

Российская академия наук
Сибирское отделение

Институт вычислительных технологий

Регистрационный № 2011-CNTR-041

"УТВЕРЖДАЮ"
Директор ИВТ СО РАН

академик _____ Ю.И. Шокин

24 ноября 2011 года

**КОМПЛЕКС ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЛН ЦУНАМИ «WAVE ON WATER»**
(Технический отчет)

Руководитель работ

г.н.с., д.ф.-м.н., профессор _____ Л.Б. Чубаров

Новосибирск, 2011 г

Исполнители:

инженер-исследователь

н.с., к.ф.-м.н.

в.н.с., д.ф.-м.н.

аналитик

д.т.н.

В.В. Бабайлов

С.А. Бейзель

В.К. Гусяков

И.В. Рульков

Д.А. Камаев

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение НИОКР для государственных нужд по федеральной целевой программе
«Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и
техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года»

«Создание системы визуализации результатов расчетов генерации и распространения волн
цунами»

1. Индекс и наименование работы:

Создание системы визуализации результатов расчетов генерации и распространения волн цунами в рамках мероприятия 42 «Разработка технологии подготовки гидрометеорологической информации функциональной подсистемы предупреждения о цунами единой системы для оперативного информационного взаимодействия с автоматизированной системой Национального центра» федеральной целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в РФ до 2015 года» по статье расходов «Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы» в 2011 году

2. Срок выполнения:

С "___" _____ 2011 г. по "10" декабря 2011 г.

3. Цель выполнения работы

Создание системы визуализации результатов расчетов генерации и распространения волн цунами, проведенных в ИВТ СО РАН в 2007–2010 гг.

4. Исполнитель работ

Организация-исполнитель: Учреждение Российской академии наук Институт вычислительных технологий Сибирского отделения РАН (ИВТ СО РАН).

5. Технические требования

5.1. Для обеспечения формирования и предоставления цифровой структурированной информации функциональной подсистемы предупреждения о цунами должно быть разработано программное обеспечение для подготовки информации с целью ее передачи МЧС и другим заинтересованным ведомствам, которое, в том числе, должно обеспечивать:

- подготовку и отображение на картографической основе процесса распространения волн цунами, вызванных сильными подводными землетрясениями – анимированное отображение динамики распространения высот цунами;
- подготовку и отображение карт изохрон (времен добегания) цунами;
- подготовку и отображение распределения энергии волн цунами в виде карт «свечений»;
- подготовку и отображение числовых значений прогнозируемых высот волн цунами и времен подхода волн цунами к побережью Дальнего Востока Российской Федерации.

Должна быть разработана техническая документация на создаваемое программное обеспечение.

5.2. При разработке программного обеспечения должны быть выполнены следующие требования.

5.2.1. Компоненты программного обеспечения должны быть размещены:

- в Национальном центре управления кризисными ситуациями МЧС России (НЦУКС МЧС России);
- в ФИАЦ Росгидромета.

5.2.2. База результатов расчетов генерации и распространения волн цунами от модельных очагов землетрясений в ближней и дальней зонах, выполненных в ИВТ СО РАН, должна быть размещена на сервере в ФИАЦ Росгидромета. Должна быть предусмотрена возможность пополнения базы результатов расчетов генерации и распространения волн цунами.

5.2.3. Все необходимые для подготовки информации вычисления должны выполняться на сервере, установленном в ФИАЦ Росгидромета.

5.2.4. Для отображения результатов расчетов в ФИАЦ Росгидромета должно быть установлено клиентское место.

5.2.5. На клиентском месте должно быть обеспечено:

- отображение на картографической основе процесса распространения волн цунами, вызванных сильными подводными землетрясениями – анимированное отображение динамики распространения высот цунами, для выбранного пользователем источника из базы модельных очагов;
- отображение карт изохрон распространения цунами для выбранного пользователем источника из базы модельных очагов;
- отображение распределения энергии волн цунами в виде карт «свечений» для выбранного пользователем источника цунами из базы модельных очагов;
- отображение числовых значений расчетных высот цунами и времен подхода к дальневосточному побережью РФ для выбранного пользователем источника цунами из базы модельных очагов;
- отображение расчетных мареограмм;
- отображение в табличном виде, а также в виде гистограмм максимальных и минимальных высот волн, а также времен добега волн по всем защищаемым пунктам для выбранного пользователем источника цунами из базы модельных очагов.

Для всей отображаемой информации должна быть обеспечена возможность копирования в буфер обмена или файлы общедоступного формата.

5.2.6. Клиентское место должно предоставлять пользователю следующие возможности:

- ручной ввод данных о землетрясении (магнитуда, координаты эпицентра, время в очаге);
- вывод на экран всех источников, близких по магнитуде, (равные заданной или больше ее) находящихся в окрестности заданного радиуса (по умолчанию этот радиус равен 200 км.), выбор одного из них;
- вывод на экран (при выборе точки, соответствующей одному из мареографов) следующей информации:
 - максимальный и минимальный уровень моря при прохождении волны цунами,
 - расчетные времена прихода волны цунами (первого вступления), **времена возникновения максимального уровня моря и времена возникновения минимального уровня моря;**
по умолчанию информация выдается в точках, соответствующих защищаемым пунктам, в «ручном» режиме («исследовательском») возможно добавление дополнительных точек – на защищаемом побережье, береговых датчиков PTWS, глубоководных датчиков, последнее актуально для удаленных цунами.
- вывод на экран для каждой изохроны ее временного значения при отображении карты изохрон распространения волн цунами;
- при отображении карт «свечений» вывод на экран цветовой шкалы, позволяющей визуально различить волны с максимальной высотой не менее 0,5 метра;
- при отображении информации на картографической основе выбор области отображения осуществляется автоматически (область отображения должна включать все Дальневосточное побережье Российской Федерации и эпицентр землетрясения).

5.2.7. Клиентское место, установленное в ФИАЦ Росгидромета, должно обеспечивать по запросу пользователя формирование информации, предназначенной для пересылки в НЦУКС МЧС России. Информация по выбранному из базы пользователем источнику цунами формируется в виде набора файлов:

- анимированное отображение динамики распространения высот цунами;
- карта изохрон распространения цунами;
- распределение энергии волн цунами в виде карты «свечений»;
- таблица числовых значений прогнозируемых высот волн цунами и времен подхода волн цунами к побережью Дальнего Востока Российской Федерации.

Изображения должны быть сформированы на основе настроек пользователя. Настройки пользователя должны позволять формировать файлы небольшого объема (при этом возможна потеря детализации изображения) с целью их быстрой передачи по каналам связи.

5.2.8. Пересылка информации в НЦУКС МЧС России осуществляется по команде с клиентского места в ФИАЦ Росгидромета.

5.2.9. Компоненты программного обеспечения, разрабатываемого в рамках мероприятия, которые должны быть установлены в Национальном центре управления кризисными ситуациями МЧС России (НЦУКС МЧС России), должны обеспечивать отображение следующей полученной информации:

- процесс распространения волн цунами, вызванных сильными подводными землетрясениями, на картографической основе – анимированное отображение динамики распространения высот цунами;
- карта изохрон распространения цунами;
- распределение энергии волн цунами в виде карт «свечений»;
- числовые значений расчетных высот волн цунами и времен подхода волн цунами к побережью Дальнего Востока Российской Федерации в виде таблиц.

6. Требования к оформлению

6.1. Вся разрабатываемая техническая документация должна соответствовать положениям нормативных документов: 34.698-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Требования к содержанию документов, ГОСТ 603-92 «Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем» и ГОСТ 34.201-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем».

6.2. Вся разрабатываемая отчетная научно-техническая документация представляется Заказчику в отпечатанном виде и на лазерных дисках в двух экземплярах.

ИСПОЛНИТЕЛЬ

Директор ИВТ СО РАН,
академик

 Ю.И.Шокин

"01" октября 2011 г.



ЗАКАЗЧИК

Генеральный директор
ФГБУ «НПО «Тайфун»»

_____ В.М. Шершаков

"__" _____ 2011 г.

**КОМПЛЕКС ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЛН ЦУНАМИ
«WAVE ON WATER»**

Пояснительная записка

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 81 01

Листов 11

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	3
2 Назначение и область применения комплекса.....	4
2.1 Назначение.....	4
2.2 Область применения	4
3 Технические характеристики.....	5
3.1 Постановка задачи на разработку комплекса	5
3.2 Возможности комплекса.....	5
3.2.1 Возможности комплекса, установленного в ФИАЦ Росгидромета	5
3.2.2 Возможности комплекса, установленного в НЦУКС МЧС России.....	6
3.3 Описание алгоритма и функционирования компонентов комплекса	7
4 Ожидаемые технико-экономические показатели	8
4.1 Основные задачи	8
4.2 Совместимость с операционной системой	8
4.3 Реализация БД и файлового хранилища	8
4.4 Развертывание комплекса.....	8
4.5 Статическое отображение результатов расчетов	8
4.6 Динамическое отображение результатов расчетов.....	9
4.7 Экспорт данных	9
4.8 Импорт данных.....	10
4.9 Пересылка экспортированных данных по сети.....	10
4.10 Доступ с клиентского приложения к удаленному хранилищу	10

1 ВВЕДЕНИЕ

Данная пояснительная записка выполнена в соответствии с техническим заданием на выполнение НИОКР для государственных нужд по федеральной целевой программе «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года» и содержит результаты, полученные в ходе первого этапа НИОКР (этап разработки технического проекта комплекса).

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСА

2.1 Назначение

Разрабатываемый комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water» (далее – комплекс) предназначен для подготовки цифровой структурированной гидрометеорологической информации функциональной подсистемы предупреждения о цунами с целью её передачи МЧС и другим заинтересованным ведомствам.

2.2 Область применения

Разрабатываемый комплекс предназначен для использования в Национальном центре управления кризисными ситуациями МЧС России (НЦУКС МЧС России), а также в ФИАЦ Росгидромета.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Постановка задачи на разработку комплекса

Разрабатываемый комплекс предназначен для подготовки сотрудников Росгидромета, отвечающих за реагирование в случае землетрясения, и должен обеспечивать выполнение следующих функций:

- подготовку и отображение на картографической основе процесса распространения волн цунами, вызванных сильными подводными землетрясениями,
- анимированное отображение динамики распространения высот цунами;
- подготовку и отображение карт изохрон (времен добегания) цунами;
- подготовку и отображение распределения энергии волн цунами в виде карт «свечений»;
- подготовку и отображение числовых значений прогнозируемых высот волн цунами и времен подхода волн цунами к побережью Дальнего Востока Российской Федерации.

3.2 Возможности комплекса

3.2.1 Комплекс использует только лицензионные решения.

3.2.2 Комплекс работает на обычном персональном компьютере с ОС Windows и не требует закупки специального дорогостоящего оборудования (кроме расширения дискового пространства).

3.2.3 Компоненты программного обеспечения комплекса размещаются:

- в Национальном центре управления кризисными ситуациями МЧС России (НЦУКС МЧС России);
- в ФИАЦ Росгидромета.

3.2.1 Возможности комплекса, установленного в ФИАЦ Росгидромета

3.2.1.1 На сервере, установленном в ФИАЦ Росгидромета, обеспечивается:

- размещение базы результатов расчетов генерации и распространения волн цунами от модельных очагов землетрясений в ближней и дальней зонах, выполненных в ИВТ СО РАН (с возможностью пополнения базы результатов расчетов генерации и распространения волн цунами);
- выполнение всех вычислений, необходимых для подготовки информации.

3.2.1.2 На клиентском месте, установленном в ФИАЦ Росгидромета, обеспечивается отображение результатов расчетов в ФИАЦ Росгидромета, в том числе:

- отображение на картографической основе процесса распространения волн цунами, вызванных сильными подводными землетрясениями – анимированное отображение динамики распространения высот цунами для выбранного пользователем источника из базы модельных очагов;
- отображение карт изохрон распространения цунами для выбранного пользователем источника из базы модельных очагов;
- отображение распределения энергии волн цунами в виде карт «свечений» для выбранного пользователем источника цунами из базы модельных очагов;
- отображение числовых значений расчетных высот цунами и времен подхода к дальневосточному побережью РФ для выбранного пользователем источника цунами из базы модельных очагов;
- отображение расчетных мареограмм;
- отображение в табличном виде, а также в виде гистограмм максимальных и минимальных высот волн, а также времен добегания волн по всем защищаемым пунктам для выбранного пользователем источника цунами из базы модельных очагов.

Для всей отображаемой информации возможно копирование в буфер обмена или в файлы общедоступного формата.

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 81 01

3.2.1.3 Клиентское место, установленное в ФИАЦ Росгидромета, предоставляет пользователю следующие возможности:

- 1) ручной ввод данных о землетрясении (магнитуда, координаты эпицентра, время в очаге);
- 2) вывод на экран всех источников, близких по магнитуде (равные заданной или больше нее), находящихся в окрестности заданного радиуса (по умолчанию этот радиус равен 200 км.), а также выбор одного из них;
- 3) вывод на экран (при выборе точки, соответствующей одному из мареографов) следующей информации:
 - максимальный и минимальный уровень моря при прохождении волны цунами;
 - расчетные времена прихода волны цунами (первого вступления), времена возникновения максимального уровня моря и время возникновения минимального уровня моря.

По умолчанию информация выдается в точках, соответствующих защищаемым пунктам, в «ручном» режиме («исследовательском») возможно добавление дополнительных точек - на защищаемом побережье, береговых датчиков PTWS, глубоководных датчиков системы DART (и российские, и международные), последнее актуально для удаленных цунами;

- 4) вывод на экран для каждой изохронны её временного значения при отображении карты изохрон распространения волн цунами;
- 5) при отображении карт «свечений» вывод на экран цветовой шкалы, позволяющей визуально различить волны с максимальной высотой не менее 0,5 метра;
- 6) при отображении информации на картографической основе выбор области отображения осуществляется автоматически (область отображения должна включать все Дальневосточное побережье Российской Федерации и эпицентр землетрясения).

3.2.1.4 Клиентское место, установленное в ФИАЦ Росгидромета, обеспечивает по запросу пользователя формирование информации, предназначенной для пересылки в НЦУКС МЧС России. Информация по выбранному из базы пользователем источнику цунами формируется в виде набора файлов, содержащих следующую информацию:

- анимированное отображение динамики распространения высот цунами;
- карта изохрон распространения цунами;
- распределение энергии волн цунами в виде карты «свечений»;
- таблица числовых значений прогнозируемых высот волн цунами и времен подхода волн цунами к побережью Дальнего Востока Российской Федерации.

3.2.1.5 Пересылка информации в НЦУКС МЧС России осуществляется по команде с клиентского места в ФИАЦ Росгидромета.

3.2.2 Возможности комплекса, установленного в НЦУКС МЧС России

Компоненты комплекса, установленные в Национальном центре управления кризисными ситуациями МЧС России (НЦУКС МЧС России), обеспечивают:

- 1) Прием информации, отправленной с клиентского места в ФИАЦ Росгидромета.
- 2) Отображение следующей полученной информации:
 - процесс распространения волн цунами, вызванных сильными подводными землетрясениями, на картографической основе – анимированного отображения динамики распространения высот цунами;
 - карта изохрон распространения цунами;
 - распределение энергии волн цунами в виде карт «свечений»;
 - числовые значений расчетных высот волн цунами и времен подхода волн цунами к побережью Дальнего Востока Российской Федерации в виде таблиц.

3.3 Описание алгоритма и функционирования компонентов комплекса

3.3.1 Пользователь при работе с комплексом обучается пониманию процесса распространения и влияния цунами. При этом комплекс позволяет подготовить и визуализировать результаты расчетов, в том числе с целью предоставления этой информации в МЧС.

3.3.2 Все возможные для конкретного региона ситуации рассчитаны заранее и хранятся в БД комплекса. Это необходимо как для того, чтобы пользователь не мог исследовать невозможные для этого региона ситуации, так и для обеспечения необходимой скорости взаимодействия с комплексом.

3.3.3 Структура комплекса:

- клиентское приложение,
- база данных, организованная с помощью СУБД MySQL,
- файловое хранилище с бинарными файлами результатов расчета.

Структура комплекса приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структура комплекса

Схема работы комплекса:

- 1) Клиентское приложение обращается с запросами к СУБД SQL.
- 2) СУБД возвращает клиентскому приложению ответы, которые могут быть данными или ссылками на данные в файловом хранилище.
- 3) Клиентское приложение обеспечивает выполнение функций по работе с данными.

4 ОЖИДАЕМЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

4.1 Основные задачи

Проработка реализации основных функций комплекса, заявленных в техническом задании на разработку данного комплекса, включает (в общем виде) решение следующих задач:

1. Совместимость с операционной системой.
2. Реализация БД и файлового хранилища.
3. Развертывание комплекса.
4. Статическое отображение результатов расчетов.
5. Динамическое отображение результатов расчетов.
6. Экспорт данных.
7. Импорт данных.
8. Пересылка экспортированных данных по сети.
9. Доступ с клиентского приложения к удаленному хранилищу.

4.2 Совместимость с операционной системой

Компоненты разрабатываемого комплекса функционируют на следующих операционных системах: Microsoft Windows XP (32 bit, 64 bit), Microsoft Windows 7 (32 bit, 64 bit), Microsoft Windows 2003 и выше.

4.3 Реализация БД и файлового хранилища

Для хранения данных, с которыми должен работать разрабатываемый комплекс, используется реляционная база данных. Для работы с базой данных используется система управления базами данных (СУБД) MySQL. Данная СУБД представляет собой свободно распространяемую систему управления базами данных, основным из преимуществ которой являются её производительность, богатые функциональные возможности, а также гибкость, обеспечиваемая открытой архитектурой и GPL-лицензированием (General Public License, Открытое лицензионное соглашение).

В базе данных хранятся структурированные сведения о моделируемых объектах, а также ссылки на результаты вычислительных экспериментов, которые хранятся в файлах файлового хранилища. Объем данных для 500 экспериментов не более 100 МБ.

Файловое хранилище представляет собой папку, содержащую файлы с результатами вычислительных экспериментов. Эти данные используются клиентским приложением для визуализации процесса распространения волн цунами, анимированного отображение динамики распространения высот цунами, распределения энергии волн цунами в виде карт «свечений» и др. Объем данных для 500 экспериментов не более 5 ТБ.

4.4 Развертывание комплекса

Для обеспечения корректной работы комплекс должен быть установлен следующим образом:

- Основной объем информации (файловое хранилище, либо база данных вместе с файловым хранилищем) расположен на сервере данных.
- Клиентское приложение расположено на персональном компьютере, расположенном в одной сети с сервером.

Комплекс также может быть развернут на одном компьютере.

4.5 Статическое отображение результатов расчетов

4.5.1 Результаты расчетов отображаются как в виде таблиц и графиков (мареограмм), так и на карте. Карта необходима для наглядного отображения результатов расчетов и других данных, при этом карта должна реализовывать следующие возможности:

- Отображение границы суши, совпадающей с данными батиметрии для расчетов.

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 81 01

- Отображение воды в двух режимах:
 - однитонный нулевой уровень,
 - рельеф батиметрии.
- Масштабирование автоматическое и ручное.
- Отображение нескольких слоев поверх карты (до 10 слоев).

4.5.2 На карте отрисовываются защищаемые пункты в соответствии с настроенными пользовательскими фильтрами: по типу защищаемого пункта, по географической принадлежности.

4.5.3 На карту могут выводиться один источник землетрясения, несколько источников и эпицентр землетрясения (указанные пользователем) или все источники землетрясения.

4.5.4 Поддерживается отображение только одного свечения (максимальных или минимальных амплитуд) на карте с цветовой раскраской по высоте возмущения; при этом цветовая градация карты позволяет различить возмущение высотой 0,5 метра.

4.5.5 Для одного, нескольких или всех экспериментов выводятся на карте в точке защищаемого пункта следующие величины:

- время прихода первой волны,
- время прихода минимальной волны,
- время прихода максимальной волны,
- высота минимальной волны,
- высота максимальной волны.

Эти же величины отображаются в отдельном окне в случае нескольких источников. При этом используется диаграммное и табличное представление величин.

4.5.6 Изохроны для каждого источника хранятся в файловом хранилище в виде двумерного массива (аналогично свечениям).

Изохроны отображаются вместе с батиметрией дна. Отображаемые на карте линии изохрон подписаны временем «добегания» или временем по Гринвичу, относительно указанного времени землетрясения. Предусмотрена возможность просмотреть время прихода возмущения в каждой точке карты.

Для визуализации изохрон используются параметрические кривые, или кривые Безье.

4.5.7 Мареограммы отрисовываются в отдельном окне. При этом предусмотрена возможность отрисовки нескольких диаграмм для произвольного набора источников и защищаемых пунктов.

4.6 Динамическое отображение результатов расчетов

Анимированное отображение распространения волн цунами на карте для выбранного источника реализуется благодаря созданию файлов формата AVI на основе бинарных файлов и (или) графических файлов.

Длительность видеоролика составляет от 30 секунд до 1 минуты. Кадровая частота — достаточная для восприятия изменения картины во времени (2-10 fps, от англ. Frame Per second, число кадров в секунду).

4.7 Экспорт данных

По запросу пользователя должны быть сформированы следующие данные в общедоступных форматах:

- Видеоролик распространения цунами.
- Рисунок с линиями изохрон на карте.
- Рисунок с линиями изохрон на прозрачном фоне.
- Рисунки со свечениями (максимальных и минимальных амплитуд) на карте.
- Числовые величины для всех защищаемых пунктов.

При этом должны соблюдаться следующие требования:

- Размер видеоролика распространения цунами должен находиться в пределах 10-15 МБ.

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 81 01

- Разрешение видеоролика должно быть настраиваемым, т.к. необходимо показывать его на разных экранах.
- Разрешение рисунков должно быть настраиваемым.
- Время выполнения экспорта не должно превышать 10 минут.

Для экспорта данных выбираются один или несколько результатов (видео, картинки, таблица), после чего возможны следующие действия:

- 1) Копирование соответствующих файлов (картинок, таблиц) из хранилища в папку экспорта.
- 2) Генерация видеофайлов с помощью специальных модулей.

Для генерации видеофайлов может использоваться следующий механизм:

- На вход программы Surfer (внешнего приложения) подается набор файлов формата GRD, в результате чего создается набор файлов формата PNG.
- С помощью модуля сборки картинок (внутреннего приложения) набор файлов в формате PNG формируется в видеофайл.

Видеофайлы генерируются по имеющимся массивам поверхностей, картинки – по соответствующим массивам; числовые величины экспортируются в табличное представление в файлы формата TXT.

4.8 Импорт данных

По требованию пользователя запускается импорт новых расчетов из папки импорта. Данные из файлов помещаются в собственное хранилище. Успешно помещенные файлы удаляются из папки импорта.

Процедура импорта может быть длительной.

4.9 Пересылка экспортированных данных по сети

Для пересылки экспортированных данных по сети запускается почтовый клиент со сформированным программой письмом и вложениями – пересылаемыми данными.

4.10 Доступ с клиентского приложения к удаленному хранилищу

Многопользовательский режим и система прав пользователей в комплексе не реализуются, что обусловлено бизнес-процессами ФИАЦ Росгидромета. Комплекс реализован в однопользовательском режиме.

**КОМПЛЕКС ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЛН ЦУНАМИ**

«WAVE ON WATER»

Спецификация

RU.05222159.2011-CNTR-041-01

Листов 4

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

АННОТАЦИЯ

Данный документ содержит сведения о составе программной документации на комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water».

RU.05222159.2011-CNTR-041-01

Обозначение	Наименование	Примечание
<u>Документация</u>		
RU.05222159.2011-CNTR-041-01 05 01	Комплекс обработки результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Ведомость держателей подлинников	
RU.05222159.2011-CNTR-041-01 12 01	Комплекс обработки результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Текст программы	На лазерном компакт-диске
RU.05222159.2011-CNTR-041-01 13 01	Комплекс обработки результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Описание программы	
RU.05222159.2011-CNTR-041-01 20 01	Комплекс обработки результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Ведомость эксплуатационных документов	
RU.05222159.2011-CNTR-041-01 30 01	Комплекс обработки результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Формуляр	
RU.05222159.2011-CNTR-041-01 31 01	Комплекс обработки результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Описание применения	
RU.05222159.2011-CNTR-041-01 32 01	Комплекс обработки результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Руководство системного программиста	
RU.05222159.2011-CNTR-041-01 34 01	Комплекс обработки результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Руководство пользователя	
RU.05222159.2011-CNTR-041-01 46 01	Комплекс обработки результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Руководство по техническому обслуживанию	
RU.05222159.2011-CNTR-041-01 51 01	Комплекс обработки результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Программа и методика испытаний	
RU.05222159.2011-CNTR-041-01 81 01	Комплекс обработки результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Пояснительная записка	

**КОМПЛЕКС ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЛН ЦУНАМИ**

«WAVE ON WATER»

Текст программы

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 12 01

(на лазерном компакт-диске)

Листов 6

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 12 01

АННОТАЦИЯ

Данный документ содержит сведения о тексте комплекса визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water» RU.05222159.2011-CNTR-041-01.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие сведения	4
1.1 Обозначение и наименование комплекса	4
1.2 Основные возможности комплекса	4
2 Текст программы.....	5

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Обозначение и наименование комплекса

Наименование программы: Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water».

Обозначение программы: RU.05222159.2011-CNTR-041-01.

1.2 Основные возможности комплекса

Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами предназначен для подготовки сотрудников Росгидромета, отвечающих за реагирование в случае землетрясения, и обеспечивает выполнение следующих функций:

- анимированное отображение динамики распространения высот цунами;
- подготовку и отображение карт изохрон (времен добегания) цунами;
- подготовку и отображение распределения энергии волн цунами в виде карт «свечений»;
- подготовку и отображение числовых значений прогнозируемых высот волн цунами и времен подхода волн цунами к побережью Дальнего Востока Российской Федерации.

2 ТЕКСТ ПРОГРАММЫ

Текст комплекса обработки результатов моделирования волн цунами «Wave on water» размещается на лазерном компакт-диске «Wave on water. Текст программы».

Список файлов системы:

ConvertorsModule.pas
LCanvasUnit.pas
PTayfun2011.dpr
PTayfun2011.dproj
PTayfun2011.dproj.local
PTayfun2011.dres
PTayfun2011.identcache
PTayfun2011.res
PTayfun2011Resource.rc
PTayfun2011_project.tvconfig
RequestDataModule.pas
Taifun2011.ini
uEntityLayer.pas
uHandlers.pas
UIAboutProgram.dfm
UIAboutProgram.pas
UIAddMareogramForm.dfm
UIAddMareogramForm.pas
UIChoose_domain.dfm
UIChoose_domain.pas
UIDiagramm_for_source.dfm
UIDiagramm_for_source.pas
UIDiagramm_for_source_v.dfm
UIDiagramm_for_source_v.pas
UIErrorMessage.dfm
UIErrorMessage.pas
UIExportForm.dfm
UIExportForm.pas
UIMareogramForm.dfm
UIMareogramForm.pas
UISetOfMareoForm.dfm
UISetOfMareoForm.pas
UISettingsForm.dfm
UISettingsForm.pas
UMainWindowUI.dfm
UMainWindowUI.pas
uMapView.pas
uResourceLayer.pas
uVideoEngine.pas
_UMainWindowUI.dfm
_UMainWindowUI.pas

**КОМПЛЕКС ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЛН ЦУНАМИ**

«WAVE ON WATER»

Описание программы

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 13 01

Листов 12

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

АННОТАЦИЯ

Данный документ содержит сведения о логической структуре и функционировании комплекса визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water».

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие сведения	4
1.1 Обозначение и наименование	4
1.2 Программное обеспечение, необходимое для функционирования комплекса	4
1.3 Языки программирования, на которых написаны компоненты комплекса	4
2 Функциональное назначение	5
2.1 Назначение комплекса	5
2.2 Функции комплекса	5
3 Описание логической структуры.....	6
4 Используемые технические средства.....	8
4.1 Требования к техническим средствам.....	8
4.2 Требования к системному программному обеспечению.....	8
5 Вызов и загрузка	9
6 Входные и выходные данные	10
6.1 Характер и организация входных данных	10
6.2 Характер и организация выходных данных.....	11

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Обозначение и наименование

Наименование комплекса: Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water».

Обозначение комплекса: RU.05222159.2011-CNTR-041-01.

1.2 Программное обеспечение, необходимое для функционирования комплекса

Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water» (далее – комплекс) функционирует на операционной системе Windows.

Для организации БД используется СУБД MySQL версии 5.1.

Дополнительного программного обеспечения (кроме вышеперечисленного) для работы комплекса не требуется.

1.3 Языки программирования, на которых написаны компоненты комплекса

Комплекс создан с использованием языка программирования Object Pascal в среде программирования Delphi.

2 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Назначение комплекса

Комплекс предназначен для подготовки цифровой структурированной гидрометеорологической информации функциональной подсистемы предупреждения о цунами с целью ее передачи МЧС и другим заинтересованным ведомствам.

2.2 Функции комплекса

Комплекс обеспечивает выполнение следующих функций:

- анимированное отображение динамики распространения высот цунами;
- подготовку и отображение карт изохрон (времен добегания) цунами;
- подготовку и отображение распределения энергии волн цунами в виде карт «свечений»;
- подготовку и отображение числовых значений прогнозируемых высот волн цунами и времен подхода волн цунами к побережью Дальнего Востока Российской Федерации.

3 ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

3.1 Комплекс состоит из следующих компонентов:

- клиентское приложение;
- база данных;
- файловое хранилище.

3.2 Клиентское приложение обеспечивает отображение и работу с данными, хранимыми в базе данных и файловом хранилище.

База данных, организованная с помощью СУБД MySQL, обеспечивает хранение статистических сведений о моделируемых и отображаемых в клиентском приложении объектах.

Файловое хранилище обеспечивает хранение бинарных и графических файлов, полученных в результате расчетов.

3.3 Файловое хранилище имеет следующую структуру:

- DataStore – папка файлового хранилища. Данная папка содержит следующие папки:
- ProgramData – папка со служебными файлами комплекса.
- large – папка области расчета в Тихом океане, содержащая файлы карты, контура карты и батиметрии.

- small – папка области расчета вблизи Дальнего Востока, содержащая файлы карты, контура карты и батиметрии.

Каждая папка области расчета содержит следующие папки:

- animation – папка, содержащая файлы с расширением grd, в которых содержится информация о поверхности в момент времени. Название файлов имеет вид <обозначение эксперимента>_Eta_out_время поверхности.grd.

- calculations – папка, содержащая файлы с расширениями grd и dat в текстовом формате.

Название файлов, содержащих информацию о мареограммах, имеет вид: <обозначение эксперимента>_Mareograms.dat.

Название файлов для экспорта распределений имеет вид: <обозначение эксперимента>_MareogramsAddCalcul.dat.

Название файлов, содержащих информацию о начальной поверхности источника на всей карте, имеет вид: <обозначение эксперимента>_Etta.grd.

Название файлов, содержащих информацию о начальной поверхности источника на участке карты, имеет вид: <обозначение эксперимента>_Etta_Small.grd.

Название файлов, содержащих информацию об изохронах, имеет вид: <обозначение эксперимента>_IsochroneTime.grd.

Название файлов, содержащих информацию о максимальных свечениях, имеет вид: <обозначение эксперимента>_Max_FreeSurface.grd.

Название файлов, содержащих информацию о минимальных свечениях, имеет вид: <обозначение эксперимента>_Min_FreeSurface.grd.

Название файлов, содержащих информацию о начальной поверхности источника в декартовых координатах, имеет вид: <обозначение эксперимента>_Z.grd.

- calculations-binary – папка, содержащая файлы с расширениями grd и dat (те же, что и в папке calculations) в двоичном формате.

- video – папка, содержащая файлы с расширением avi.

- png – папка, содержащая файлы изображений в формате png. Данная папка содержит следующие папки:

- etta_small – папка, содержащая изображения начальных поверхностей модельных очагов возмущений.

- glowings – папка, содержащая карты свечений.

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 13 01

- isochrones – папка, содержащая изображения изохрон. Данная папка содержит следующие папки:
 - 1-2x – содержит файлы изображения изохрон с частотой прорисовки на карте: для большой расчетной области – 1 час; для малой расчетной области – 15 минут. Название файлов имеет вид <обозначение эксперимента>_IsochroneTime_1.png.
 - 2-2x – содержит файлы изображения изохрон с частотой прорисовки на карте: для большой расчетной области – 30 минут; для малой расчетной области – 10 минут. Название файлов имеет вид <обозначение эксперимента>_IsochroneTime_2.png.
 - 3-2x – содержит файлы изображения изохрон с частотой прорисовки на карте: для большой расчетной области – 15 минут; для малой расчетной области – 5 минут. Название файлов имеет вид <обозначение эксперимента>_IsochroneTime_3.png.

3.4 Структура комплекса и связи между его компонентами приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структура комплекса

3.5 Связи между компонентами комплекса организуются следующим образом:

- 1) С клиентского приложения отправляется запрос в СУБД на получение требуемой информации.
- 2) Клиентское приложение получает от СУБД необходимые статистические данные и, при необходимости, ссылки на данные, хранящиеся в файловом хранилище.
- 3) Клиентское приложение обращается к файловому хранилищу для получения требуемых данных.

4 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

4.1 Требования к техническим средствам

4.1.1 Для корректной работы комплекса компьютер, на котором располагается клиентское приложение, должен соответствовать следующим минимальным требованиям:

- процессор Core 2 Duo 2,2 ГГц;
- монитор 17-дюймовый с разрешением экрана 1280×1024;
- наличие не менее 4 ГБ оперативной памяти (при этом, не менее 2 ГБ свободной оперативной памяти).

4.1.2 Для корректной работы комплекса компьютер, на котором располагаются СУБД и файловое хранилище, должен соответствовать следующим минимальным требованиям:

- процессор Core 2 Duo 2,2 ГГц;
- наличие не менее 1 ГБ свободной оперативной памяти;
- монитор 17-дюймовый с разрешением экрана 1280×1024;
- хранилище файлов объемом не менее 6 ТБ.

4.2 Требования к системному программному обеспечению

4.2.1 Для корректной работы комплекса системное программное обеспечение, используемое на компьютере, на котором располагается клиентское приложение, должно соответствовать следующим минимальным требованиям:

- ОС Windows 7 (32-bit) SP1;
- наличие не менее 4 ГБ оперативной памяти (при этом, не менее 2 ГБ свободной оперативной памяти);
- наличие установленного пакета кодеков K-Lite Codec Pack версии не ниже 3.57.

4.2.2 Для корректной работы комплекса системное программное обеспечение, используемое на компьютере, на котором располагаются СУБД и файловое хранилище, должно соответствовать следующим минимальным требованиям:

- ОС Windows 7 (32-bit) SP1;
- СУБД MySQL версии 5.1;
- открытый порт, используемый для подключения к СУБД (по умолчанию 3306) в настройках брандмауэра и используемого на компьютере антивирусного программного обеспечения.

5 ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА

5.1 Вызов клиентского приложения осуществляется с помощью запуска файла формата EXE.

5.2 Работа с системой осуществляется с помощью клиентского приложения.

5.3 Настройка параметров работы системы осуществляется с помощью файла настроек утилит (ini-файла).

6 ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

6.1 Характер и организация входных данных

6.1.1 Входными данными для комплекса являются расчеты генерации и распространения волн цунами от модельных очагов землетрясений в ближней и дальней зонах в формате GRD, PNG и DAT.

GRD – бинарный формат файла, имеющий определенную структуру (см. рисунок 2).

Type	Description
char	single byte
short	16 bit signed integer
float	32 bit single precision floating point value
double	64 bit double precision floating point value

The **Surfer 6** format has the following layout:

Element	Type	Description
id	char	4 byte identification string 'DSBB' which identifies the file as a Surfer 6 binary grid file.
nx	short	number of grid lines along the X axis (columns)
ny	short	number of grid lines along the Y axis (rows)
xlo	double	minimum X value of the grid
xhi	double	maximum X value of the grid
ylo	double	minimum Y value of the grid
yhi	double	maximum Y value of the grid
zlo	double	minimum Z value of the grid
zhi	double	maximum Z value of the grid
z11, z12, ...	float	first row of the grid. Each row has a constant Y coordinate. The first row corresponds to ylo, and the last row corresponds to yhi. Within each row, the Z values are ordered from xlo to xhi.
z21, z22, ...	float	second row of the grid
z31, z32, ...	float	third row of the grid
...	float	all other rows of the grid up to yhi

Рисунок 2 – Формат grd-файла

PNG (англ. portable network graphics) – растровый формат хранения графической информации, использующий сжатие без потерь по алгоритму Deflate.

DAT – формат файла, имеющий определенную структуру. В комплексе различаются 2 формата DAT-файлов: текстовый формат для экспорта распределений высот волн цунами и формат файлов мареограмм.

Файлы текстового формата для экспорта распределений высот волн цунами имеют 6 столбцов, в которых перечислены следующие данные:

- в первом – индексы защищаемых пунктов (источников), по которым определяется распределение высот волн;
- во втором – соответствующие минимальные значения амплитуд;
- в третьем – время достижения этих минимальных значений;
- в четвертом – время достижения максимальных значений;

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 13 01

- в пятом – времена достижения максимумов;
- в шестом – размахи амплитуд.

Данный формат файлов используется в комплексе на этапе импорта информации в БД комплекса.

Формат файлов мареограмм используется для хранения данных мареограмм в двоичном или текстовом формате:

- 1) В первом столбце файла в текстовом формате содержатся значения, отложенные по оси времени, а в последующих столбцах – значения амплитуд в соответствующих мареографах. Первая строка текстового файла имеет особенный вид, фактически являясь заголовком: Time _1_ _2_ _3_ ... _N_. Текстовый формат файла мареограмм поддерживается программой Grapher.
- 2) В первом столбце файла в двоичном формате содержатся значения, отложенные по оси времени, а в последующих столбцах – значения амплитуд в мареографах. Данный формат файлов используется при работе комплекса для визуализации мареограмм.

6.1.2 Расчеты заносятся в комплекс следующим способом:

- в базу данных – с помощью специализированных скриптов на этапе разработки системы;
- в файловое хранилище – копированием входных данных в структуры хранилища.

6.2 Характер и организация выходных данных

6.2.1 Входная информация средствами комплекса преобразуется в файлы общедоступных форматов:

- AVI – видеоролик распространения цунами.
- PNG – рисунок с линиями изохрон на карте, рисунок с линиями изохрон на прозрачном фоне, а также рисунки со свечениями (максимальных и минимальных амплитуд) на карте.
- TXT – числовые величины для всех защищаемых пунктов.

AVI (англ. Audio Video Interleave) – RIFF-медиаконтейнер. Формат файлов с расширением AVI может содержать видео- и аудиоданные, сжатые с использованием разных комбинаций кодеков, что позволяет синхронно воспроизводить видео со звуком.

PNG (англ. portable network graphics) – растровый формат хранения графической информации, использующий сжатие без потерь по алгоритму Deflate.

TXT – расширение текстовых файлов, т. е. компьютерных файлов, содержащих текстовые данные, как правило, организованные в виде строк.

6.2.2 Для экспорта данных выбираются один или несколько результатов (видео, картинка, таблица), после чего возможны следующие действия:

- 1) Копирование соответствующих файлов (картинок, таблиц) из хранилища в папку экспорта.
- 2) Генерация таблиц и отдельных изображений.

Изображение генерируется с помощью наложения отдельных слоев с использованием информации о мареографах и источниках землетрясений.

**КОМПЛЕКС ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЛН ЦУНАМИ
«WAVE ON WATER»**

Программа и методика испытаний
(для приемочных испытаний)

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 51 01

Листов 12

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

1	Объект испытаний	3
1.1	Наименование и обозначение испытываемого комплекса	3
1.2	Область применения испытываемого комплекса	3
2	Цель испытаний	4
3	Общие положения	5
3.1	Организации, участвующие в испытаниях	5
3.2	Перечень предъявляемых на испытания документов	5
4	Объем испытаний	6
5	Методика испытаний	7
5.1	Проверка наличия программной документации	7
5.2	Проверка требований к развертыванию комплекса	7
5.3	Проверка требований к работе с данными на рабочем месте	7
5.4	Проверка требований к отображению данных на рабочем месте	8
5.5	Проверка требований к формированию данных, предназначенных для пересылки в НЦУКС МЧС России	9
5.6	Проверка требований к передаче данных в НЦУКС МЧС России	10
6	Схема испытательного стенда	11

1 ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

1.1 Наименование и обозначение испытываемого комплекса

1.1.1 Объект испытаний – Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water».

1.1.2 Обозначение комплекса – RU.05222159.2011-CNTR-041.

1.2 Область применения испытываемого комплекса

Испытуемый комплекс предназначен для использования в Национальном центре управления кризисными ситуациями МЧС России (НЦУКС МЧС России), а также в ФИАЦ Росгидромета.

2 ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

Целью испытаний является установление соответствия возможностей разработанного комплекса требованиям технического задания на выполнение НИОКР для государственных нужд по федеральной целевой программе «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года» и приемка результатов ОКР.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Организации, участвующие в испытаниях

3.1.1 Заказчик: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-производственное объединение «Гайфун» (ГУ «НПО «Гайфун»).

3.1.2 Исполнитель: Учреждение Российской академии наук Институт вычислительных технологий СО РАН (ИВТ СО РАН).

3.2 Перечень предъявляемых на испытания документов

На испытания должна быть представлена следующая документация:

- техническое задание на выполнение НИОКР для государственных нужд по федеральной целевой программе «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года»;
- спецификация RU.05222159.2011-CNTR-041-01;
- ведомость держателей подлинников RU.05222159.2011-CNTR-041-01 05 01;
- текст программы RU.05222159.2011-CNTR-041-01 12 01;
- описание программы RU.05222159.2011-CNTR-041-01 13 01;
- ведомость эксплуатационных документов RU.05222159.2011-CNTR-041-01 20 01;
- формуляр RU.05222159.2011-CNTR-041-01 30 01;
- описание применения RU.05222159.2011-CNTR-041-01 31 01;
- руководство системного программиста RU.05222159.2011-CNTR-041-01 32 01;
- руководство пользователя RU.05222159.2011-CNTR-041-01 34 01;
- руководство по техническому обслуживанию RU.05222159.2011-CNTR-041-01 46 01;
- пояснительная записка RU.05222159.2011-CNTR-041-01 81 01;
- настоящая программа и методика испытаний.

4 ОБЪЕМ ИСПЫТАНИЙ

Испытания проводят в объеме и последовательности, указанными таблице 1.

Таблица 1 — Перечень испытаний

Номер испытания	Наименование вида испытаний	Номер пункта требований ТЗ	Методика испытаний	Примечание
1	Проверка наличия программной документации	5.1, 6.1	5.1	
2	Проверка требований к развертыванию комплекса	5.2.1-5.2.5	5.2	
3	Проверка требований к работе с данными на рабочем месте	5.2.6	5.3	
4	Проверка требований к отображению данных на рабочем месте	5.2.5	5.4	
5	Проверка требований к формированию данных, предназначенных для пересылки в НЦУКС МЧС России	5.2.7	5.5	
6	Проверка требований к передаче данных в НЦУКС МЧС России	5.2.8-5.2.9	5.6	

5 МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ

5.1 Проверка наличия программной документации

5.1.1 Убедиться в наличии следующих документов:

- спецификация RU.05222159.2011-CNTR-041-01;
- ведомость держателей подлинников RU.05222159.2011-CNTR-041-01 05 01;
- текст программы RU.05222159.2011-CNTR-041-01 12 01;
- описание программы RU.05222159.2011-CNTR-041-01 13 01;
- ведомость эксплуатационных документов RU.05222159.2011-CNTR-041-01 20 01;
- формуляр RU.05222159.2011-CNTR-041-01 30 01;
- описание применения RU.05222159.2011-CNTR-041-01 31 01;
- руководство системного программиста RU.05222159.2011-CNTR-041-01 32 01;
- руководство пользователя RU.05222159.2011-CNTR-041-01 34 01;
- руководство по техническому обслуживанию RU.05222159.2011-CNTR-041-01 46 01.

5.1.2 Убедиться в соответствии перечисленных выше документов положениям нормативных документов: 34.698-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Требования к содержанию документов, ГОСТ 603-92 «Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем» и ГОСТ 34.201-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем».

Критерии результатов испытаний, на основании которых возможно сделать вывод о соответствии разработанного комплекса требованиям ТЗ

Проверка признается успешной при наличии комплекта программной документации на комплекс и соответствии этой документации положениям требуемых нормативных документов.

5.2 Проверка требований к развертыванию комплекса

5.2.1 Убедиться, что компоненты комплекса установлены на двух компьютерах, имитирующих следующие площадки:

- Национальный центр управления кризисными ситуациями МЧС России (НЦУКС МЧС России);
- ФИАЦ Росгидромета.

Для этого проверить соответствие развертывания комплекса схеме испытательного стенда (см. раздел 6).

5.2.2 Убедиться в наличии пользовательского соглашения на использование СУБД MySQL, используемой для работы комплекса.

Критерии результатов испытаний, на основании которых возможно сделать вывод о соответствии разработанного комплекса требованиям ТЗ

Проверка признается успешной при соответствии размещения компонентов на испытательном стенде (см. раздел 6), а также при наличии пользовательского соглашения на использование СУБД MySQL.

5.3 Проверка требований к работе с данными на рабочем месте

5.3.1 Убедиться, что обеспечивается возможность ручного ввода данных о землетрясении, а также вывод на экран всех источников, находящихся в окрестности радиуса 200 км, и выбор из них самого близкого географически. Для этого следует выполнить следующие действия:

- а) Запустить клиентское приложение комплекса.
- б) В главном окне программы на панели **Источники** ввести следующие значения параметров источника землетрясения: в поле **Время** – 10:10 01.11.2011; в поле **Долгота** – 167; в поле **Широта** – 55; в поле **Магнитуда** – 5.

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 51 01

- в) Щелкнуть кнопку **Найти**.
- г) Убедиться, что источники землетрясения, удовлетворяющие критериям поиска, отображаются в списке источников и на карте.
- д) Указать значения параметров источника землетрясения, для которого посчитано распространение волны цунами в одной расчетной области.
- е) Перейти в режим работы программы с одним источником.
- ж) Убедиться, что при переходе в режим работы с одним источником выбор области отображения на карте осуществляется автоматически.
- з) Вернуться к выбору источника.
- и) Указать значения параметров источника землетрясения, для которого посчитано распространение волны цунами в нескольких расчетных областях.
- к) Перейти в режим работы программы с одним источником.
- л) Убедиться, что при переходе в режим работы с одним источником предлагается выбор области, которую необходимо отобразить.

5.3.2 Убедиться, что отображается информация о мареографах. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- а) Выбрать на карте любой мареограф, отображаемый в виде точки.
- б) Убедиться, что во всплывающей подсказке к мареографу отображается следующая информация: максимальный и минимальный уровень моря при прохождении волны цунами, расчетные времена прихода волны цунами (первого вступления), времена возникновения максимального уровня моря и время возникновения минимального уровня моря.

5.3.3 Убедиться, что отображается информация об изохронах. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- а) Перейти в режим отображения изохрон распространения волн цунами на карте.
- б) Убедиться, что для каждой часовой линии изохрон отображается ее временное значение.

5.3.4 Убедиться, что при отображении карты «свечений» визуально различимы волны различной высоты. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- а) Перейти в режим отображения «свечений» на карте.
- б) Навести мышью на произвольное место на карте, после чего сопоставить цвет на карте с информацией о высоте волны, отображаемой в строке состояния.
- в) Выполнить несколько раз сопоставление цвета и информации о высоте волны.
- г) Убедиться, что цветовая шкала позволяет визуально различать волны с максимальной высотой не менее 0,5 м.

Критерии результатов испытаний, на основании которых возможно сделать вывод о соответствии разработанного комплекса требованиям ТЗ

Проверка признается успешной в случае, если источники землетрясения отображаются в списке источников и на карте в соответствии с введенными значениями параметров возникновения землетрясения, если для каждой часовой линии изохрон отображается ее временное значение, а также если цветовая шкала позволяет визуально различать волны с максимальной высотой не менее 0,5 м при отображении карт «свечений».

5.4 Проверка требований к отображению данных на рабочем месте

5.4.1 Убедиться, что обеспечивается возможность анимированного отображения на карте процесса распространения волн цунами. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- а) Выбрать произвольный источник.
- б) Перейти в режим отображения одного источника на карте.
- в) Средствами программы или стандартными средствами ОС Windows воспроизвести анимированное отображение процесса распространения волн цунами.
- г) Убедиться, что процесс распространения волн цунами отображается корректно.

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 51 01

5.4.2 Убедиться, что обеспечивается возможность отображения карт изохрон для отдельного источника. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- а) Выбрать произвольный источник.
- б) Перейти в режим отображения одного источника на карте.
- в) Перейти в режим отображения карт изохрон.
- г) Убедиться в корректном отображении карт изохрон для выбранного источника.

5.4.3 Убедиться, что обеспечивается возможность отображения распределения энергии волн цунами в виде карт «свечений» для отдельного источника. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- а) Выбрать произвольный источник.
- б) Перейти в режим отображения одного источника на карте.
- в) Перейти в режим отображения карт «свечений».
- г) Убедиться в корректном отображении карт «свечений» для выбранного источника.

5.4.4 Убедиться, что обеспечивается возможность отображения для отдельного источника информации о высотах волн цунами в виде числовых значений, в табличном виде, а также в виде гистограмм. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- а) Выбрать произвольный источник.
- б) Перейти в режим отображения одного источника на карте.
- в) Вызвать окно **Распределение высот волн**.
- г) Убедиться, что отображаются гистограммы максимальных и минимальных высот волн.
- д) Убедиться, что отображается время добега волн по защищаемым пунктам для выбранного источника.
- е) Перейти в режим отображения данных в виде таблицы и убедиться, что для выбранного источника отображаются числовые значения расчетных волн цунами и времен подхода к дальневосточному побережью РФ.
- ж) Перейти в окно **Мареограммы** и убедиться, что корректно отображается расчетная мареограмма.

Критерии результатов испытаний, на основании которых возможно сделать вывод о соответствии разработанного комплекса требованиям ТЗ

Проверка признается успешной в случае, если для выбранного источника корректно отображается процесс распространения волн цунами, корректно отображаются карта изохрон и карта «свечений», а также мареограмма и информация о высотах волн цунами в виде числовых значений, в табличном виде и в виде гистограмм.

5.5 Проверка требований к формированию данных, предназначенных для пересылки в НЦУКС МЧС России

5.5.1 Убедиться, что обеспечивается возможность копирования в файлы доступного формата отображаемой информации об источниках землетрясений. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- а) В произвольном режиме отображения информации на карте (в режиме отображения нескольких источников или в режиме отображения одного источника) выполнить для карты команду **Копировать изображение карты**.
- б) Запустить программу создания и редактирования рисунков **Paint** ОС Windows, после чего выполнить команду **Вставить**.
- в) Сохранить изображение в произвольном формате.

5.5.2 Убедиться, что обеспечивается (по запросу с клиентского места) возможность формирования информации, предназначенной для пересылки в НЦУКС МЧС России. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- а) Выбрать произвольный источник.
- б) Перейти в режим отображения одного источника на карте.

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 51 01

- в) Выполнить команду меню **Управление→Экспортировать....**
- г) В появившемся окне **Экспорт** выбрать с помощью флажков все возможные виды информации, предназначенной для экспорта.
- д) Убедиться, что в сформированных файлах содержится следующая информация:
 - анимированное отображение динамики распространения высот цунами;
 - карта изохрон распространения цунами;
 - распределение энергии волн цунами в виде карты «свечений»;
 - таблица числовых значений прогнозируемых высот волн цунами и времен подхода волн цунами к побережью Дальнего Востока Российской Федерации.

Критерии результатов испытаний, на основании которых возможно сделать вывод о соответствии разработанного комплекса требованиям ТЗ

Проверка признается успешной в случае, если по запросу с клиентского места формируется информация, предназначенная для пересылки в НЦУКС МЧС России, а также при наличии возможности копирования в файлы доступного формата отображаемой информации об источниках землетрясений.

5.6 Проверка требований к передаче данных в НЦУКС МЧС России

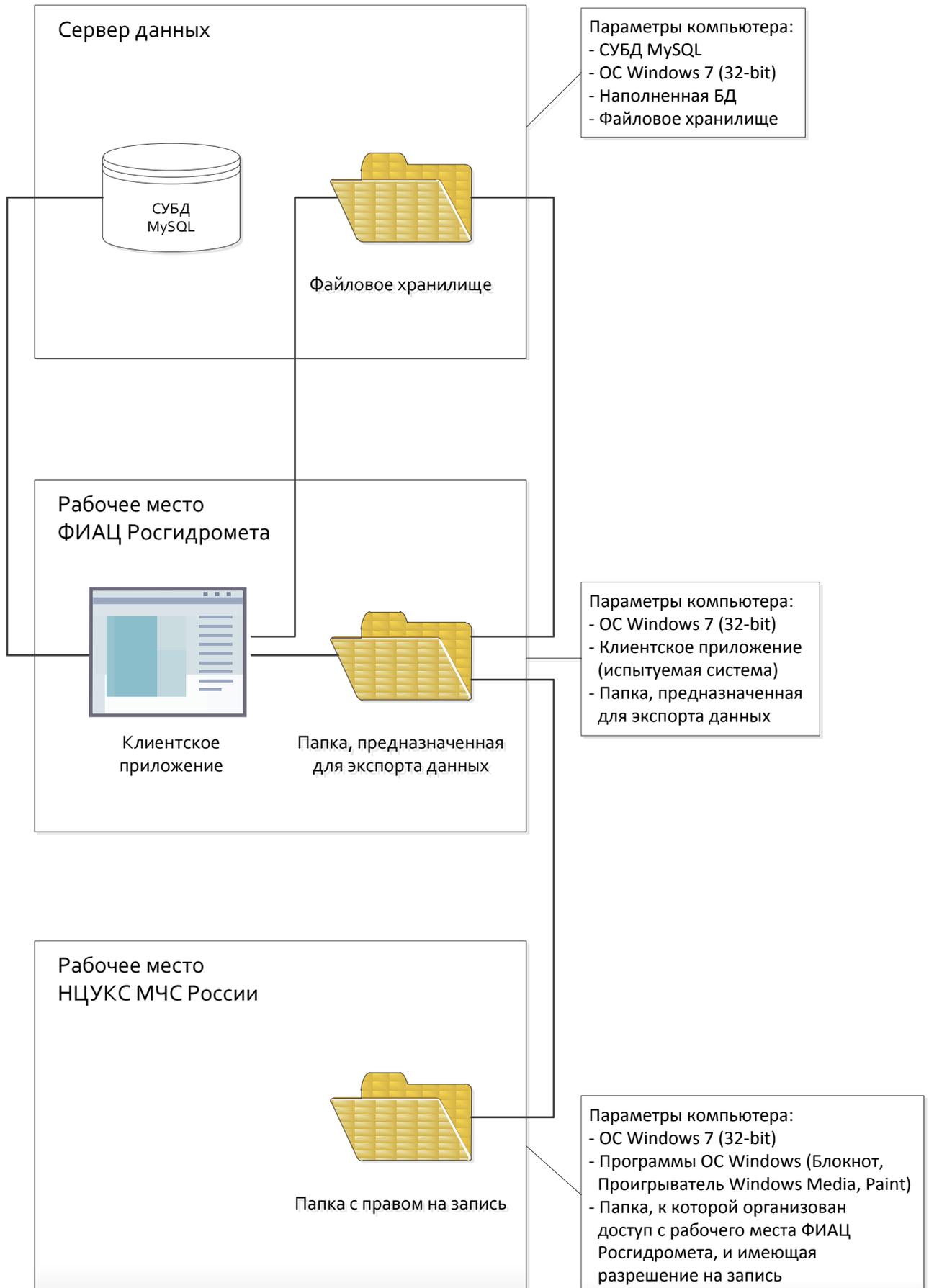
5.6.1 Убедиться, что обеспечивается возможность приема информации, отправленной с клиентского места. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- а) С рабочего места НЦУКС МЧС России перейти в папку, в которую была экспортирована информация об источнике землетрясения (см. 5.5.2).
- б) Открыть сформированные в результате экспорта информации файлы форматов AVI, PNG, TXT стандартными средствами ОС Windows.
- в) Убедиться, что корректно отображается следующая экспортированная информация, содержащаяся в файлах:
 - процесс распространения волн цунами, вызванных сильными подводными землетрясениями, на картографической основе – анимированного отображения динамики распространения высот цунами;
 - карта изохрон распространения цунами;
 - распределение энергии волн цунами в виде карт «свечений»;
 - числовые значений расчетных высот волн цунами и времен подхода волн цунами к побережью Дальнего Востока Российской Федерации в виде таблиц.

Критерии результатов испытаний, на основании которых возможно сделать вывод о соответствии разработанного комплекса требованиям ТЗ

Проверка признается успешной, если экспортированная информация корректно отображается на рабочем месте НЦУКС МЧС России.

6 СХЕМА ИСПЫТАТЕЛЬНОГО СТЕНДА



**КОМПЛЕКС ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЛН ЦУНАМИ**

«WAVE ON WATER»

Ведомость держателей подлинников

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 20 01

Листов 3

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 05 01

Обозначение	Наименование	Держатель подлинника	Примечание
<u>Программное обеспечение</u>			
RU.05222159.2011-CNTR-041-01	Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Спецификация	ФГБУ «НПО «Тай-фун»	

**КОМПЛЕКС ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЛН ЦУНАМИ**

«WAVE ON WATER»

Ведомость эксплуатационных документов

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 20 01

Листов 3

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 20 01

Обозначение	Наименование	Кол. экз.	Местонахождение
<u>Документы на программу</u>			
RU.05222159.2011-CNTR-041-01 30 01	Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Формуляр	1	
RU.05222159.2011-CNTR-041-01 31 01	Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Описание применения	1	
RU.05222159.2011-CNTR-041-01 32 01	Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Руководство системного программиста	1	
RU.05222159.2011-CNTR-041-01 34 01	Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Руководство пользователя	1	
RU.05222159.2011-CNTR-041-01 46 01	Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Руководство по техническому обслуживанию	1	

**КОМПЛЕКС ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЛН ЦУНАМИ**

«WAVE ON WATER»

Формуляр

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 30 01

Листов 12

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие указания.....	3
2 Общие сведения	3
3 Основные характеристики	3
4 Комплектность	4
5 Периодический контроль основных характеристик при эксплуатации и хранении	5
6 Свидетельство о приемке	6
7 Свидетельство об упаковке и маркировке.....	6
8 Сведения о рекламациях	7
9 Сведения о хранении	8
10 Сведения о закреплении программного изделия при эксплуатации	9
11 Сведения об изменениях	10
12 Особые отметки.....	11

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 30 01**1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

Перед эксплуатацией комплекса визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water» необходимо ознакомиться со следующими документами:

- RU.05222159.2011-CNTR-041-01 31 01 Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Описание применения;
- RU.05222159.2011-CNTR-041-01-01 32 01 Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Руководство системного программиста;
- RU.05222159.2011-CNTR-041-01-01 34 01 Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Руководство пользователя;
- RU.05222159.2011-CNTR-041-01-01 46 01 Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Руководство по техническому обслуживанию.

Формуляр должен находиться в подразделении, ответственном за эксплуатацию комплекса.

Все записи в разделах формуляра, сделанные в процессе эксплуатации, должны быть заверены эксплуатирующей организацией.

Если в какой-либо раздел не было необходимости вносить записи, то это также заверяется (подтверждается) эксплуатирующей организацией.

При записи в формуляр не допускаются записи карандашом, смывающимися чернилами и подчистки.

Неправильная запись должна быть аккуратно зачеркнута и рядом записана новая. Новые записи должны быть заверены ответственным лицом. После подписи проставляют фамилию и инициалы ответственного лица (вместо подписи допускается проставлять личный штамп исполнителя).

Учет работы производят в часах.

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Наименование программного изделия — Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water».

Обозначение программного изделия — RU.05222159.2011-CNTR-041-01.

Предприятие-изготовитель ФГБУ «НПО «Тайфун»
249038, г.Обнинск Калужской обл., ул.Победы, 4

3 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные функциональные характеристики комплекса «Wave on water» приведены в документе RU.05222159.2011-CNTR-041-01 13 01 Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Описание программы.

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Обозначение	Наименование	Количество	Порядковый учетный номер	Примечание
	Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water». Дистрибутивный комплект программного обеспечения на компакт-диске	1		Версия _____
	MySQL. Дистрибутивный комплект программного обеспечения на компакт-диске	1		Версия <u>5.1.53-win32</u>
	Комплект программной документации в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов RU.05222159.2011-CNTR-041-01 20 01	1		

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 30 01

6 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water» RU.05222159.2011-CNTR-041-01 изготовлен и принят в соответствии с требованиями ГОСТ 28195–89 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска « ____ » _____ 20__ г.

М.П. _____
подпись лиц, ответственных за приёмку.**7 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ И МАРКИРОВКЕ**

Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water» RU.05222159.2011-CNTR-041-01 упакован на предприятии-изготовителе согласно требованиям, предусмотренным ГОСТ Р ИСО 9127–94.

Дата упаковки « ____ » _____ 20__ г.

Упаковку произвел _____
подписьИзделие после упаковки принял _____
подпись

М.П.

8 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

Дата	Содержание рекламации	Меры, принятые по рекламации	Подпись ответственного лица

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 30 01

9 СВЕДЕНИЯ О ХРАНЕНИИ

Дата		Условия хранения	Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за хранение.
установки на хранение	снятия с хранения		

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 30 01

**10 СВЕДЕНИЯ О ЗАКРЕПЛЕНИИ ПРОГРАММНОГО ИЗДЕЛИЯ
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Должность ответственного лица	Фамилия ответственного лица	Номер и дата приказа		Подпись ответственного лица
		о назначении	об освобождении	

11 СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ

Основание (входящий номер сопроводительного документа и дата)	Дата проведения изменения	Содержание изменения	Порядковый номер изменения	Должность, фамилия и подпись ответственного лица за проведение изменения	Подпись лица, ответственного за эксплуатацию программного изделия

12 ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ

**КОМПЛЕКС ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЛН ЦУНАМИ**

«WAVE ON WATER»

Описание применения

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 31 01

Листов 10

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

АННОТАЦИЯ

Данный документ содержит сведения о назначении комплекса визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water», области его применения, классе решаемых задач, ограничениях для применения и минимальной конфигурации необходимых технических средств.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение системы	4
2 Условия применения.....	5
2.1 Требования к техническим средствам.....	5
2.2 Требования к системному программному обеспечению.....	5
2.3 Ограничения	5
3 Описание решаемых задач	6
3.1 Описание задач.....	6
3.2 Методы решения задач	6
4 Входные и выходные данные	8
4.1 Характер и организация входных данных	8
4.2 Характер и организация выходных данных.....	9

1 НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water» (далее – комплекс) предназначен для подготовки цифровой структурированной гидрометеорологической информации функциональной подсистемы предупреждения о цунами с целью ее передачи МЧС и другим заинтересованным ведомствам.

2 УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1 Требования к техническим средствам

2.1.1 Для корректной работы комплекса компьютер, на котором располагается клиентское приложение, должен соответствовать следующим минимальным требованиям:

- процессор Core 2 Duo 2,2 ГГц;
- монитор 17-дюймовый с разрешением экрана 1280×1024;
- наличие не менее 4 ГБ оперативной памяти (при этом, не менее 2 ГБ свободной оперативной памяти).

2.1.2 Для корректной работы комплекса компьютер, на котором располагаются СУБД и файловое хранилище, должен соответствовать следующим минимальным требованиям:

- процессор Core 2 Duo 2,2 ГГц;
- наличие не менее 1 ГБ свободной оперативной памяти;
- монитор 17-дюймовый с разрешением экрана 1280×1024;
- хранилище файлов объемом не менее 6 ТБ.

2.2 Требования к системному программному обеспечению

2.2.1 Для корректной работы комплекса системное программное обеспечение, используемое на компьютере, на котором располагается клиентское приложение, должно соответствовать следующим минимальным требованиям:

- ОС Windows 7 (32-bit) SP1;
- наличие не менее 4 ГБ оперативной памяти (при этом, не менее 2 ГБ свободной оперативной памяти);
- наличие кодека MPEG-4.

2.2.2 Для корректной работы комплекса системное программное обеспечение, используемое на компьютере, на котором располагаются СУБД и файловое хранилище, должно соответствовать следующим минимальным требованиям:

- ОС Windows 7 (32-bit) SP1;
- СУБД MySQL версии 5.1;
- открытый порт, используемый для подключения к СУБД (по умолчанию 3306) в настройках брандмауэра и используемого на компьютере антивирусного программного обеспечения.

2.3 Ограничения

Для обеспечения стабильной работы комплекса должны соблюдаться следующие ограничения:

- Данные должны быть корректно помещены в структуры хранения, используемые комплексом.
- Связь между компонентами комплекса должна осуществляться по локальной вычислительной сети (LAN) со скоростью не менее 100 Мбит/с.

3 ОПИСАНИЕ РЕШАЕМЫХ ЗАДАЧ

3.1 Описание задач

3.1.1 Комплекс позволяет решать следующие задачи:

- анимированное отображение динамики распространения высот цунами;
- подготовку и отображение карт изохрон (времен добегания) цунами;
- подготовку и отображение распределения энергии волн цунами в виде карт «свечений»;
- подготовку и отображение числовых значений прогнозируемых высот волн цунами и времен подхода волн цунами к побережью Дальнего Востока Российской Федерации.

3.2 Методы решения задач

Комплекс имеет следующую структуру:

- клиентское приложение,
- база данных,
- файловое хранилище с бинарными файлами результатов расчета.

Структура комплекса приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структура комплекса

Все возможные для конкретного региона ситуации рассчитаны заранее и хранятся в БД системы. Это обеспечивает необходимую скорость взаимодействия с комплексом и позволяет пользователю исследовать ситуации, возможные только для конкретного региона.

Дальнейшая работа с данными обеспечивается с помощью клиентского приложения.

Схема работы комплекса:

- 1) Клиентское приложение обращается с запросами к СУБД.
- 2) СУБД возвращает клиентскому приложению ответы, которые могут быть данными или ссылками на данные в файловом хранилище.
- 3) Клиентское приложение обеспечивает отображение следующей информации:
 - динамики распространения высот цунами (анимированное отображение);
 - карт изохрон (времен добегания) цунами;
 - распределения энергии волн цунами в виде карт «свечений»;
 - числовых значений прогнозируемых высот волн цунами и времен подхода волн цунами к побережью Дальнего Востока Российской Федерации.

Клиентское приложение обеспечивает также формирование информации, предназначенной для пересылки в НЦУКС МЧС России. Информация по выбранному из базы пользователем источнику цунами формируется в виде набора файлов, содержащих следующую информацию:

- анимированное отображение динамики распространения высот цунами;
- карта изохрон распространения цунами;

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 31 01

- распределение энергии волн цунами в виде карты «свечений»;
- таблица числовых значений прогнозируемых высот волн цунами и времен подхода волн цунами к побережью Дальнего Востока Российской Федерации.

3.2.1 Пересылка информации в НЦУКС МЧС России осуществляется по команде с клиентского места в ФИАЦ Росгидромета.

4 ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

4.1 Характер и организация входных данных

4.1.1 Входными данными для комплекса являются расчеты генерации и распространения волн цунами от модельных очагов землетрясений в ближней и дальней зонах в формате GRD, PNG и DAT.

GRD – бинарный формат файла, имеющий определенную структуру (см. рисунок 2).

Type	Description
char	single byte
short	16 bit signed integer
float	32 bit single precision floating point value
double	64 bit double precision floating point value

The **Surfer 6** format has the following layout:

Element	Type	Description
id	char	4 byte identification string 'DSBB' which identifies the file as a Surfer 6 binary grid file.
nx	short	number of grid lines along the X axis (columns)
ny	short	number of grid lines along the Y axis (rows)
xlo	double	minimum X value of the grid
xhi	double	maximum X value of the grid
ylo	double	minimum Y value of the grid
yhi	double	maximum Y value of the grid
zlo	double	minimum Z value of the grid
zhi	double	maximum Z value of the grid
z11, z12, ...	float	first row of the grid. Each row has a constant Y coordinate. The first row corresponds to ylo, and the last row corresponds to yhi. Within each row, the Z values are ordered from xlo to xhi.
z21, z22, ...	float	second row of the grid
z31, z32, ...	float	third row of the grid
...	float	all other rows of the grid up to yhi

Рисунок 2 – Формат grd-файла

PNG (англ. portable network graphics) – растровый формат хранения графической информации, использующий сжатие без потерь по алгоритму Deflate.

DAT – формат файла, имеющий определенную структуру. В комплексе различаются 2 формата DAT-файлов: текстовый формат для экспорта распределений высот волн цунами и формат файлов мареограмм.

Файлы текстового формата для экспорта распределений высот волн цунами имеют 6 столбцов, в которых перечислены следующие данные:

- в первом – индексы защищаемых пунктов (источников), по которым определяется распределение высот волн;
- во втором – соответствующие минимальные значения амплитуд;
- в третьем – время достижения этих минимальных значений;
- в четвертом – время достижения максимальных значений;

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 31 01

- в пятом – времена достижения максимумов;
- в шестом – размахи амплитуд.

Данный формат файлов используется в комплексе на этапе импорта информации в БД комплекса.

Формат файлов мареограмм используется для хранения данных мареограмм в двоичном формате. В первом столбце файла в таком формате содержатся значения, отложенные по оси времени, а в последующих столбцах – значения амплитуд в мареографах. Данный формат файлов используется при работе комплекса для визуализации мареограмм.

4.1.2 Расчеты заносятся в комплекс следующим способом:

- в базу данных – с помощью специализированных скриптов на этапе разработки системы;
- в файловое хранилище – копированием входных данных в структуры хранилища.

4.2 Характер и организация выходных данных

4.2.1 Входная информация средствами комплекса преобразуется в файлы общедоступных форматов:

- AVI – видеоролик распространения цунами.
- PNG – рисунок с линиями изохрон на карте, рисунок с линиями изохрон на прозрачном фоне, а также рисунки со свечениями (максимальных и минимальных амплитуд) на карте.
- TXT – числовые величины для всех защищаемых пунктов.

AVI (англ. Audio Video Interleave) – RIFF-медиаконтейнер. Формат файлов с расширением AVI может содержать видео- и аудиоданные, сжатые с использованием разных комбинаций кодеков, что позволяет синхронно воспроизводить видео со звуком.

PNG (англ. portable network graphics) – растровый формат хранения графической информации, использующий сжатие без потерь по алгоритму Deflate.

TXT – расширение текстовых файлов, т. е. компьютерных файлов, содержащих текстовые данные, как правило, организованные в виде строк.

4.2.2 Для экспорта данных выбираются один или несколько результатов (видео, картинки, таблица), после чего возможны следующие действия:

- 1) Копирование соответствующих файлов (картинок, таблиц) из хранилища в папку экспорта.
- 2) Генерация таблиц и отдельных изображений.

Изображение генерируется с помощью наложения отдельных слоев с использованием информации о мареографах и источниках землетрясений.

**КОМПЛЕКС ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЛН ЦУНАМИ**

«WAVE ON WATER»

Руководство системного программиста

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 32 01

Листов 23

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

АННОТАЦИЯ

Данный документ содержит сведения для обеспечения функционирования, настройки, а также для проверки работоспособности комплекса визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water».

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие сведения о системе	4
1.1 Назначение	4
1.2 Функции комплекса	4
1.3 Условия работы	4
1.4 Требования к техническим средствам	4
1.5 Требования к системному программному обеспечению	4
1.6 Ограничения	5
2 Структура комплекса	6
3 Установка и настройка комплекса	7
3.1 Порядок установки комплекса	7
3.2 Установка комплекса	7
3.2.1 Установка СУБД	7
3.2.2 Установка графического приложения для управления СУБД	13
3.2.3 Первый запуск графического приложения для управления СУБД	17
3.2.4 Развертывание базы данных комплекса	18
3.2.5 Установка клиентского приложения	19
3.2.6 Настройка параметров работы комплекса	19
4 Проверка системы	21
4.1 Проверка наличия доступа к СУБД	21
4.2 Проверка наличия доступа к файловому хранилищу	21
4.3 Проверка работоспособности комплекса	21
5 Сообщения системному программисту	22

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ

1.1 Назначение

Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water» (далее – комплекс) предназначен для подготовки цифровой структурированной гидрометеорологической информации функциональной подсистемы предупреждения о цунами с целью ее передачи МЧС и другим заинтересованным ведомствам.

1.2 Функции комплекса

Комплекс обеспечивает выполнение следующих функций:

- анимированное отображение динамики распространения высот цунами;
- подготовку и отображение карт изохрон (времен добегания) цунами;
- подготовку и отображение распределения энергии волн цунами в виде карт «свечений»;
- подготовку и отображение числовых значений прогнозируемых высот волн цунами и времен подхода волн цунами к побережью Дальнего Востока Российской Федерации.

1.3 Условия работы

1.4 Требования к техническим средствам

1.4.1 Для корректной работы комплекса компьютер, на котором располагается клиентское приложение, должен соответствовать следующим минимальным требованиям:

- процессор Core 2 Duo 2,2 ГГц;
- монитор 17-дюймовый с разрешением экрана 1280×1024;
- наличие не менее 4 ГБ оперативной памяти (при этом, не менее 2 ГБ свободной оперативной памяти).

1.4.2 Для корректной работы комплекса компьютер, на котором располагаются СУБД и файловое хранилище, должен соответствовать следующим минимальным требованиям:

- процессор Core 2 Duo 2,2 ГГц;
- наличие не менее 1 ГБ свободной оперативной памяти;
- монитор 17-дюймовый с разрешением экрана 1280×1024;
- хранилище файлов объемом не менее 6 ТБ.

1.5 Требования к системному программному обеспечению

1.5.1 Для корректной работы комплекса системное программное обеспечение, используемое на компьютере, на котором располагается клиентское приложение, должно соответствовать следующим минимальным требованиям:

- ОС Windows 7 (32-bit) SP1;
- наличие не менее 4 ГБ оперативной памяти (при этом, не менее 2 ГБ свободной оперативной памяти);
- наличие кодека MPEG-4.

1.5.2 Для корректной работы комплекса системное программное обеспечение, используемое на компьютере, на котором располагаются СУБД и файловое хранилище, должно соответствовать следующим минимальным требованиям:

- ОС Windows 7 (32-bit) SP1;
- СУБД MySQL версии 5.1;
- открытый порт, используемый для подключения к СУБД (по умолчанию 3306) в настройках брандмауэра и используемого на компьютере антивирусного программного обеспечения.

1.6 Ограничения

Для обеспечения стабильной работы комплекса должны соблюдаться следующие ограничения:

- Данные должны быть корректно помещены в структуры хранения, используемые комплексом.
- Связь между компонентами комплекса должна осуществляться по локальной вычислительной сети (LAN) со скоростью не менее 100 Мбит/с.

2 СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА

2.1 Комплекс состоит из следующих компонентов:

- клиентское приложение;
- база данных;
- файловое хранилище.

2.2 Клиентское приложение обеспечивает отображение и работу с данными, хранимыми в базе данных и файловом хранилище.

База данных, организованная с помощью СУБД MySQL обеспечивает хранение статистические сведения о моделируемых и отображаемых в клиентском приложении объектах.

Файловое хранилище обеспечивает хранение бинарных и графических файлов, полученных в результате расчетов.

2.3 Структура системы и связи между компонентами комплекса приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 — Структура комплекса

2.4 Связи между компонентами комплекса организуются следующим образом:

- 1) С клиентского приложения отправляется запрос в СУБД на получение требуемой информации.
- 2) Клиентское приложение получает от СУБД необходимые статистические данные и, при необходимости, ссылки на данные, хранящиеся в файловом хранилище.
- 3) Клиентское приложение обращается к файловому хранилищу для получения требуемых данных.

3 УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА КОМПЛЕКСА

3.1 Порядок установки комплекса

Общий порядок установки и настройки комплекса («с нуля») включает в себя выполнение следующих действий.

- 1) Установка СУБД MySQL.
- 2) Установка и настройка графического приложения для управления СУБД.
- 3) Развертывание базы данных комплекса.
- 4) Установка клиентского приложения комплекса.
- 5) Настройка параметров работы комплекса.

3.2 Установка комплекса

3.2.1 Установка СУБД

3.2.1.1 Для установки СУБД MySQL версии 5.1 необходимо выполнить описанные ниже действия.

3.2.1.2 Запустить исполняемый файл СУБД MySQL.

3.2.1.3 В появившемся окне (см. рисунок 2) щелкнуть кнопку **Next >**.



Рисунок 2

3.2.1.4 На странице **Setup Type** (см. рисунок 3) убедиться, что переключатель типа установки установлен в положение **Typical**, после чего щелкнуть кнопку **Next >**.

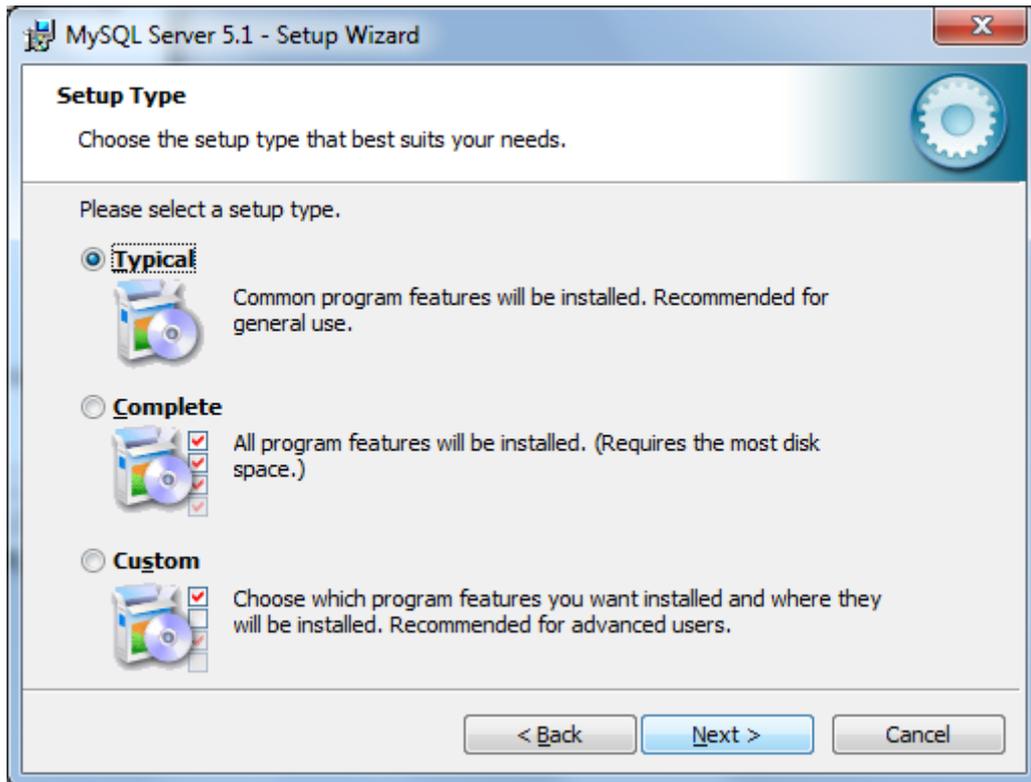


Рисунок 3

3.2.1.5 На странице **Ready to Install the Program** (см. рисунок 4) щелкнуть кнопку **Install**.

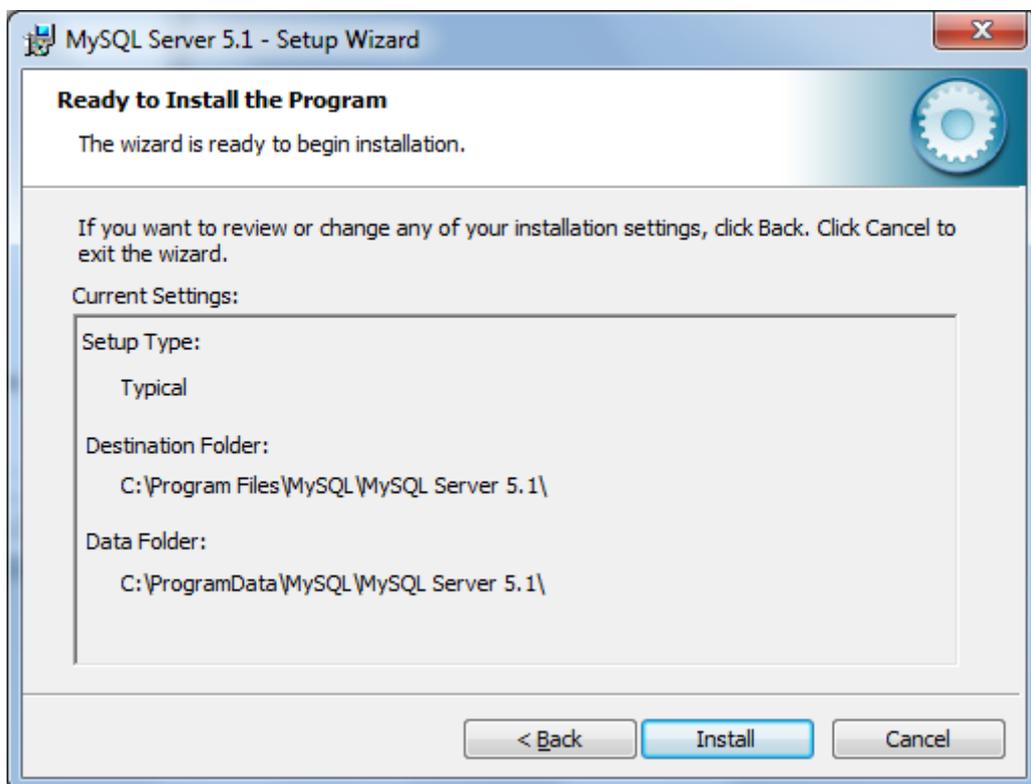


Рисунок 4

3.2.1.6 Убедиться, что начался процесс установки СУБД. При появлении окон, изображенных на рисунках 5 и 6, щелкнуть в каждом из них кнопку **Next >**. Дождаться завершения процесса установки СУБД.

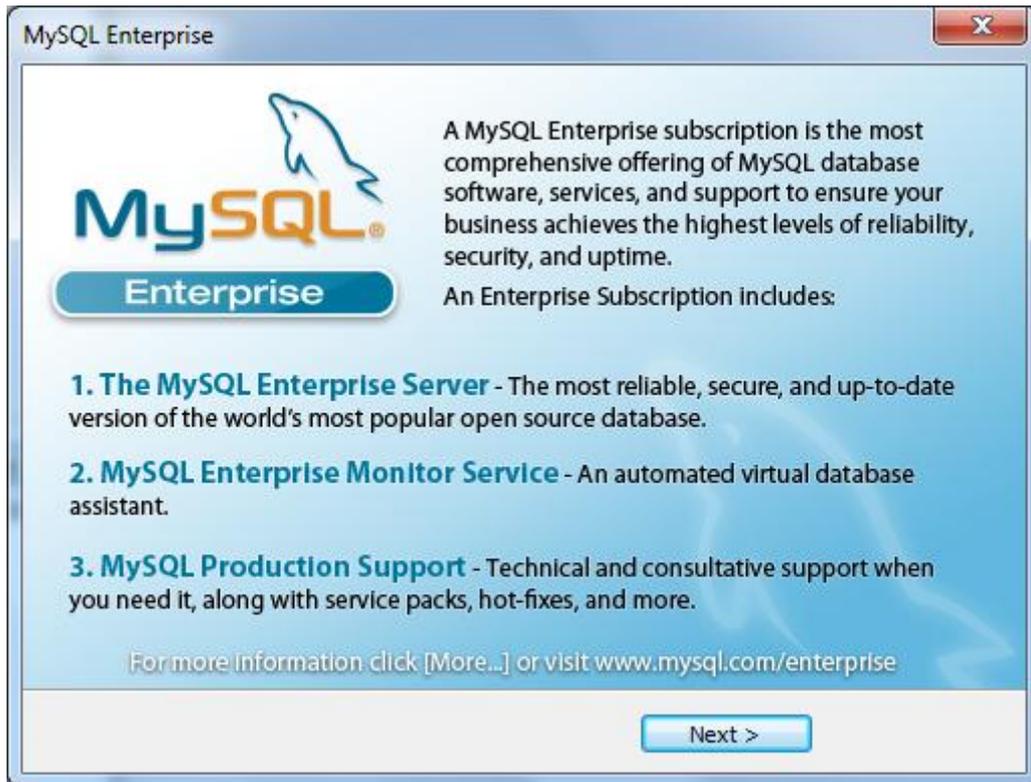


Рисунок 5



Рисунок 6

3.2.1.7 В появившемся окне **Wizard Completed** (см. рисунок 7) убедиться, что установлен флажок **Configure the MySQL Server now**, после чего щелкнуть кнопку **Finish**.



Рисунок 7

3.2.1.8 В появившемся окне (см. рисунок 8) щелкнуть кнопку **Next >**.

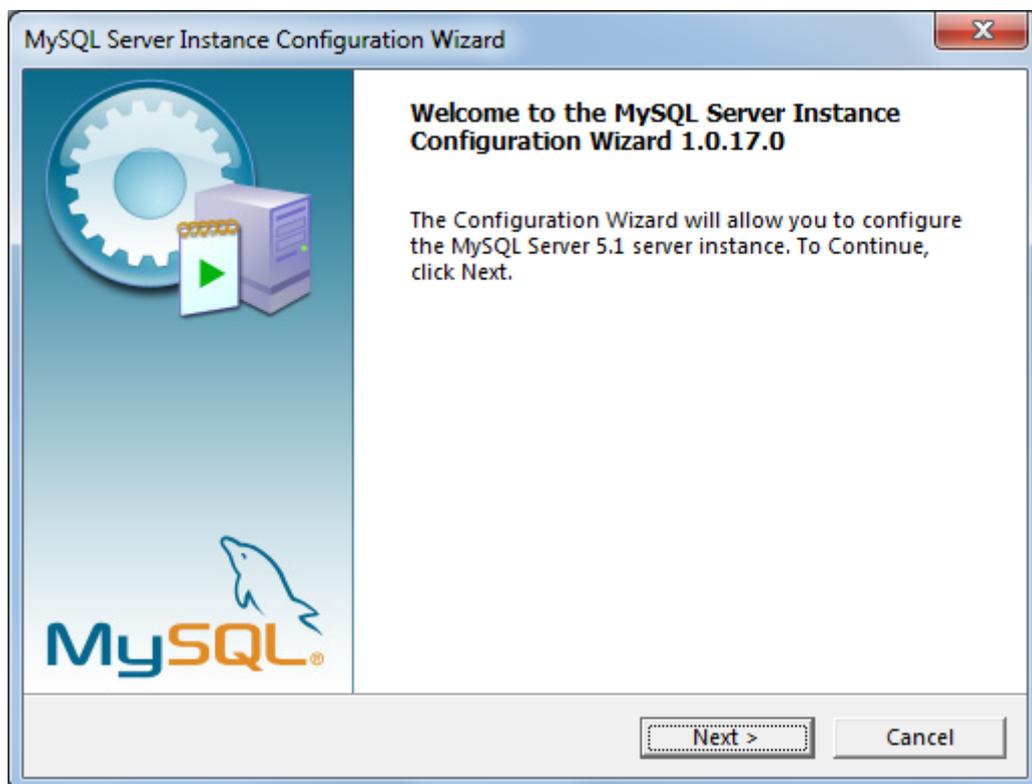


Рисунок 8

3.2.1.9 На странице **MySQL Server Instance Configuration** (см. рисунок 9) убедиться, что переключатель типа установки установлен в положение **Standard Configuration**, после чего щелкнуть кнопку **Next >**.

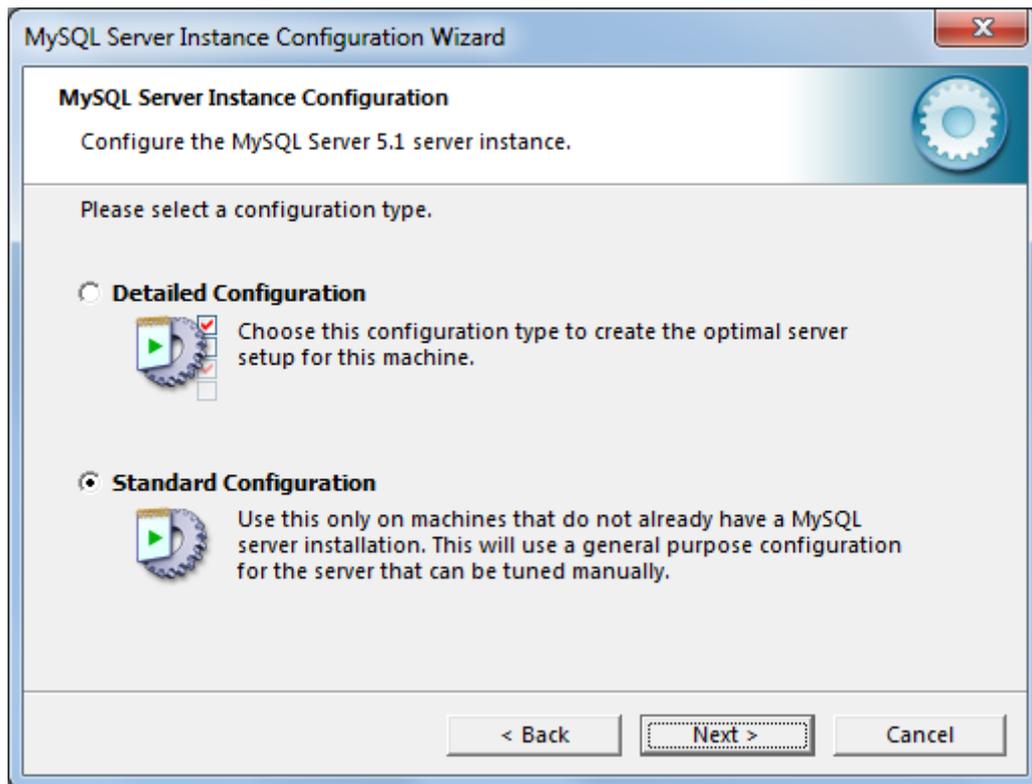


Рисунок 9

3.2.1.10 На появившейся странице (см. рисунок 10) убедиться, что параметры установлены в соответствии с рисунком 10, после чего щелкнуть кнопку **Next >**.



Рисунок 10

3.2.1.11 На появившейся странице (см. рисунок 11) убедиться, что установлен флажок **Modify Security Settings**, после чего в соответствующих полях дважды ввести произвольный пароль учетной записи администратора СУБД. Щелкнуть кнопку **Next >**.

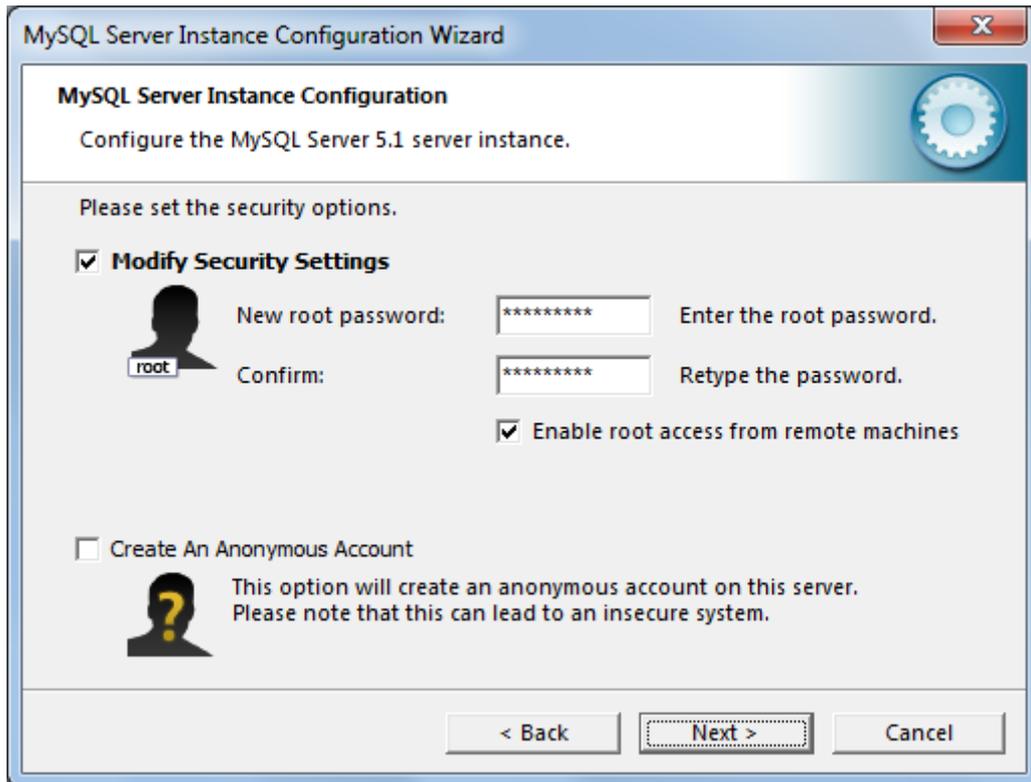


Рисунок 11

3.2.1.12 На появившейся странице (см. рисунок 12) щелкнуть кнопку **Execute**.

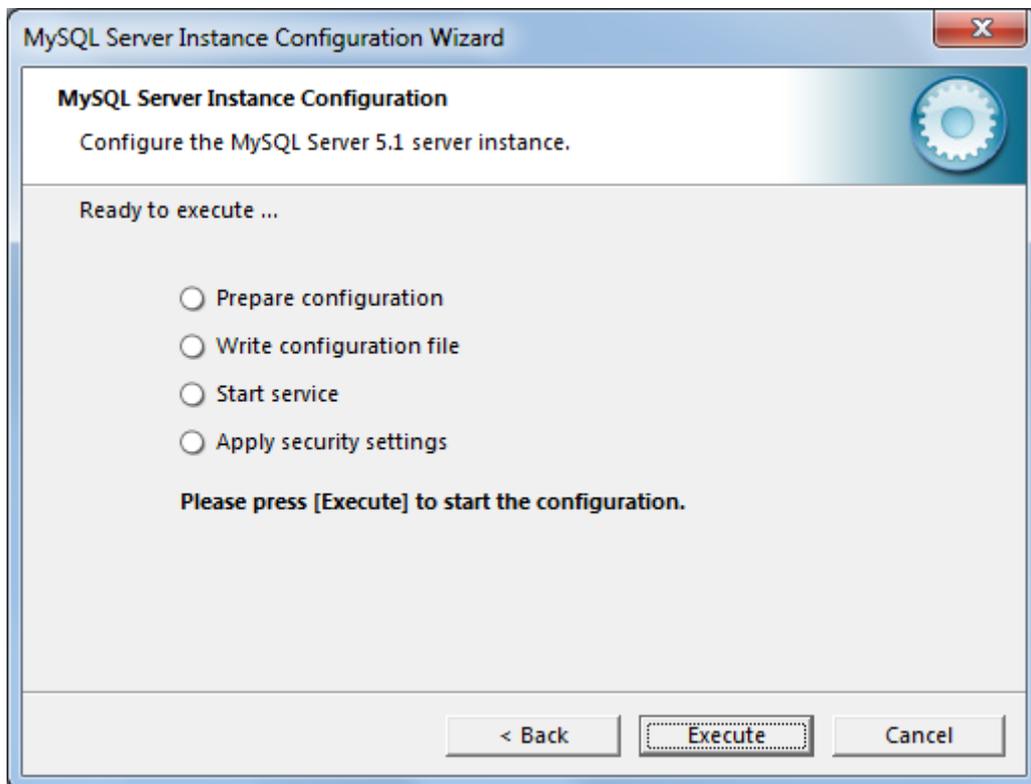


Рисунок 12

3.2.1.13 Дождаться завершения процесса применения параметров (см. рисунок 13), после чего щелкнуть кнопку **Finish**.

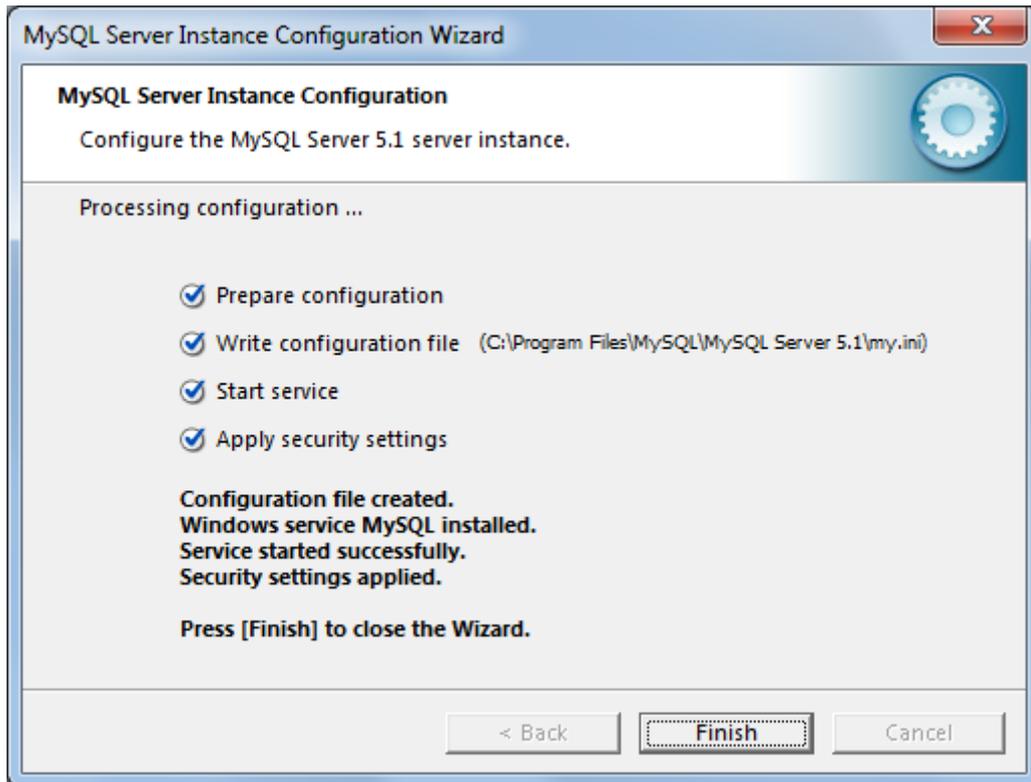


Рисунок 13

3.2.2 Установка графического приложения для управления СУБД

3.2.2.1 Для установки графического приложения для управления СУБД следует выполнить описанные ниже действия.

3.2.2.2 Запустить исполняемый файл графического приложения для управления СУБД.

3.2.2.3 В появившемся окне (см. рисунок 14) щелкнуть кнопку **Next >**.



Рисунок 14

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 32 01

3.2.2.4 На странице **License Agreement** (см. рисунок 15) установить переключатель в положение **I accept the agreement**, после чего щелкнуть кнопку **Next >**.

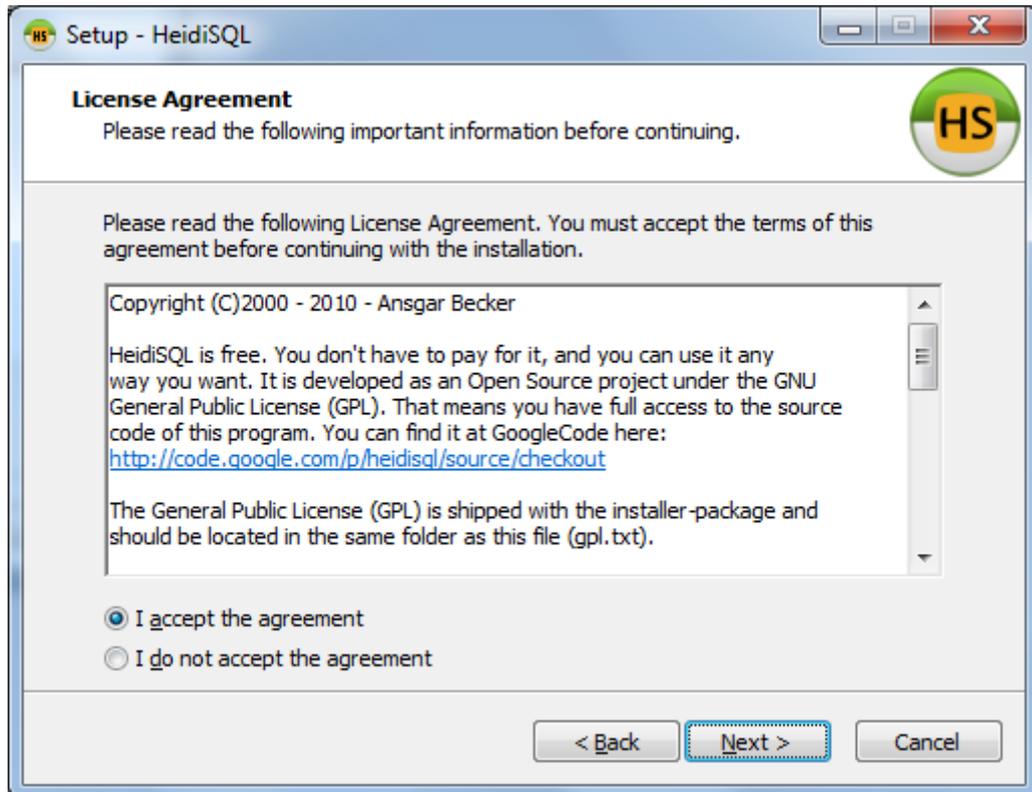


Рисунок 15

3.2.2.5 На странице **Select Destination Location** (см. рисунок 16) изменить, при необходимости, папку для установки программы, после чего щелкнуть кнопку **Next >**.

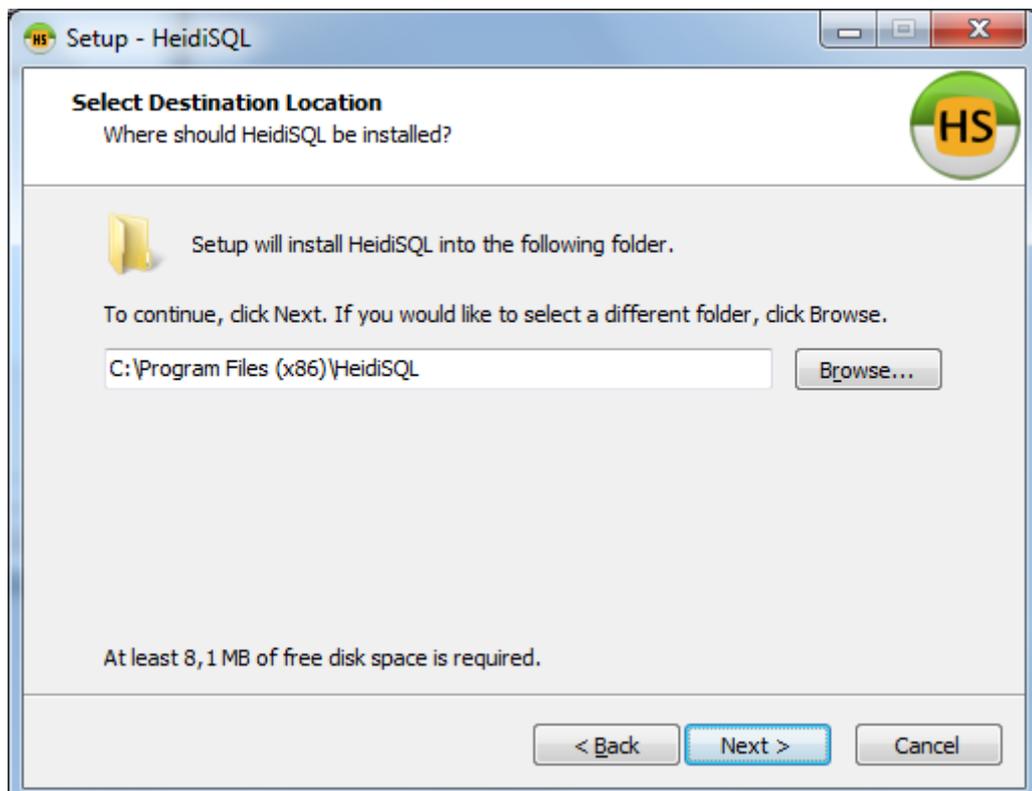


Рисунок 16

3.2.2.6 На странице **Select Start Menu Folder** (см. рисунок 17) щелкнуть кнопку **Next >**.

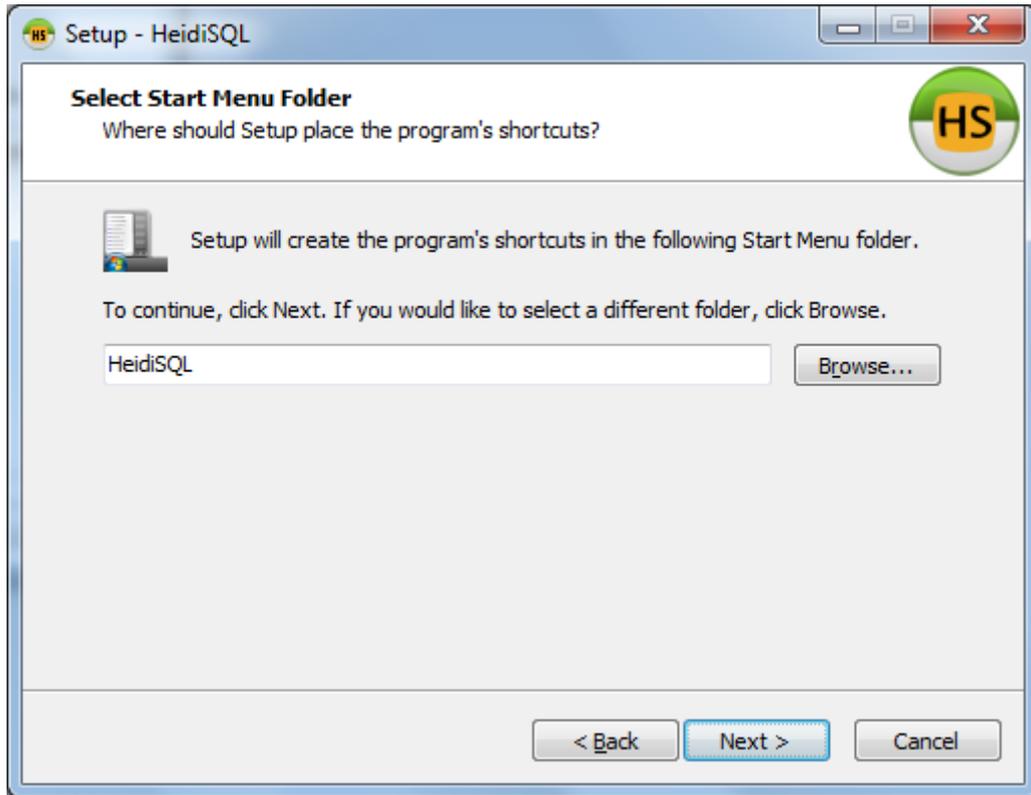


Рисунок 17

3.2.2.7 На странице **Select Additional Tasks** (см. рисунок 18) установить флажки в соответствии с рисунком 18, после чего щелкнуть кнопку **Next >**.

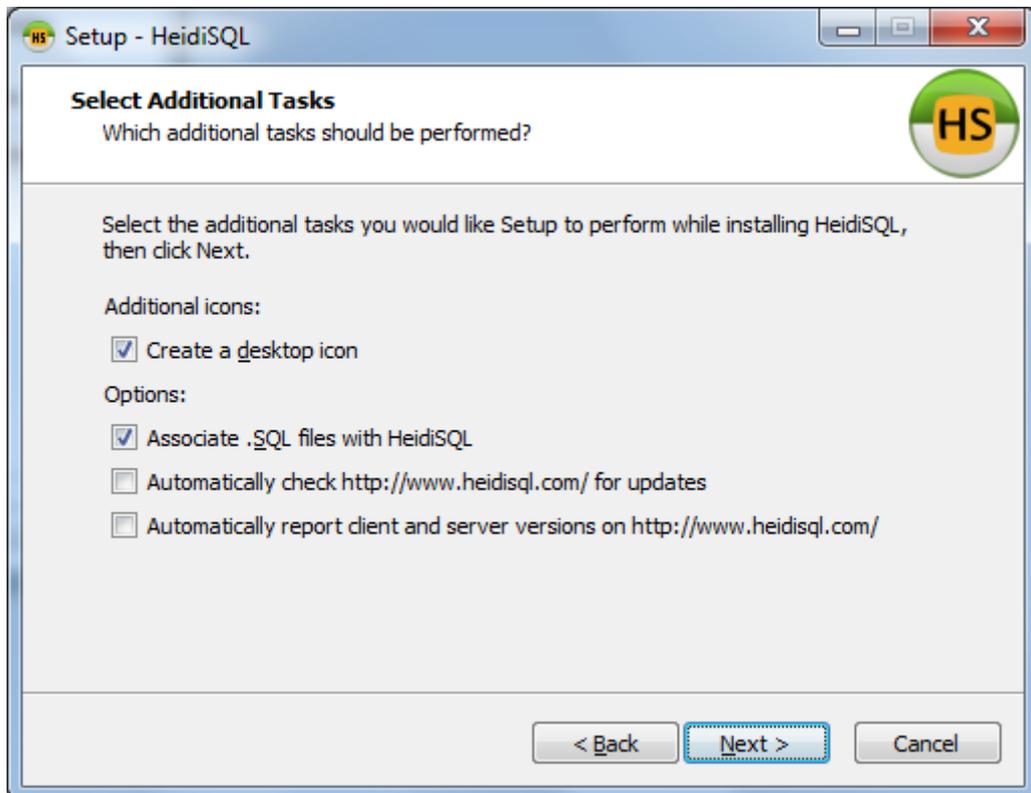


Рисунок 18

3.2.2.8 На странице **Ready to Install** (см. рисунок 19) щелкнуть кнопку **Install**.

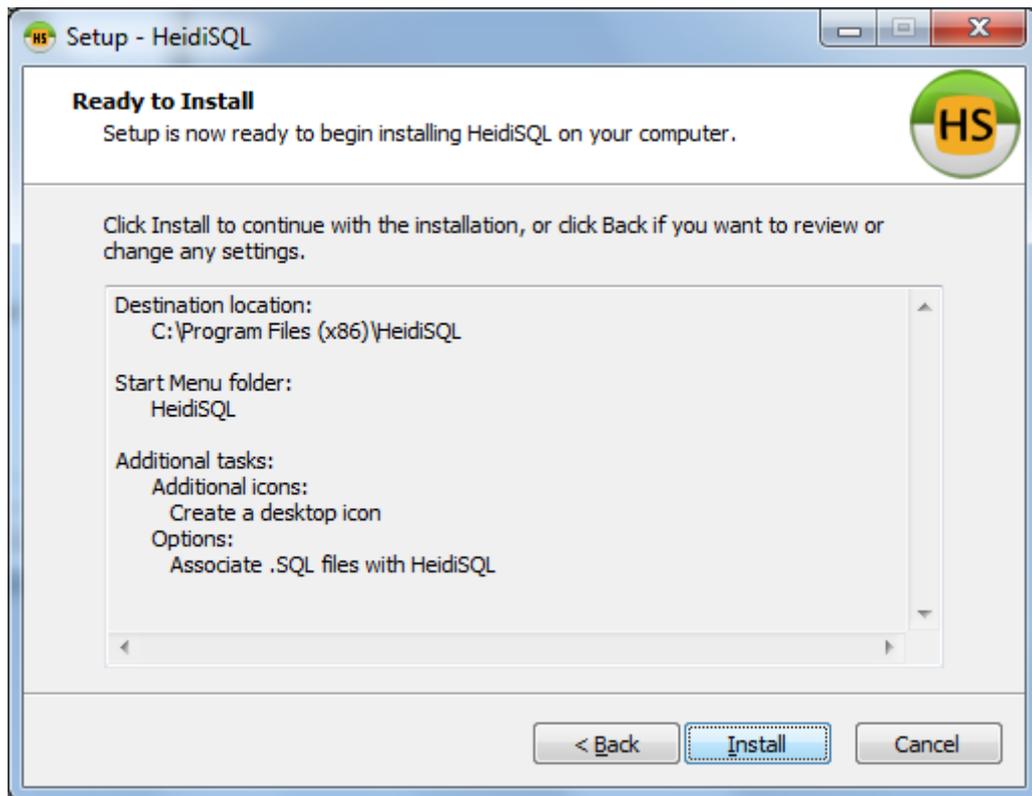


Рисунок 19

3.2.2.9 На финальной странице установки (см. рисунок 20) снять флажок **View readme.txt**, после чего щелкнуть кнопку **Finish**.



Рисунок 20

3.2.3 Первый запуск графического приложения для управления СУБД

3.2.3.1 При первом запуске графического приложения для управления СУБД следует выполнить описанные ниже действия.

3.2.3.2 Запустить графическое приложения для управления СУБД с помощью пункта меню **HeidiSQL**.

3.2.3.3 В появившемся окне (см. рисунок 21) щелкнуть кнопку **Yes**.

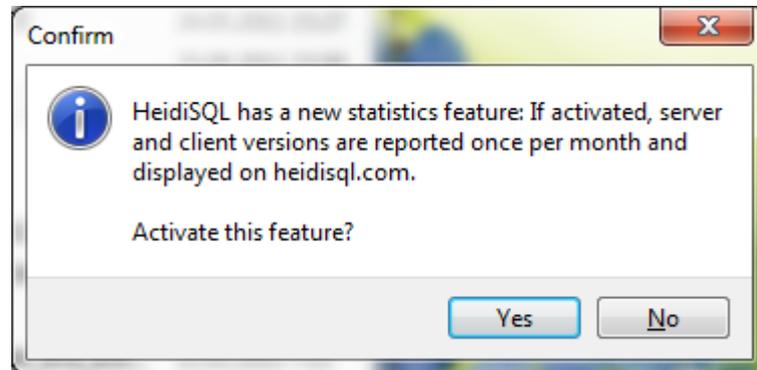


Рисунок 21

3.2.3.4 Создать новую сессию. Для этого в появившемся окне **Session manager** (см. рисунок 22) щелкнуть кнопку **New**.

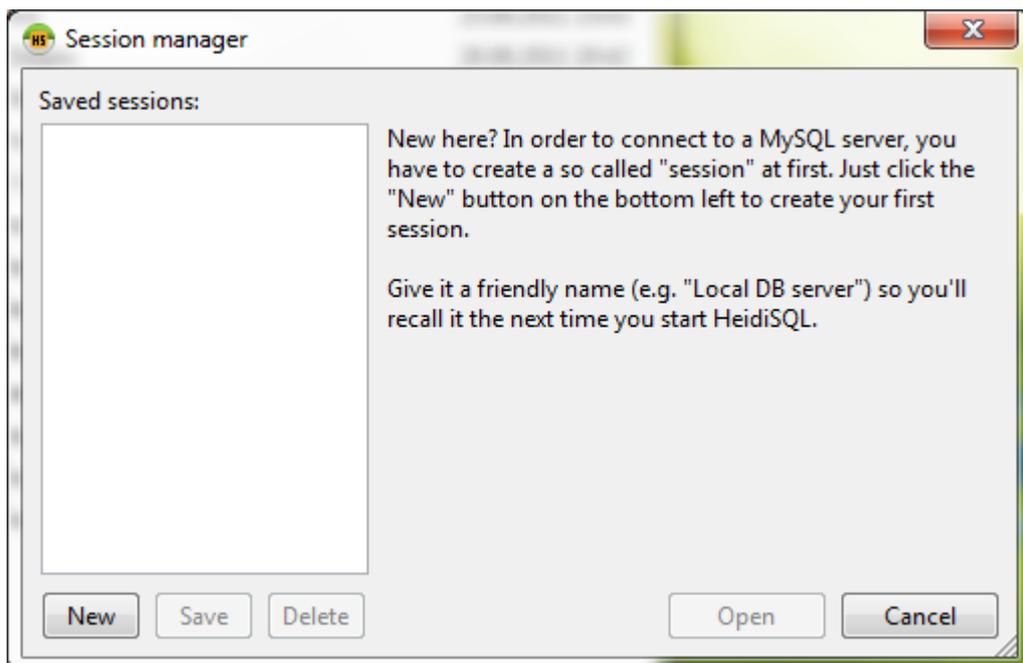


Рисунок 22

3.2.3.5 Указать настройки сессии. Для этого на странице **Settings** (см. рисунок 23) указать IP-адрес СУБД, имя и пароль учетной записи администратора СУБД, после чего поочередно щелкнуть кнопку **Save** и **Open**.

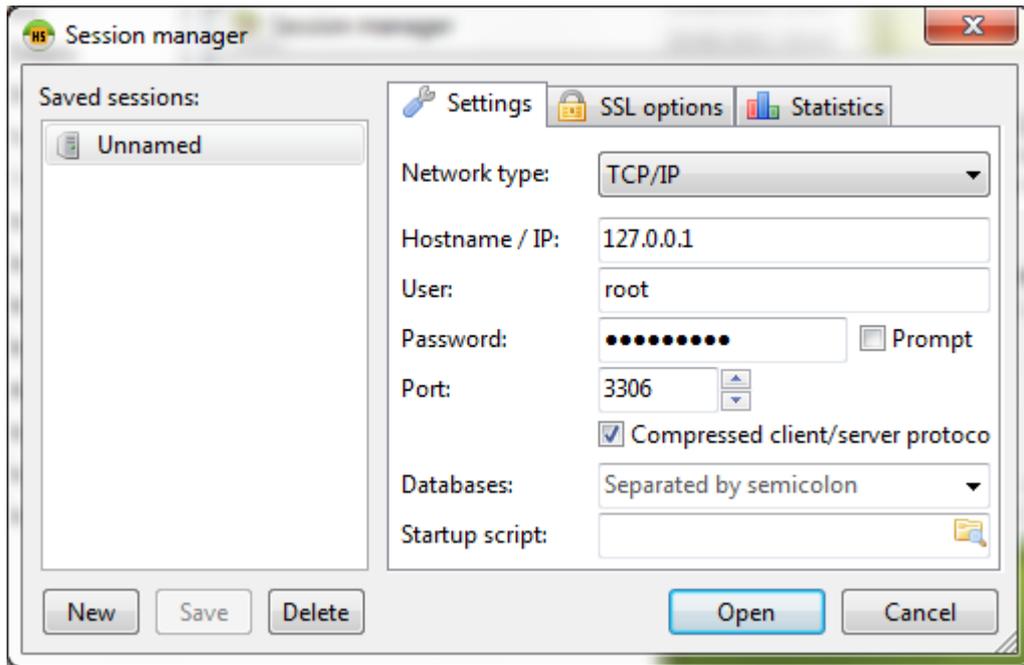


Рисунок 23

3.2.4 Развертывание базы данных комплекса

3.2.4.1 Для развертывания базы данных комплекса следует выполнить описанные ниже действия.

3.2.4.2 В главном окне графического приложения для управления СУБД (см. рисунок 24) выполнить команду меню **Import ▶ Load SQL file...**, после чего в стандартном окне выбора файла выбрать файл базы данных комплекса.

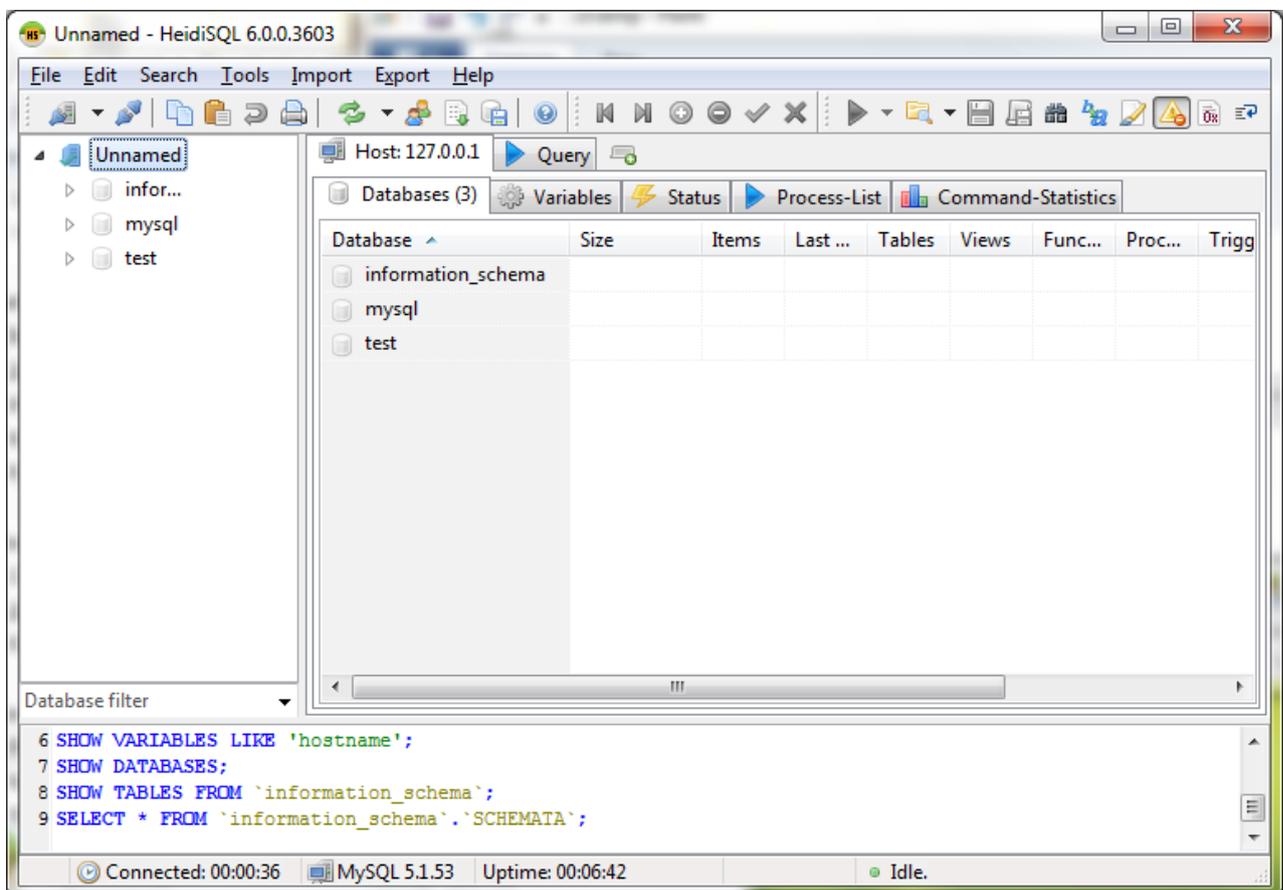


Рисунок 24

3.2.4.3 В появившемся окне (см. рисунок 25) щелкнуть кнопку **Yes**.

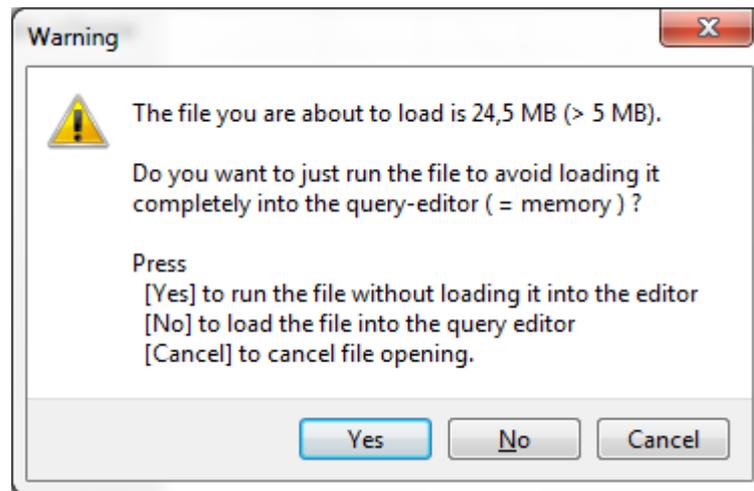


Рисунок 25

3.2.4.4 Дождаться завершения загрузки базы данных, после чего в появившемся окне (см. рисунок 26) щелкнуть кнопку **Close**.

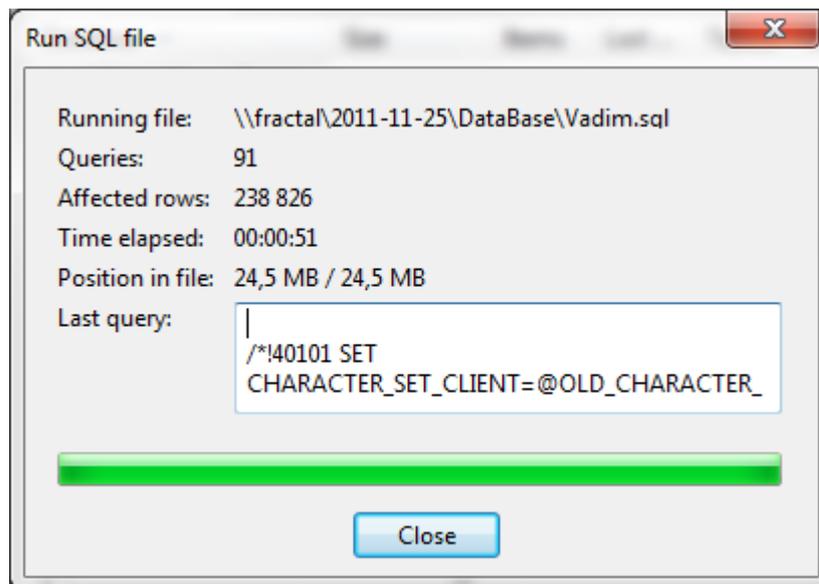


Рисунок 26

3.2.4.5 Обновить информацию в главном окне графического приложения для управления СУБД. Для этого необходимо нажать клавишу F5. Убедиться, что в списке баз данных появилась база данных комплекса (taifun1).

3.2.5 Установка клиентского приложения

Для установки клиентского приложения необходимо скопировать папку программы на локальный диск компьютера.

3.2.6 Настройка параметров работы комплекса

3.2.6.1 Настройка параметров работы комплекса осуществляется с помощью ini-файла.

3.2.6.2 Файл с настройками комплекса (ini-файл) содержит следующие параметры:

- [MySqlSettings] – группа параметров для настройки подключения к компьютеру, на котором используется СУБД.
- MySqlBaseAddress=localhost – адрес компьютера, на котором используется СУБД (имя компьютера или IP-адрес).

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 32 01

- MySQLPort=3306 – порт, который используется СУБД. Значение данного параметра: целое число, соответствующее номеру порта, указанному в настройках СУБД.
 - MySQLLogin=root – имя учетной записи, используемой для подключения к СУБД.
 - MySQLPassword=developer – пароль учетной записи, используемой для подключения к СУБД.
 - MySQLDatabaseName=taifun1 – имя базы данных комплекса. Изменять значение данного параметра не рекомендуется.
 - MySQLCharset=cp1251 – кодировка, используемая в базе данных комплекса. Изменять значение данного параметра не рекомендуется.
 - [DomainSettings] – группа параметров для настройки функциональности клиентского приложения комплекса.
 - EpicentreSearchRadius=1000 – радиус поиска модельных очагов землетрясений. Значение данного параметра: целое число от 0 до 40000.
 - PresentContur=1 – наличие / отсутствие отображения контура суши. Допустимые значения данного параметра: 0 – контур суши не отображается, 1 – контур суши отображается.
 - hMax=20 – максимальная высота волны в расчетах (используется для масштабирования мареограмм). Значение данного параметра: целое число от 1 до 30.
 - [ApplicationSettings] – группа параметров для настройки масштабирования карты (приближения).
 - ExportDir=C:\Export\ – папка, используемая для экспорта файлов.
 - InitialBuferPath=C:\DataStore\ – папка файлового хранилища комплекса.
 - ProgramData=ProgramData\ – подпапка в файловом хранилище, предназначенная для хранения служебных файлов клиентского приложения (иконки, рисунки и т. п.).
- 3.2.6.3 Для первичной настройки следует в ini-файле указать следующие данные:
- адрес компьютера, на котором установлена СУБД MySQL;
 - порт, по которому должен осуществляться доступ к СУБД;
 - имя и пароль учетной записи для доступа к СУБД.

4 ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ

4.1 Проверка наличия доступа к СУБД

Для проверки наличия доступа клиентского приложения к БД необходимо выполнить следующие действия:

- 1) На компьютере, на котором установлено клиентское приложение, выполнить команду `telnet <IP-адрес компьютера, на котором расположена СУБД> <номер порта, используемый для подключения к СУБД>`.
- 2) Убедиться в правильности настроек параметров работы системы (см. 3.2.6).

4.2 Проверка наличия доступа к файловому хранилищу

Для проверки наличия доступа клиентского приложения к файловому хранилищу необходимо выполнить следующие действия:

- 1) На компьютере, на котором установлено клиентское приложение, выполнить команду `ping <IP-адрес компьютера, на котором расположено файловое хранилище>`.
- 2) Убедиться системными средствами ОС Windows, что открыт общий доступ к папке файлового хранилища.

4.3 Проверка работоспособности комплекса

Для проверки работоспособности системы запустить программу и убедиться, что отображается карта.

5 СООБЩЕНИЯ СИСТЕМНОМУ ПРОГРАММИСТУ

5.1 При отсутствии доступа клиентского приложения к СУБД выдается сообщение об отсутствии доступа к СУБД.

Для организации доступа к БД необходимо выполнить проверку наличия доступа к СУБД в соответствии с 4.1.

5.2 При попытке доступа клиентского приложения к данным, хранящимся в файловом хранилище, в случае, если нет доступа к файловому хранилищу или файл не найден, выдается сообщение с указанием файла(ов), которые не были обнаружены в файловом хранилище.

Для организации доступа к данным, хранящимся в файловом хранилище, следует выполнить проверку наличия доступа к файловому хранилищу в соответствии с 4.2.

**КОМПЛЕКС ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЛН ЦУНАМИ**

«WAVE ON WATER»

Руководство пользователя

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 34 01

Листов 18

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 34 01

АННОТАЦИЯ

Данный документ содержит сведения о возможностях работы пользователя с комплексом визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water».

СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение системы	4
2 Условия работы	5
2.1 Требования к техническим средствам	5
2.2 Требования к системному программному обеспечению	5
2.3 Ограничения	5
3 Запуск и завершение работы приложения	6
3.1 Запуск клиентского приложения	6
3.2 Завершение работы клиентского приложения	6
4 Работа с программой	7
4.1 Работа с приложением в режиме нескольких источников. Выбор источников землетрясения	7
4.2 Работа с приложением в режиме одного источника	8
4.2.1 Просмотр информации о выбранном источнике	9
4.2.2 Отображение свечений	9
4.2.3 Отображение изохрон	10
4.2.4 Отображение процесса распространения возмущения	11
4.2.5 Фильтрация информации о мареографах	11
4.2.6 Отображение информации о мареографах	12
4.2.7 Отображение графиков мареограмм	13
4.2.8 Отображение информации о распределении волн	13
4.2.9 Экспорт данных	15
4.2.10 Возврат к выбору источника	15
4.3 Работа с картой	16
5 Сообщения оператору	17

1 НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

Комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water» предназначен для подготовки цифровой структурированной гидрометеорологической информации функциональной подсистемы предупреждения о цунами с целью ее передачи МЧС и другим заинтересованным ведомствам.

2 УСЛОВИЯ РАБОТЫ

2.1 Требования к техническим средствам

2.1.1 Для корректной работы комплекса компьютер, на котором располагается клиентское приложение, должен соответствовать следующим минимальным требованиям:

- процессор Core 2 Duo 2,2 ГГц;
- монитор 17-дюймовый с разрешением экрана 1280×1024;
- наличие не менее 4 ГБ оперативной памяти (при этом, не менее 2 ГБ свободной оперативной памяти).

2.1.2 Для корректной работы комплекса компьютер, на котором располагаются СУБД и файловое хранилище, должен соответствовать следующим минимальным требованиям:

- процессор Core 2 Duo 2,2 ГГц;
- наличие не менее 1 ГБ свободной оперативной памяти;
- монитор 17-дюймовый с разрешением экрана 1280×1024;
- хранилище файлов объемом не менее 6 ТБ.

2.2 Требования к системному программному обеспечению

2.2.1 Для корректной работы комплекса системное программное обеспечение, используемое на компьютере, на котором располагается клиентское приложение, должно соответствовать следующим минимальным требованиям:

- ОС Windows 7 (32-bit) SP1;
- наличие не менее 4 ГБ оперативной памяти (при этом, не менее 2 ГБ свободной оперативной памяти);
- наличие кодека MPEG-4.

2.2.2 Для корректной работы комплекса системное программное обеспечение, используемое на компьютере, на котором располагаются СУБД и файловое хранилище, должно соответствовать следующим минимальным требованиям:

- ОС Windows 7 (32-bit) SP1;
- СУБД MySQL версии 5.1;
- открытый порт, используемый для подключения к СУБД (по умолчанию 3306) в настройках брандмауэра и используемого на компьютере антивирусного программного обеспечения.

2.3 Ограничения

Для обеспечения стабильной работы комплекса должны соблюдаться следующие ограничения:

- Данные должны быть корректно помещены в структуры хранения, используемые комплексом.
- Связь между компонентами комплекса должна осуществляться по локальной вычислительной сети (LAN) со скоростью не менее 100 Мбит/с.

3 ЗАПУСК И ЗАВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ ПРИЛОЖЕНИЯ

3.1 Запуск клиентского приложения

3.1.1 Для запуска клиентского приложения необходимо запустить файл формата EXE, расположенный в папке программы.

3.2 Завершение работы клиентского приложения

Для завершения работы клиентского приложения необходимо закрыть главное окно программы.

4 РАБОТА С ПРОГРАММОЙ

4.1 Работа с приложением в режиме нескольких источников. Выбор источников землетрясения

4.1.1 После запуска клиентского приложения открывается главное окно программы (см. рисунок 1). В окне отображаются все модельные источники землетрясений, информация о которых имеется в базе данных комплекса.

Данный режим предназначен для обзорного ознакомления с размещением-наличием модельных источников, мареографов, ввода параметров реального землетрясения и поиска модельных источников с параметрами, наиболее похожих на введенное реальное землетрясение.

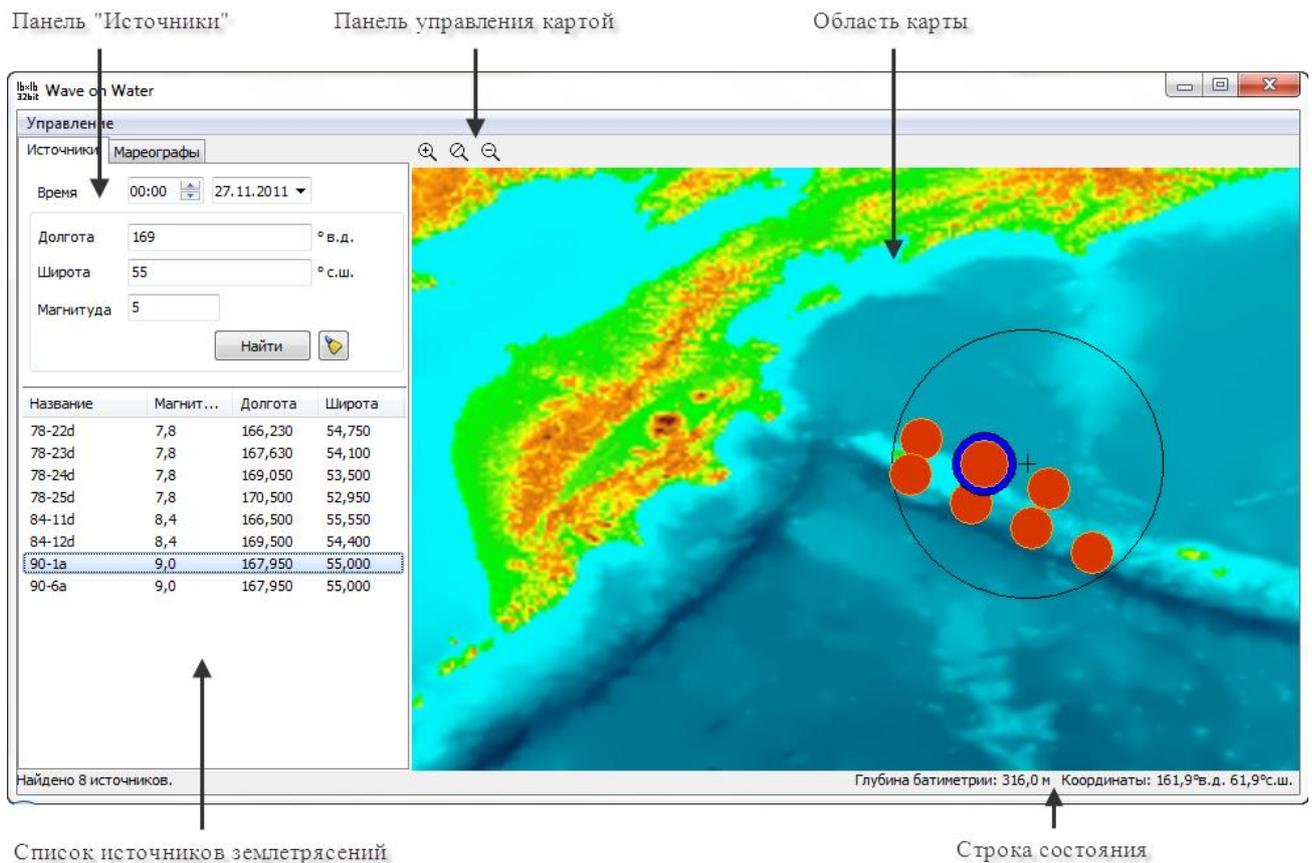


Рисунок 1 — Главное окно программы

4.1.2 Для поиска ближайшего источника землетрясения необходимо в главном окне программы выполнить следующие действия:

- 1) Указать на вкладке **Источники** следующую информацию:
 - в поле **Время** — время и дату возникновения землетрясения;

Примечание – Указанные в данном поле значения времени возникновения землетрясения влияют в дальнейшем на отображение времени в строке состояния в главном окне программы; на отображение времени во всплывающих подсказках к мареографам; на отображение шкалы времени в окне **Графики мареограмм**; на отображение времени в окне **Диаграмма распределений**.

- в полях **Широта** и **Долгота** — широту и долготу эпицентра землетрясения;
- в поле **Магнитуда** — магнитуду землетрясения.

Примечание – Очистить, при необходимости, параметры эпицентра землетрясения с помощью кнопки .

- 2) Щелкнуть кнопку **Найти**.

- 3) Убедиться, что в списке источников и на карте, расположенной в правой части окна, отобразилась информация о найденных источниках землетрясений.

Примечание – На карте отображается информация об источниках землетрясений, находящихся в радиусе 200 км от заданного источника и имеющих магнитуду больше либо равную заданной. Значение радиуса задается с помощью файла настроек клиентского приложения (ini-файла).

- 4) Приблизить область, в которой расположен эпицентр землетрясения, с помощью кнопок , расположенных на панели управления картой, или с помощью колеса мыши.
- 5) Выбрать из найденных источников землетрясений наиболее подходящий по параметрам. Для просмотра информации об источнике и для выбора наиболее подходящего необходимо выделить строку, соответствующую определенному источнику, в списке источников землетрясений. На карте данный источник подсвечивается синим цветом.
- 6) Перейти в режим работы программы с одним источником (см. 4.2). Для этого необходимо выполнить одно из следующих действий:
- выполнить двойной щелчок левой кнопкой мыши по строке соответствующего источника в списке источников землетрясений;
 - выполнить щелчок левой кнопкой мыши по соответствующему источнику землетрясения на карте;
 - выделить в списке источник требуемый источник, после чего щелкнуть кнопку **Выбрать**.
- 7) При появлении окна, изображенного на рисунке 2, выбрать область, с расчетными данными которой необходимо в дальнейшем работать (область Тихого океана или область Дальнего Востока).

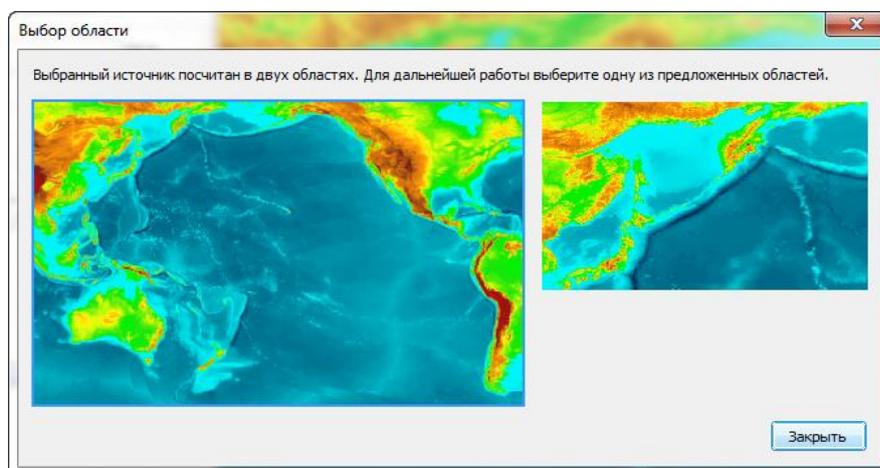


Рисунок 2 — Окно «Выбор области»

4.2 Работа с приложением в режиме одного источника

Режим работы с одним источником становится доступным после того, как был выбран наиболее подходящий источник. В режиме одного источника на карте отображается только выбранный для работы источник и мареографы.

Данный режим нужен для подробного изучения расчетов по выбранному источнику: диаграмм свечений, изохрон, просмотра анимированного изображения распространения волн цунами, а также для экспорта необходимой информации.

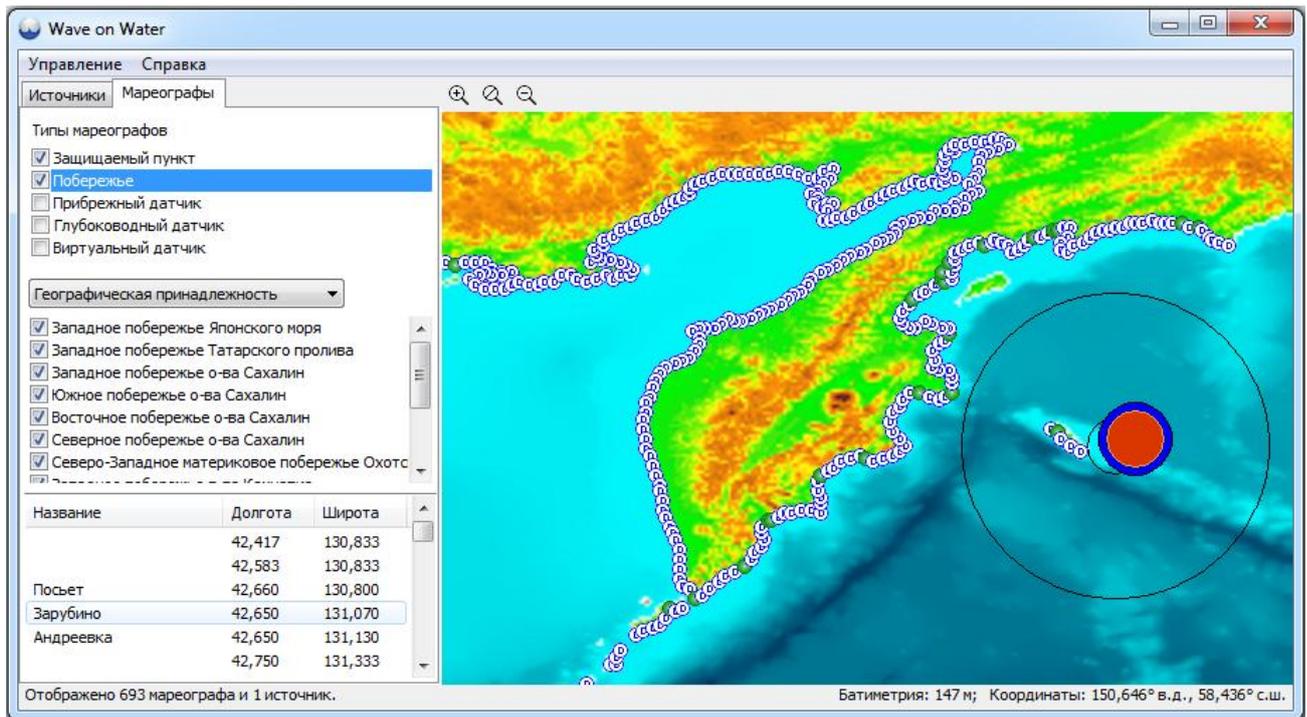


Рисунок 3 — Окно программы в режиме работы с одним источником

4.2.1 Просмотр информации о выбранном источнике

Для просмотра информации о выбранном источнике следует перейти на вкладку **Источники** (см. рисунок 4).

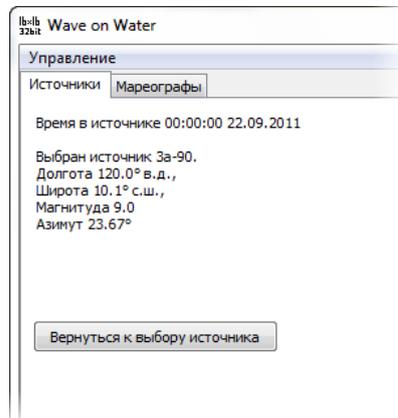


Рисунок 4 — Просмотр информации о выбранном источнике

4.2.2 Отображение свечений

4.2.2.1 При необходимости отображения на карте свечений необходимо выполнить следующие действия:

- для отображения максимальных свечений — щелкнуть кнопку  (**Максимальное свечение**) на панели управления картой (см. рисунок 5);
- для отображения минимальных свечений — щелкнуть кнопку  (**Минимальное свечение**) на панели управления картой (см. рисунок 6).

4.2.2.2 При отображении на карте максимальных и минимальных свечений в левом нижнем углу карты отображается цветовая шкала высот волн на свечениях: от -1 до 1 м.

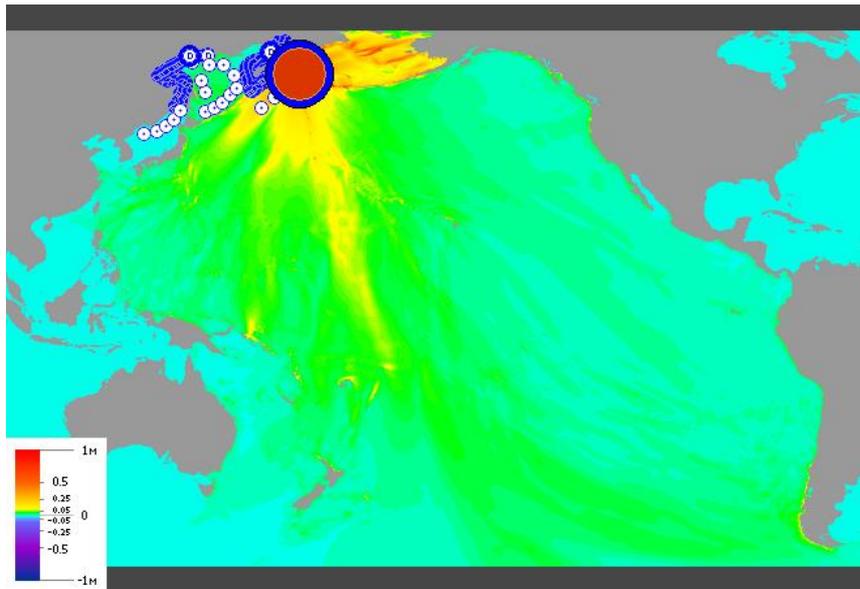


Рисунок 5 — Отображение максимальных свечений на карте

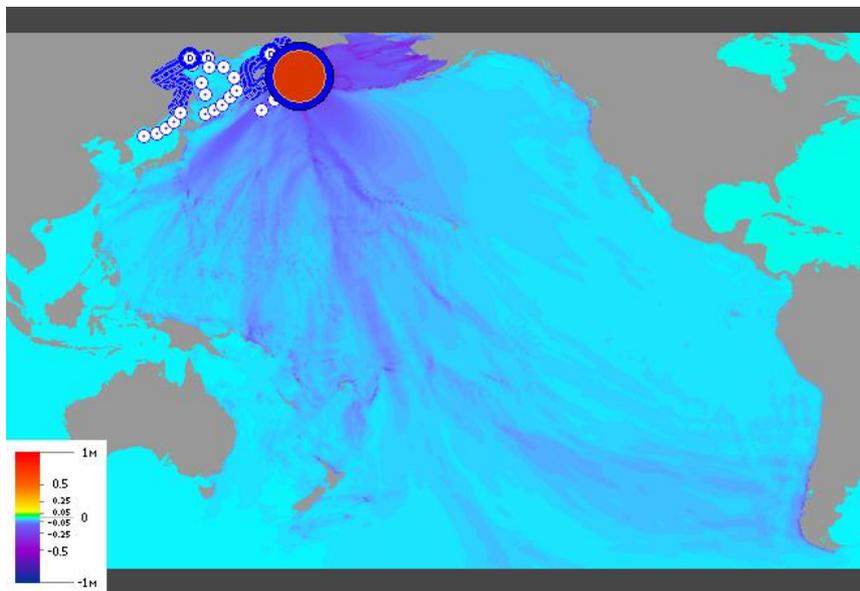


Рисунок 6 — Отображение минимальных свечений на карте

4.2.3 Отображение изохрон

Для отображения на карте изохрон (см. рисунок 7) следует щелкнуть кнопку  (**Изохроны**) на панели управления картой. При наведении курсора мыши на линию для каждой из изохрон отображается в строке состояния время прихода, при этом в скобках указано время, которое прошло с момента начала процесса землетрясения.

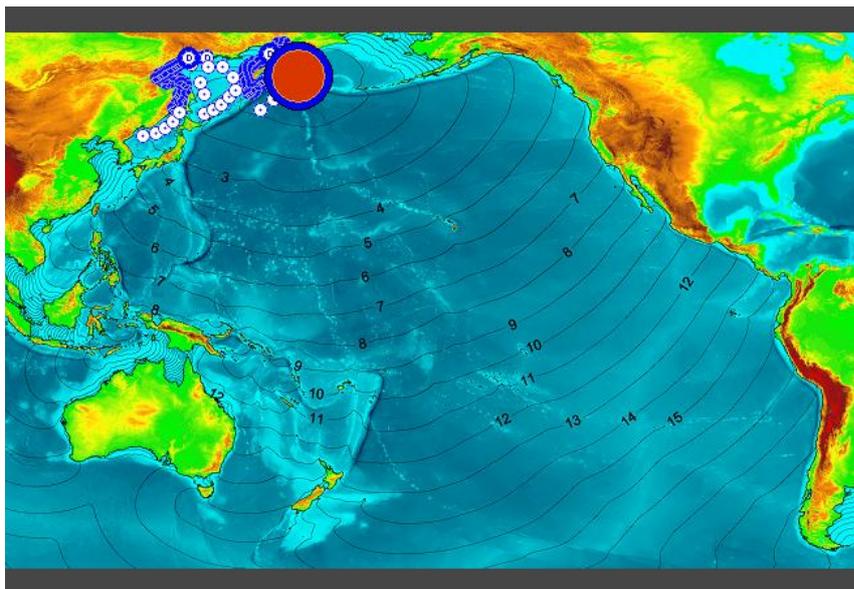


Рисунок 7 — Отображение изохрон на карте

4.2.4 Отображение процесса распространения возмущения

4.2.4.1 Для воспроизведения на месте карты видеоролика распространения возмущения следует щелкнуть кнопку  (**Анимация распространения цунами**) на панели управления картой.

4.2.4.2 Для управления воспроизведением следует воспользоваться кнопками, отображаемыми на панели управления картой в процессе отображения процесса распространения возмущения:

-  — для начала (возобновления) воспроизведения процесса распространения возмущения.
-  — для приостановки воспроизведения процесса распространения возмущения.
-  — для остановки воспроизведения процесса распространения возмущения.

4.2.5 Фильтрация информации о мареографах

4.2.5.1 Для фильтрации информации о мареографах необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Перейти на вкладку **Мареографы** (рисунок 8).
- 2) На панели фильтрации задать параметры отображения информации на карте следующим образом:
 - Указать с помощью соответствующих флажков тип отображаемых мареографов.
Типы мареографов: **Защищаемый пункт** (●), **Побережье** (⊕), **Прибрежный датчик** (○), **Глубоководный датчик** (⊖), **Виртуальный датчик** (⊙).
 - Выбрать с помощью выпадающего списка принадлежность отображаемых мареографов.
Типы принадлежности: **Административная принадлежность**, **Географическая принадлежность**.
 - Указать с помощью соответствующих флажков область побережья, которая должна быть отображена на карте. Тип области зависит от выбранного типа принадлежности мареографов.
Области побережья при типе мареографов **Административная принадлежность**:
 - **Западное побережье Японского моря,**
 - **Западное побережье Татарского пролива,**
 - **Западное побережье о-ва Сахалин,**

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 34 01

- Южное побережье о-ва Сахалин,
- Восточное побережье о-ва Сахалин,
- Северное побережье о-ва Сахалин,
- Северо-Западное материковое побережье Охотского моря,
- Западное побережье полуострова Камчатка,
- Курильские острова,
- Восточное побережье полуострова Камчатка,
- остров Беринга,
- без принадлежности.

Области побережья при типе мареографов Географическая принадлежность:

- Приморский край,
- Хабаровский край,
- Магаданская область,
- Сахалинская область,
- Камчатский край,
- без принадлежности.

3) Убедиться, что в списке мареографов отображается информация в соответствии с указанными на панели фильтрации параметрами.

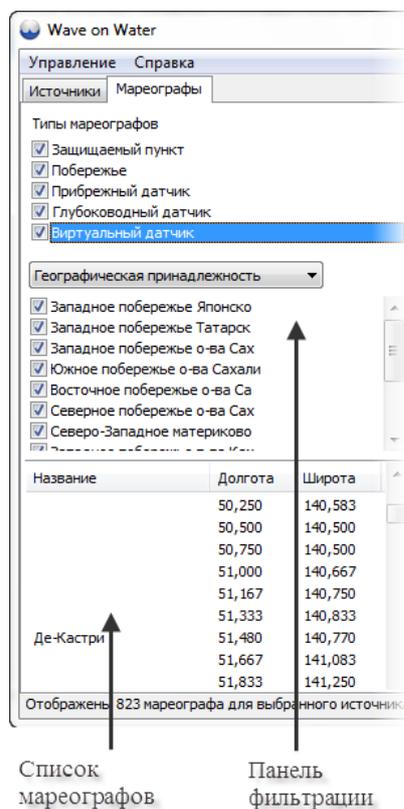


Рисунок 8 — Вкладка «Мареографы»

4.2.6 Отображение информации о мареографах

4.2.6.1 Для отображения информации об отдельном мареографе следует навести курсор на мареограф и просмотреть информацию о нем во всплывающей подсказке и (или) в строке состояния.

4.2.6.2 Во всплывающей подсказке к мареографу может отображаться следующая информация:

- название мареографа,

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 34 01

- координаты мареографа на расчетной сетке,
- координаты мареографа на карте,
- минимальная и максимальная высоты волн от выбранного источника,
- время прихода первого возмущения,
- времена прихода максимальной и минимальной волн от выбранного источника.

4.2.7 Отображение графиков мареограмм

4.2.7.1 Для просмотра графиков мареограмм служит окно **Графики мареограмм** (см. рисунок 9). В данном окне время (на горизонтальной оси времени) отображается в двух форматах: по Гринвичу и в формате «часы-минуты» с начала момента распространения цунами.

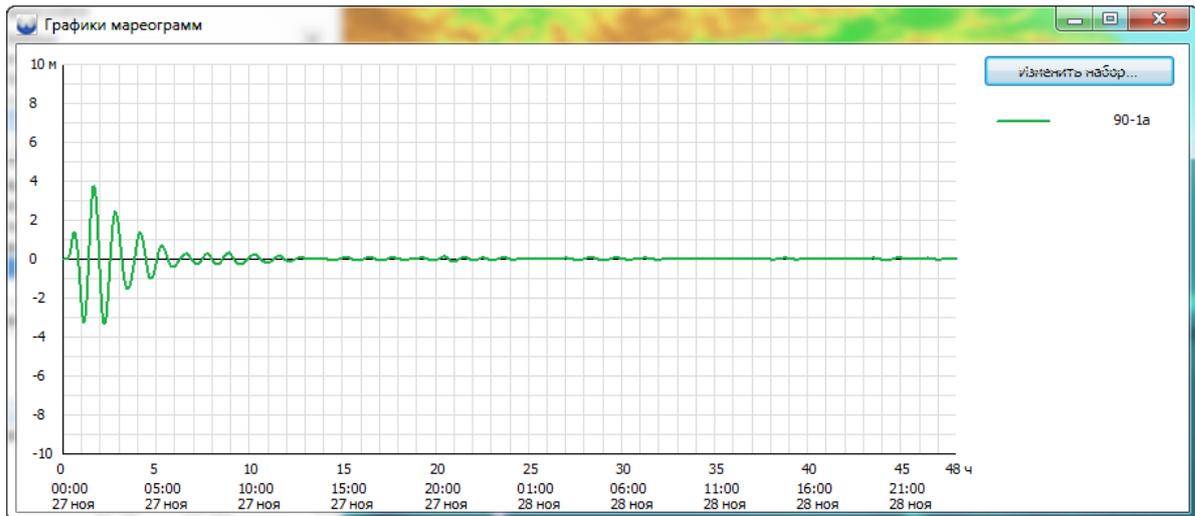


Рисунок 9 — Окно «Графики мареограмм»

4.2.7.2 Для вызова данного окна необходимо выполнить одно из следующих действий:

- выполнить двойной щелчок левой кнопкой мыши по строке соответствующего мареографа в списке мареографов;
- выполнить щелчок левой кнопкой мыши по соответствующему мареографу на карте;
- выделить в списке мареографов один или несколько мареографов, после чего щелкнуть кнопку **Мареограмма**.

4.2.7.3 При изменении размера данного окна изображение масштабируется только по оси времени.

4.2.7.4 Данные, отображаемые в окне **Графики мареограмм**, могут быть скопированы в буфер обмена с помощью клавиш **Ctrl+Shift+C**.

4.2.8 Отображение информации о распределении волн

4.2.8.1 Для просмотра информации о максимальных и минимальных значениях высот волн, зарегистрированных отдельным мареографом, служит окно **Диаграмма распределений**. Информация в данном окне может отображаться в табличном виде или в виде диаграммы. Окно открывается в режиме отображения диаграммы.

4.2.8.2 Для вызова окна **Диаграмма распределений** следует щелкнуть кнопку  (**Диаграмма распределений**), расположенную на панели управления картой. Окно запускается в режиме отображения диаграммы (см. рисунок 10).

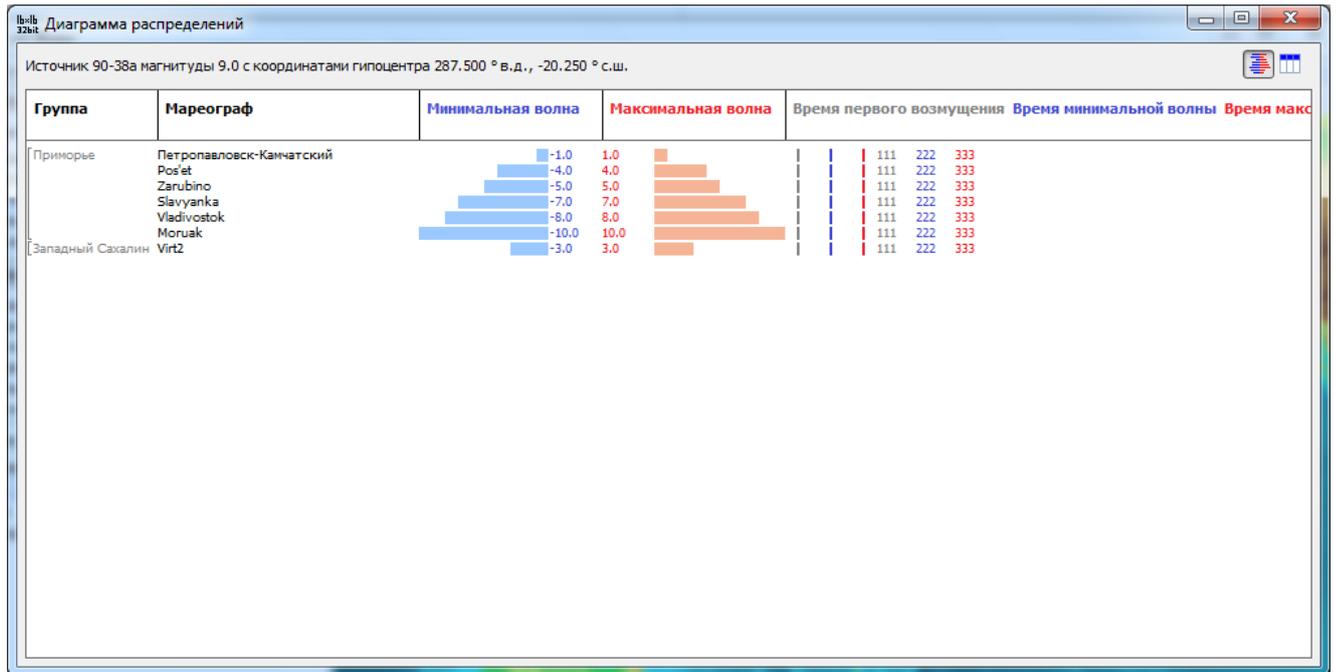


Рисунок 10 — Окно «Диаграмма распределений» в режиме отображения диаграммы

4.2.8.3 Строки соответствуют отображенному в главном окне набору мареографов (в списке мареографов). В окне более ярким цветом выделены столбцы диаграммы, соответствующие мареографам типа **Защищаемый пункт**.

4.2.8.4 Данные, отображаемые в окне **Диаграмма распределений**, могут быть скопированы в буфер обмена с помощью клавиш **Ctrl+Shift+C**.

4.2.8.5 Для просмотра информации в табличном виде (см. рисунок 11) следует щелкнуть кнопку  (**Таблица**), расположенную в верхнем левом углу окна **Диаграмма распределений**.

При табличном отображении данных доступна сортировка отображаемых в таблице данных по любому столбцу. Для сортировки данных следует щелкнуть по заголовку требуемого столбца.

Мареограф	Врем...	Мини...	Врем...	Макс...	Врем...
Приморье					
Петропавловск...	111	-1.0	222	1.0	333
Pos'et	111	-4.0	222	4.0	333
Zarubino	111	-5.0	222	5.0	333
Slavyanka	111	-7.0	222	7.0	333
Vladivostok	111	-8.0	222	8.0	333
Moruak	111	-10.0	222	10.0	333
Западный Сахалин					
Virt2	111	-3.0	222	3.0	333

Рисунок 11 — Окно «Диаграмма распределений» в режиме табличного отображения данных

4.2.8.6 Для просмотра графиков мареограмм с помощью окна **Графики мареограмм** (см. рисунок 9) следует выделить строку, соответствующую требуемому мареографу, после чего выполнить по этой строке одинарный или двойной (в зависимости от режима отображения данных в окне) щелчок левой кнопкой мыши. Вызов окна **Графики мареограмм** доступен из окна **Диаграмма распределений** как в режиме отображения диаграммы, так и в табличном режиме отображения данных.

4.2.9 Экспорт данных

Для того чтобы экспортировать данные об отдельном источнике, необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Выполнить команду меню **Управление** ▶ **Экспортировать....**
- 2) В появившемся окне **Экспорт** (см рисунок 12) выбрать с помощью флажков требуемые виды информации, которую необходимо экспортировать.
- 3) Щелкнуть кнопку **Экспортировать**.

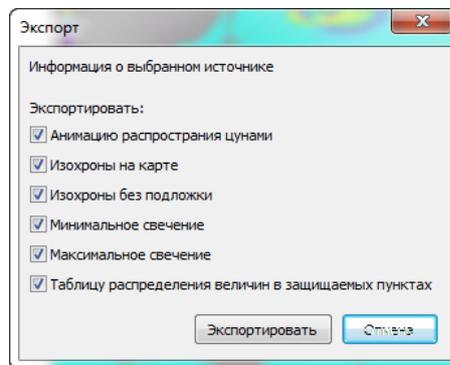


Рисунок 12 — Окно «Экспорт»

- 4) Убедиться, что данные экспортировались корректно. Для этого перейти в папку, предназначенную для экспорта данных, например, с помощью ссылки, расположенной в нижней части появившегося окна (см. рисунок 13).

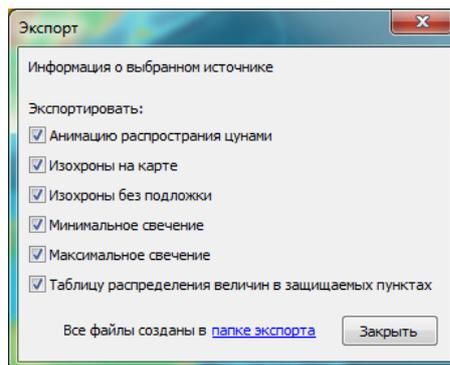


Рисунок 13 — Окно «Экспорт» после завершения процесса экспортирования данных

4.2.10 Возврат к выбору источника

Для того чтобы перейти из режима работы с одним источником в режим работы с несколькими источниками, следует выполнить одно из следующих действий:

- выполнить команду меню **Управление** ▶ **Экспортировать....**;
- перейти на вкладку **Источники** (см. рисунок 14), после чего щелкнуть кнопку **Вернуться к выбору источника**.

После перехода в режим работы с несколькими источниками выполнить, при необходимости, действия для выбора требуемого источника, описанные в 4.1.2.,.

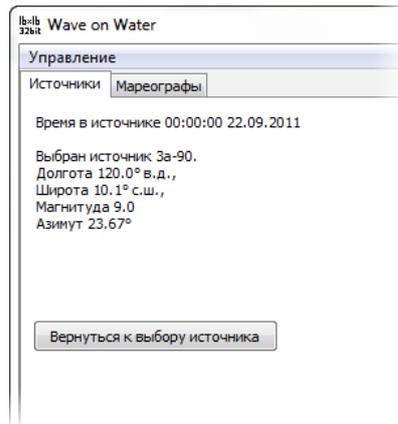


Рисунок 14 — Вкладка «Источники» в режиме работы с одним источником

4.3 Работа с картой

4.3.1 Карта, отображаемая в главном окне программы, позволяет выполнять следующие операции с ней:

- перемещение отображения в области карты (drag&drop).
- масштабирование с помощью кнопок на панели управления картой или с помощью колеса мыши,
- вызывать контекстное меню отображаемых объектов: мареографов – в режиме работы с одним источником, источников землетрясений – в режиме работы с несколькими источниками.

4.3.2 Для отображения информации об отдельном объекте (источнике землетрясения, мареографе) необходимо навести курсор мыши на этот объект, после чего просмотреть информацию об объекте во всплывающей подсказке.

4.3.3 Для просмотра координат отдельной точки карты следует навести курсор мыши на требуемую точку карты и просмотреть в строке состояния координаты точки на карте и значения батиметрии.

4.3.4 При работе с картой в различных режимах в строке состояния в главном окне программы (см. рисунок 1) может отображаться следующая информация:

- При работе с картой – координаты, соответствующие точке на карте, на которую наведен курсор мыши; а также глубина дна.
- При отображении свечений – координаты, соответствующие точке на карте, на которую наведен курсор мыши; глубина дна; а также максимальные (минимальные) значения высоты волны в данной точке.
- При отображении изохрон – координаты, соответствующие точке на карте, на которую наведен курсор мыши; глубина дна; значение времени добегания первого возмущения в данной точке. При этом время отображается в двух форматах: по Гринвичу и в формате «часы-минуты».
- При отображении процесса распространения возмущения – время процесса, соответствующее текущему кадру. При этом время отображается в двух форматах: по Гринвичу и в формате «часы-минуты».

5 СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ

5.1 При отсутствии доступа клиентского приложения к СУБД выдается сообщение об отсутствии доступа к СУБД.

5.2 При попытке доступа клиентского приложения к данным, хранящимся в файловом хранилище, в случае, если нет доступа к файловому хранилищу или файл не найден, выдается сообщение с указанием файла(ов), которые не были обнаружены в файловом хранилище.

5.3 Для организации доступа к БД, а также к данным, хранящимся в файловом хранилище, необходимо выполнить настройку и проверку системы в соответствии с руководством системного администратора.

**КОМПЛЕКС ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЛН ЦУНАМИ**

«WAVE ON WATER»

Руководство по техническому обслуживанию

RU.05222159.2011-CNTR-041-01 46 01

Листов 8

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

АННОТАЦИЯ

Данный документ содержит сведения о способах обслуживания технических средств, используемых при работе комплекса визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water».

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Общие указания.....	5
3 Требования к техническим средствам	6
4 Описание обслуживания	7

1 ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство содержит информацию о необходимом периодическом обслуживании технических средств, на которых используется комплекс визуализации результатов моделирования волн цунами «Wave on water» (далее – комплекс).

Дополнительно к данному руководству следует использовать материалы по использованию СУБД MySQL, размещенные, например, на веб-сайте <http://www.mysql.ru/docs/>.

2 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1 Комплекс должен быть развернут на технических средствах, удовлетворяющих требованиям, указанным в разделе 3.

2.2 Техническому обслуживанию должны подвергаться технические средства, на которых используется СУБД MySQL, компьютер, на котором используется папка экспорта, а также хранилище данных.

2.3 Техническое обслуживание рекомендуется проводить не реже 1 раза в месяц.

2.4 Техническое обслуживание рекомендуется проводить в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 4.

3 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ

3.1 Для корректной работы комплекса компьютер, на котором располагается клиентское приложение, должен отвечать следующим минимальным аппаратным требованиям:

- процессор Core 2 Duo 2,2 ГГц;
- монитор 17-дюймовый с разрешением экрана 1280×1024.

3.2 Для корректной работы комплекса компьютер, на котором располагаются СУБД MySQL и файловое хранилище, должен отвечать следующим аппаратным требованиям:

- процессор Core 2 Duo 2,2 ГГц;
- монитор 17-дюймовый с разрешением экрана 1280×1024;
- хранилище файлов объемом не менее 6 ТБ.

4 ОПИСАНИЕ ОБСЛУЖИВАНИЯ

4.1 Компьютер, на котором используется СУБД, должен подвергаться следующему обслуживанию:

- 1) Дефрагментация системного жесткого диска системными средствами.
- 2) Создание резервной копии базы данных средствами СУБД.
- 3) Проверка дискового массива на целостность системными средствами.

4.2 Компьютер, на котором используется папка экспорта данных, должен подвергаться следующему обслуживанию:

- 1) Контроль размера папки экспорта.
- 2) Удаление, при необходимости, лишних данных.

4.3 Хранилище данных должно подвергаться следующему обслуживанию:

- 1) Проверка дискового массива на целостность системными средствами.

