

Цифровая фотограмметрическая система

# PHOTOMOD

Версия 7.5

## РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Программа GeoCalculator



## Оглавление

1. Назначение программы GeoCalculator .....	4
2. Установка программы GeoCalculator .....	4
3. Интерфейс программы Geocalculator .....	8
3.1. Меню «База данных» .....	8
3.2. Меню «Помощь» .....	9
3.3. Основная панель инструментов .....	9
4. База данных GeoCalculator .....	9
5. Пересчет координат .....	10
6. Управление системами координат .....	13
6.1. Окно «Системы координат» .....	13
6.2. Поиск системы координат .....	14
6.3. Просмотр описания системы координат .....	14
6.4. Создание новой системы координат .....	15
6.5. Параметры систем координат .....	17
6.5.1. Параметры геодезической системы координат .....	17
6.5.2. Параметры геоцентрической системы координат .....	19
6.5.3. Параметры декартовой системы координат .....	20
6.5.4. Параметры картографической системы координат .....	20
6.5.5. Параметры топоцентрической системы координат .....	22
6.6. Импорт и экспорт систем координат .....	23
6.6.1. Пакетный импорт и экспорт систем координат .....	24
6.7. Типы систем координат .....	24
7. Элементы систем координат .....	25
7.1. Датумы .....	25
7.1.1. Создание нового датума .....	25
7.1.2. Наборы параметров преобразования датума .....	27
7.1.3. Создание нового набора параметров преобразования датума .....	27
7.1.4. Ввод параметров преобразований датумов .....	29
7.1.5. Типы преобразований датумов .....	33
7.2. Референц-эллипсоиды .....	34
7.2.1. Создание нового референц-эллипсоида .....	35
7.3. Начальные меридианы .....	36
7.3.1. Создание нового начального меридиана .....	36
7.4. Единицы измерения .....	38
7.4.1. Создание новых линейных единиц измерения .....	39
7.4.2. Создание новых единиц измерения масштабов .....	40
7.4.3. Создание новых единиц измерения углов .....	42
7.4.4. Форматы представления углов .....	44
7.5. Картографические проекции .....	44
7.5.1. Создание новой картографической проекции .....	44
7.5.2. Типы картографических проекций .....	46
7.6. Системы высот .....	47
7.6.1. Импорт новой системы высот .....	47
Приложение А. Преобразования координат .....	48
А.1. Создание нового правила преобразования координат .....	49
А.1.1. Аффинное преобразование плановых координат .....	50
А.1.2. Сдвиг плановых координат .....	51
А.1.3. Сдвиг по высоте .....	51
А.2. Типы правил преобразований координат .....	52
Приложение Б. EPSG-коды и коды MapInfo .....	53
Б.1. Присвоение кода .....	54
Б.2. Создание кода .....	54
Приложение В. Горячие клавиши .....	57

Приложение Г. Формат файлов с координатами ..... 57  
Приложение Д. Окно «Настройки» ..... 58

## 1. Назначение программы GeoCalculator

Программа *PHOTOMOD GeoCalculator* (здесь и далее — *GeoCalculator*, программа) предназначена для пересчета геодезических координат точек из одной системы координат (СК) в другую. Программа входит в комплект *PHOTOMOD* и устанавливается совместно с ним автоматически, в качестве одного из модулей, а также может быть установлена и использоваться в качестве отдельного приложения.

[База данных систем координат](#), необходимая для работы *GeoCalculator*, устанавливается вместе с программой.

Для запуска программы выполните одно из следующих действий:

- Если *PHOTOMOD GeoCalculator* установлен в комплекте системы *PHOTOMOD* — выберите **Сервис** > **GeoCalculator** в основном меню ЦФС *PHOTOMOD*;
- Если *PHOTOMOD GeoCalculator* установлен как отдельное приложение — выберите **Пуск** > **Все программы** > **PHOTOMOD GeoCalc 7 x64** > **Запустить GeoCalculator** или запустите вручную файл `PhGeoCalcApp.exe` (по умолчанию расположен в папке `C:\Program Files\PHOTOMOD_7_GeoCalc_x64`).

## 2. Установка программы GeoCalculator

Для установки программы в качестве отдельного приложения необходимо порядка 1 Гб свободного места на жестком диске.

Чтобы начать установку, запустите файл `PH_GeoCalc_NN_[CCCC]_x64.exe`, где N — номер версии, CCCC — номер сборки. Установка программы состоит из последовательности шагов, каждый из которых сопровождается инструкциями.



При отмене установки на любом шаге, установленные к этому моменту программные файлы и файлы данных не удаляются. Для завершения установки системы необходимо снова запустить файл `PH_GeoCalc_NN_[CCCC]_x64.exe` и пройти все шаги заново.

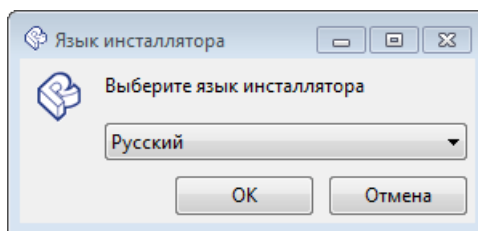
Процесс установки состоит из следующих этапов:

### 1. Выберите язык инсталлятора и нажмите ОК:

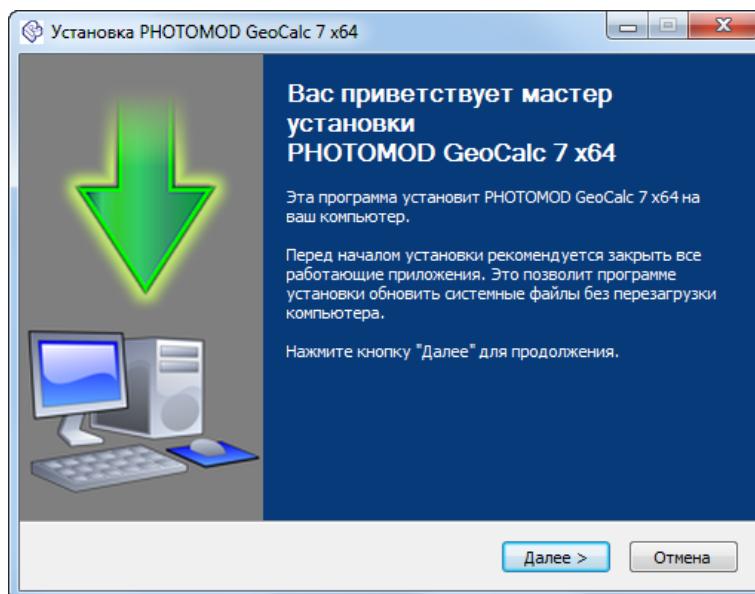


В случае установки *GeoCalculator* в качестве отдельного приложения, выбор языка установщика также одновременно определяет язык интерфейса программы. Системы координат, а так же наборы элементов систем координат, содержащиеся в [базе данных](#), поставляемой по умолчанию, различаются для русскоязычной и англоязычной версий программы.

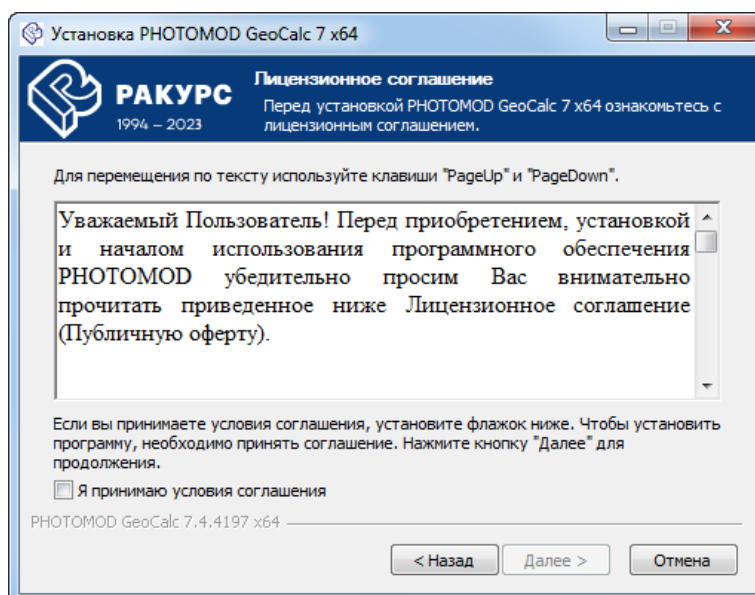
Для *GeoCalculator*, установленного как часть ЦФС *PHOTOMOD*, как и для всех прочих модулей системы, предусмотрена возможность переключения языка интерфейса (см. раздел «Служебный модуль System Monitor» руководства пользователя «[Общие сведения о системе](#)» из комплекта документации ЦФС *PHOTOMOD*).



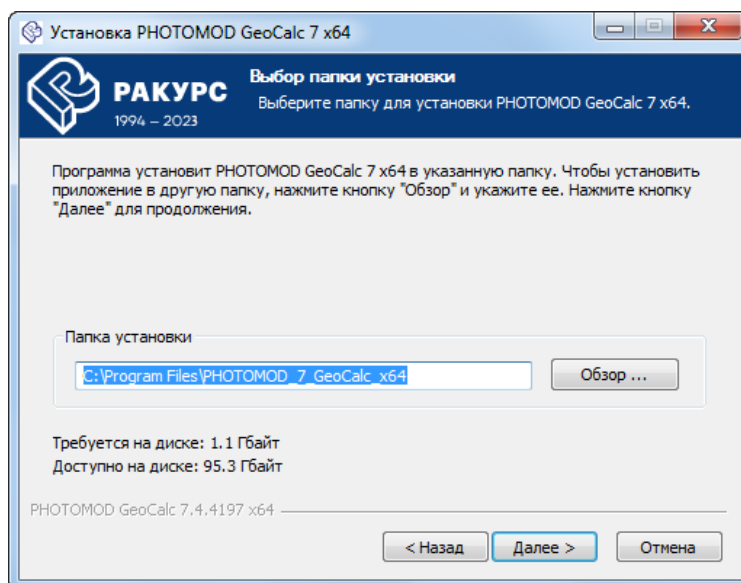
2. Прочтите приветствие и предупреждение. Нажмите на кнопку **Далее**.



3. Прочтите лицензионное соглашение. Установите флажок **Я принимаю условия соглашения** и нажмите на кнопку **Далее**.

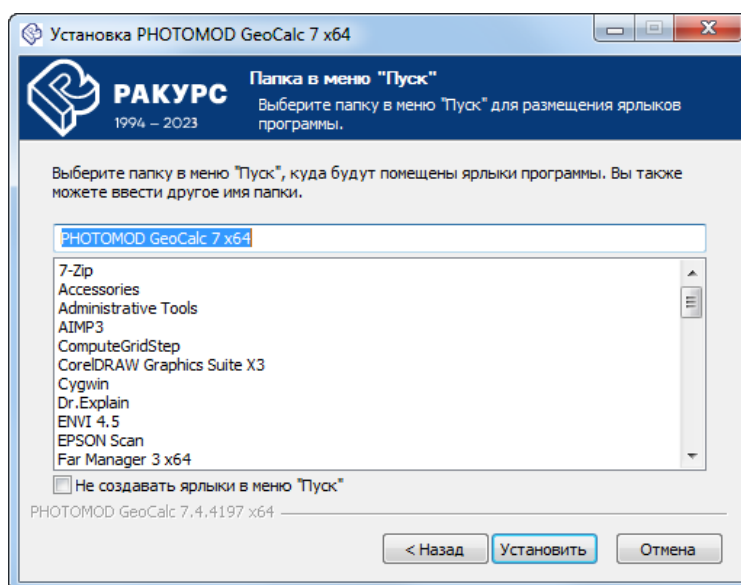


4. [опционально] Нажмите на кнопку **Обзор** и выберите папку установки *PHOTOMOD GeoCalculator*;

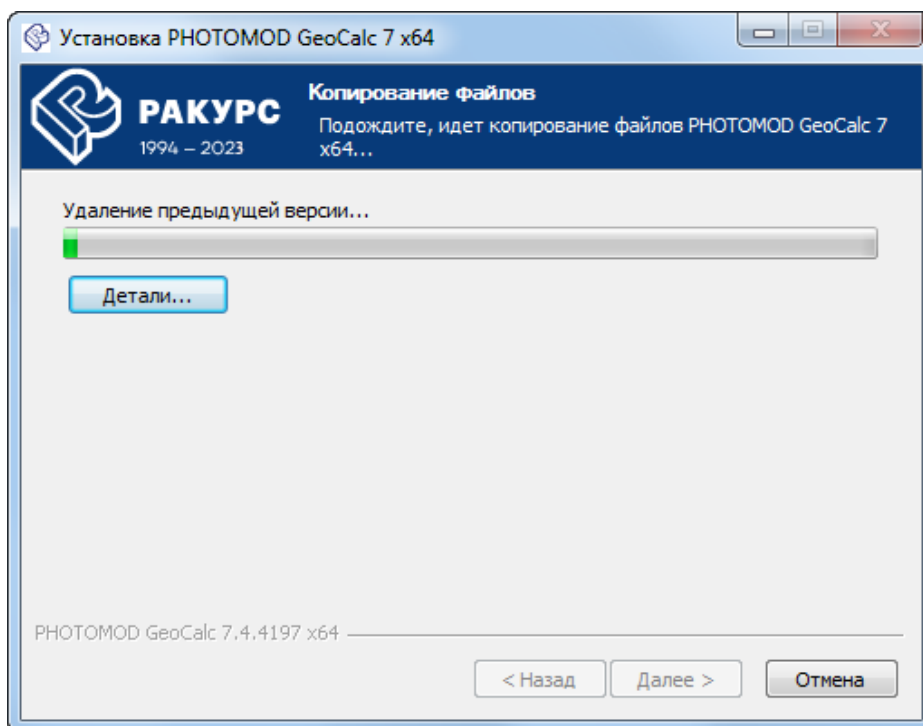


Настоятельно не рекомендуется использовать для установки программы папку, в названии которой содержатся символы, отличные от латинских. По умолчанию для установки программных файлов создается папка *C:\Program Files\PHOTOMOD\_7\_GeoCalc\_x64*.

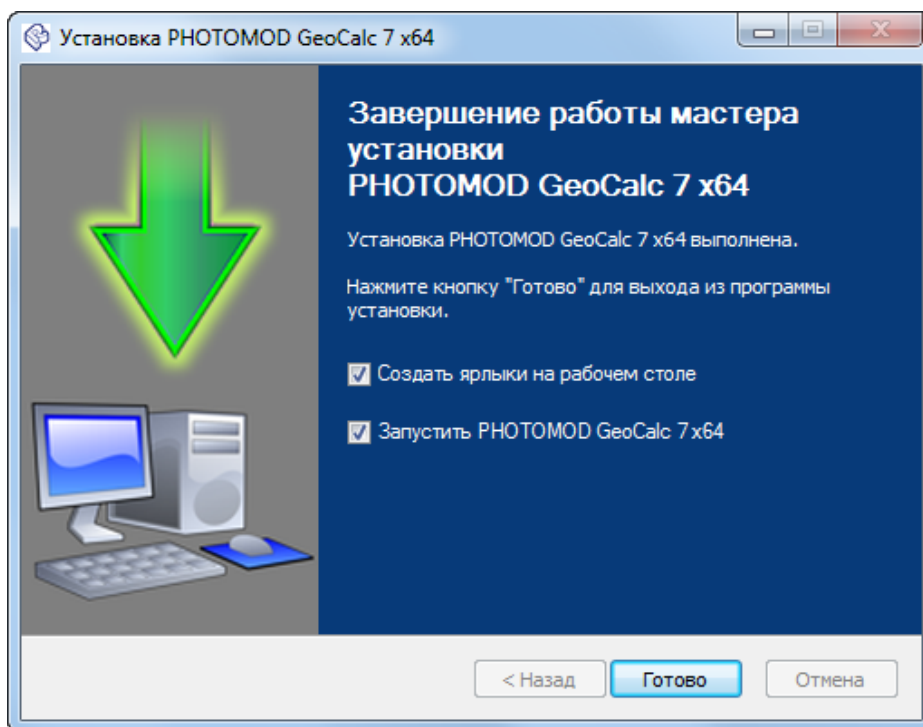
5. [опционально] **Выберите папку в меню «Пуск»**, куда будут помещены ярлыки программы. Для того чтобы **не создавать ярлыки в меню «Пуск»** установите соответствующий флажок:





6. Нажмите на кнопку **Установить**. Начинается процесс установки *PHOTOMOD GeoCalculator*,



7. После завершения установки системы выполните следующее:



- [опционально] снимите флажок **Запустить PHOTOMOD GeoCalc 7x64** чтобы не выполнять первый запуск системы сразу же после завершения установки. Нажмите на кнопку **Готово**;
  - [опционально] не снимая флажок **Запустить PHOTOMOD GeoCalc 7x64** нажмите на кнопку **Готово** чтобы закрыть окно и запустить программу.
-  По умолчанию также установлен флажок **Создать ярлыки на рабочем столе**. Снимите его если необходимо.
-  Для удаления программы, установленной как отдельное приложение, выберите **Пуск > Все программы > PHOTOMOD GeoCalc 7 x64 > Удалить GeoCalculator**.

## 3. Интерфейс программы Geocalculator

### 3.1. Меню «База данных»

Таблица 1. Краткое описание пунктов меню «База данных»

Пункты меню	Назначение
<b>Единицы измерения расстояний</b>	позволяет открыть окно для работы с линейными единицами измерения
<b>Единицы измерения углов</b>	позволяет открыть окно для работы с единицами измерения углов
<b>Единицы измерения масштабов</b>	позволяет открыть окно для работы с единицами измерения масштабов
<b>Форматы представления углов</b>	позволяет выбрать формат представления углов
<b>Эллипсоиды</b>	позволяет открыть окно для работы референц-эллипсоидами
<b>Начальные меридианы</b>	позволяет открыть окно для работы начальными меридианами
<b>Датумы</b>	позволяет открыть окно для работы датумами
<b>Типы преобразования датумов</b>	позволяет выбрать тип преобразования датума
<b>Преобразования датумов</b>	позволяет открыть окно для работы с наборами параметров преобразования датумов
<b>Типы картографической проекции</b>	позволяет выбрать тип картографической проекции
<b>Картографические проекции</b>	позволяет открыть окно для работы с картографическими проекциями
<b>Система высот</b>	позволяет выбрать систему высот
<b>Типы систем координат</b>	позволяет выбрать тип системы координат
<b>Системы координат</b>	позволяет открыть окно для работы с системами координат













## 3.2. Меню «Помощь»

Таблица 2. Краткое описание пунктов меню «Помощь»

Пункты меню	Назначение
Справка	позволяет открыть настоящий документ
Горячие клавиши	позволяет открыть окно просмотра информации о функционале <a href="#">горячих клавиш</a>
О программе	позволяет окно просмотра информации о программе

## 3.3. Основная панель инструментов

Таблица 3. Краткое описание основной панели инструментов

Кнопки	Назначение
	позволяет открыть базу данных PhCoordSys.db, поставляемую по умолчанию (без сброса данной базы к изначальным параметрам)
	позволяет <a href="#">открыть</a> базу данных
	позволяет создать пустую базу данных
	позволяет закрыть базу данных
	позволяет сбросить настройки базы данных систем координат до исходных. Текущая база данных будет закрыта, <a href="#">поставляемая с программой</a> база данных PhCoordSys.db будет возвращена к своим изначальным параметрам и открыта в качестве текущей БД
	позволяет выполнить пакетный <a href="#">импорт систем координат из папки</a>
	позволяет выполнить пакетный <a href="#">импорт систем координат из БД</a>
	позволяет выполнить пакетный <a href="#">экспорт систем координат в папку</a>
	позволяет <a href="#">добавить геоид</a>
	позволяет открыть окно <a href="#">Настройки</a>

## 4. База данных GeoCalculator

Базы данных *PHOTOMOD GeoCalculator* содержат информацию о системах координат, а также информацию об отдельных элементах систем координат. Файлы баз данных имеют расширение \*.db. Ссылка на текущий файл базы данных систем координат отображается в левом нижнем углу [основного окна программы](#).

Файл базы данных, поставляемой совместно с *PHOTOMOD GeoCalculator*, имеет название PhCoordSys.db и расположен в папке `\PHOTOMOD7.VAR\GeoCalcDB\ru` (см. раздел «Папка конфигураций PHOTOMOD7.VAR» руководства пользователя «[Общие сведения о системе](#)» из комплекта документации ЦФС *PHOTOMOD*).



Системы координат, а так же наборы элементов систем координат, содержащиеся в базе данных, поставляемой по умолчанию, различаются для русскоязычной и англоязычной версий программы.



База данных *GeoCalculator* предназначена для совместного использования с ЦФС *PHOTOMOD* и поэтому всегда по умолчанию располагаются в папке для хранения настроек ЦФС *PHOTOMOD* — *PHOTOMOD7.VAR* (даже в случае если *GeoCalculator* установлен и используется как отдельное приложение).

В случае если *GeoCalculator* в качестве отдельного приложения впервые установлен на рабочую станцию, на которую ранее не устанавливались программные продукты *PHOTOMOD* — папка *PHOTOMOD7.VAR* все равно будет создана автоматически (и может быть в дальнейшем использована как папка для хранения настроек программных продуктов *PHOTOMOD*, в случае если они впоследствии будут установлены на эту рабочую станцию).


Пользователь имеет возможность как использовать поставляемую по умолчанию базу данных в ее первоначальном виде, так и вносить в нее свои изменения или же создавать собственные базы данных с произвольным названием и расположением (импортируя туда информацию о системах координат из других баз данных, из отдельных файлов или же вводя ее вручную).



В случае совместного использования *GeoCalculator* с ЦФС *PHOTOMOD*, система *PHOTOMOD* может использовать базу данных систем координат, подключенную к *GeoCalculator* в текущий момент, включая пользовательские базы данных (однако, только в случае наличия доступа к расположению созданного пользователем файла). В случае если файл не будет доступен — ЦФС *PHOTOMOD* будет по умолчанию использовать файл *PhCoordSys.db*.

В случае обновления или переустановки системы осуществляется проверка наличия файла *PhCoordSys.db* в соответствующем каталоге папки *PHOTOMOD7.VAR*. С целью сохранения пользовательских данных, в случае обнаружения файл *PhCoordSys.db* не перезаписывается.



Для того чтобы после переустановки (обновления) программы получить доступ к обновленной версии поставляемой по умолчанию базы данных, нажмите на кнопку . В случае если в «старой» базе данных до этого велись работы с пользовательскими системами координат, настоятельно рекомендуется предварительно создать в отдельном каталоге резервную копию файла с предыдущей базой данных (или [экспортировать](#) пользовательские системы координат в файлы в файловой системе *Windows*).

## 5. Пересчет координат

Основное окно программы состоит из двух идентичных частей. В одну загружаются исходные данные, в другой отображаются результаты пересчета координат.



Существует возможность загрузки исходных данных как в левой, так и правой части окна.

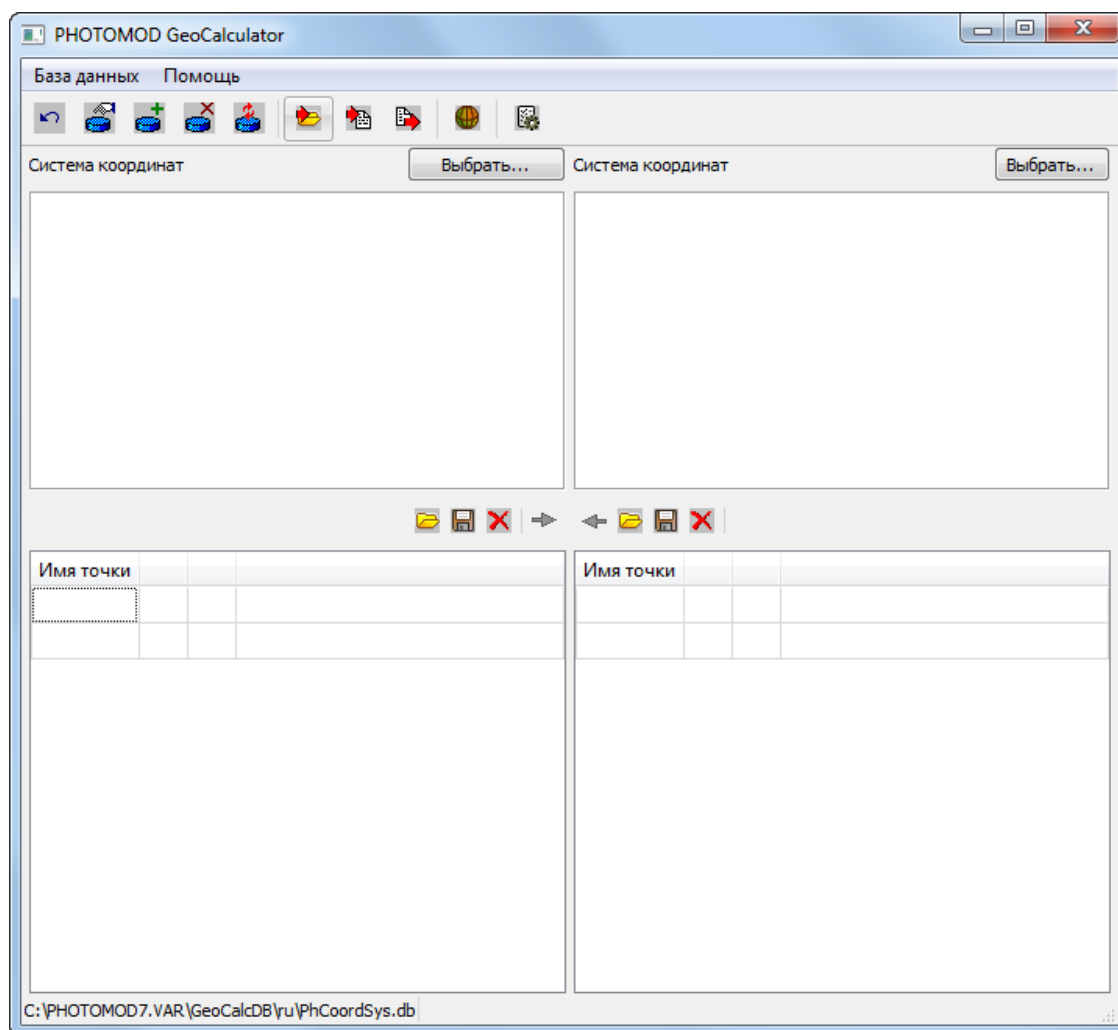



Рис. 1. Основное окно программы

Для пересчета координат точек из одной системы координат в другую выполните следующие действия:

1. В левой части основного окна программы, в разделе **Система координат**, нажмите на кнопку **Выбрать...** для **выбора системы координат** исходных данных;









Информация о выбранной системе координат отображается в соответствующем поле в разделе **Система координат**.





2. В левой части основного окна программы, в разделе **Имя точки**, нажмите на кнопку  для выбора **файла с исходными точками в формате ASCII**;



Для корректного автоматического распознавания координат точек из txt-файла в качестве разделителя между столбцами в файле должны быть использованы запятые или точка с запятой. В качестве десятичного разделителя должны быть использованы десятичные точки. Использование запятой в качестве десятичного разделителя не допускается.

-  Также предусмотрен ввод координат точек вручную.
-  При вводе координат в формате градусы/минуты/секунды в качестве разделителя используйте пробел. В этом случае, для обеспечения корректности пересчетов, выбранная в соответствующей половине окна система координат должна иметь соответствующие настройки единиц измерения широт и долгот — градусы/минуты/секунды.
-  Для того чтобы очистить загруженные или введенные данные о точках, нажмите на кнопку .
-  При работе в таблицах в разделах **Имя точки** также предусмотрено использование [горячих клавиш](#) (см. [Помощь > Горячие клавиши](#)).

3. В правой части основного окна, в разделе **Система координат**, нажмите на кнопку **Выбрать...** для выбора результирующей системы координат;
4. Нажмите на кнопку  левой части основного окна программы, для пересчета координат точек в выбранную систему координат. В результате, в правой части основного окна, в разделе **Точки**, отображается список точек из левой части окна, с пересчитанными значениями координат.

-  Чтобы пересчитать систему координат точек, загруженных в правую часть основного окна программы, в систему координат, заданную в левой части окна, нажмите на кнопку  правой части основного окна.
-  Для сохранения результатов пересчета в файл формата ASCII нажмите на кнопку  в соответствующей части основного окна программы.

Если в окне **Настройки** установлен флажок **выводить статистику по пересчету** координат, то после выполнения операции открывается окно **Количество точек** со статистической информацией:

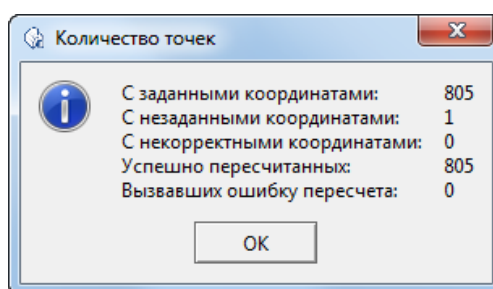



Рис. 2. Статистика по пересчету

-  Снимите флажок флажок **выводить статистику по пересчету** в окне **Настройки** для того чтобы не показывать данное окно.

## 6. Управление системами координат

### 6.1. Окно «Системы координат»

В программе существует возможность [поиска](#), [просмотра свойств](#), выбора, создания, изменения, удаления, импорта и экспорта систем координат. Для этого предназначено окно **Системы координат**.

Для того чтобы открыть окно **Системы координат** выберите **База данных > Системы координат** (или нажмите на кнопку **Выбрать...** в левой или правой части основного окна программы). Открывается окно **Системы координат**:

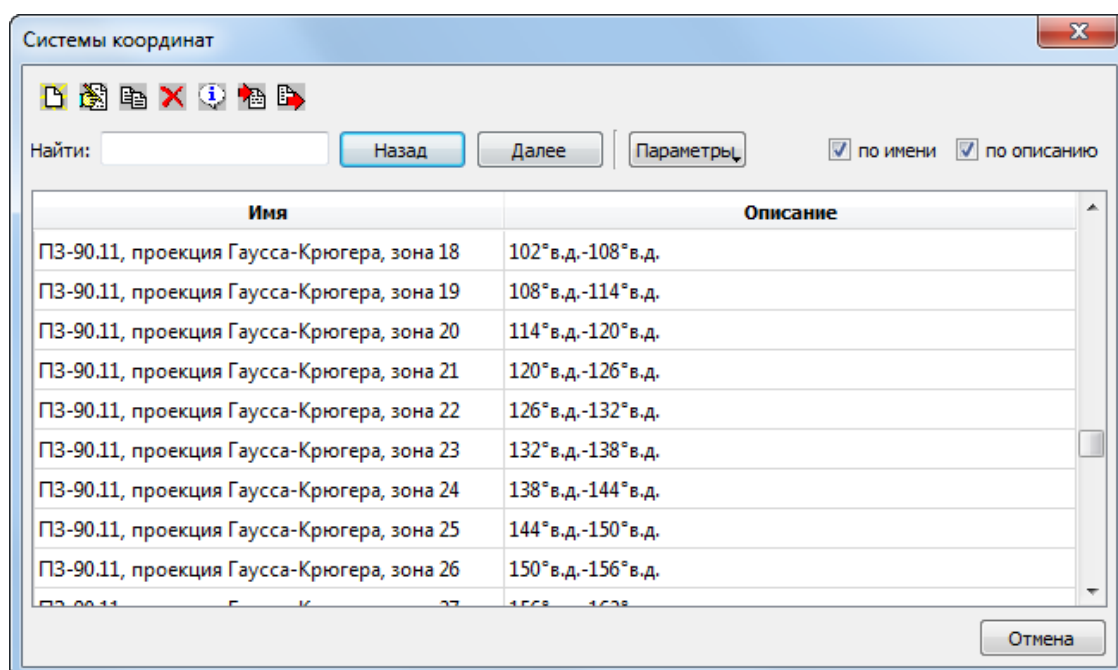


Рис. 3. Окно со списком систем координат

Окно **Системы координат** содержит следующие разделы: таблицу, содержащую данные о системах координат, инструменты поиска по данной таблице, а так же панель инструментов. Таблица с данными о системах координат состоит из двух столбцов: **Имя** и **Описание**.



Часто необходимо иметь координаты всех точек, пересчитанные при необходимости в одну зону.

При этом **имя** системы координат выглядит следующим образом, например: ПЗ-90.11, проекция Гаусса-Крюгера, зона 1, где ПЗ-90.11 — название датума, проекция Гаусса-Крюгера — система координат, зона 1 — номер зоны.








Значения координаты абсциссы в системе координат Гаусса-Крюгера должны включать номер зоны.



При создании новой системы координат рекомендуется в поле **Описание** вводить подробную информацию о свойствах СК.

Для того чтобы **выбрать** систему координат для использования в **пересчете** координат точек — выделите нужную систему координат в списке и нажмите на соответствующую кнопку (если окно было открыто при помощи кнопки **Выбрать**);

Таблица 4. Краткое описание панели инструментов окна «Системы координат»

Кнопки	Назначение
	позволяет открыть окно для <b>создания</b> новой системы координат
	позволяет открыть окно для редактирования системы координат
	позволяет сделать копию выбранной системы координат
	позволяет удалить выбранную в списке систему координат из базы
	позволяет <b>отобразить</b> свойства выбранной в списке системы координат
	позволяет <b>импортировать</b> систему координат из файла заданного формата
	позволяет <b>экспортировать</b> выбранную систему координат в файл заданного формата

## 6.2. Поиск системы координат


Список систем координат открывается в окне **Системы координат**, которое позволяет как выбрать систему координат, так и отредактировать ее параметры или удалить, **создать** новую систему координат, экспортировать выбранную или импортировать систему координат из внешнего файла.

Для того чтобы **найти** нужную систему координат введите название или часть названия системы координат (или ключевое слово) в соответствующее поле и выберите направление поиска: **далее** или **назад**. Строка найденной системы координат отмечается серым цветом.

Поиск может быть осуществлен как **по имени** (названию), так и **по описанию**. Система позволяет задать дополнительные **параметры** поиска:

- Искать **только целые слова** — осуществлять поиск по точным совпадениям с поисковым запросом;
- **Учитывать регистр**.

## 6.3. Просмотр описания системы координат

Подробное описание свойств выбранной системы координат отображается в окне **Информация**. Для того чтобы открыть данное окно, выберите нужную систему координат в таблице и нажмите на кнопку  основной панели инструментов окна **Системы координат**.

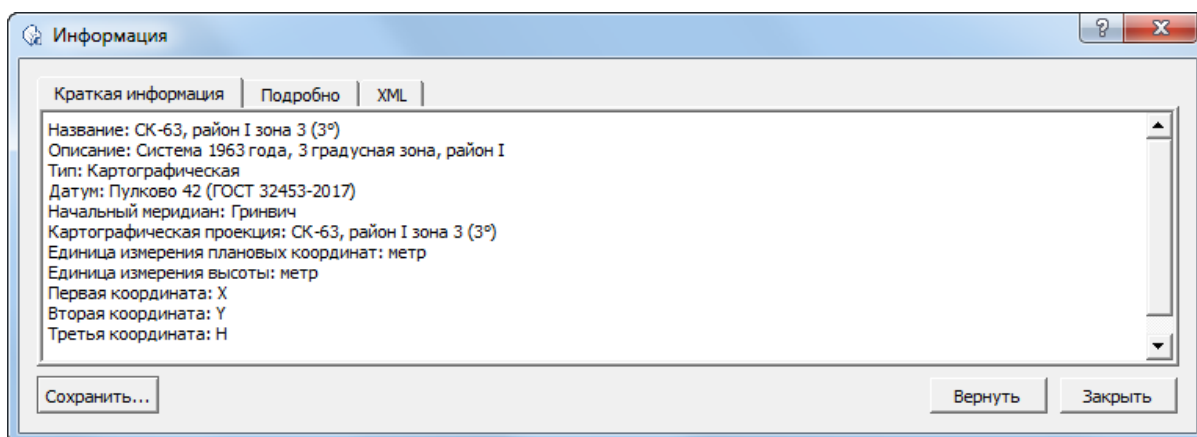


Рис. 4. Окно «Информация»

Окно **Информация** имеет три закладки: закладку где содержится **краткая информация** о системе координат, а так же две закладки, где система координат описана **подробно**, как в удобном для просмотра виде, так и в исходном формате **XML**.

В окне **Информация** предусмотрена возможность быстрого редактирования как краткого, так и подробного описания системы координат. **Краткая информация** редактируется в соответствующей закладке. Внесение изменений в подробное описание требует редактирования данных в исходном формате **XML**. Система позволяет **вернуть** информацию о СК из базы данных, отменив изменения внесенные пользователем.

Если пользователь решит **сохранить** внесенные изменения в окне **Информация**, ни краткая, ни подробная информация о СК не будет непосредственно сразу отредактирована в базе данных. Пользователю будет предложено экспортировать измененную СК в виде отдельного файла, в файловую систему *Windows*, с возможностью дальнейшего **импорта** этих данных.



Для того чтобы отредактировать систему координат, сохранением информации непосредственно сразу в базе данных, выберите необходимую систему координат в окне **Системы координат** и нажмите на кнопку . Настоятельно рекомендуется предварительно дублировать выбранную систему координат и вносить изменения уже в ее копию.

## 6.4. Создание новой системы координат

Помимо использования систем координат из базы данных, существует возможность создания пользовательской системы координат с заданными параметрами.

Для этого выполните следующие действия:

1. Выберите **База данных > Системы координат** в основном окне программы. Открывается окно **Системы координат**:

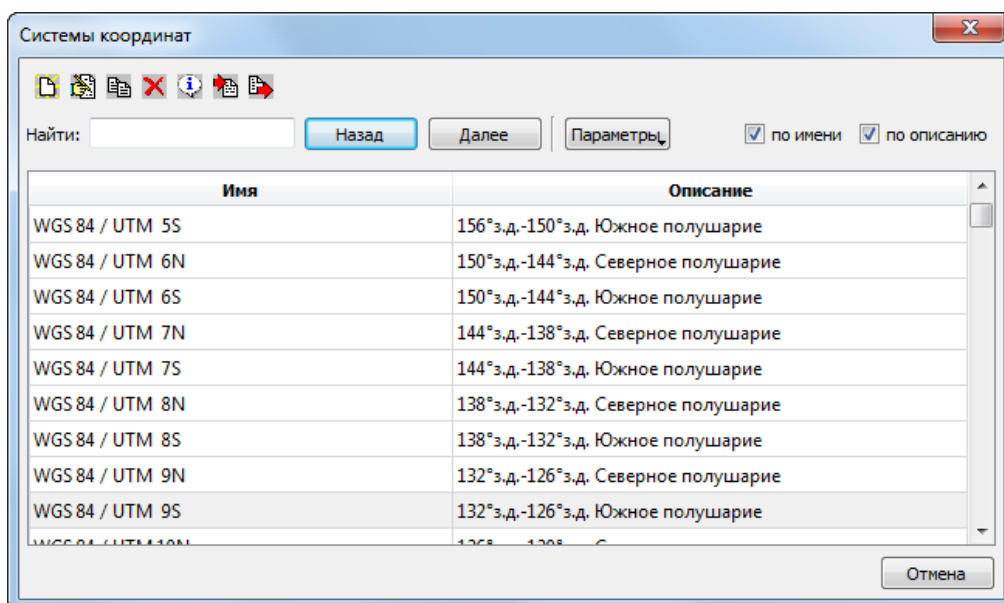


Рис. 5. Окно поиска систем координат в базе данных

- Нажмите на кнопку  в панели инструментов окна **Системы координат**. Открывается окно **Редактирование системы координат**:

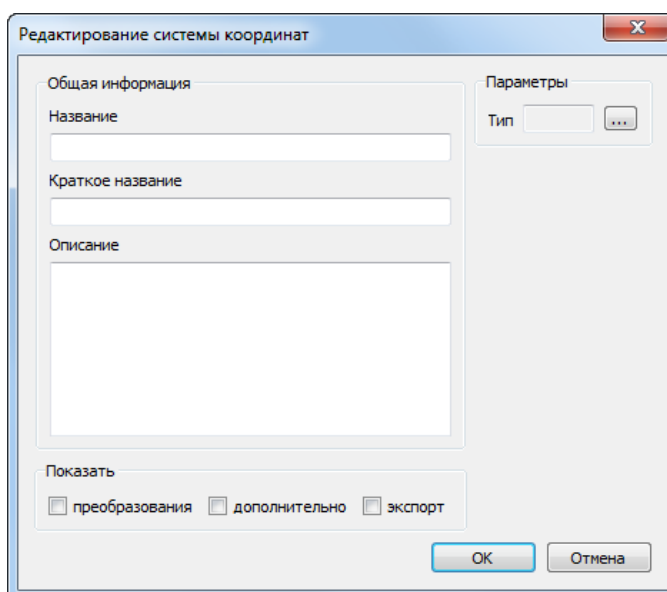



Рис. 6. Окно «Редактирование системы координат»

- В разделе **Параметры** нажмите на кнопку  для того чтобы выбрать тип системы координат. Открывается окно **Типы систем координат**:



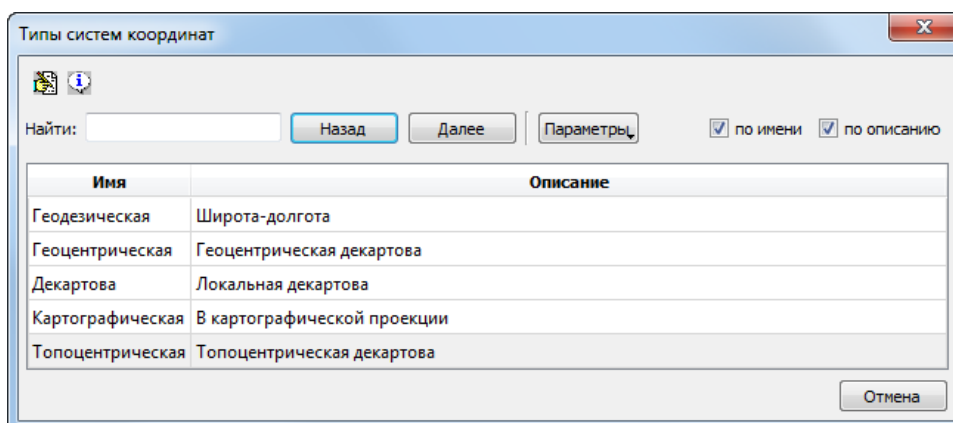


Рис. 7. Окно просмотра типов системы координат

Выберите нужный тип систем координат в таблице и нажмите на кнопку **Выбрать** для того чтобы закрыть окно;

4. В разделе **общая информация** окна **редактирование системы координат** заполните следующие поля для описания системы координат:
  - **Название** — произвольное название (например, Гаусс-Крюгер, 10 зона);
  - **Краткое название** — произвольное сокращенное название;
  - **Описание** — произвольное описание.
5. Введите остальные параметры системы координат, в зависимости от выбранного типа системы координат (см. [отдельную главу](#) ниже);
6. [опционально] для того чтобы настроить дополнительные правила **преобразования** координат, установите соответствующий флажок и введите необходимые данные;
7. [опционально] установите флажок **показать экспорт**, для того чтобы **привязать** EPSG-код (или код, используемый программой *MapInfo*);
8. Нажмите на кнопку **ОК**. Созданная система координат отображается в списке под заданным именем с заданным описанием.



Редактирование параметров существующей системы координат осуществляется аналогичным образом.

## 6.5. Параметры систем координат

### 6.5.1. Параметры геодезической системы координат

Для создания **геодезической** системы координат выполните следующие действия:

1. Задайте **общие параметры** системы координат;

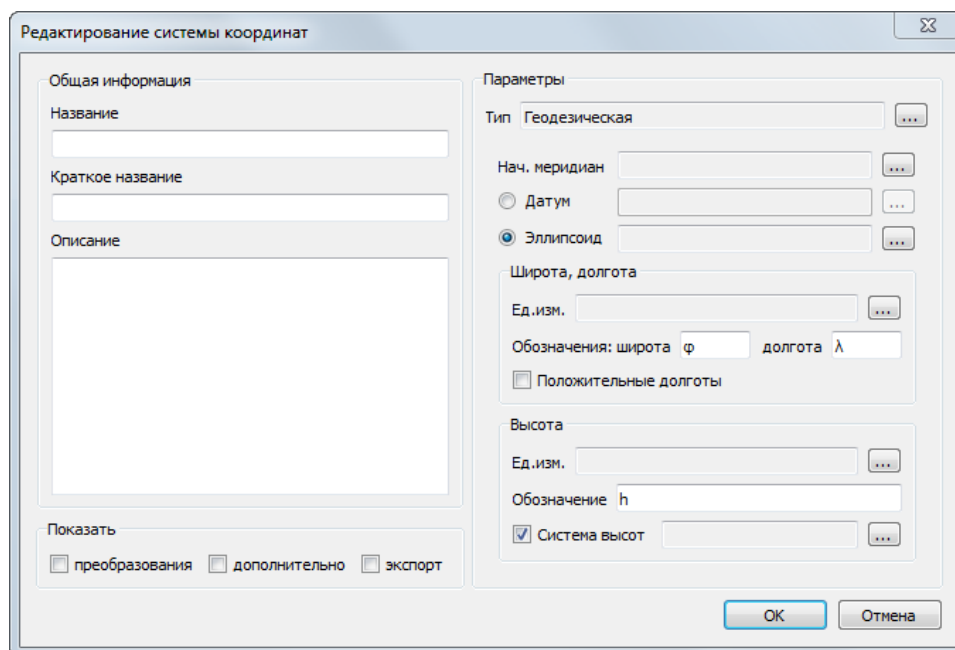


Рис. 8. Редактирование параметров геодезической системы координат

2. Нажмите на кнопку **...** для того чтобы выбрать **Нач. меридиан**;



Для стандартной российской базы данных по умолчанию поддерживается только **Гринвичский меридиан**.



3. Выполните одно из следующих действий:

- [опционально] Нажмите на кнопку **...** для того чтобы выбрать **Датум** из списка;
- [опционально] Для того чтобы задать **Эллипсоид** нажмите на кнопку **...** и выберите эллипсоид из списка.

4. В разделе **Широта, долгота** задайте следующие параметры:

- нажмите на кнопку **...**, соответствующую полю **Ед. изм.**, для того чтобы выбрать единицы измерения широты и долготы (см. [раздел 7.4](#));
- задайте **Обозначение широты** (произвольный символ);
- задайте обозначение **долготы** (произвольный символ);
- [опционально] для создания системы координат, лежащий к востоку от Гринвича установите флажок **Положительные долготы**.

5. В разделе **Высота** задайте следующие параметры:

- нажмите на кнопку , соответствующую полю **Ед. изм.**, для того чтобы выбрать единицы измерения высоты (см. [раздел 7.4](#));
- задайте **Обозначение** — произвольный символ для обозначения высоты;
- [опционально] для того чтобы задать **Систему высот** установите соответствующий флажок и нажмите на кнопку  (см. [раздел 7.6](#)).

## 6.5.2. Параметры геоцентрической системы координат

Для создания **геоцентрической** системы координат выполните следующие действия:

1. Задайте **общие параметры** системы координат;

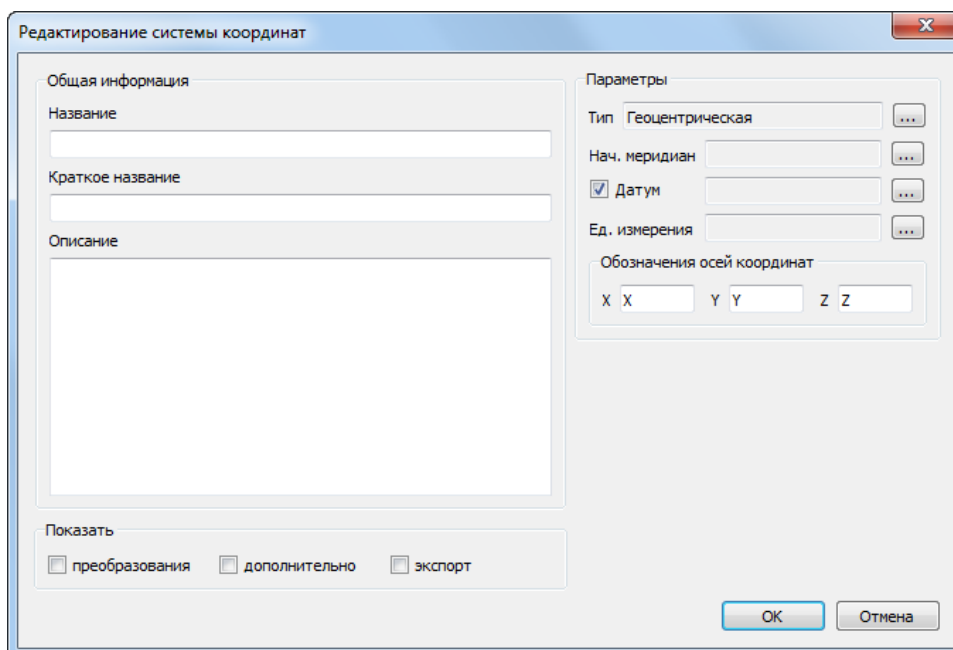



Рис. 9. Редактирование параметров геоцентрической системы координат

2. Нажмите на кнопку  для того чтобы выбрать **Нач. меридиан**;



Для стандартной российской базы данных по умолчанию поддерживается только **Гринвичский меридиан**.

3. [опционально] Чтобы задать **Датум**, установите соответствующий флажок и нажмите на кнопку  для выбора датума из списка;

4. Нажмите на кнопку , соответствующую полю **Ед. измерения**, для того чтобы выбрать линейные единицы измерения координат (см. [раздел 7.4](#));
5. Задайте в соответствующих полях произвольные символы для **обозначения осей координат (X, Y и Z)**.

### 6.5.3. Параметры декартовой системы координат

Для создания **декартовой** системы координат выполните следующие действия:

1. Задайте **общие параметры** системы координат;

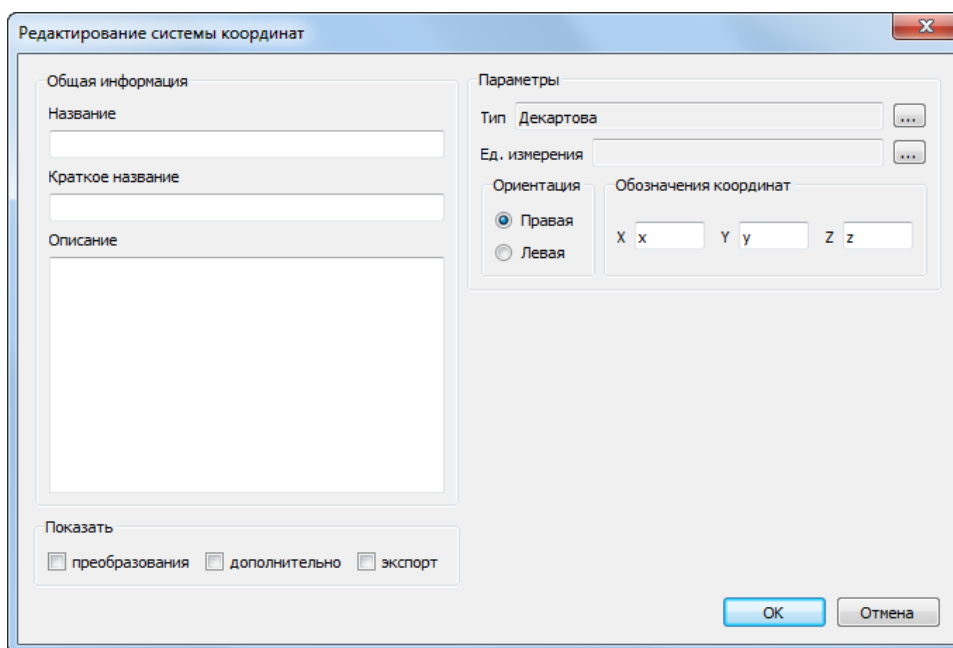


Рис. 10. Редактирование параметров декартовой системы координат

2. Нажмите на кнопку , соответствующую полю **Ед. измерения**, для того чтобы выбрать линейные единицы измерения координат (см. [раздел 7.4](#));
3. Задайте в соответствующих полях произвольные символы для **обозначения осей координат (X, Y и Z)**.
4. Установите ориентацию осей системы координат: **Правая** или **Левая**.

### 6.5.4. Параметры картографической системы координат

Для создания **картографической** системы координат выполните следующие действия:

1. Задайте **общие параметры** системы координат.

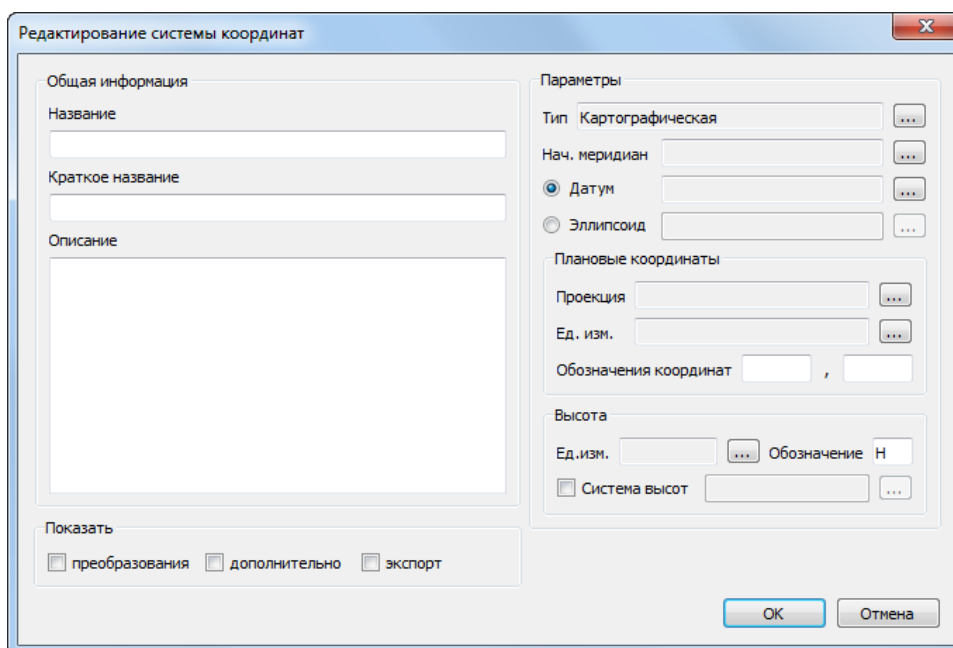


Рис. 11. Редактирование параметров картографической системы координат

2. Нажмите на кнопку  для того чтобы выбрать **Нач. меридиан**;



Для стандартной российской базы данных по умолчанию поддерживается только **Гринвичский меридиан**.

3. Выполните одно из следующих действий:

- [опционально] Нажмите на кнопку  для того чтобы выбрать **Датум** из списка;
- [опционально] Для того чтобы задать **Эллипсоид** нажмите на кнопку  и выберите эллипсоид из списка.

4. В разделе **плановые координаты** настройте следующие параметры:

- Картографическая **проекция** — нажмите на кнопку  и выберите проекцию из списка;
- Единичицы измерения — нажмите на кнопку , соответствующую полю **Ед. изм.**, для того чтобы выбрать линейные единицы измерения координат (см. [раздел 7.4](#));
- **Обозначения координат** — задайте в соответствующих полях краткие обозначения для первой и второй плановой координаты.

5. В разделе **высота** настройте следующие параметры:

- нажмите на кнопку , соответствующую полю **Ед. изм.**, для того чтобы выбрать единицы измерения высоты (см. [раздел 7.4](#));
- задайте **Обозначение** — произвольный символ для обозначения высоты;
- [опционально] для того чтобы задать **Систему высот** установите соответствующий флажок и нажмите на кнопку  (см. [раздел 7.6](#)).

### 6.5.5. Параметры топоцентрической системы координат

Для создания **топоцентрической** системы координат выполните следующие действия:

1. Задайте **общие параметры** системы координат;

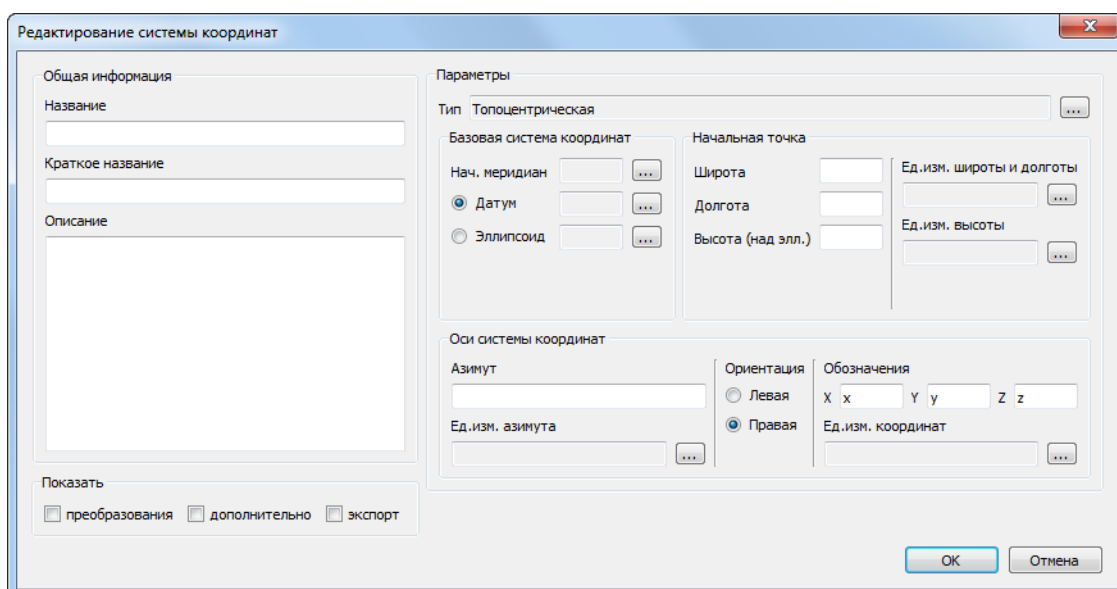


Рис. 12. Редактирование параметров горизонтальной топоцентрической системы координат





2. Нажмите на кнопку  для того чтобы выбрать **Нач. меридиан**;




Для стандартной российской базы данных по умолчанию поддерживается только **Гринвичский меридиан**.

3. Выполните одно из следующих действий:

- [опционально] Нажмите на кнопку  для того чтобы выбрать **Датум** из списка;
- [опционально] Для того чтобы задать **Эллипсоид** нажмите на кнопку  и выберите эллипсоид из списка.

4. В разделе **Начальная точка** задайте координаты начала отсчета системы координат в соответствующих полях (**Широта**, **Долгота**, **Высота** над эллипсоидом);
  - нажмите на соответствующие кнопки  для того чтобы выбрать единицы измерения широты и долготы (см. [раздел 7.4](#));
  - нажмите на соответствующую кнопку  для того чтобы выбрать единицы измерения высоты (см. [раздел 7.4](#)).
5. Настройте **Оси системы координат**:
  - Задайте **Азимут** в градусах;
  - нажмите на соответствующую кнопку  для того чтобы выбрать единицы измерения азимута (см. [раздел 7.4](#));
  - Установите ориентацию осей системы координат: **Правая** или **Левая**;
  - Задайте произвольные **обозначения** осей координат (**X**, **Y** и **Z**) в соответствующих полях;
  - Нажмите на кнопку , соответствующую полю **Ед. изм. координат**, для того чтобы выбрать линейные единицы измерения координат (см. [раздел 7.4](#)).


## 6.6. Импорт и экспорт систем координат

Для того чтобы импортировать в текущую базу данных системы координат из выбранного файла, нажмите на кнопку  панели инструментов окна **Системы координат** и укажите нужный файл в открывшемся окне выбора файлов. Импорт систем координат возможен из файлов следующих типов:

- файлы формата XML (\*.xml);
- файлы формата WKT (\*.wkt);
- файлы формата XML, используемые системой *PHOTOMOD* (\*.x-ref-system);
- файла текстового формата, ранее используемые системой *PHOTOMOD* (\*.reference system).




В случае совпадения имен, импортируемая СК не будет перезаписана поверх существующей, а сохранена в виде отдельной копии.


Для того чтобы выполнить экспорт отдельной системы координат, выберите нужную систему координат в окне **Системы координат** и нажмите на кнопку 


в панели инструментов окна. Предусмотрен экспорт СК в файлы следующих форматов:

- файлы формата XML (\*.xml);
- файлы формата XML, используемые системой *PHOTOMOD* (\*.x-ref-system);
- файла текстового формата, ранее используемые системой *PHOTOMOD* (\*.reference system).

### 6.6.1. Пакетный импорт и экспорт систем координат

Для того чтобы выполнить пакетный импорт систем координат из файла, содержащего базу данных (с расширением \*.db) в текущую базу данных, нажмите на кнопку  в панели инструментов **основного окна программы**. Данная функция позволяет импортировать системы координат из одного файла с расширением \*.db в другой.

Для того чтобы выполнить массовый экспорт систем координат в папку из текущей базы данных, нажмите на кнопку  в панели инструментов основного окна программы. Каждая из систем координат в базе данных будет экспортирована в виде отдельного файла формата \*.xml в указанную папку.

Для того чтобы выполнить пакетный импорт систем координат из папки в текущую базу данных, нажмите на кнопку  в панели инструментов основного окна программы. Выберите папку с файлами формата \*.xml, содержащими данные о системах координат.



В случае работы с пользовательскими системами координат, рекомендуется периодически создавать в отдельном каталоге резервные копии файлов с базами данных.

### 6.7. Типы систем координат

Окно **Типы систем координат** (**База данных** > **Типы систем координат**) служит для отображения списка поддерживаемых типов систем координат. Интерфейс окна **Типы систем координат** (панель инструментов, инструменты поиска, таблица) аналогичен интерфейсу окна **Системы координат**.



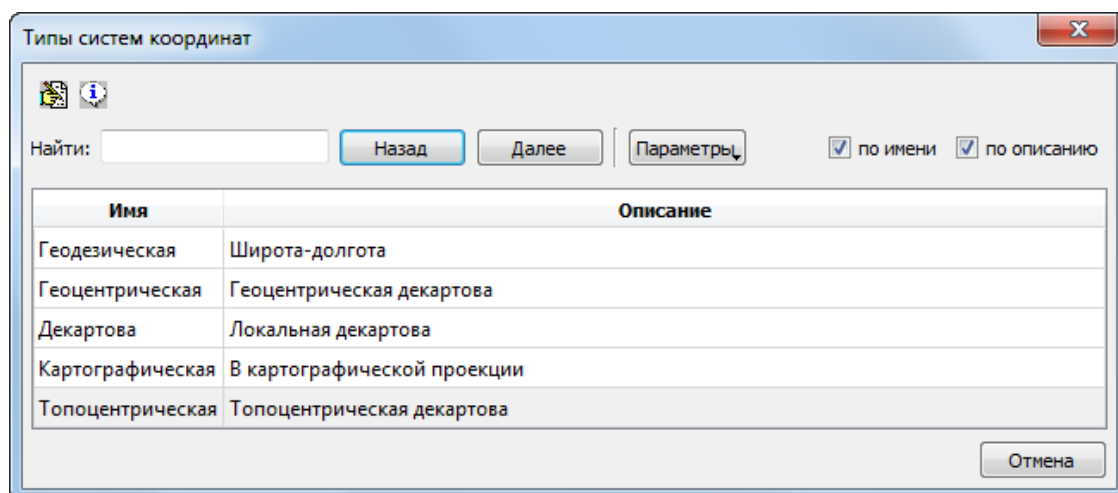


Рис. 13. Окно просмотра списка типов систем координат

Программа поддерживает следующие типы систем координат:

- Геодезическая;
- Геоцентрическая;
- Декартова;
- Картографическая;
- Топоцентрическая.

## 7. Элементы систем координат

### 7.1. Датумы

*Датум* (лат. datum) — набор параметров, используемых для смещения и трансформации [референц-эллипсоида](#) в локальные географические координаты.

Для управления датумами служит окно **Датумы** (**База данных** > **Датумы**). Интерфейс окна **Датумы** (панель инструментов, инструменты поиска, таблица) аналогичен интерфейсу окна [Системы координат](#).

#### 7.1.1. Создание нового датума

Для создания нового датума с заданными параметрами выполните следующие действия:

1. Выберите **База данных** > **Датумы**. Открывается окно **Датумы**:

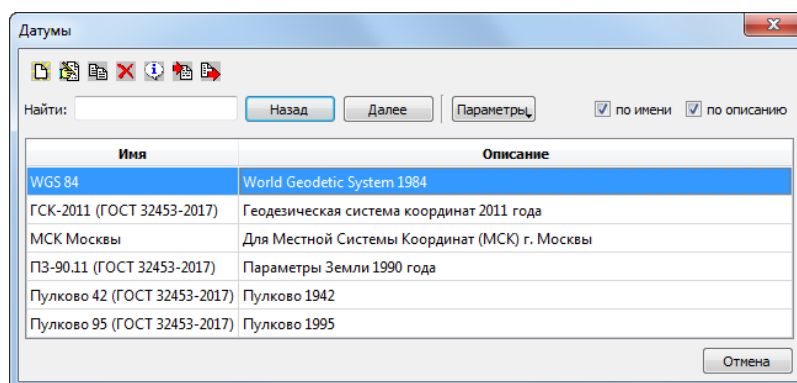


Рис. 14. Список датумов стандартной базы данных

2. Нажмите на кнопку . Открывается окно **Редактирование датумов**:

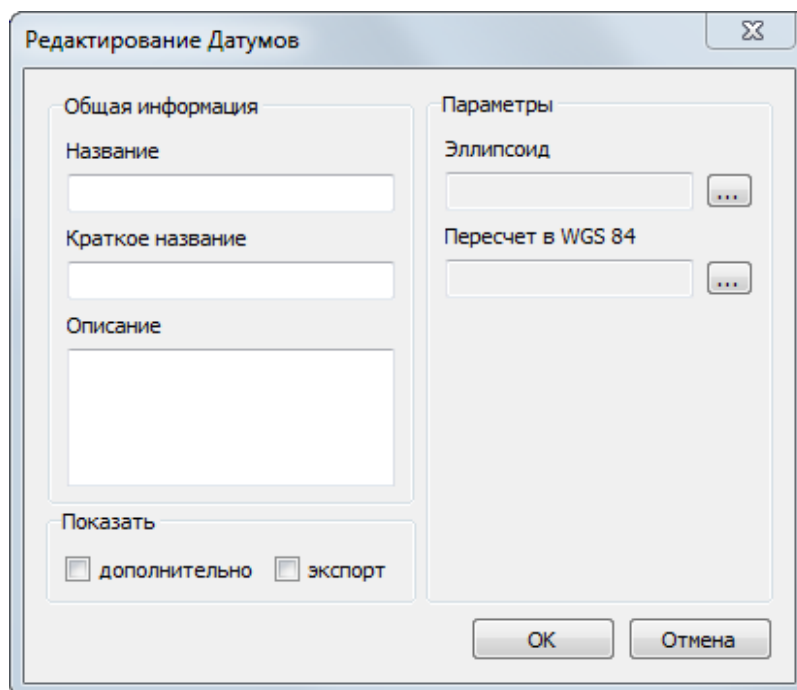




Рис. 15. Окно для задания параметров датума

3. В разделе **Общая информация** введите **Название**, **Краткое название** и **Описание** датума в соответствующие поля;
4. Нажмите на кнопку  рядом с полем **Эллипсоид** для выбора референц-эллипсоида из списка (см. [раздел 7.2](#));
5. Нажмите на кнопку  рядом с полем **Пересчет в WGS 84** для выбора набора параметров преобразования датума из списка (см. [раздел 7.1.2](#));

6. [опционально] установите флажок **экспорт**, для того чтобы **привязать** EPSG-код (или код, используемый программой *MapInfo*);
7. Нажмите на кнопку **Сохранить**. Созданный датум отображается в списке под заданным именем.

### 7.1.2. Наборы параметров преобразования датума

В поставляемой с программой базе данных доступен список наиболее широко применяющихся наборов параметров преобразований датумов, а также возможность создания новой группы параметров преобразования.

Для управления параметрами преобразований датумов служит окно **Преобразования датумов (База данных > Преобразования датумов)**. Интерфейс окна **Преобразования датумов** (панель инструментов, инструменты поиска, таблица) аналогичен интерфейсу окна **Системы координат**.

### 7.1.3. Создание нового набора параметров преобразования датума

Для создания нового набора параметров преобразования датума выполните следующие действия:

1. Выберите **База данных > Преобразования датумов**. Открывается окно **Преобразования датумов**:

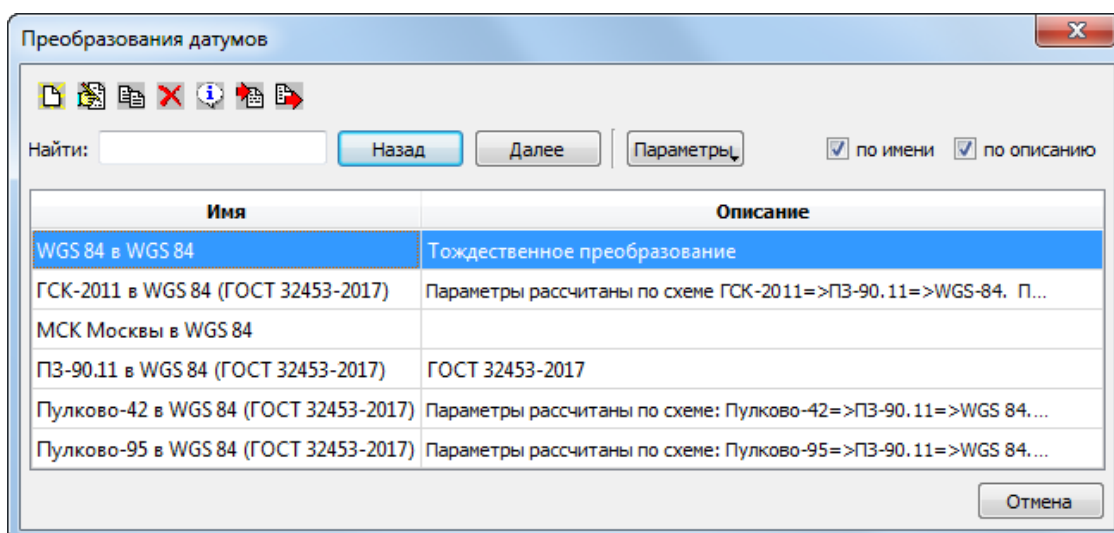



Рис. 16. Стандартные наборы параметров преобразования датумов

2. Нажмите на кнопку . Открывается окно **Параметры преобразования датума**:

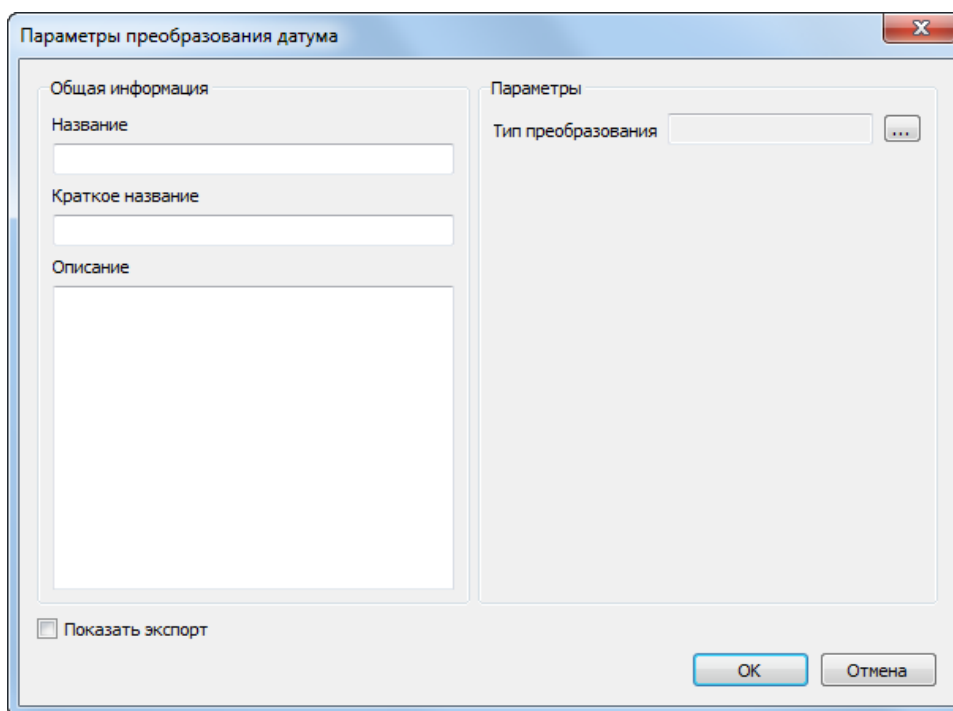



Рис. 17. Выбор типа преобразования датума

3. Выберите **тип преобразования** датума:
  - **Гельмерта**;
  - **Молоденского**;
  - **Молоденского-Бадекаса (Гельмерт)**;
  - **Молоденского-Бадекаса (поворот-сдвиг-масштаб)**;
  - **Поворот-сдвиг-масштаб**.
4. В разделе общая информация введите следующие данные о наборе параметров преобразования датума:
  - **Название**;
    -  Рекомендуется включать в название параметров преобразования датума имена исходного и выходного датумов.
  - **Краткое описание** — сокращенное название параметров преобразования датума;

- **Описание** — произвольный текст, описание физического смысла преобразования.
5. Введите остальные параметры преобразования датума, в зависимости от выбранного типа преобразования датума (см. ниже в [отдельной главе](#));
  6. [опционально] установите флажок **экспорт**, для того чтобы [привязать](#) EPSG-код (или код, используемый программой *MapInfo*);
  7. Нажмите на кнопку **ОК**. Созданный набор параметров преобразования датума отображается в списке под заданным именем.

#### 7.1.4. Ввод параметров преобразований датумов

##### Параметры для преобразования Гельмерта

1. Задайте [общие параметры](#) преобразования датума;

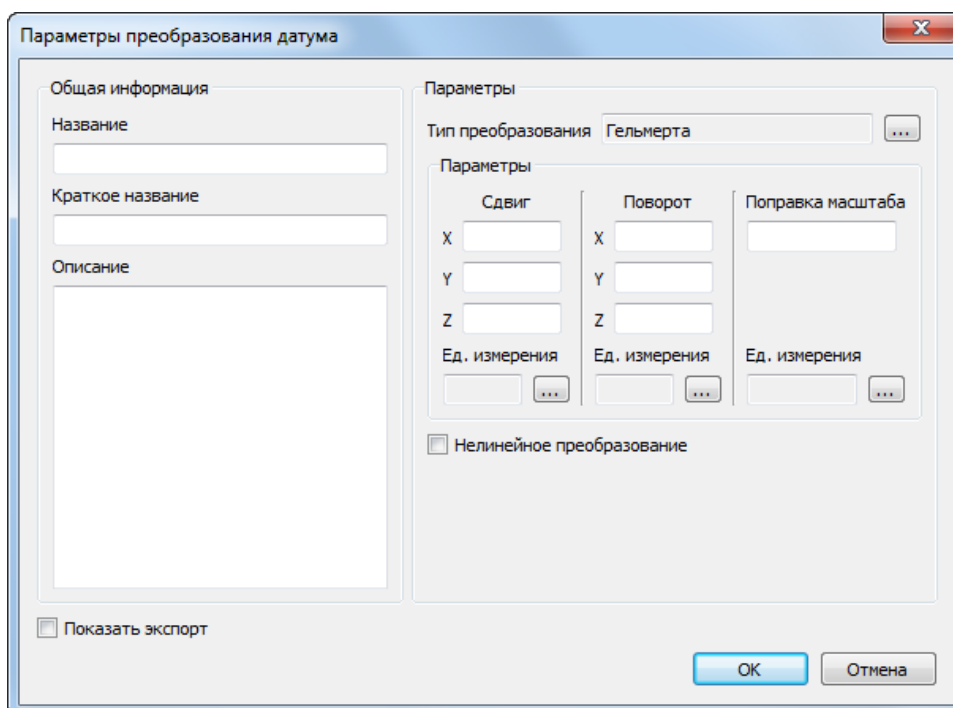


Рис. 18. Настройка параметров преобразования датума

2. Настройте следующие параметры, в соответствующих разделах:
  - **Сдвиг** — единицы измерения и значения сдвига  $T_x$ ,  $T_y$ ,  $T_z$ ;
  - **Поворот** — единицы измерения и значения параметров поворота  $R_x$ ,  $R_y$ ,  $R_z$ ;

- **Поправка масштаба** — единицы измерения и значение масштабного коэффициента  $S$ .



Кнопка [...] позволяет **выбрать единицы измерения** параметров сдвига, поворота или масштаба из списка.

3. [опционально] В случае если хотя бы в одном из полей, описывающем параметры поворота, введено относительно большое значение (порядка десятков угловых секунд и более) — настоятельно рекомендуется установить флажок **нелинейное преобразование** для того чтобы обеспечить достаточную точность расчетов (за счет некоторого снижения быстродействия системы).

### Параметры для преобразования Молоденского

1. Задайте **общие параметры** преобразования датума;

Рис. 19. Настройка параметров преобразования датума

2. Задайте **Сдвиг** — единицы измерения и значения сдвига  $T_x$ ,  $T_y$ ,  $T_z$ ;



Кнопка [...] позволяет **выбрать единицы измерения** параметров сдвига, поворота или масштаба из списка.

## Параметры для преобразования Молоденского-Бадекаса (Гельмерт)

1. Задайте **общие параметры** преобразования датума;

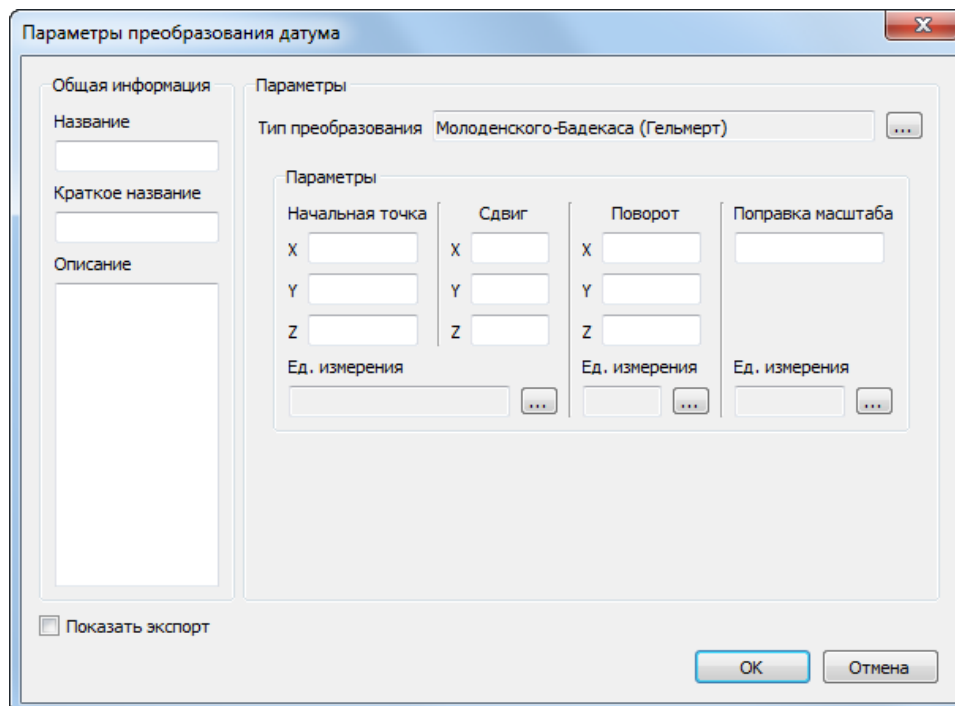


Рис. 20. Настройка параметров преобразования датума

2. Настройте следующие параметры, в соответствующих разделах:
  - **Начальная точка** — единицы измерения и координаты  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ;
  - **Сдвиг** — единицы измерения и значения сдвига  $T_x$ ,  $T_y$ ,  $T_z$ ;
  - **Поворот** — единицы измерения и значения параметров поворота  $R_x$ ,  $R_y$ ,  $R_z$ ;
  - **Поправка масштаба** — единицы измерения и значение масштабного коэффициента  $S$ .



Кнопка [...] позволяет **выбрать единицы измерения** параметров сдвига, поворота или масштаба из списка.

## Параметры для преобразования Молоденского-Бадекаса (поворот-сдвиг-масштаб)

1. Задайте **общие параметры** преобразования датума;

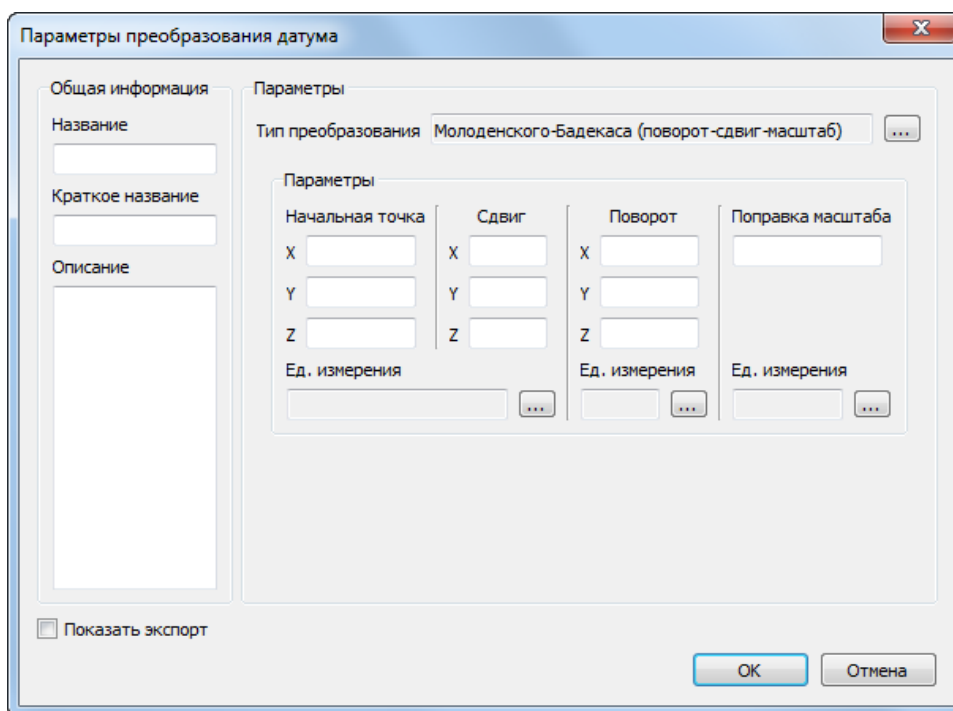


Рис. 21. Настройка параметров преобразования датума

2. Настройте следующие параметры, в соответствующих разделах:

- **Начальная точка** — единицы измерения и координаты  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ;
- **Сдвиг** — единицы измерения и значения сдвига  $T_x$ ,  $T_y$ ,  $T_z$ ;
- **Поворот** — единицы измерения и значения параметров поворота  $R_x$ ,  $R_y$ ,  $R_z$ ;
- **Поправка масштаба** — единицы измерения и значение масштабного коэффициента  $S$ .



Кнопка **...** позволяет **выбрать единицы измерения** параметров сдвига, поворота или масштаба из списка.

### Параметры для типа преобразования «Поворот-сдвиг-масштаб»

1. Задайте **общие параметры** преобразования датума;



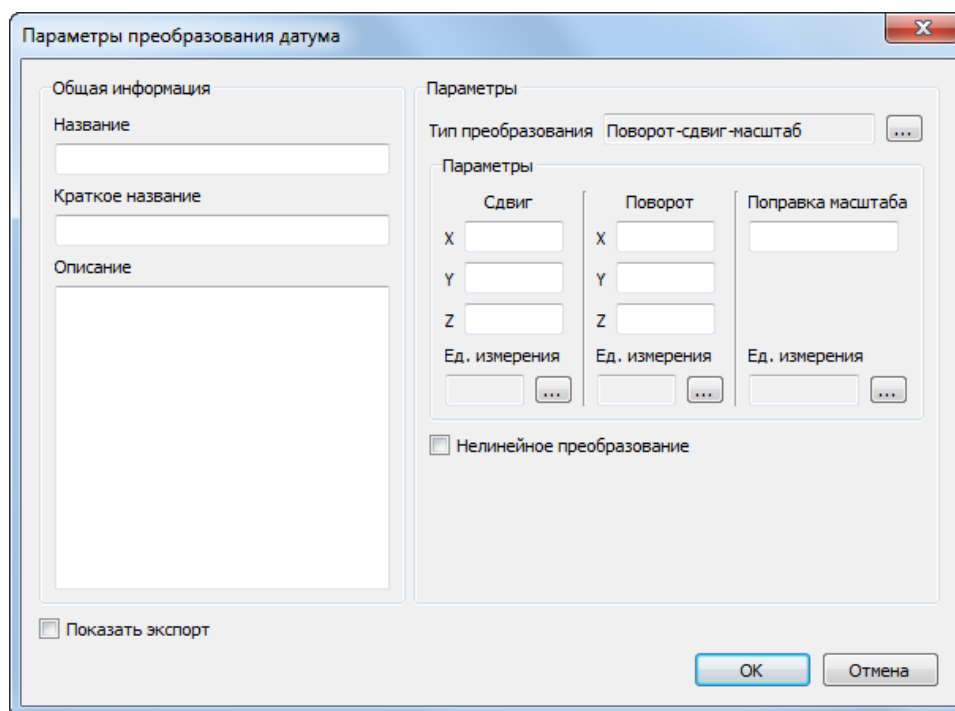


Рис. 22. Настройка параметров преобразования датума

2. Настройте следующие параметры, в соответствующих разделах:

- **Сдвиг** — единицы измерения и значения сдвига  $T_x$ ,  $T_y$ ,  $T_z$ ;
- **Поворот** — единицы измерения и значения параметров поворота  $R_x$ ,  $R_y$ ,  $R_z$ ;
- **Поправка масштаба** — единицы измерения и значение масштабного коэффициента  $S$ .



Кнопка  позволяет выбрать единицы измерения параметров сдвига, поворота или масштаба из списка.

3. [опционально] В случае если хотя бы в одном из полей, описывающем параметры поворота, введено относительно большое значение (порядка десятков угловых секунд и более) — настоятельно рекомендуется установить флажок **нелинейное преобразование** для того чтобы обеспечить достаточную точность расчетов (за счет некоторого снижения быстродействия системы).

### 7.1.5. Типы преобразований датумов

Для выбора типа преобразования датума служит окно **Типы преобразования датумов** (**База данных** › **Типы преобразования датумов**). Интерфейс окна

**Типы преобразования датумов** (панель инструментов, инструменты поиска, таблица) аналогичен интерфейсу окна **Системы координат**.

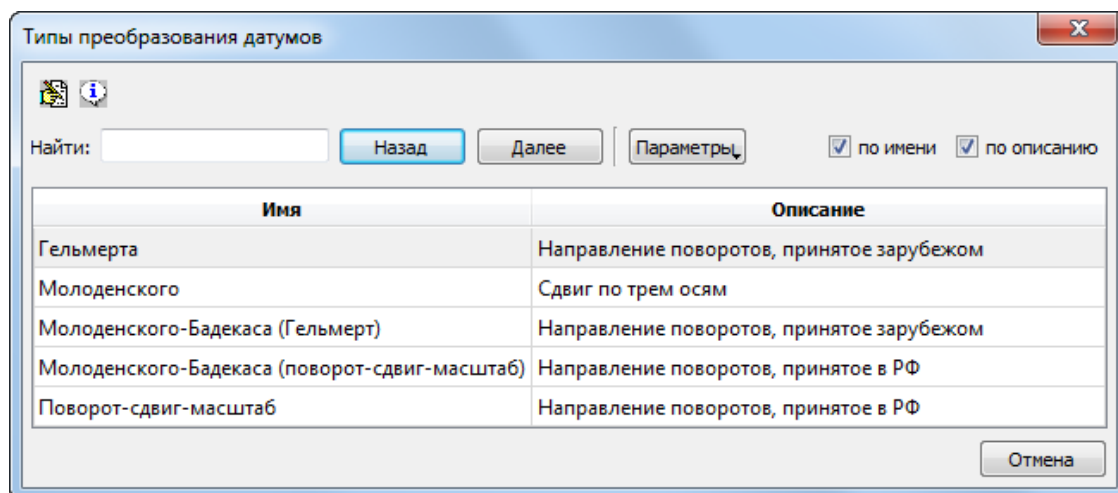


Рис. 23. Список возможных типов преобразования датума

## 7.2. Референц-эллипсоиды

*Референц-эллипсоид* — земной эллипсоид с определёнными размерами и положением в «теле» Земли, служащий вспомогательной математической поверхностью, к которой приводят результаты всех геодезических измерений на земной поверхности и на которую тем самым проектируются пункты опорной геодезической сети. Фигура референц-эллипсоида наилучшим образом подходит для территории отдельной страны или нескольких стран.

Для управления референц-эллипсоидами служит окно **эллипсоиды (База данных > Эллипсоиды)**. Интерфейс окна **Эллипсоиды** (панель инструментов, инструменты поиска, таблица) аналогичен интерфейсу окна **Системы координат**.

Для стандартной российской базы данных систем координат поддерживаются следующие референц-эллипсоиды:

- **WGS 84**;
- **Бесселя 1841**;
- **ГСК-2011** — Геодезическая система координат 2011 года;
- **Красовского** — референц-эллипсоид Красовского 1940 года;
- **ПЗ-90** — параметры земли 1990 года (ГОСТ 32453-2017).

### 7.2.1. Создание нового референц-эллипсоида

Для создания референц-эллипсоида с заданными параметрами выполните следующие действия:

1. Выберите **База данных > Эллипсоиды**. Открывается окно **Эллипсоиды**:

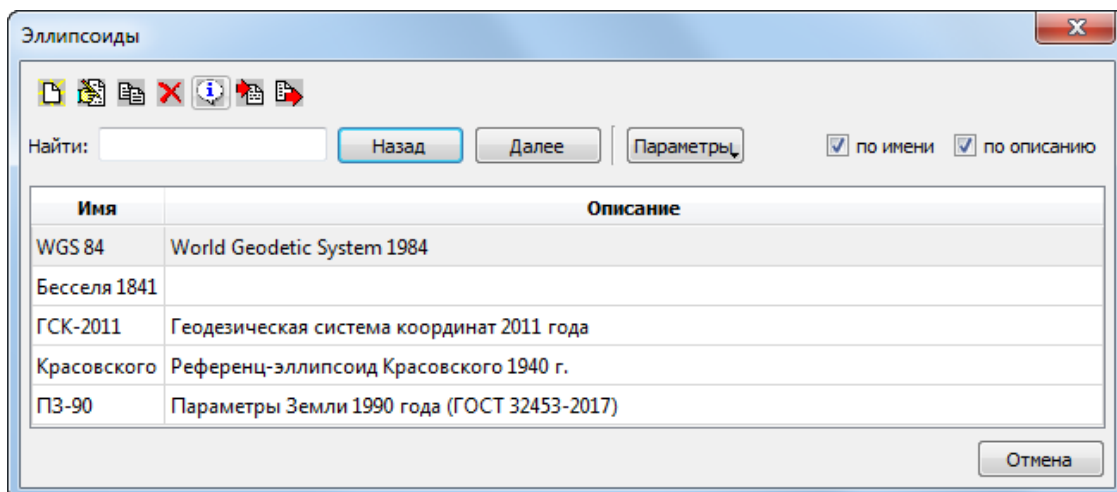


Рис. 24. Список референц-эллипсоидов стандартной базы данных

2. Нажмите на кнопку . Открывается окно **Эллипсоид**:

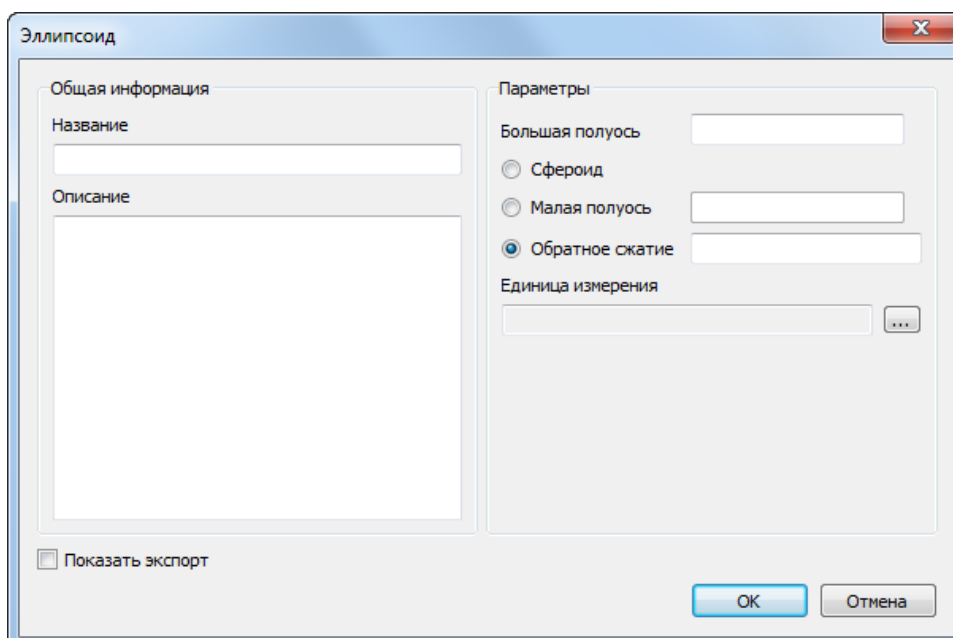



Рис. 25. Параметры референц-эллипсоида

3. Введите **Название** и **Описание** референц-эллипсоида в соответствующие поля;
4. Задайте следующие **параметры** эллипсоида:
  - **Большая полуось**;
  - [опционально] **Малая полуось** или **обратное сжатие**, в случае если создаваемый эллипсоид не является **сфероидом**.
5. Нажмите на кнопку  в поле **Единица измерения** для выбора линейных единиц из списка (см. [раздел 7.4](#));
6. [опционально] установите флажок **экспорт**, для того чтобы [привязать](#) EPSG-код (или код, используемый программой *MapInfo*);
7. Нажмите на кнопку **ОК**. Созданный референц-эллипсоид отображается в списке под заданным именем.

### 7.3. Начальные меридианы

В программе предусмотрена возможность выбора начального меридиана для используемой системы координат.

Для управления начальными меридианами служит окно **Начальные меридианы** (**База данных** > **Начальные меридианы**). Интерфейс окна **Начальные меридианы** (панель инструментов, инструменты поиска, таблица) аналогичен интерфейсу окна [Системы координат](#).

Для стандартной российской базы данных систем координат в качестве начального меридиана поддерживается только **Гринвичский меридиан**.

#### 7.3.1. Создание нового начального меридиана

Чтобы создать начальный меридиан, отличный от стандартного, выполните следующие действия:

1. Выберите **База данных** > **Начальные меридианы**. Открывается окно **Начальные меридианы**:

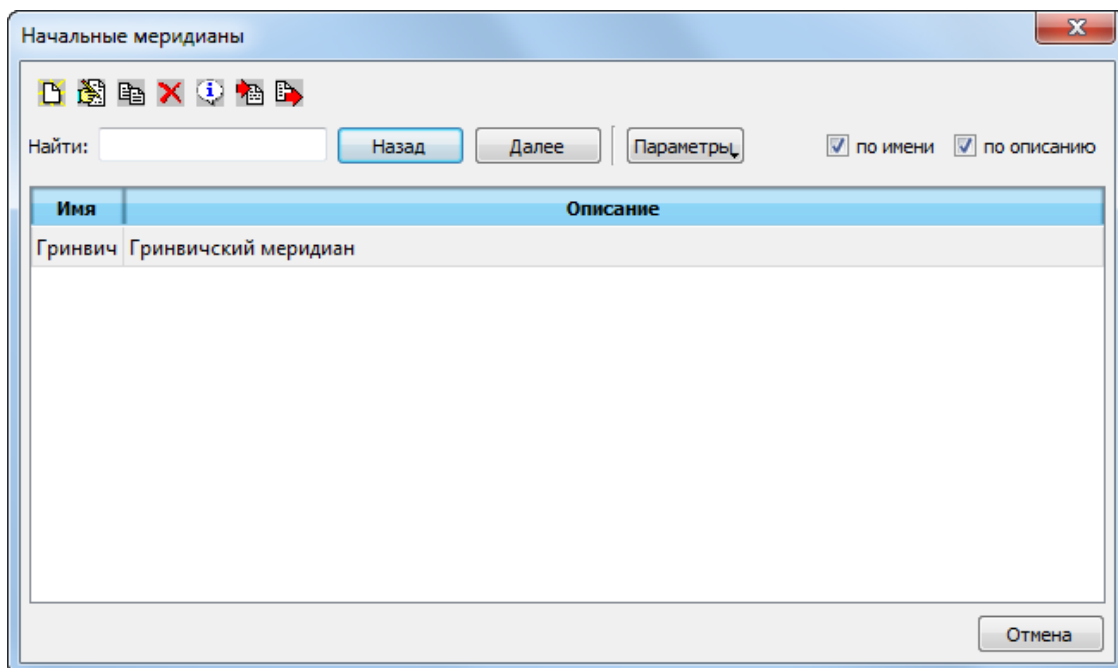



Рис. 26. Список начальных меридианов стандартной базы данных

2. Нажмите на кнопку . Открывается окно **Начальный меридиан**:

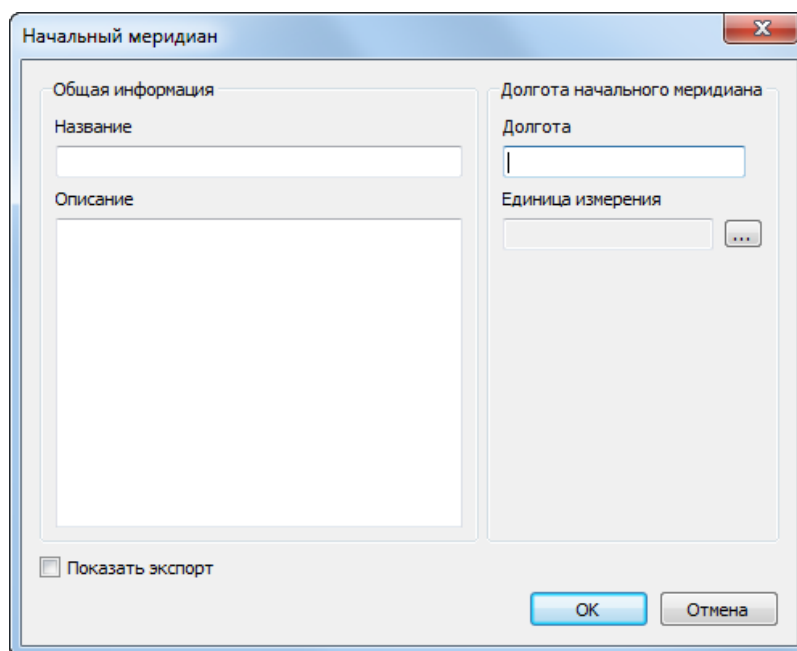


Рис. 27. Параметры начального меридиана

3. Введите **Название** и **Описание** начального меридиана в соответствующие поля;

4. Задайте **Долготу** начального меридиана.
5. Нажмите на  в поле **Единица измерения** для выбора единиц измерения из списка (см. [раздел 7.4](#));
6. [опционально] установите флажок **экспорт**, для того чтобы [привязать](#) EPSG-код (или код, используемый программой *MapInfo*);
7. Нажмите на кнопку **ОК**. Созданный начальный меридиан отображается в списке под заданным именем.

## 7.4. Единицы измерения

В программе предусмотрена возможность выбора угловых, линейных и масштабных единиц измерения для параметров, обладающих размерностью.

Для работы с используемыми единицами измерений служат окна:

- **Единицы измерения расстояний** (пункт меню **База данных** > **Единицы измерения расстояний**);
- **Единицы измерения углов** (пункт меню **База данных** > **Единицы измерения углов**);
- **Единицы измерения масштабов** (пункт меню **База данных** > **Единицы измерения масштабов**).



Интерфейс данных окон (панели инструментов, инструменты поиска) аналогичен интерфейсу окна [Системы координат](#).

В качестве **линейных** единиц измерения, в стандартной российской базе данных систем координат, по умолчанию поддерживаются *метры*, в качестве **масштабных** — *единица* или *миллионная часть* (ppm).

Для **угловых** единиц измерения, в стандартной российской базе данных систем координат, по умолчанию поддерживаются следующие варианты:

- градус (десятичные);
- градусы-минуты-секунды;
- микрорадиан;
- радиан;
- угловая минута;
- угловая секунда.

### 7.4.1. Создание новых линейных единиц измерения

Чтобы создать новую **линейную** единицу измерения, выполните следующие действия:

1. Выберите **База данных > Единицы измерения расстояний**. Открывается окно **Единицы измерения расстояний**:

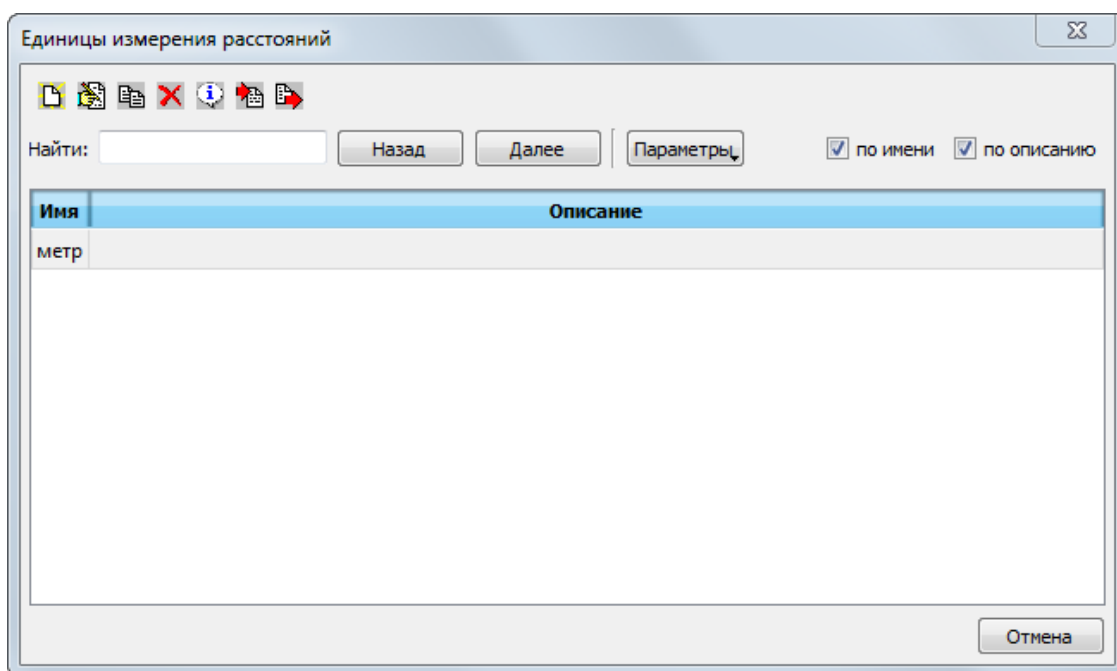



Рис. 28. Окно «Единицы измерения расстояний»

2. Нажмите на кнопку . Открывается окно **Единица измерения расстояний**:

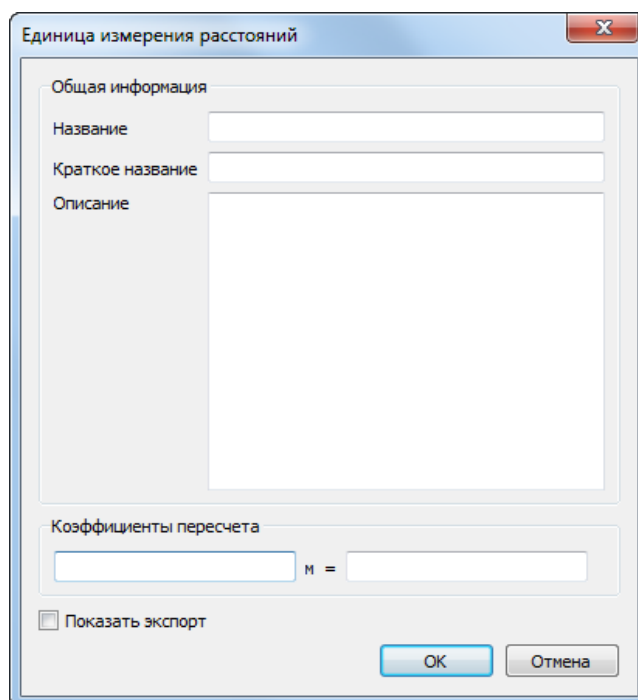


Рис. 29. Окно «Единица измерения расстояний»

3. Введите **Название**, **Краткое описание** и **Описание** единицы измерения в соответствующие поля. **Краткое описание** как правило используется для ввода сокращения для размерности единицы измерения (например — *м* для метров).
4. В разделе **Коэффициенты пересчета** введите следующие данные:
  - В левое поле ввода введите значение в метрах;
  - В правое поле ввода введите, какой части значения в выбранной единице измерения соответствует значение, заданное в левом поле ввода.
5. [опционально] установите флажок **экспорт**, для того чтобы **привязать** EPSG-код (или код, используемый программой *MapInfo*);
6. Нажмите на кнопку **ОК**. Созданная единица измерения отображается в списке под заданным именем.

#### 7.4.2. Создание новых единиц измерения масштабов

Чтобы создать новую единицу измерения **масштабов**, выполните следующие действия:

1. Выберите **База данных > Единицы измерения масштабов**. Открывается окно **Единицы измерения масштаба**:



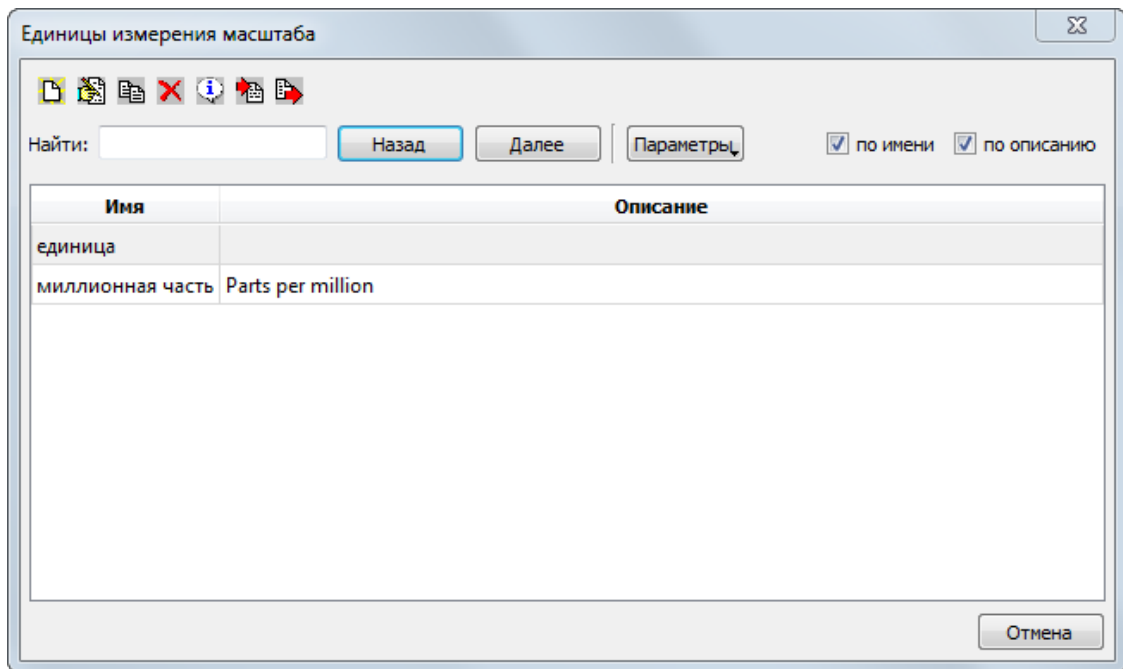



Рис. 30. Окно «Единицы измерения масштаба»

2. Нажмите на кнопку . Открывается окно **Единица измерения масштабов**:

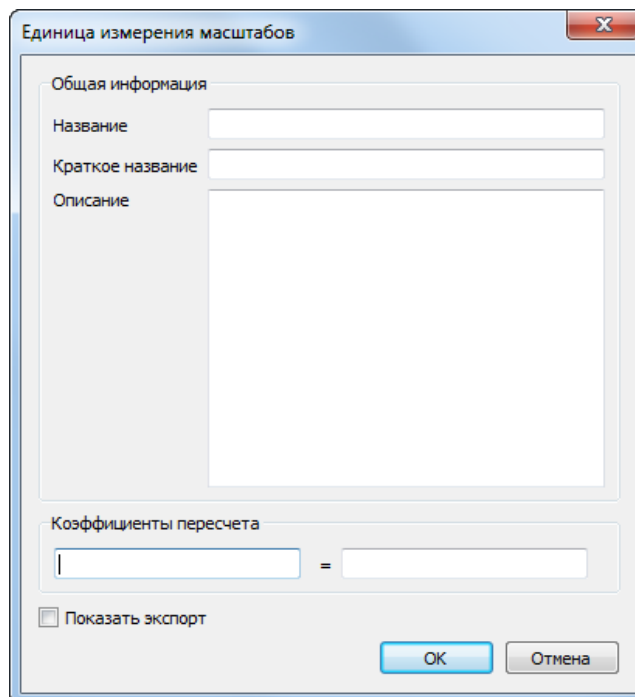


Рис. 31. Окно «Единица измерения масштабов»

3. Введите **Название**, **Краткое описание** и **Описание** единицы измерения в соответствующие поля. **Краткое описание** как правило используется для ввода сокращения для размерности единицы измерения (например — *ppt* для миллионной части).
4. В разделе **Коэффициенты пересчета** введите данные в левом и правом полях;
5. [опционально] установите флажок **экспорт**, для того чтобы **привязать** EPSG-код (или код, используемый программой *MapInfo*);
6. Нажмите на кнопку **Сохранить**. Созданная единица измерения отображается в списке под заданным именем.

### 7.4.3. Создание новых единиц измерения углов

Чтобы создать новую единицу измерения **углов**, выполните следующие действия:

1. Выберите **База данных > Единицы измерения углов**. Открывается окно **Единицы измерения углов**:

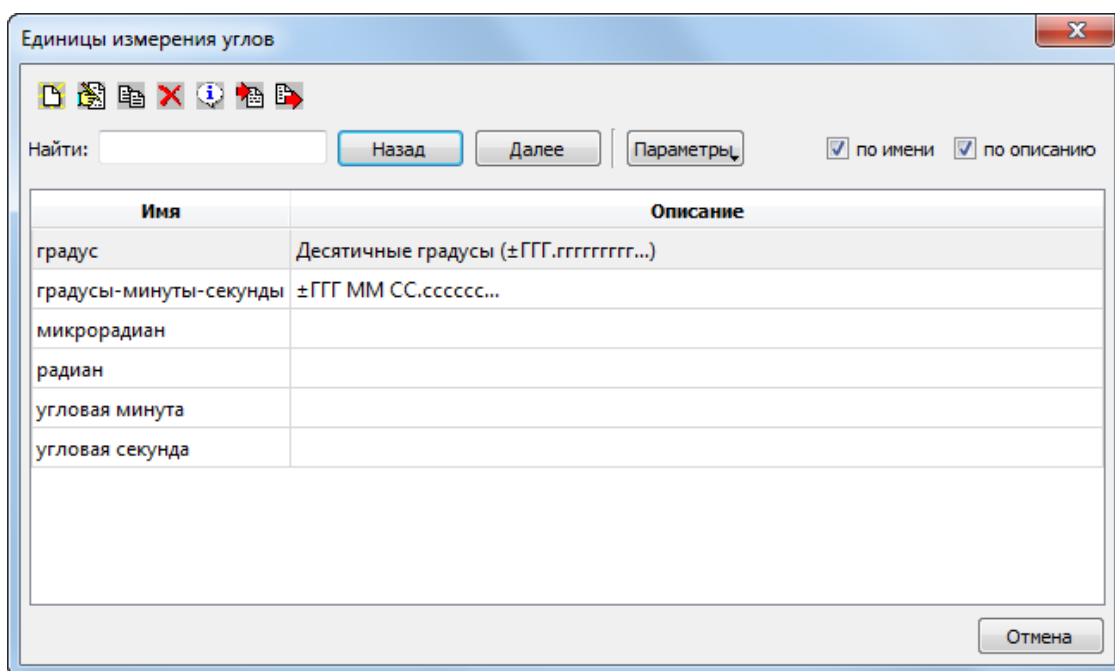


Рис. 32. Окно «Единицы измерения углов»

2. Нажмите на кнопку . Открывается окно **Единица измерения углов**:

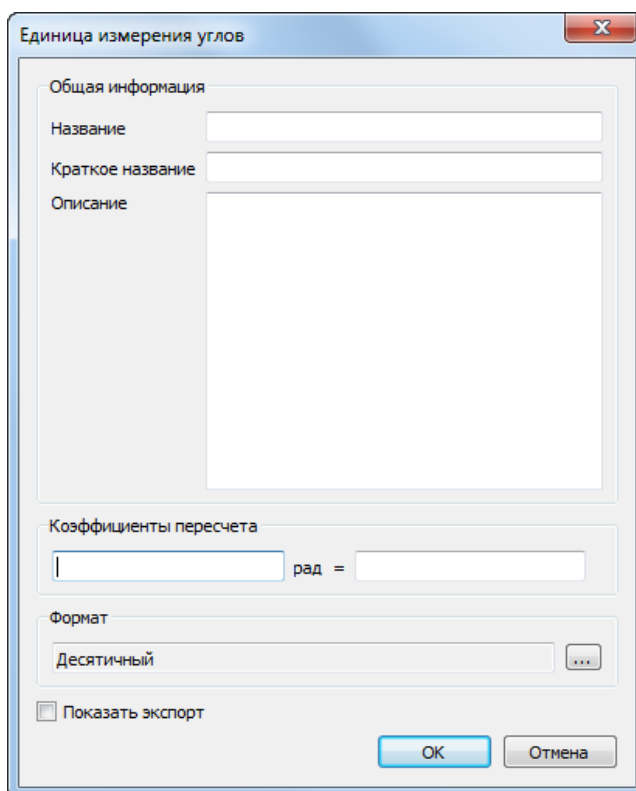


Рис. 33. Окно «Единица измерения углов»

3. Введите **Название**, **Краткое описание** и **Описание** единицы измерения в соответствующие поля. **Краткое описание** отображается в качестве размерности правого поля ввода, если она задана, иначе используется **Название**.
4. В разделе **Коэффициенты пересчета** введите следующие данные:
  - В левое поле ввода введите значение в радианах;
  - В правое поле ввода введите, какой части значения в выбранной единице измерения соответствует значение, заданное в левом поле ввода.
5. Нажмите на кнопку  для того чтобы выбрать **формат** представления углов углов;
6. [опционально] установите флажок **показать экспорт**, для того чтобы **привязать** EPSG-код (или код, используемый программой *MapInfo*);
7. Нажмите на кнопку **Сохранить**. Созданная единица измерения отображается в списке под заданным именем.

#### 7.4.4. Форматы представления углов

Для выбора формата представления углов служит окно **Форматы представления углов** (**База данных > Форматы представления углов**). Интерфейс окна **Форматы представления углов** (панель инструментов, инструменты поиска, таблица) аналогичен интерфейсу окна **Системы координат**.

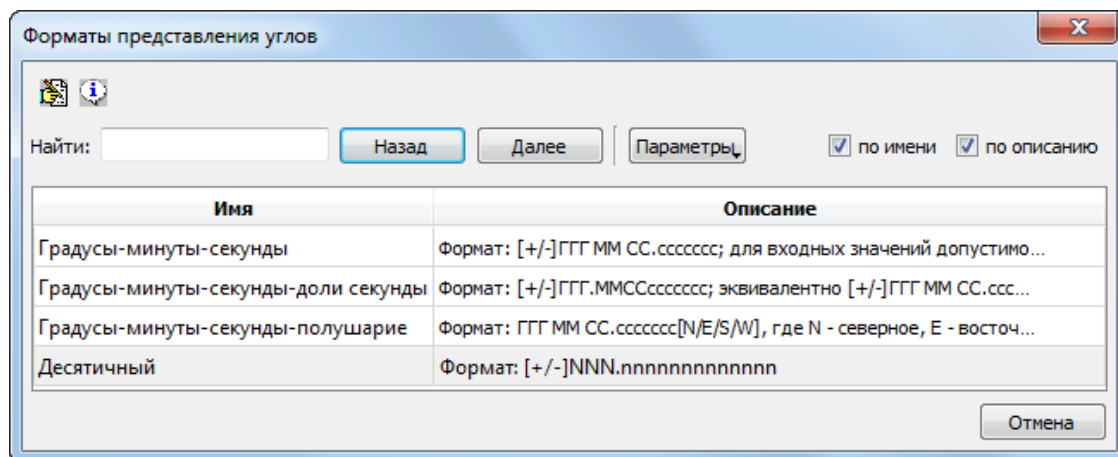


Рис. 34. Список возможных форматов представления углов

### 7.5. Картографические проекции

Для просмотра списка картографических проекций, доступных по умолчанию, служит окно **Значения параметров картографических проекций** (**База данных > Картографические проекции**). Интерфейс окна **Значения параметров картографических проекций** (панель инструментов, инструменты поиска, таблица) аналогичен интерфейсу окна **Системы координат**.

#### 7.5.1. Создание новой картографической проекции

Чтобы задать параметры новой картографической проекции вручную, выполните следующие действия:

1. Выберите **База данных > Картографические проекции**. Открывается окно **Значения параметров картографических проекций**:

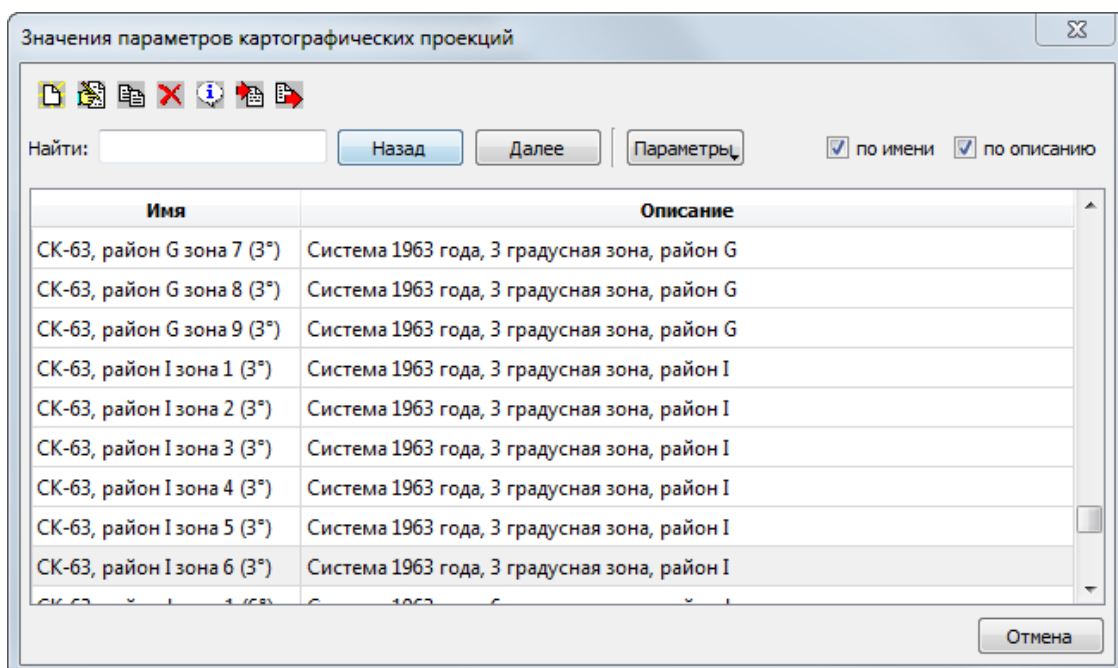


Рис. 35. Окно «Значения параметров картографических проекций»

2. Нажмите кнопку . Открывается окно **Картографическая проекция**.

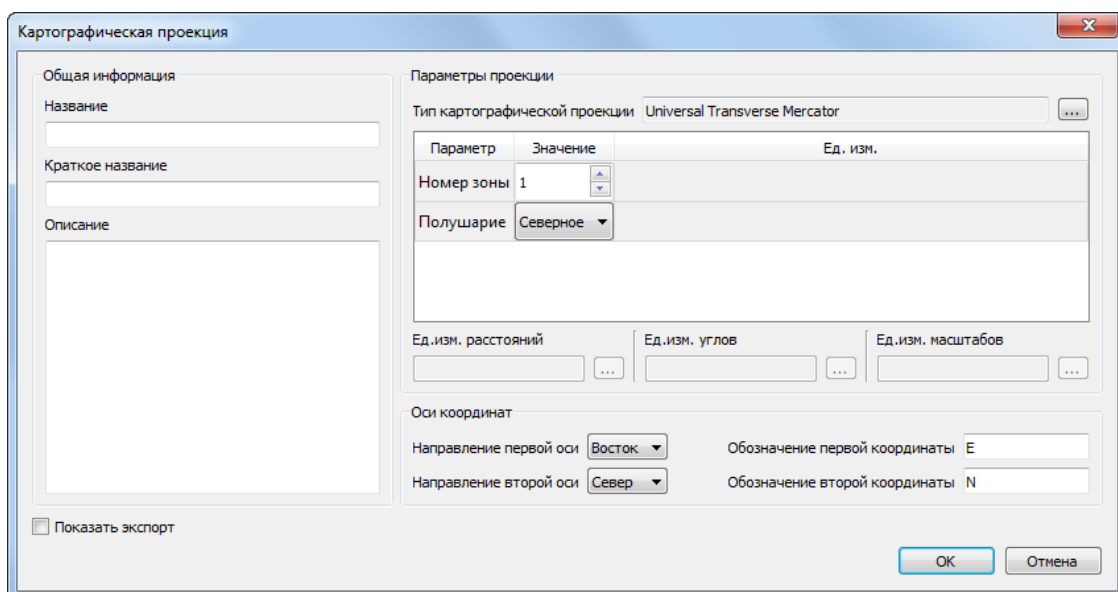



Рис. 36. Создание картографической проекции

3. Задайте общие параметры проекции:

- **Название** — произвольное название картографической проекции;

- **Краткое название** — произвольное сокращенное название;
  - **Описание** — произвольный текст с дополнительной информацией для идентификации проекции в списке.
4. Нажмите на кнопку  и выберите **Тип картографической проекции**;
  5. Задайте в таблице детальные параметры проекции в зависимости от выбранного типа.



Для того чтобы ввести детальные параметры в таблицу, щелкните мышью по пустому полю в строке параметра.

6. Задайте следующие параметры проекции:
  - **Ед.изм.расстояний/углов/масштаба** — позволяет задать угловые, линейные и масштабные единицы измерения параметров;
  - **Направление первой/второй оси** — позволяет задать направление осей координат;
  - **Обозначение первой/второй координаты** — позволяет задать аббревиатуру для обозначения оси.



Единицы измерения, направления осей и обозначения координат назначаются автоматически при выборе проекции, но доступны для последующего редактирования.

7. [опционально] установите флажок **показать экспорт**, для того чтобы **привязать** EPSG-код (или код, используемый программой *MapInfo*);
8. Нажмите на кнопку **ОК**. Созданная картографическая проекция отображается в списке под заданным именем.

## 7.5.2. Типы картографических проекций

Для выбора типа картографической проекции служит окно **Типы картографических проекций** (**База данных > Типы картографических проекций**). Интерфейс окна **Типы картографических проекций** (панель инструментов, инструменты поиска, таблица) аналогичен интерфейсу окна **Системы координат**.

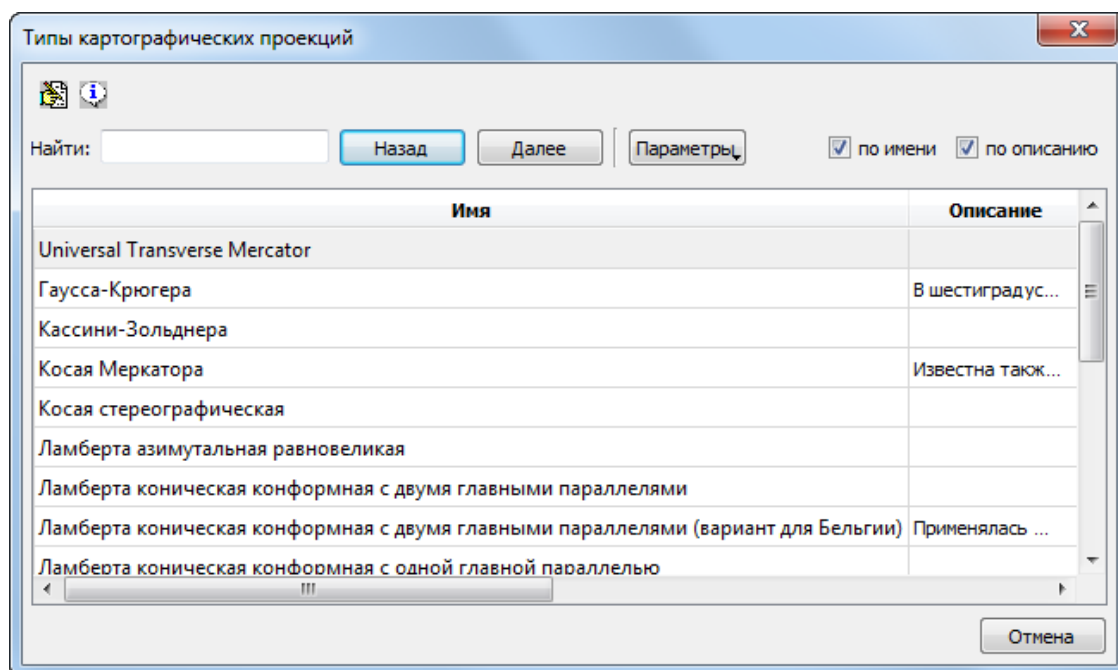


Рис. 37. Типы картографических проекций

## 7.6. Системы высот


Для просмотра списка систем высот служит окно **Системы высот (База данных > Системы высот)**. Интерфейс окна **Системы высот** (панель инструментов, инструменты поиска, таблица) аналогичен интерфейсу окна **Системы координат**.

### 7.6.1. Импорт новой системы высот

В комплект поставки программы *GeoCalculator* входит таблица превышений для модели геоида EGM96. В системе так же предусмотрена возможность импорта таблиц превышений для модели геоида EGM2008. Геоиды EGM2008 с сетками с шагом 1' и 2.5' доступны для скачивания с сайта [racurs.ru](http://racurs.ru).

*Геоид EGM2008* — гравитационная модель земли, которая включает детальные гравитационные аномалии и является более точной по сравнению с моделью EGM96.

Для того чтобы импортировать геоид EGM2008, выполните следующее:

1. Загрузите архив в формате \*.zip с сайта [racurs.ru](http://racurs.ru);
2. Распакуйте архив;
3. Нажмите на кнопку  в панели инструментов **основного окна программы GeoCalculator**;

4. В открывшемся окне выбора файлов выберите файл из загруженного архива, с расширением \*.dat;
5. Дождитесь окончания импорта геоида (выдается соответствующее информационное сообщение):

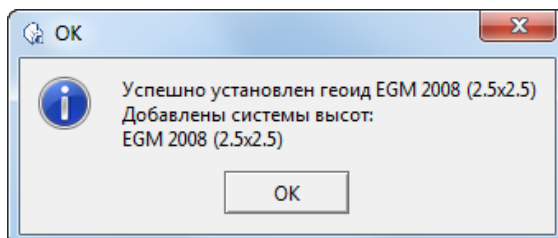


Рис. 38. Импорт геоида

## Приложение А. Преобразования координат

В системе предусмотрена возможность задать дополнительные правила **преобразования** координат для **системы координат** или для **системы высот**.

Для этого установите соответствующий флажок в текущем окне (например — **Редактирование системы координат**). Открывается раздел преобразования.

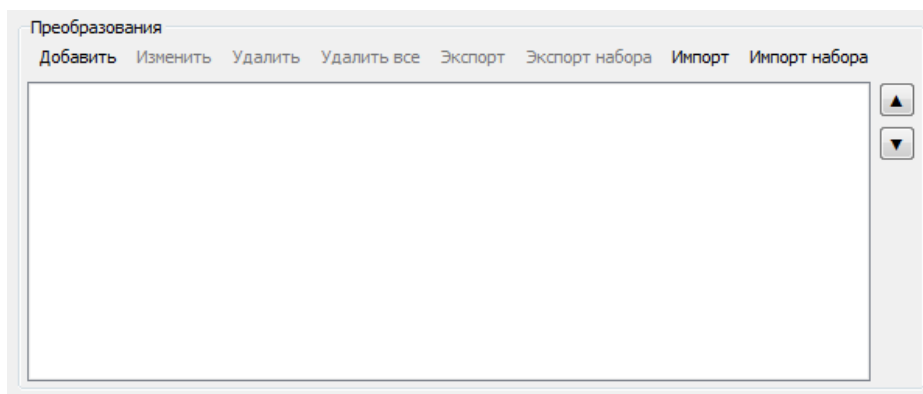


Рис. А.1. Раздел «Преобразования»

Раздел преобразования имеет следующие элементы интерфейса:

- Поле просмотра созданных преобразований;
- кнопки ▼ и ▲, предназначенные для настройки последовательности преобразований;
- кнопка, позволяющая **Добавить** преобразование;



- кнопка, позволяющая **Изменить** преобразование;
- кнопка, позволяющая осуществить **экспорт** данных о преобразовании в формат \*.xml;
- кнопка, позволяющая осуществить **импорт** данных о преобразовании из формата \*.xml;
- кнопка, позволяющая **Удалить** преобразование;
- кнопка, позволяющая **Удалить все** преобразования;
- кнопка, позволяющая осуществить **экспорт набора** данных о нескольких преобразованиях в формат \*.xml;
- кнопка, позволяющая осуществить **импорт набора** данных о нескольких преобразованиях из формата \*.xml.

## А.1. Создание нового правила преобразования координат

Для того чтобы **Добавить** новое правило преобразования координат выполните следующее:

1. Нажмите на кнопку добавить. Открывается окно **Преобразование**;

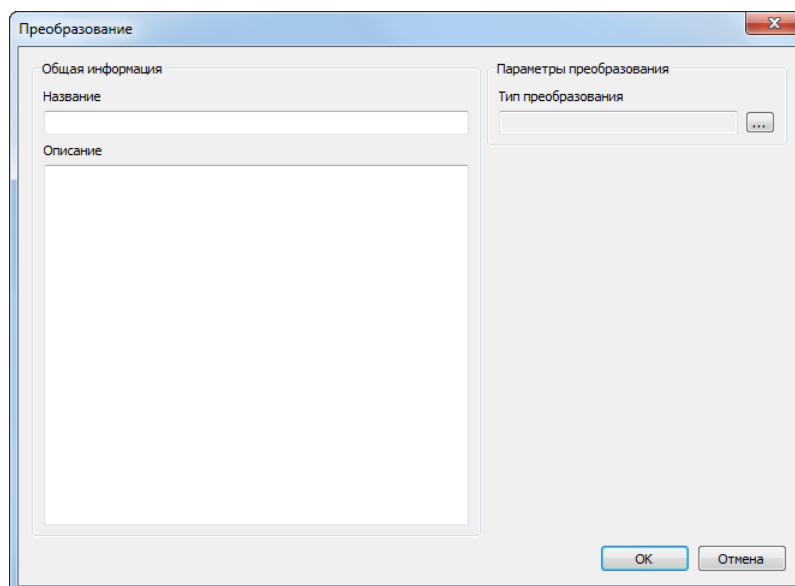


Рис. А.2. Окно «Преобразование»

2. Введите общие параметры преобразования:
  - **Название**;

- **Описание.**
3. Нажмите на кнопку  для того чтобы выбрать **Тип преобразования**:
    - **Аффинное преобразование плановых координат**;
    - **Сдвиг плановых координат**;
    - **Сдвиг по высоте.**
      - Нажмите на кнопку  для того чтобы выбрать линейную единицу измерения.
  4. Задайте параметры преобразование, в зависимости от выбранного типа;
  5. Нажмите **ОК**.

### А.1.1. Аффинное преобразование плановых координат

1. Настройте **основные параметры** правила преобразования координат;

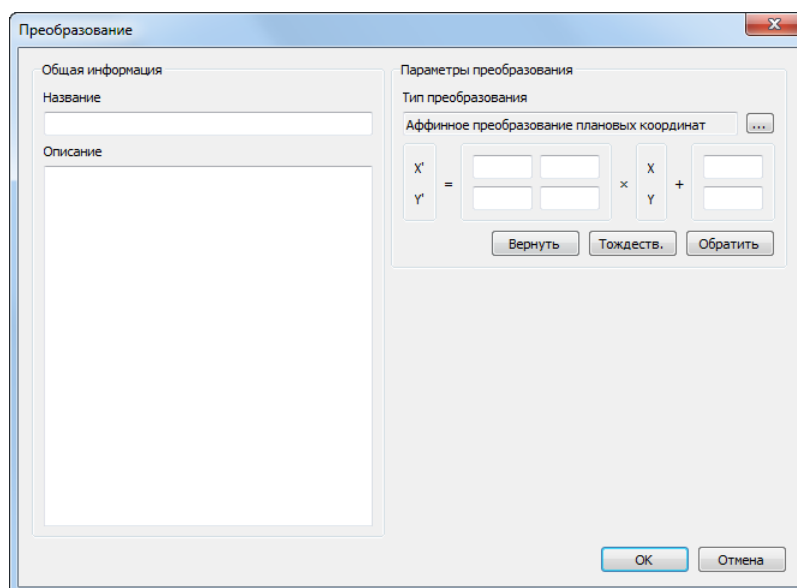


Рис. А.3. Окно «Преобразование»

2. Настройте параметры аффинного преобразования в соответствующих полях:
  - [опционально] для того чтобы очистить введенные данные — нажмите на кнопку **вернуть**;
  - [опционально] для того чтобы ввести параметры **тождественного** преобразования — нажмите на соответствующую кнопку;

- [опционально] для того чтобы **обратить** параметры преобразования — нажмите на соответствующую кнопку.

### А.1.2. Сдвиг плановых координат

1. Настройте **основные параметры** правила преобразования координат;

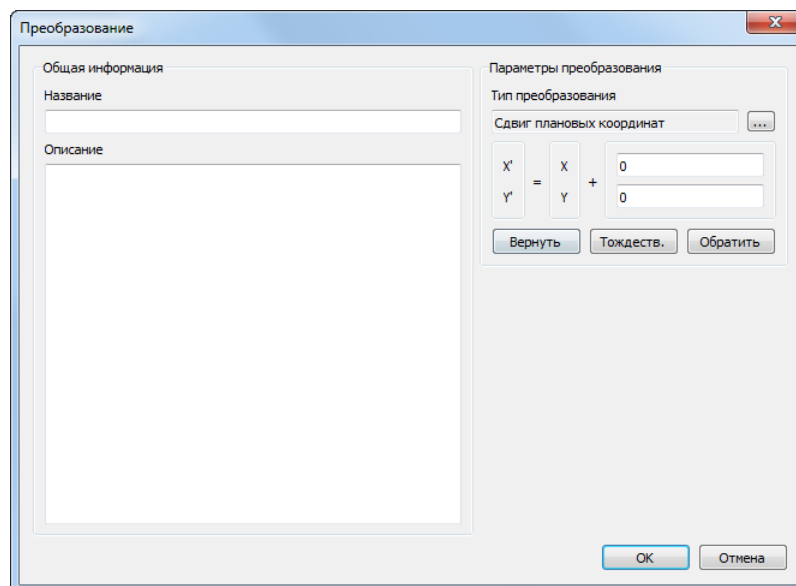


Рис. А.4. Окно «Преобразование»

2. Настройте параметры сдвига плановых координат в соответствующих полях:
  - [опционально] для того чтобы очистить введенные данные — нажмите на кнопку **вернуть**;
  - [опционально] для того чтобы ввести параметры **тождественного** преобразования — нажмите на соответствующую кнопку;
  - [опционально] для того чтобы **обратить** параметры преобразования — нажмите на соответствующую кнопку.

### А.1.3. Сдвиг по высоте

1. Настройте **основные параметры** правила преобразования координат;

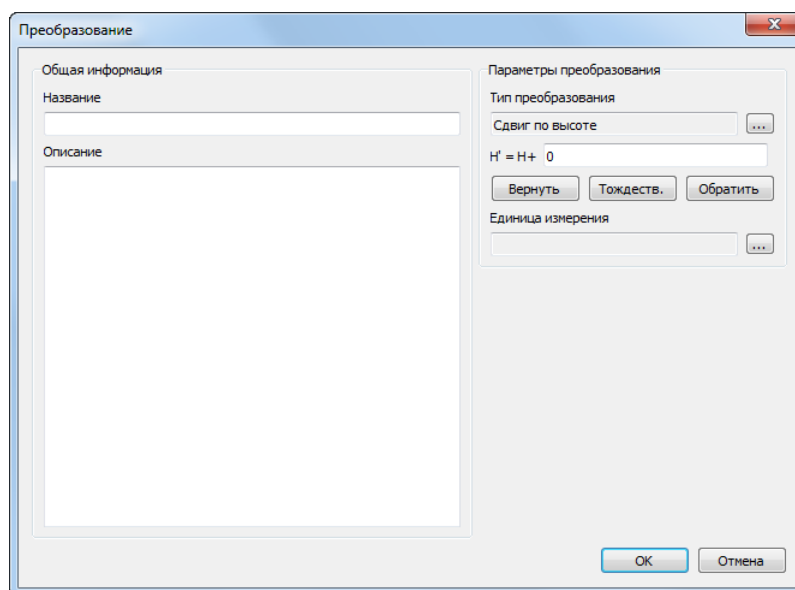


Рис. А.5. Окно «Преобразование»

2. Задайте значение в поле **H' = H+**;
  - [опционально] для того чтобы очистить введенные данные — нажмите на кнопку **вернуть**;
  - [опционально] для того чтобы ввести параметры **тождественного** преобразования — нажмите на соответствующую кнопку;
  - [опционально] для того чтобы **обратить** параметры преобразования — нажмите на соответствующую кнопку.
3. Нажмите на кнопку **...** для того чтобы выбрать линейную единицу измерения.

## А.2. Типы правил преобразований координат

Для выбора типа преобразования координат служит окно **Типы преобразований**. Интерфейс окна **Типы преобразований** (панель инструментов, инструменты поиска, таблица) аналогичен интерфейсу окна **Системы координат**.

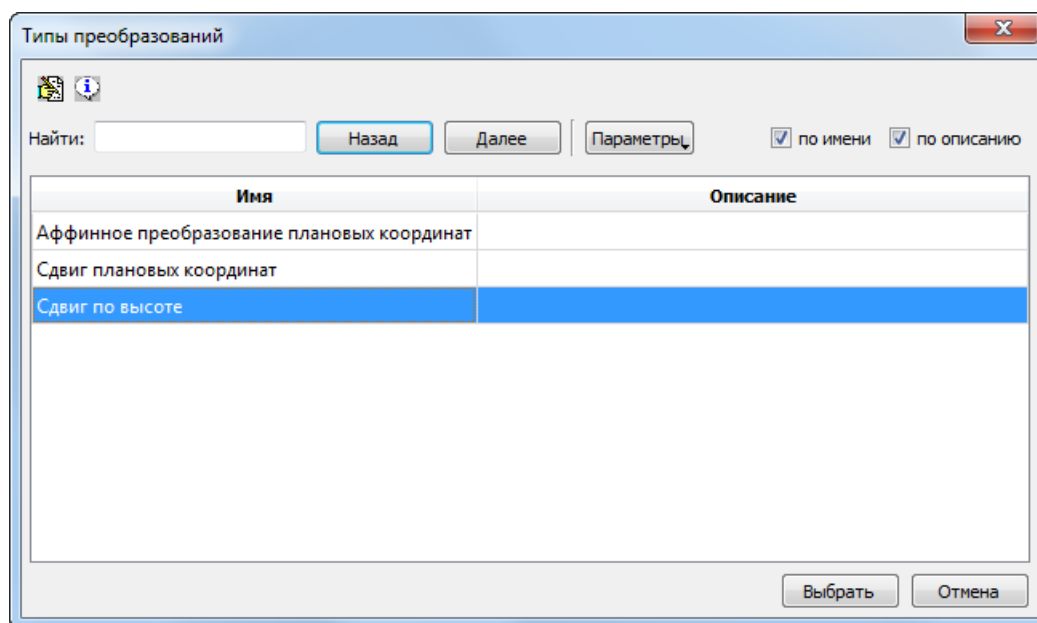


Рис. А.6. Типы правил преобразования координат

## Приложение Б. EPSG-коды и коды MapInfo

Программа *GeoCalculator* поддерживает коды реестра *EPSG* (а также аналогичные коды, применяемые программой *MapInfo*) используемые для краткого описания как систем координат, так и их отдельных элементов — таких как датумы, эллипсоиды, единицы измерений, и т. д.



Код *EPSG* — удобный общепринятый способ краткого обозначения системы координат (вместе со всеми ее параметрами). *EPSG* коды были введены в оборот организацией *European Petroleum Survey Group* (в настоящий момент *OGP — International Association of Oil and Gas Producers*). Сама аббревиатура *EPSG* активно используется и поныне.

Коды *EPSG*, несущие информацию о системе координат, могут быть использованы, в частности, как элементы метаданных для изображений формата *TIFF*. Часть сущностей, из поставляемой по умолчанию с программой *GeoCalculator* базы данных, уже имеет привязанные коды *EPSG*, а так же привязанные коды, используемые программой *MapInfo*.

Привязка *EPSG*-кодов поддерживается для **Систем координат**, а так же для следующих элементов систем координат:

- **Единиц измерения расстояний;**
- **Единиц измерения углов;**
- **Единиц измерения масштабов;**
- **Эллипсоидов;**

- **Датумов;**
- наборов параметров **Преобразования датумов.**

Привязка кодов, используемых программой *MapInfo* поддерживается для:

- **Единиц измерения расстояний;**
- **Эллипсоидов;**
- **Датумов.**

В системе предусмотрены возможности:

- предварительного **создания** кода для какой-либо сущности из базы данных (если использование кодов для нее предусмотрено);
- **привязки** кода к сущности.

## Б.1. Присвоение кода

Для того чтобы присвоить какой-либо сущности заранее созданный для нее EPSG-код (или код, используемый программой *MapInfo*) установите флажок **экспорт** в текущем окне создания или редактирования данной сущности (📄, 🗑️). Открывается раздел **Экспорт**:

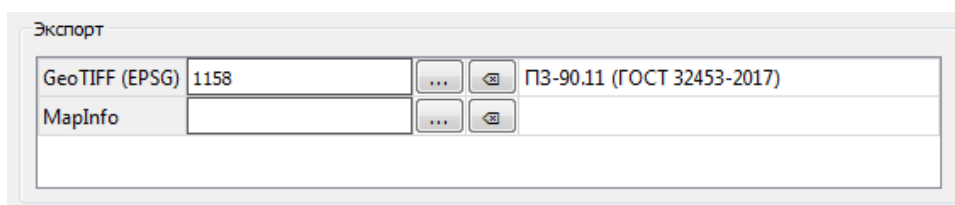


Рис. Б.1. Раздел «Экспорт»

Раздел **экспорт** имеет следующие элементы интерфейса:

- кнопки **...**, позволяющие привязать код (EPSG или *MapInfo*) из заранее подготовленного **списка**;
- кнопки **🗑️**, позволяющие очистить выбранный код.

## Б.2. Создание кода

Для того чтобы добавить в базу данных EPSG-код (или код, используемый программой *MapInfo*) для какой-либо сущности, выполните следующее:

1. Откройте окно создания или редактирования какой-либо сущности (например — **Датума**), для которой поддерживается привязка EPSG-кода (или кода, используемого программой *MapInfo*);
2. Установите флажок **экспорт**. Открывается раздел **Экспорт**:

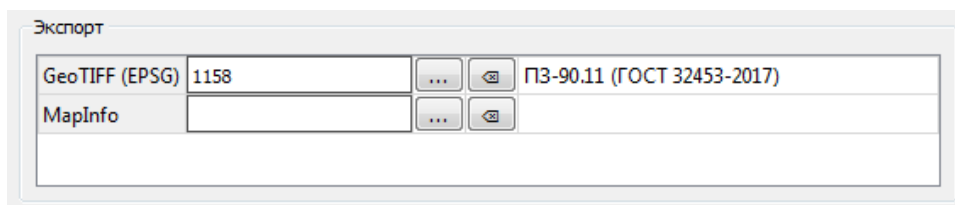


Рис. Б.2. Раздел «Экспорт»

3. В разделе **Экспорт**, нажмите на кнопку **...**, соответствующую, например, строке **GeoTIFF (EPSG)**. Открывается окно **EPSG коды датумов**:

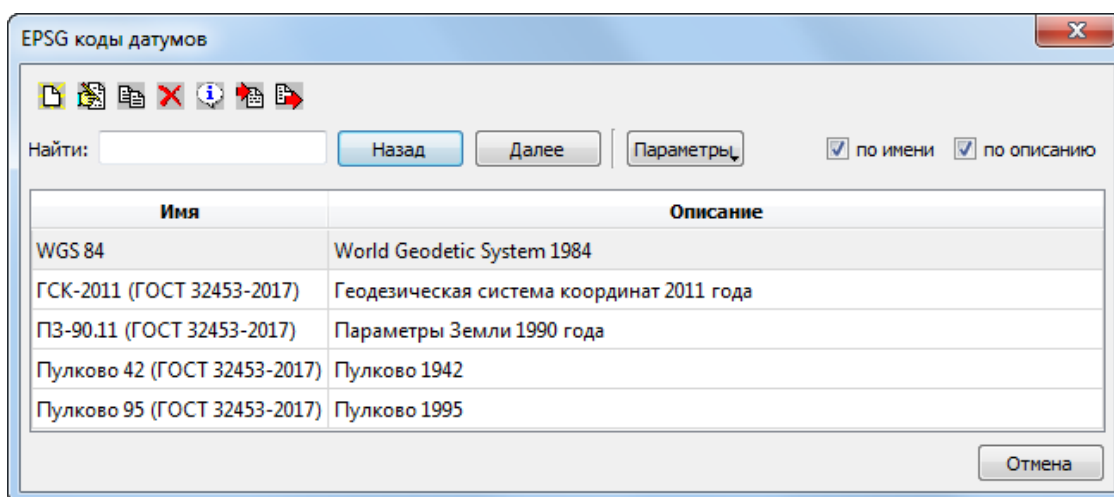



Рис. Б.3. Окно «EPSG коды датумов»



Для того чтобы просмотреть уже существующий код, выделите запись в таблице и нажмите на кнопку .

4. Нажмите на кнопку . Открывается окно **Редактор EPSG кодов**:

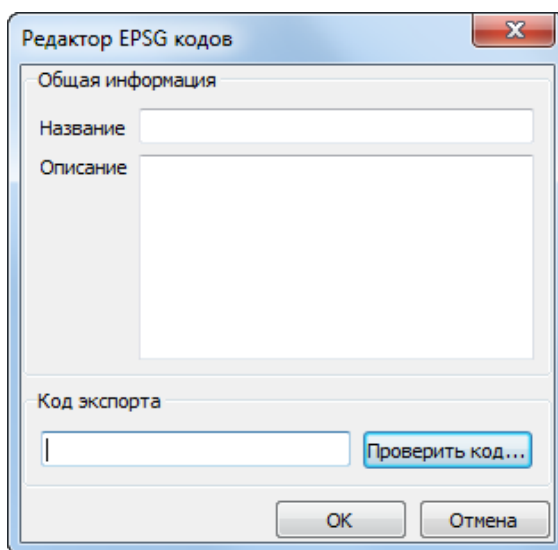


Рис. Б.4. Окно «Редактор EPSG кодов»

5. Введите следующие данные:
  - **Название;**
  - **Описание.**
6. Введите числовой код из реестра *EPSG* в поле **код экспорта**;
7. [опционально] для того чтобы **проверить код**, нажмите на соответствующую кнопку. Проверка на совпадение кода осуществляется по внутренней базе данных программы *GeoCalculator*.
  - [опционально] В случае если указанный код не обнаружен в базе данных, выдается соответствующее информационное сообщение:

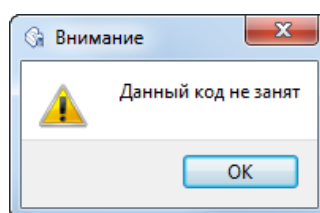


Рис. Б.5. Информационное сообщение

- [опционально] В случае если указанный код уже есть в базе данных, выдается соответствующее информационное сообщение:



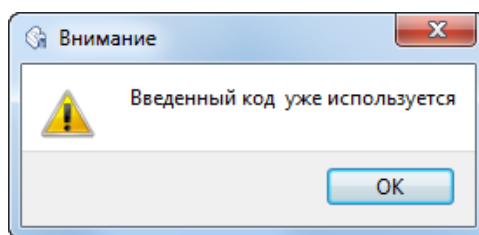


Рис. Б.6. Информационное сообщение

8. Нажмите на кнопку **ОК**.



Создание кодов для иных сущностей, а так же кодов, используемых программой *MapInfo*, осуществляется аналогичным образом.

## Приложение В. Горячие клавиши

Для работы в таблицах, расположенных в разделах **точки основного окна** программы предусмотрены следующие горячие клавиши:

Таблица В.1. Сочетания горячих клавиш

Сочетания клавиш	Назначение
<b>Ctrl+Insert</b>	вставить строку в список точек
<b>Ctrl+Delete</b>	удалить строку из списка точек
<b>Ctrl+N</b>	подсчет строк в списке точек
<b>Ctrl+I</b>	поиск некорректных точек
<b>Ctrl+D</b>	удалить некорректные точки
<b>Ctrl+E</b>	удалить пустые строки
<b>Ctrl+U</b>	поменять списки точек местами

## Приложение Г. Формат файлов с координатами

Содержимое txt-файла (в формате ASCII) с координатами должно иметь следующий вид:




Для корректного автоматического распознавания координат точек из txt-файла в качестве разделителя между столбцами в файле должны быть использованы запятые или точка с запятой. В качестве десятичного разделителя должны быть использованы точки. Использование запятых в качестве десятичного разделителя не допускается.

NAME,X,Y,Z

IMG\_0009,51.959359,104.763096,1064.804463

IMG\_0010,51.959356,104.762557,1064.986490

## Приложение Д. Окно «Настройки»

Чтобы открыть окно настроек, выберите **Инструменты** > **Настройки** или нажмите на кнопку  в основной панели инструментов:

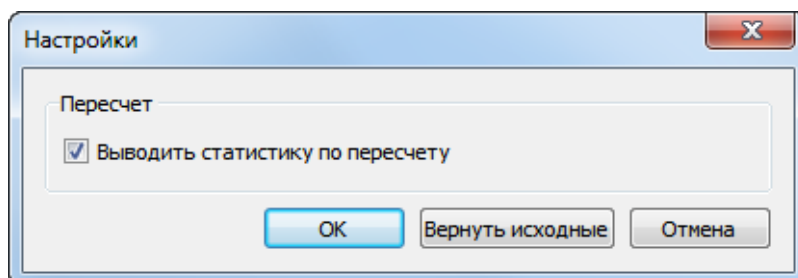


Рис. Д.1. Настройки программы

Для того чтобы **выводить статистику по пересчету** координат, после выполнения каждой операции пересчета, установите соответствующий флажок. Для того чтобы **вернуть исходные** настройки программы нажмите соответствующую кнопку.