

УТВЕРЖДАЮ
Менеджер Проекта НПД - Арктика

_____ И. Н. Сенченя
" ____ " _____ 200__ г.

Проект ЮНЕП/ГЭФ:

«Российская Федерация - Поддержка Национального плана действий
по защите арктической морской среды»
ОАО «Морской порт «Тикси»

ИТОГОВЫЙ ОТЧЕТ

По оказанию услуг по КОНТРАКТУ № CS-NPA-Arctic-07/2008 от 01.07.2008 г.

в рамках пилотного проекта:

«ОЧИСТКА ДОННОЙ ПОВЕРХНОСТИ БУХТЫ ТИКСИ ОТ ЗАТОНУВШЕЙ ДРЕВЕСИНЫ И ОСТОВОВ СУДОВ»

Заказчик: Учреждение "Исполнительная дирекция Российской программы организации инвестиций в оздоровление окружающей среды".

Исполнитель: ОАО «Морской порт «Тикси».

Тикси, 2009

Автор: Открытое акционерное общество «Морской порт «Тикси», зарегистрированное по адресу: Российская Федерация, 678400, Республика Саха (Якутия), Булунский район, п. Тикси, ул. Морская, д. 1.

Название: Очистка донной поверхности бухты Тикси от затонувшей древесины и остовов судов

Основание: Контракт № CS-NPA-Arctic-07/2008 от 01.07.2008 года.

Заказчик: Учреждение "Исполнительная дирекция Российской программы организации инвестиций в оздоровление окружающей среды" (ИД РПОИ), зарегистрированное по адресу: 117218, г. Москва, ул. Кржижановского д. 23, корп. 5 (почтовый адрес: 119991, Москва, ГСП-1 Ленинский пр-т, 19), ИНН 7710269619.

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
<i>1. Введение.</i>	<i>4</i>
<i>2. Описание этапов работ.</i>	<i>5</i>
<i>3. Оценка степени загрязненности акватории бухты Тикси на момент начала и после проведения очистных мероприятий</i>	<i>7</i>
<i>4. Анализ результатов работы</i>	<i>9</i>
<i>5. Приложение</i>	<i>10</i>

ВВЕДЕНИЕ.

Поселок Тикси - морские ворота Якутии, основан в 1934 г. в связи с освоением Северного морского пути и расположен на побережье бухты Тикси и залива Булункан.

Бухта Тикси - имеет важное рыбохозяйственное значение и является местом нагула рыб. Известный якутский ихтиолог Кириллин Ф.Н. в своей работе «Рыбы бухты Тикси», 1951 г., издательство Томского государственного университета (стр. 155 – 162), указывает, что в морских водах бухты Тикси обитают 14 видов ихтиофауны: осетр, сельдь, нельма, ряпушка, омуль, чир. сиг, муксун, хариус, корюшка, водится камбала, треска и ледовитоморская рогатка. Из них 6 видов: осетр, нельма, ряпушка, чир, сиг и муксун, относятся к ценным сиговым видам рыб.

За более чем 70 лет антропогенного воздействия на бухту Тикси, возникло много экологических проблем, часть из которых не решена до настоящего времени.

Затонувшая древесина, обвязочная стальная проволока и стальные канаты из прибывших ранее плотов круглого леса, а также полузатонувшие остовы судов в акватории бухты и затонувшие суда, разлагаясь и ржавея, выделяют вредные вещества (органические, биогенные и другие), ведущие к гибели любых форм планктона (бактерии,- фито,- зоо,-) и зообентоса, а следовательно, и возможной потери главного места нагула ценнейших популяций северных пород рыб.

Процессы экстракции биогенных веществ из затопленного леса носят затяжной характер. Потеря сложившейся экосистемы – проблема регионального значения, влияющая на всю систему Мирового океана со всеми вытекающими последствиями.

Обследование донных отложений (грунта) бухты Тикси, проведенное в 1990 году, показало, что его состояние приводит не только к нарушению биоценоза, но и к исчезновению отдельных его видов.

Дальнейшее загрязнение акватории бухты Тикси может привести к нарушению биоценоза и к исчезновению отдельных его видов. Прекращение питательной деятельности наибольшего рыбного бассейна и ближайшего к Ленским нерестилищам, повлечет за собой снижение рыбных запасов ценнейших пород и уход рыбы из региона, возникает прямая угроза жизни и здоровью людей, особенно из числа коренных жителей Севера.

В соответствии с Техническим заданием (ТЗ) проекта, основной целью работы являлась защита биосферы в морской и береговой зоне бухты Тикси и залива Булункан от антропогенного загрязнения.

До начала проведения работ был произведен анализ отечественного и зарубежного опыта по очистке акватории.

В ходе проводимого анализа были рассмотрены несколько федеральных и региональных программ, технологий и методов, направленных на улучшение экологической ситуации на водных объектах:

- Федеральная программа «Возрождение «Волги»;
- Краевая программа «Экологические мероприятия по очистке и предотвращению загрязнения морской акватории и портов Приморского края»;
- Целевая программа «Очистка рек и каналов Санкт – Петербурга» со схемой донно-очистительных работ;
- Отраслевая программа «Очистка акватории реки Волги от затонувших и брошенных плавсредств»;

- Очистка водоемов Западной Европы методом изъятия и флотации загрязненного грунта на специальных гидроциклонажных установках и др.

Исследованный опыт работ по подъему затонувшей древесины помог прийти к выводу, что в рамках пилотного проекта наиболее рациональным и эффективным будет метод грейферного черпания или траления.

При очистке акватории от остовов затонувших судов рассматривались возможности использования нескольких технологических приемов судоподъема, транспортировки и разделки затонувших судов. В каждом отдельном случае мог быть использован тот или иной метод или их совокупность, которые наиболее соответствовали техническим возможностям и условиям судоподъема. На выбор технологии влияли различные факторы. Важнейшими из них являлись техническое состояние объекта и его местоположение, природные условия, определяющие доступность и способы подхода к нему.

Технологию уборки объектов определял технический совет порта, руководствуясь данными инженерного и водолазного обследования и полученными рекомендациями.

Основными технологиями подъема планировались следующие:

- подъем и транспортировка без нарушения целостности корпуса;
- разделка на месте и подъем частей корпуса;
- извлечение объекта волоком с совместной постепенной разделкой путём отделения по частям его корпуса.

Был заключен Договор с ФГУ «Государственный природный заповедник «Усть - Ленский» на проведение научно – исследовательских работ по двум темам: «Оценка степени загрязненности акватории бухты Тикси в результате антропогенного воздействия на момент начала очистных работ» и «Исследование, анализ и оценка экологического состояния бухты Тикси и залива Булункан, как результат проделанной работы по ее очистке».

Описание этапов работ.

Этап 1.

1.1. На первом этапе был проведен анализ существующего российского и зарубежного опыта по очистке акватории, подготовлена проектная документация и проведено обучение технического персонала специалистов порта по безопасному и качественному проведению очистных работ в бухте.

Выполнены расконсервация и ремонтно - восстановительные работы по маломерному флоту, грузоподъемной технике и малой механизации:

- буксир РБТ «ВОЛНА» - 1 единица;
- плавкран «Ганц» - 1 единица;
- понтон (лихтер) – 2 единицы;
- порталный кран «СОКОЛ» - 2 единицы;
- порталный кран «Ганц» - 2 единицы;
- гусеничный кран «РДК» - 1 единица;
- автопогрузчик - 2 единицы;
- портовый тягач «ТЕРБЕРГ» - 1 единица;
- ролл-трейлер - 5 единиц;
- трелевочный трактор «ТТ-4»- 1 единица;
- автомашина с краном-манипулятором «НИССАН-КОНДОР» - 1 единица;
- дизель-генератор сварочный «КУБОТА».

Работы производились при участии следующих средств механизации и перегрузочной техники:

- гусеничного крана «РДК-250»
- автопогрузчика «НИССАН»
- порталного крана «ГАНЦ»

Выбор техники был обусловлен выбранным методом и в соответствии с разработанной технологией очистки донной поверхности бухты Тикси от затонувшей древесины и остовов затонувших судов.

1.2. Проведена оценка степени загрязненности акватории бухты Тикси на момент начала очистных работ. Оценка степени загрязнённости акватории бухты ТИКСИ, основанная на применении индекса Гуднайта – Уитли и биотического индекса Вудивисса по показателям зоопланктона и зообентоса воды показала, что:

- Качество воды залива БУЛУНКАН *ниже*, чем в открытой акватории бухты Тикси;
- Класс сапробности вод определяется, как *мезосапробный*;
- Класс качества вод до начала очистных работ – *умеренно – загрязненные*.

Этап 2.

В период с 01 августа по 02 октября 2008 года (навигационный период) выполнено грейферное черпание (траление) донной поверхности в заливе Булункан при участии плавкрана с целью подъёма затонувших брёвен и их погрузки на понтон или лихтер (несамоходное плавсредство) с последующей транспортировкой поднятого леса к месту выгрузки на берег. Буксировка плавсредств производилась РБТ «ВОЛНА» (рейдовый буксир – толкач). Произведена выгрузка на берег, сортировка и штабелирование поднятых бревен.

В период с 12 по 23 августа и с 01 по 11 сентября 2008 года проведены работы с остовами затонувших судов, а именно:

- «МБП – 406» (морская баржа – площадка);
 - «Л – 1311» (сухогрузный лихтер);
 - «Мурманец» (морской буксир);
 - «Герой АСЯМОВ» (рейдовый катер);
 - «АУГА» (т/х – сухогруз)
- а) выполнено водолазное обследование;
- б) заделаны обнаруженные повреждения корпусов затонувших судов с целью их будущего подъёма – установлено 5(пять) герметичных пластырей;
- в) на техническом совете порта определена и утверждена методика подъема остовов (корпусов) затонувших судов:
- Затонувшие суда «МБП – 406», «Герой АСЯМОВ», т/х «АУГА» решено поднимать без нарушения целостности корпуса судна с постановкой их на плав и последующей буксировкой к месту ремонта или разделки;
 - Судно буксир «МУРМАНЕЦ» и лихтер «Л – 1311», затопленные вблизи берега, решено извлекать волоком по дну с использованием тяговых лебёдок и гусеничных грузоподъемных кранов в связи с тем, что корпуса судов сильно повреждены.

Этап 3.

В период с 27 июля по 11 августа 2009 года (навигационный период) выполнено грейферное черпание (траление) донной поверхности в заливе Булункан при участии плавкрана с целью подъёма затонувших брёвен и их погрузки на понтон или лихтер (несамоходное плавсредство) с последующей транспортировкой поднятого леса к месту выгрузки на берег. Буксировка плавсредств производилась РБТ «ВОЛНА» (рейдовый буксир – толкач). Произведена выгрузка на берег, сортировка и штабелирование поднятых бревен.

Работы третьего этапа, запланированные по Контракту на зимний период, были выполнены в навигационный период 2009 года в связи с тем, что продолжительная пурговая (снежная метель) погода (декабрь 2008 – январь 2009) и не очень низкая в этот период наружная температура, воспрепятствовали обычному нарастанию льда в заливе Булункан, толщина которого должна была обеспечить выезд тяжёлой техники (гусеничный кран «РДК»). Невозможность вывода гусеничного крана на лёд для грейферного черпания в январе – феврале 2009 года привела, по согласованию с Дирекцией Проекта, к переносу этой работы на летний период 2009 года.

Этап 4.

По результатам проведённых работ на основных этапах пилотного проекта «Очистка донной поверхности бухты Тикси от затонувшей древесины и остовов судов» на четвертом этапе выполнено повторное исследование вод в бухте Тикси и заливе Булункан, после чего специалистами ФГУ «Государственный природный заповедник «Усть – Ленский» был проведён сравнительный анализ загрязнённости вод до и после проведения очистных работ, а также выполнена оценка экологического состояния водного бассейна бухты.

Из предоставленного отчета «Исследование, анализ и оценка экологического состояния бассейна бухты ТИКСИ и залива БУЛУНКАН» можно сделать вывод о положительных результатах воздействия на экологию бассейна при проведении очистных работ (подъём затонувшей древесины и металлических изделий – цепи, куски троса, проволока, использовавшаяся при сплаве круглого леса в п. Тикси в 1960 – 1985 г.г.).

Данные, приведенные в Отчете до начала очистки и после проведения мероприятий по очистке дна залива Булункан, говорят о том, что объем загрязняющих веществ, особенно фенолов, *снизился*, так как уменьшилось количество и объём гниющей древесины – источника фенолов. Сравнительный анализ количественных характеристик зоопланктона в 2008-2009 годах демонстрируют тенденцию изменений значений плотности поселения и биомассы после проведения мероприятий по очистке дна залива Булункан. Плотность поселений в течение периода отбора проб в 2008 г. изменилась от 0,87 мг/л в октябре до 0,36 мг/л в августе. Максимум значений наблюдался 10.08.2008 г. В 2009 г. после мероприятий по очистке дна от затонувшей древесины диапазон изменения значений этого показателя составляет от 0,89 мг/л в октябре до 0,86 мг/л. 25.08.2009 г. был зарегистрирован максимум значений плотности поселений. На фоне общего увеличения значений это свидетельствует об относительном улучшении экологических условий существования донных организмов.

Оценка степени загрязненности акватории бухты Тикси на момент начала и после проведения очистных мероприятий.

До начала очистки дна залива Булункан (01 августа 2008 года) были проведены гидробиологические наблюдения (мониторинг) состояния зоопланктона и зообентоса на акватории бухты Тикси и залива Булункан. Оценка степени загрязнённости (качество вод по гидробиологическим показателям) воды проводилась с использованием индекса Гуднайта – Уитли и биотического индекса Вудивисса по показателям зоопланктона и зообентоса воды и отношения олигохет к общей численности организмов зообентоса.

Оказалось, что по данным многолетнего мониторинга, залив Булункан по сравнению с бухтой Тикси характеризуется пониженными значениями численности, биомассы и видового состава зоопланктона (9 видов против 20-ти). Это связано с антропогенным загрязнением, низким содержанием кислорода в зимний период и высоким уровнем сульфидов и хлоридов. Видовой состав синезелёных и зелёных водорослей обеднён, преобладают диатомовые виды водорослей. Научные исследования проб зоопланктона и зообентоса показали, что по качеству воды являются умеренно – загрязнёнными. Класс сапробности вод определен как мезосапробный, т.е. присутствует загрязнённость.

Ухудшение экологической обстановки в мелководном заливе Булункан по сравнению с бухтой Тикси является следствием воздействия целого комплекса негативных факторов. Особенно вредоносную роль играет загрязнение вод фенолами, накапливающимися от гниющей затонувшей древесины и древесных остатков. По характеристикам донных биоценозов в период мониторинга (с августа по октябрь) во всех пробах, взятых в заливе, воды оказались (класс чистоты) умеренно – загрязнёнными, а в бухте Тикси чистыми, то есть качество воды залива Булункан ниже, чем в открытой акватории бухты.

Очистные работы проводились с целью определить, как скажется донное черпание гниющей древесины в течение одного сезона на последующем состоянии вод залива. Траление дна в 2008 году было начато в прибрежной зоне юго – восточной части залива и продолжалось в прибрежной полосе шириной 400 метров с переходом на западную часть залива в 2009 году вплоть до мыса Ледовый (конец работ 08 августа 2009 года).

Была обработана донная поверхность (схема прилагается) на площади более пятисот тысяч квадратных метров (0,56 км²). В совокупности за 41 смену со дна было поднято 1900 кубических метров древесины, большая часть которой (более 80-ти %) находилась в гнилом состоянии, что привело к биологическому загрязнению воды, особенно фенолами. Кроме этого, поднято со дна и вывезено на берег для утилизации 22 тонны стальной проволоки, тросов и цепей.

По площади очищенной поверхности дна (560 тыс. кв. метров) и объёму поднятой на этом участке затонувшего круглого леса (1900 куб. метров) был подсчитан объём накопленной гниющей древесины на одном квадратном метре очищаемого дна. Он составил (1900/560000) 0,0034 м³ на 1 кв. метр поверхности дна.

Таким образом, чтобы поднять со дна 1 (один) кубический метр древесины, необходимо произвести черпание на площади около трёхсот квадратных метров (294 м² – прямоугольник 20 * 15 м). Для этого приходится делать до ста циклов подъёма – опускания грейфера, то есть работа по очистке донной поверхности производится в очень напряженном режиме.

По завершению донной очистки было выполнено повторное исследование проб воды на гидробиологический и гидрохимический анализ в местах проведения работ на станции в заливе Булункан, а также на станции в бухте Тикси. Выяснилось, что организмы арктического океана обладают широким диапазоном толерантности: они приспособлены к резким изменениям солёности и температуры воды. Однако, те же организмы очень чувствительны к антропогенному загрязнению, в том числе сульфидному и хлоридному.

Токсиканты, поступающие в прибрежную часть моря, оказывают отпугивающее действие, изменяют условия нагула, зимовки и нереста рыб, способствуют созданию высоких концентраций косяков рыб на ограниченной территории, отпугивают их от кормовых организмов, затрудняя тем самым использование кормовой базы и снижая биопродуктивность водоёма в целом.

В случае прямого отравления вод ядовитыми веществами и отходами производства, а также вследствие ухудшения аэрации водоёма при его замерзании или в результате антропогенного загрязнения водоёма окисляющимся органическим загрязнителем, в том числе в связи со скоплением гниющей растительности, **древесины** или развитием микроорганизмов, выделяющих токсические вещества, в заливе Булункан возможно возникновение предзаморных явлений и собственно самих заморозов вследствие недостатка кислорода в воде. Содержание кислорода уменьшается особенно в зимний период с нарастанием ледяного покрова. Увеличение мощности льда уменьшает объём воды в заливе, способствует концентрации органических, биогенных и загрязняющих веществ в заливе. Уменьшение стока реки ЛЕНА сокращает поступление в бухту Тикси и залив Булункан речных вод, богатых кислородом. При разложении и гниении затонувшей древесины активно идут процессы поступления загрязняющих веществ и поглощения кислорода.

Сравнительный анализ с начальными исследованиями 2008-го года показал улучшение качества вод, о чём неоспоримо свидетельствует общее увеличение плотности поселений и биомассы, как зообентоса, так и зоопланктона. Анализ также выявил, что после проведения мероприятий по очистке дна залива концентрации загрязняющих веществ, особенно фенолов, **снижаются**, так как уменьшаются количество и объём гниющей древесины, основного источника фенолов. Результаты анализа позволили сделать следующие выводы о результатах проведенных очистных работ:

- наблюдается относительное улучшение экологических условий существования донных организмов, показателем чего является их общее количественное увеличение;
- концентрации загрязняющих веществ имеют тенденцию к снижению по мере удаления от устьев проток дельты реки Лены в сторону моря и с возрастанием глубины моря. В отдельные периоды залповые поступления загрязняющих веществ с речным стоком в устье реки Лена, в том числе сульфидов и хлоридов, приводят к колебаниям численности и биомассы зоопланктона и мобильной части бентоса. Эти данные свидетельствуют о возможности воздействия на прибрежную, наиболее мелководную часть шельфа моря Лаптевых, загрязнённых речных вод;
- проведенные очистные работы показали несомненную полезность очистки донной поверхности от гниющей древесины даже кратковременной по срокам и малочисленной по объёмам.

ВЫВОДЫ.

1. Проведенное траление дна залива Булункан и положительные показатели анализа качества вод после очистных работ показывают, что метод черпания – **«грейферное черпание»** – и использовавшиеся при этом технические средства выбраны правильно.
2. Подготовительные работы с остовами судов выполнены в соответствии с условиями Контракта. Качество работ позволяет предполагать снижение сроков и трудоёмкости работ по подъёму и утилизации затонувших судов.
3. Улучшение качества вод, приведшее к общему увеличению плотности поселений и биомассы зообентоса и зоопланктона после проведения очистных работ только лишь за один сезон, предполагает дальнейшее продолжение таких работ и во второй фазе Контракта.
4. Расширение в будущем площади донной очистки (предлагается во второй фазе Контракта обработать до шестисот тысяч кв. метров донной поверхности) и её проведение в срединной части залива Булункан, начиная от входных ворот и продолжая в сторону бывшего участка интенсивного плотоотстоя, позволяет предположить увеличение объёмов поднятой со дна гниющей древесины в связи с большим коэффициентом накопления затонувшего круглого леса на этом участке. Этот объём может составлять до 2.500 – 3.000 куб. метров.
5. Продолжение очистных работ в дальнейшем неоспоримо приведёт к значительному улучшению экологической обстановки в бассейне бухты Тикси и залива Булункан.
6. Предоставление местному (коренному) населению поднятой древесины в качестве дров для печного отопления приводит к сохранению лесной растительности в связи с пропаданием необходимости рубки лесов. Ранее местное население собирало лес на строительство и на

дрова из разбившихся в непогоду плотов, а после прекращения сплава стало активно вырубать лесотундру.

7. Активный процесс гниения затонувшей древесины (более восьмидесяти процентов от общего объёма), особенно её внутренней срединной части, приводит к опасному и вредному химическому загрязнению воды, что хорошо видно на фотографиях. Химическое загрязнение воды негативно влияет на зимовку, нагул и нерест ценнейших промысловых пород арктических рыб и требует не только продолжения очистных работ, но и их активизации.

8. Разработанный и проверенный в порту в работе метод «грейферного черпания» может быть применён и в других арктических регионах на мелководных рыбохозяйственных и «нагульных» водоёмах.

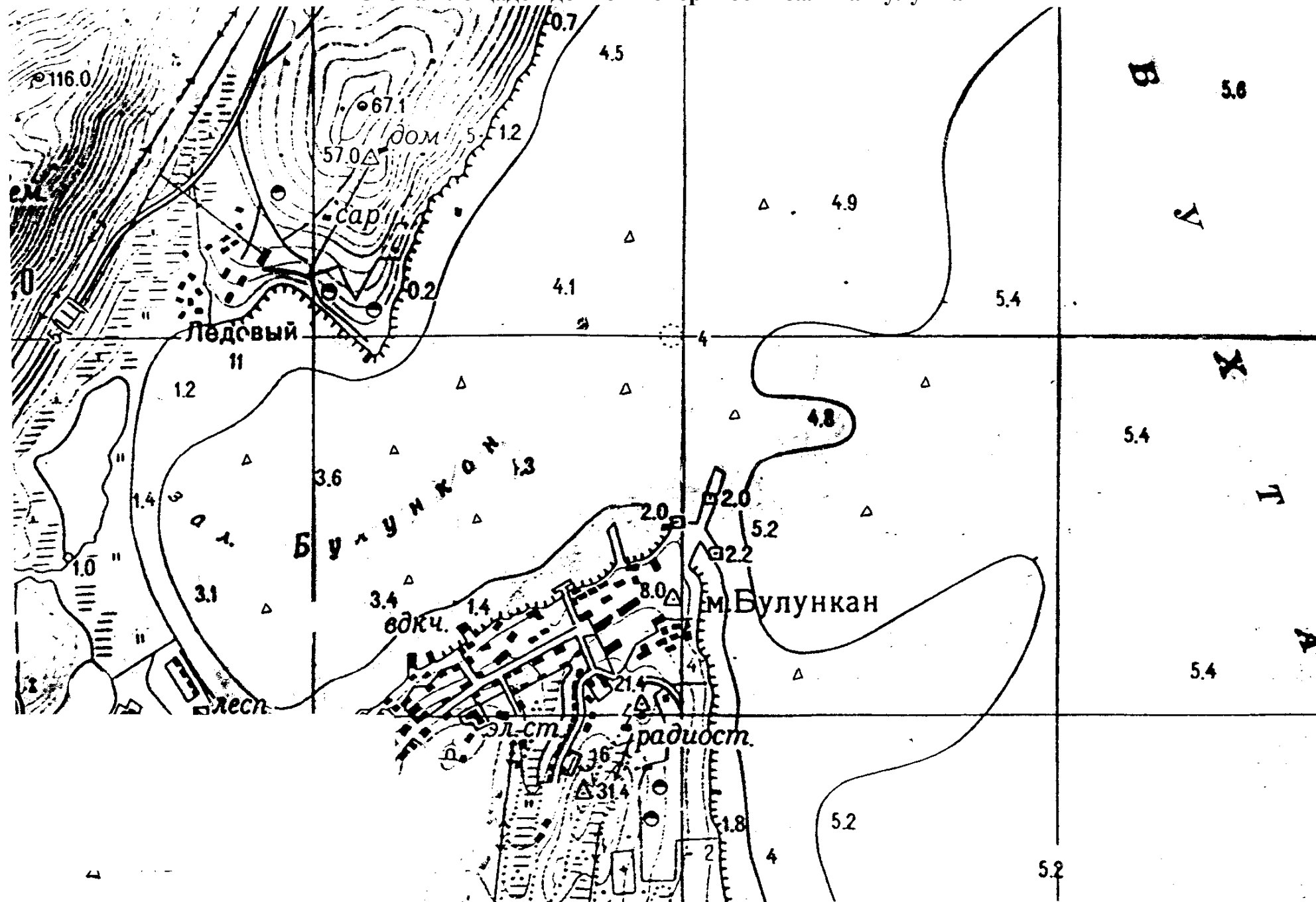
9. В результате проведенных работ с остовами затонувших судов они подготовлены к подъёму и утилизации в период второй фазы проекта.

ПРИЛОЖЕНИЕ:

1. Схема площадей донной поверхности залива Булункан: выполненных работ по её очистке от затонувшей древесины и планируемой к очистке в дальнейшем – на 1-ом листе.

2. Фотографии процессов донного черпания, транспортировки к берегу, выгрузки с понтона, сортировки и штабелирования донной (гниющей) древесины.

Схема площадей донной поверхности залива Булункан





























MED 406









































