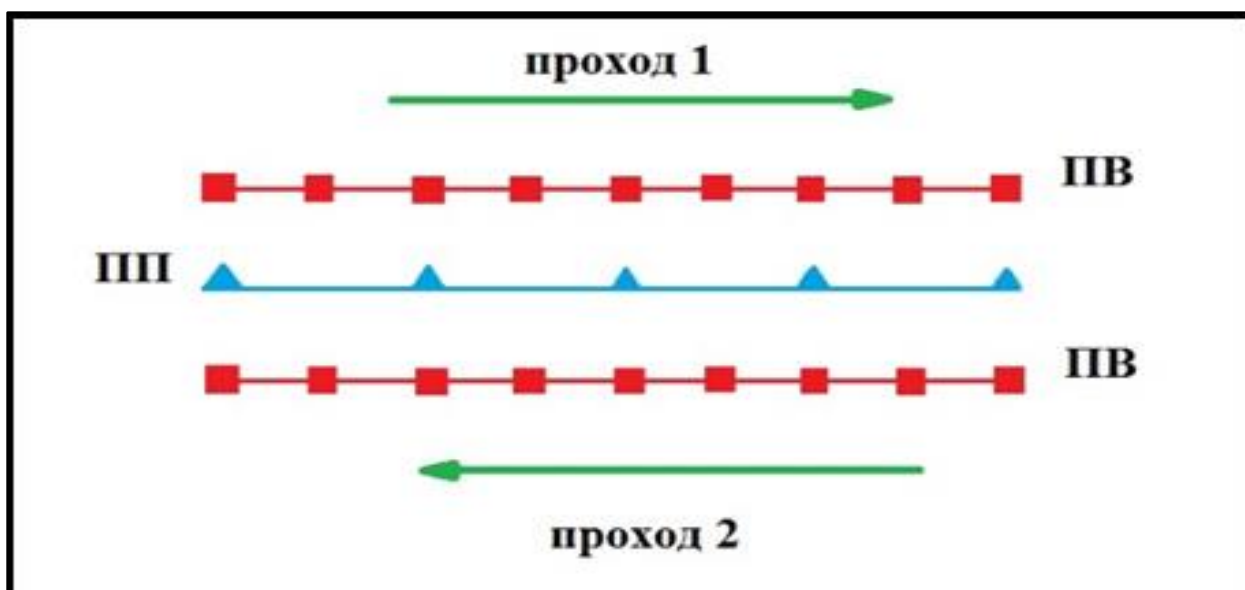


Рисунок 3.1-1. Схема расположения пунктов возбуждения и приёма при проведении Опытно-Методических Работ

Определяются критерии оценки группового пневматического источника и проверка геометрии.

Проверка положения пунктов приема с помощью системы акустического позиционирования осуществляется согласно технологии и методики.

Параметры регистрации приведены в Табл. 2.1-37.

Таблица 3.1-1. Основные параметры регистрации при проведении ОМР

Основные параметры методики наблюдений	Параметры
Метод	МОВ ОГТ 3D
Система наблюдений	Центрально-симметричная система
Количество и тип сейсмоприемников в группе	2-х компонентный донный датчик (гидрофон + 2 геофона); маршфон; группа сухопутных геофонов
Глубина погружения ПИ, м	2 и 1
Шаг дискретизации, мс	2
Длина записи, сек	6
Шаг между пунктами приема, м	25
Шаг между пунктами взрыва, м	25
Предусиление сеймостанции, dB*	0
Длина ЛПП, м	10625
Фильтрация, Гц	0 – 205

По результатам ОМР будут подтверждены параметры регистрации и условий возбуждения для работ.

## 4. ОХРАНА ТРУДА, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### 4.1. Общие положения

Кураторские функции по управлению проектом со стороны Подрядчика возложено на руководителя транзитных работ ООО «ТНГ-Групп» Воробьева Александра Сергеевича и Марихина Алексей Борисовича.

Разработка Программы работ и контроль за ее исполнением, совместно с руководителем, возложена на ведущих специалистов и начальника полевой партии.

Разработка Плана по Охране труда, интегрированного с планом реагирования на чрезвычайные/аварийные ситуации возложена на специалиста по ОТ.

Планирование производственных заданий и организация полевых работ, эффективное использование оборудования, контроль за соблюдением требований ОТ осуществляется начальником партии.

Контроль за выполнением требований безопасности при проведении работ, обеспечение необходимого документооборота по Охране труда в полевой партии осуществляет Инженер по ОТ.

Обеспечение медицинской помощи на судне, составление необходимой отчетности осуществляет врач полевой партии, постоянно находящийся на сейсмическом судне.

Капитаны судов несут полную ответственность за безопасность судов и экипажей. Окончательные решения принимаются Капитанами с учетом условий, прогнозов погоды, эксплуатационных ограничений судов.

Выполнение планируемых работ будет обеспечиваться согласованными действиями назначенных Заказчиком и Подрядчиком ответственных лиц из состава руководящего персонала Заказчика и Подрядчика, наделенных в рамках исполнения работ по объекту необходимыми полномочиями в выделенной зоне ответственности.

К работам допускаются только работники, имеющие медицинское заключение о пригодности к выполнению работ в полевых условиях.

Для выполнения полевых сейсморазведочных и сопутствующих работ по их подготовке, материально-техническому обеспечению, эксплуатации техники, ее обслуживанию и текущему ремонту в сейсморазведочной партии назначаются руководители всех подразделений и служб, главные и ведущие специалисты, квалифицированный состав инженерно-технических работников, рабочих и служащих. Специалисты должны иметь допуск и возможность работы с документами ограниченного пользования и специального назначения. Специалисты сейсморазведочной партии должны иметь высшее и среднее специальное образование. Работа руководителей и специалистов полевой партии регламентируется должностной инструкцией, инструкцией по технологии производства полевых сейсморазведочных работ и другими нормативными документами.

### 4.2. Персонал

#### 4.2.1. Полевой персонал партии

Таблица 4.2-1. Численный состав полевой партии

Должность	Кол-во человек	Основные обязанности
Управленческий персонал		

Должность	Кол-во человек	Основные обязанности
Представители Заказчика	до 4	Контроль выполнения работ, наблюдение за соблюдением природоохранных требований, морскими млекопитающими
<b>Геофизическая группа сейсмической разведки</b>		
Начальник полевой партии	1	Управление полевыми работами
Заместитель начальника полевой партии	2	Замещение начальника партии, руководство сменами
Электромеханик	1	Обслуживание и ремонт техники.
Навигатор	12	Следит за работой навигационной системы и навигационных приборов, контролируя раскладку приемного устройства строго в заданных точках. Документирует процесс раскладки, включая все нештатные ситуации
Начальник отряда приемных устройств	1	Контролирует раскладку приемного устройства. Следит за состоянием приемного устройства. Следит за безопасностью всех членов экипажа
Оператор приемного устройства	16	Осуществляет установку сейсмокосы
Оператор сеймостанции	4	Контролирует состояние приемного устройства. Выполняет тесты приемного устройства и следит за уровнем шумов на датчиках
Начальник отряда пневматиков	1	Контролирует работу источников возбуждения сейсмосигнала. Управляет контроллером источников. Руководит пневматиками и компрессорными механиками во время спуска источников и работы на акватории
Пневматик	4	Осуществляет спуск пневмоисточников. Проводит необходимый ремонт пневмоисточников
Компрессорный механик	1	Контролирует работу компрессоров и, линий высокого давления и запорной аппаратуры.
Экипаж судов		



Должность	Кол-во человек	Основные обязанности
Капитаны плавсредств	до 12	Обеспечивает движение плавсредства с заданной скоростью в заданном коридоре и отвечает за безопасность судна и экипажа
Врач	1	Оказание первой медицинской помощи
<b>Остальные сотрудники</b>	<b>~ 30</b>	
<b>Всего</b>	<b>~ 80</b>	

### 4.3. Обучение

Перед началом полевого сезона будет проведена проверка базового обучения выживания на воде в море – СОЛАС и наличие действующих сертификатов у всего состава полевой партии, как минимальное требование.

Перед началом работ инженерно-технические работники будут проходить подготовку в учебных центрах в по охране труда – 30 человек, обучению пожарно-техническому минимуму – 7 человек, обучению по электробезопасности – 5 человек.

Все члены экипажа перед выходом будут иметь действующие сертификаты безопасности и необходимую квалификацию, и обладали всеми предусмотренными Международной Конвенцией ПДМНВ 78/95 (в английской аббревиатуре STCW – 78/95) документами.

В день прибытия на судно для нового персонала будет организовываться вводная экскурсия-инструктаж по безопасности (Safety Tour). Экскурсия-инструктаж охватывает большинство вопросов безопасности судна и познакомит вновь прибывших с судном. Особое внимание будет уделено порядку накопления и установлению мест хранения мусора.

Вводный инструктаж по морской безопасности будет проведен старшим помощником капитана.

Вводный инструктаж по вопросам безопасности на производстве будет проведен специалистом по охране труда.

### 4.4. Тревоги, учения, тренировки

Учения и практические тренировки по различным разделам техники безопасности и имитации судовых тревог, включая пожаротушение, человек за бортом (МОВ) и оставление судна, будут выполняться в начале выхода судна из порта или непосредственно перед выходом судна в район работ.

Периодичность учений и их содержание будут согласно Конвенции СОЛАС-74.

В некоторых тренировках будет участвовать только морской экипаж, так как члены экипажа, а не члены сейсмической партии занимают большинство ответственных должностей. Предотвращение аварий и успешные ответные действия в аварийной ситуации полностью зависят от достигнутого уровня подготовки экипажа судна и от общей культуры каждого из членов экипажа.

Также будут проведены различные занятия по охране труда и технике безопасности, такие как: оказание первой помощи, операции с маломерными судами, работа с грузоподъемным краном, охрана труда и ТБ, сбор и утилизация мусора.

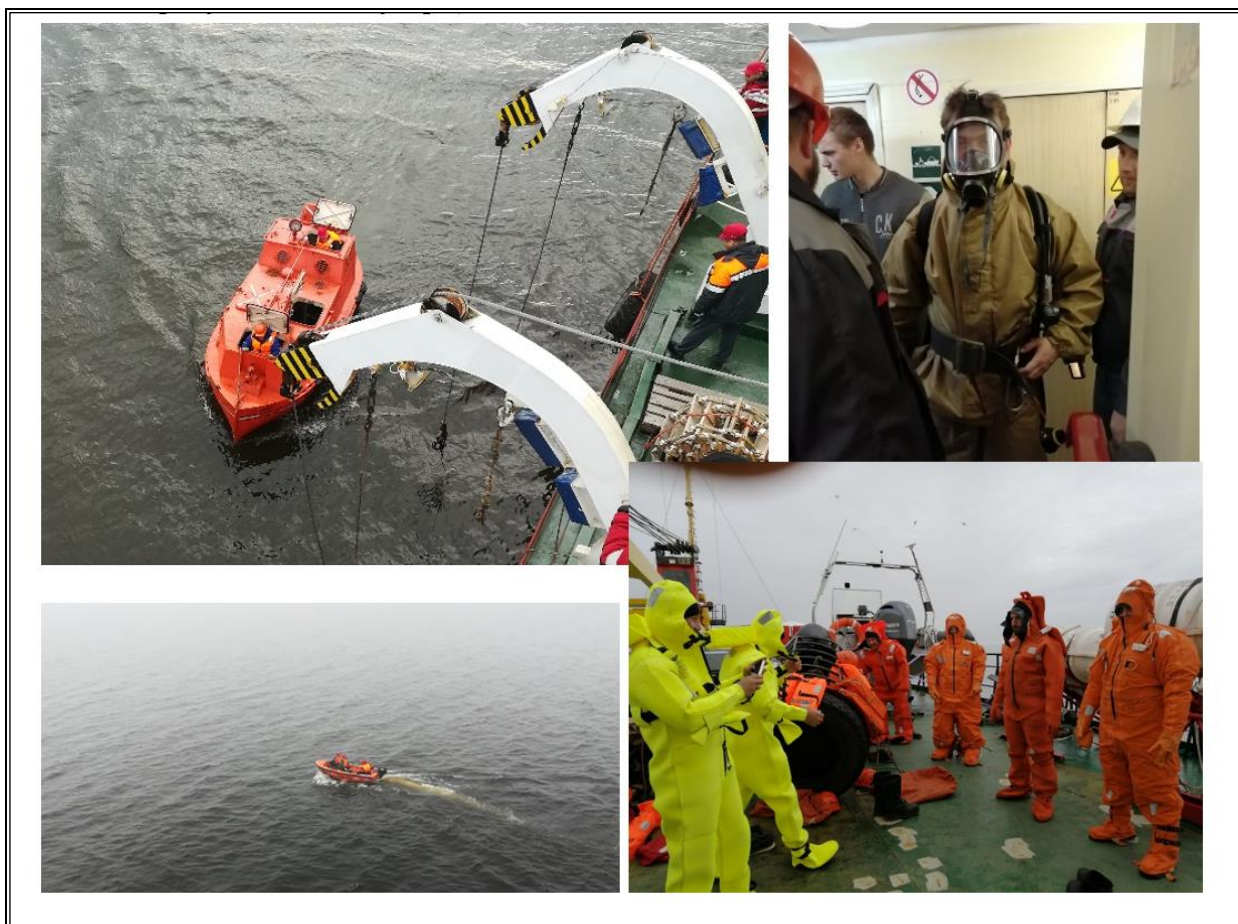


Рисунок 4.4-1. Обучение членов морской экспедиции

#### 4.5. Собrania

Компания «ТНГ-Групп» в своих документах подчеркивает «зеленый» характер используемых технологий в отношении охраны окружающей среды и соблюдение высоких стандартов техники безопасности.

На общих партийных собраниях будет доводиться основная политика поведения на проекте, требования безопасности, основные риски связанные с местом проведения работ, действия в случае опасности, и минимизация возможного урона экологии связанной с сейсморазведочными работами.

#### 4.6. Производственные совещания

Ежедневные производственные совещания будут проводится каждый раз перед началом рабочей смены с участием руководителей отрядов и диспетчеров, а также тех руководителей.

На данных совещаниях обсуждаются производственные вопросы, вопросы ОТ, ТБ и ООС и планы день.

#### 4.7. Производственные инструктажи

Перед началом сейсморазведочных операций и непосредственно самих работ, требующих допуска, с исполнителями будут проводиться производственные инструктажи (пятиминутки) для постановки задачи и проверки готовности оборудования и экипировки.

#### 4.8. Допуск к работе

На все работы в потенциально опасных условиях или зонах будут оформляться соответствующие разрешения на работы. Наряд - допуск оформляется на 12 часов для следующих видов работ: пожароопасные работы, работы на маломерных судах.

#### 4.9. Средства индивидуальной защиты (СИЗ)

Во время сейсморазведочных работ все работники будут оснащены защитными ботинками, касками, средствами защиты органов слуха и защитными очками (там, где это требуется).

Все эти средства будут соответствовать требованиям по ТБ и, при необходимости, заменяться при повреждении.

Также будут предоставлены термоустойчивые перчатки для сварочных работ, обычные рабочие перчатки и дополнительная защита лица при резке, шлифовке и сварке.

При работе на маломерном судне так же будут применяться средства спасения — это автоматический срабатываемый спасжилет и гидрокостюм от «Northern Diver».



Рисунок 4.9-1. Средства спасения

#### 4.10. Аварийно-спасательное оборудование судна

Аварийно-спасательное оборудование входит в автоматизированную систему управления, которая обеспечивает постоянный контроль за пожарной безопасностью в каютах, в камерах для сушки СИЗ и других пожароопасных местах.

Следится за тем, чтобы аварийные выходы не загромождались, а оборудование СОЛАС, например, пожарные шланги, средства для тушения пожара и спасательные средства, было хорошо закреплены, не загромождены и в случае чрезвычайной ситуации ими беспрепятственно можно было воспользоваться.

Огнетушители перед началом проекта будут поверенны со сроком годности более 6 месяцев и будут расположены по всему судну и на палубах.

#### **4.11. Спасательные жилеты, гидрокостюмы, спасательные плоты шлюпки**

---

Оборудование для спасения жизни на море (СОЛАС) будет поддерживаться в хорошем состоянии.

#### **4.12. Медицинское сопровождение работ**

---

На судне будет организован мед пункт и на всем периоде работ будет находиться врач. По всем вопросам, касающимся здоровья, можно консультироваться регулярно с врачом.

Его обязанности включают в себя медицинский контроль, медицинскую помощь, медицинскую подготовку персонала, контроль гигиены на борту.

Станции для промывки глаз будут находиться на судах в медблоках.

На проекте будут заведены и заполняться журналы обращений к врачу.

#### **4.13. Антиалкогольная политика. Проверка на алкоголь**

---

На время всего периода работ будет вестись контроль за нарушением антиалкогольной политики. При этом будет произведен выборочный контроль работников партии, и полный контроль всего состава.

#### **4.14. План медицинской эвакуации**

---

Перед началом производственных работ будет разработан «План действий при чрезвычайных ситуациях и авариях». Документ представляет собой описание мероприятий по эффективному реагированию на различные чрезвычайные ситуации, которые предусматривают неотложные действия или работы, направленные на спасение жизни и сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь.

#### **4.15. Проводимая работа по реализации мероприятий по ОТ и ПБ.**

---

Перед началом проекта на судах будет проведен аудит готовности судов к приему и размещению научного персонала. Аудит проводится комиссией в составе начальника партии, технических руководителей и специалиста по охране труда.

По результату проверки если будут выявлены замечания, устранением которых в кратчайшие сроки будет заниматься команда судов. К моменту приемки партии все замечания должны быть устранены.

#### **4.16. Внутренние аудиты и проверки**

---

На борту судов регулярно будут проводиться сопоставление производственной практики с утвержденными требованиями безопасности. Перед каждой сменой руководители работ проводят проверку готовности работников к исполнению производственных задач, наличие и состояние спецодежды.

#### **4.17. Защита окружающей среды**

---

Первоочередное внимание в ходе работ по проекту будет уделено комплексу мер по защите окружающей среды, включающему мониторинг состояния поверхности моря и мониторинг биоты, и применение в случае необходимости специально разработанных мероприятий по минимизации воздействия на окружающую среду.

На борту будет находиться специалист эколог.



#### 4.17.1. Мониторинг состояния поверхности моря

Мониторинг состояния поверхности моря предусматривает визуальные наблюдения за поверхностью моря на предмет наличия плавающего мусора, нефтяной пленки, масляных пятен; развития, скопления и отмирания водорослей; появления участков повышенной мутности и других процессов, которые могут быть потенциально связаны с нарушениями требований природоохранительного законодательства.

Наблюдения будут осуществляться непрерывно от времени начала работ до их прекращения специалистами по мониторингу морских млекопитающих и вахтенными членами экипажа судна, визуально с использованием бинокля.

#### 4.17.2. Наблюдение за млекопитающими

Выполнение наблюдений за морскими млекопитающими в ходе проведения работ является важным звеном в плане минимизации воздействия на окружающую среду, так как позволяет заблаговременно определить присутствие животных в зоне работ и обеспечить своевременное применение мероприятий, направленных на предотвращение или смягчение воздействия.

Принципы выполнения наблюдений и последующих действий:

- осмотр акватории ведётся с высокого наблюдательного пункта со свободным круговым обзором;
- сначала море медленно осматривается невооруженным глазом, затем медленно с помощью биноклей;
- тщательный осмотр акватории производится за 1 час до начала любого использования пневмоисточников, с целью определить присутствие каких-либо морских млекопитающих в пределах установленной зоны безопасности и при возможности за ее пределами;
- в случае присутствия морских млекопитающих в зоне безопасности, запуск пневмоисточников задерживается до покидания ими опасной зоны, и производится не менее чем через 30 минут после покидания видимой акватории последним животным;
- в случае обнаружения охраняемых видов морских млекопитающих в зоне безопасности во время работы пневмоисточников, даётся команда о немедленном прекращении работы пневмоисточников. Последующее их включение производится не менее чем через 30 минут после покидания видимой акватории последним животным;
- в случае опасности столкновения судна с морским млекопитающим или запутывания его в забортном оборудовании, даётся команда об изменении скорости и/или курса судна.

Наблюдения за морскими млекопитающими будут проводиться непрерывно в светлое время суток независимо от работы сейсмического оборудования, что позволяет отследить местонахождение животных, оценить дистанцию до них, направление движения и особенности поведения.

Наблюдения будут осуществляться специалистом по ПЭК и ПЭМ, имеющим профильное образование и опыт по мониторингу морских млекопитающих.

#### 4.17.3. Сбор и удаление отходов

При проведении полевых работ будет вестись постоянный контроль соблюдения правил ООС членами экипажа и исполнителями ПЭКиМ, объемов забора морских вод и сброса сточных вод по видам, селективного сбора и хранения отходов производства и потребления.

## 5. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### Фондовые

1. Федеральный Закон от 30.11.1995 № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации».
2. Закон Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах»
3. ГОСТ Р 53579-2009 Система стандартов в области геологического изучения недр. Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению.
4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденные приказом Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101 (ред. от 14.01.2015).  
  
«Инструкция по сейсморазведке» 1986 г.