

Геоинформационная система GeoLink

Версия 3.14

Руководство пользователя

Том 5. Работа с картограммами

ЗАО «Геолинк Консалтинг»
2009

Содержание томов

Том 1. Основные положения

В томе освещены следующие темы:

- Обзор возможностей ГИС GeoLink .
- Условия использования и предоставления технической поддержки
- Требования к оборудованию и программному обеспечению.
- Установка и обновление ГИС GeoLink , удаление системы с компьютера.
- Пользовательский интерфейс ГИС GeoLink.
- Общая характеристика географической базы и ее составных частей.
- Регистрация и открытие географической базы, ее уплотнение и закрытие.
- Объекты и слои географической базы.
- Словари географической базы.
- Легенда слоя и другие его параметры.
- Создание, редактирование и удаление слоев базы.
- Редактирование атрибутивных данных, их экспорт и импорт.
- Создание новой географической базы.

Том 2. Построение и редактирование карты

В томе освещены следующие темы:

- Режим построения карты.
- Построение карты и работа с картой в целом.
- Работа с объектами в режиме построения.
- Списки объектов, сети объектов и территории. Работа с курвиметром.
- Легенда объекта и параметрическая легенда.
- Дополнительные надписи.
- Режим редактирования карты.
- Ввод в базу новых объектов и редактирование существующих.
- Дополнительные возможности: ввод значений дополнительного параметра, топология.
- Использование дигитайзера для ввода объектов в географическую базу.

Том 3. Оформление карты

В томе освещены следующие темы:

- Режим оформления карты.
- Возможности оформления карты и работа с макетом.
- Методика оформления карты в ГИС GeoLink. Основные понятия: фрагмент оформления и элемент оформления.
- Текстовые и графические элементы оформления карты.
- Элементы оформления, отображающие информацию из географической базы: легенды слоев, легенды объектов, параметрические легенды и т. п.
- Окно легенды и работа с ним.

Том 4. Экспорт и импорт данных

В томе освещены следующие темы:

- Форматы географических данных MIF, MOSS, GEN, VEC, GEO, DAT, DXF.
- Импорт данных в географическую базу ГИС GeoLink из перечисленных форматов и из географической базы ГИС GeoLink.
- Экспорт данных из географической базы ГИС GeoLink в перечисленные форматы.
- Особенности экспорта данных из карты и из списка.

Том 5. Работа с картограммами

В томе освещены следующие темы:

- Понятия базы картограмм.
- Список баз картограмм и работа с ним.
- Структура и параметры базы картограмм, редактирование ее параметров.
- Параметры картограммы и ее визуальное представление. Легенда картограммы.
- Создание новой базы картограмм. Конструктор баз картограмм.
- Визуализация данных баз картограмм: гистограмма и поверхность.
- Обмен данными между базами картограмм.
- Формирование картограмм по данным географических объектов.
- Преобразование картограмм в географические объекты.
- Отображение легенды картограммы при оформлении карты.

Содержание

7. РАБОТА С КАРТОГРАММАМИ	4
7.1. Картограммы и базы картограмм	4
7.1.1. Понятие картограммы	4
7.1.2. База картограмм	4
7.1.3. Режим работы с картограммами	6
7.2. Базы картограмм, их свойства и параметры. Список баз картограмм	7
7.2.1. Список баз картограмм и работа с ним	7
7.2.2. Операции со списком в целом. Добавление в список новой базы картограмм	8
7.2.3. База картограмм и ее параметры	12
7.2.4. Добавление в список картограмм базы новой картограммы. Легенда картограммы	18
7.3. Операции с картограммой	35
7.3.1. Общие замечания	35
7.3.2. Редактирование параметров картограммы	36
7.3.3. Представление картограммы на планшете при различных значениях параметров картограммы	36
7.3.4. Ввод и редактирование значения в блоке картограммы	38
7.4. Создание новой базы картограмм. Конструктор	40
7.4.1. Возможности создания новых баз картограмм	40
7.4.2. Окно конструктора. Определение базы-образца	40
7.4.3. Общие параметры создаваемой базы картограмм	41
7.4.4. Структура создаваемой базы картограмм	45
7.4.5. Сетка новой базы картограмм	50
7.5. Визуальное представление картограмм: гистограммы и поверхности	55
7.5.1. Гистограммы	55
7.5.2. Изображение картограмм в виде изометрической поверхности	58
7.6. Обмен данными между базами картограмм	67
7.6.1. Общие замечания	67
7.6.2. Обмен данными между базами картограмм по блокам	70
7.6.3. Обмен данными между базами картограмм пакетом	76
7.6.4. Обмен данными между базами картограмм с аппроксимацией	80
7.7. Формирование картограмм по данным географических объектов	85
7.8. Преобразование картограмм в географические объекты	91
Приложения	93
Приложение А. Кригинг	93
Общие замечания	93
Процедура	93
Выбор модели тренда	94
Выбор модели вариограммы	97
Настройка исходных данных кригинга	98
Просмотр результатов кригинга	99

7. Работа с картограммами

7.1. Картограммы и базы картограмм

7.1.1. Понятие картограммы

Картограммой именуется способ задания некоторой функции двух переменных, определенной в ячейках (блоках) прямоугольной сетки, причем значения функции внутри каждого блока сетки считаются одинаковыми.

Таким образом, картограмма представляет собой некоторую ступенчатую двумерную функцию. Блоки сетки нумеруются от левого нижнего угла сетки вправо по оси X и вверх по оси Y.



Сетка картограммы может иметь как равномерный, так и неравномерный шаг по каждой оси.

7.1.2. База картограмм

Базой картограмм называется иерархически упорядоченный набор картограмм, определенных на одной и той же сетке, а также набор настроечных параметров, и хранящихся в отдельной папке, имеющей расширение `.gdb`.

7.1.2.1. Структура базы картограмм

Основное значение для структурирования картограмм, входящих в состав базы картограмм, имеет *параметр* картограммы, задаваемый определенной с ее помощью ступенчатой функцией.

Параметры в базе картограмм объединены в *слои*. Каждый слой в базе идентифицируется уникальным числовым кодом и состоит из параметров. Параметр внутри слоя также идентифицируется уникальным числовым кодом. В разных слоях параметры могут иметь одинаковый код, однако пара «код слоя — код параметра» определяет параметр однозначно (рис. 1).

Картограммы одной базы, имеющие одинаковые коды слоя и параметра, различаются номером картограммы в пределах одного параметра.



Рис. 1. Структура базы картограмм (уровни «горизонт — параметр»)

Таким образом, в базе картограмм каждая картограмма однозначно определяется заданием трех атрибутов — *кодом горизонта, кодом параметра* и номером *группы*.

7.1.2.2. Связь баз картограмм с географическими базами

При каждой географической базе ГИС GeoLink существует изначально пустой список баз картограмм, зарегистрированных в данной географической базе. Между объектами географической базы и картограммой зарегистрированной базы возможен двусторонний обмен информацией, в частности отображение картограмм на картах.

При регистрации базы картограмм ей задается уникальное наименование и определяется ее географическая привязка, задающая местоположение сетки в географической базе.

Привязка базы картограмм в географической базе определяется следующими параметрами:

- координатами левого нижнего угла сетки в системе координат соответствующей географической базы;
- азимутом вертикальной оси сетки относительно опорного меридиана — для стандартных географических баз или относительно вертикальной оси (оси Y) — для метрических баз;
- опорным меридианом в случае привязки в стандартной географической базе (у плоской географической базы опорный меридиан всегда совпадает с осью Y).

Как сказано выше, картограммы зарегистрированных баз могут быть отображены на картах. Возможны следующие способы отображения картограммы:

- в виде *блоков* (ячейки сетки со значением параметра, принадлежащим одному диапазону, отображаются одним цветом);
- в виде *изолиний* (программа строит линии равного уровня распределения параметра);
- в виде *зон* (программа строит области распределения параметра, внутри которых этот параметр меняется лишь в определенном диапазоне, и показывает их одним цветом).

Также возможно отображение картограммы в виде *гистограммы* и *изометрической поверхности*.

Возможен импорт и экспорт информации между объектами географической базы и картограммами зарегистрированных баз картограмм.

7.1.2.3. Использование баз картограмм при гидрогеологическом моделировании

Набор используемых для построения картограмм горизонтов и параметров, как правило, является отражением предметной области исследования. В задачах гидрогеологии может использоваться набор горизонтов, соответствующий гидрогеологической стратификации исследуемой местности, что отражено в словарях гидрогеологической стратификации (кодов и наименований горизонтов), применяемых в ГИС GeoLink. Конкретный набор горизонтов зависит от региона, представленного в данной географической базе. Фрагмент такого словаря для одной из баз представлен на рис. 2.



Наименования горизонтов, как правило, берутся из словаря географической базы; при этом в самой базе картограмм хранятся только коды словарных статей. При отсутствии кода в словаре или отказе от использования словаря текстовое наименование горизонта будет пустым.

Набор параметров соответствует списку характеристик, используемых при решении конкретной задачи. Список параметров встроен в ГИС GeoLink и не может редактироваться пользователем.

Код	Название горизонта
< Нет данных >	
10	Зона аэрации
1000	Первый от поверхности водоносный горизонт
2000	Пермские и Мезокайнозойские водоносные отложения
2100	Кайнозойский водоносный комплекс
2101	Четвертичный водоносный комплекс
2104	Валдайский надморенный водноледниковый водоносный комплекс
2105	Валдайский ледниковый водоупор
2110	Московский надморенный водноледниковый водоносный горизонт
2120	Московский ледниковый водоупор
2130	Днепровско-Московский водноледниковый водоносный горизонт
2140	Днепровский ледниковый водоупор
2141	Окско-Днепровский водноледниковый водоносный горизонт
2142	Окский ледниковый водоупор
2150	Неогеново-четвертичный аллювиальный водоносный горизонт
2160	Неогеновый водоносный горизонт
2170	Олигоценно-Диоценовый водоносный горизонт
2175	Киевский водоупор
2180	Палеоценово-Эоценовый водоносный горизонт
2185	Палеоценовый водоупор
2200	Верхнеюрско-меловой водоносный комплекс
2201	Верхнемеловой (Турон-Маастрихтский) водоносный горизонт
2202	Верхнемеловой (Турон-Маастрихтский) водоупор
2203	Сантон-Маастрихтский водоносный подгоризонт
2204	Сантонский водоупор

Рис. 2. Фрагмент словаря гидрогеологической стратификации

7.1.3. Режим работы с картограммами

Режим работы с картограммами является одним из четырех основных режимов работы ГИС GeoLink.

Чтобы перейти в режим работы с картограммами, необходимо:

1. Открыть географическую базу.
2. Построить или открыть карту.
3. Выбрать в меню **Режим | Работа с картограммами** либо нажать  в панели инструментов.



Прочие режимы, а именно:

- режим построения карты;
- режим редактирования карты;
- режим оформления карты

— описаны в тт. 2 «Построение и редактирование карты» и 3 «Оформление карты».

7.2. Базы картограмм, их свойства и параметры. Список баз картограмм

7.2.1. Список баз картограмм и работа с ним

ГИС GeoLink использует *список баз картограмм данной географической базы* (далее — список баз картограмм или рабочий список). *Список баз картограмм географической базы* имеет иерархический вид. На первом уровне списка находятся зарегистрированные базы картограмм (рис. 3).

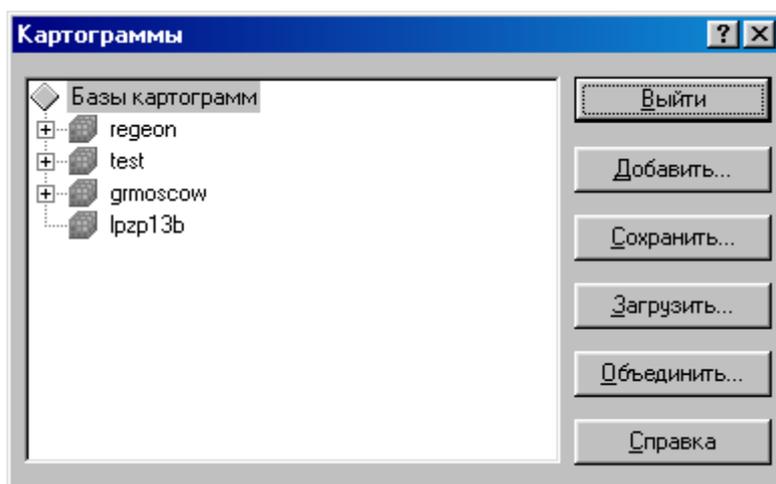


Рис. 3. Окно **Картограммы**. Работа со списком

На втором уровне списка находятся отдельные картограммы из этих баз, подготовленные к отображению на карте определенным способом (подробнее о способах отображения см. ниже). Таким образом, узел второго уровня иерархического списка представляет собой пару «картограмма — способ отображения».



Далее всюду, где это не может вызвать путаницы, эти узлы называются просто картограммами.

Список баз картограмм является атрибутом конкретной географической базы и одинаково доступен для всех открытых карт этой базы. Однако пользователь системы может объявить любые картограммы из этого списка *активными*, то есть видимыми на данной карте. Список активных картограмм индивидуален для каждой карты.

Базы картограмм, перечисленные в списке, могут быть *активными* (т. е. картограммы, входящие в каждую из этих баз, могут быть отображены на текущей карте) и *неактивными*. База картограмм, имя которой есть в списке, может быть неактивной по следующим причинам:

- отсутствие файла базы картограмм на диске;
- расположение области определения базы картограмм вне текущей карты;
- слишком мелкий масштаб текущей карты.

Работа со списком баз картограмм ведется в окне **Картограммы** (см. рис. 3). Чтобы открыть окно **Картограммы**, необходимо выбрать в меню **Картограммы | Список**.

Окно **Картограммы** содержит рабочий список баз картограмм. В зависимости от того, на каком элементе списка установлен курсор, открывается доступ к различным функциям.

Если курсор установлен на пункте **Базы картограмм** (как на рис. 3), можно произвести следующие операции со списком баз картограмм:

- добавить к списку баз новую базу картограмм;
- сохранить текущий список баз в виде файла на диске;
- загрузить с диска сохраненный список баз, заменив либо дополнив текущий список.

Если курсор установлен на имени одной из баз картограмм (как на рис. 6), возможны следующие операции с выбранной базой картограмм:

- исключение выбранной базы из списка баз картограмм;
- просмотр и редактирование параметров выбранной базы;
- визуальное редактирование привязки выбранной базы;
- добавление новой картограммы к списку картограмм выбранной базы.

Если курсор установлен на картограмме активной базы картограмм (как на рис. 23), возможны следующие операции с выбранной картограммой:

- изменение параметров отображения;
- изменение способа отображения;
- получение дополнительных отображений;
- удаление картограммы из списка.

7.2.2. Операции со списком в целом. Добавление в список новой базы картограмм

Если выбран пункт **Базы картограмм** (см. рис. 3) в окне **Картограммы** имеются кнопки, позволяющие работать со списком баз картограмм в целом:

- Кнопка **Добавить**. Позволяет добавить в список базу картограмм.
- Кнопка **Сохранить**. Позволяет сохранить рабочий список в файле с расширением `.gdl`. Для этого необходимо:
 1. Нажать кнопку.
 2. Выбрать каталог и ввести имя файла в стандартном окне Windows.
 3. Нажать **Сохранить**.
- Кнопка **Загрузить**. Позволяет загрузить список из файла с расширением `.gdl`. Список отобразится в окне и займет место текущего. Необходимо:
 1. Нажать **Загрузить**. Откроется окно с предупреждением: загрузка нового списка приведет к уничтожению текущего (рис. 4).
 2. Чтобы подтвердить загрузку, нажать **Да**, иначе — **Нет**.
 3. Выбрать файл в стандартном окне Windows и нажать **Открыть**.
- Кнопка **Объединить**. Практически аналогична предыдущей кнопке. Позволяет *присоединить* список из файла с расширением `.gdl` к текущему списку. Для этого необходимо нажать кнопку, выбрать файл в стандартном окне Windows и нажать **Открыть**.

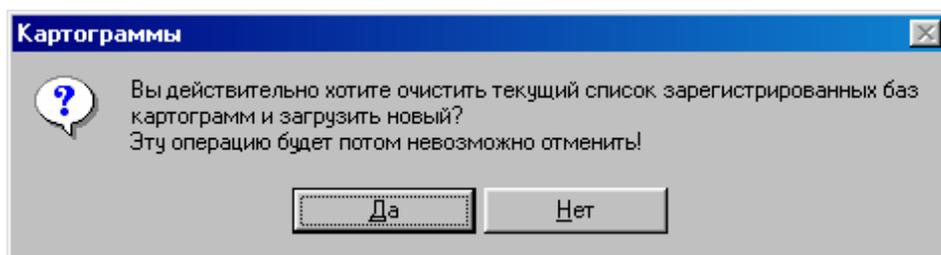
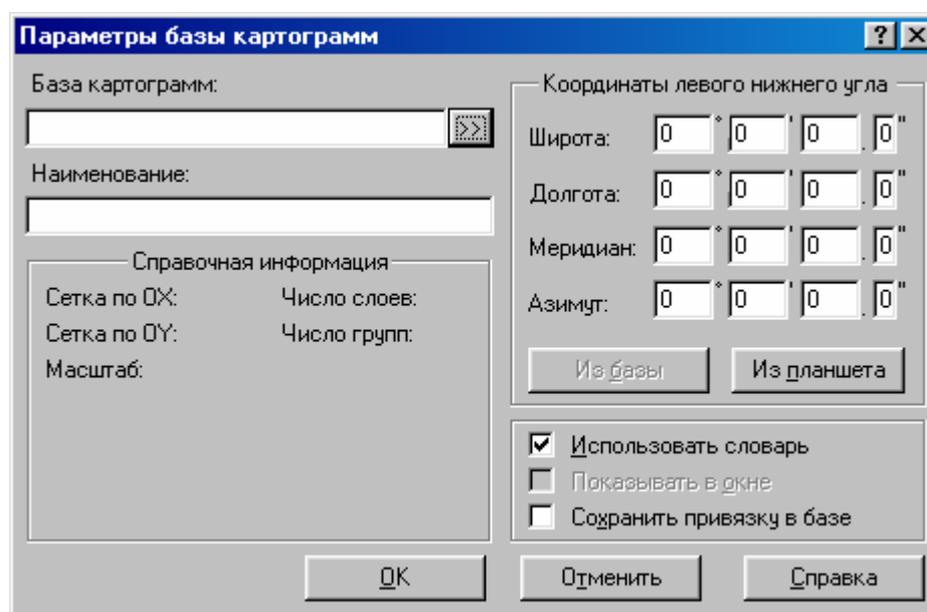


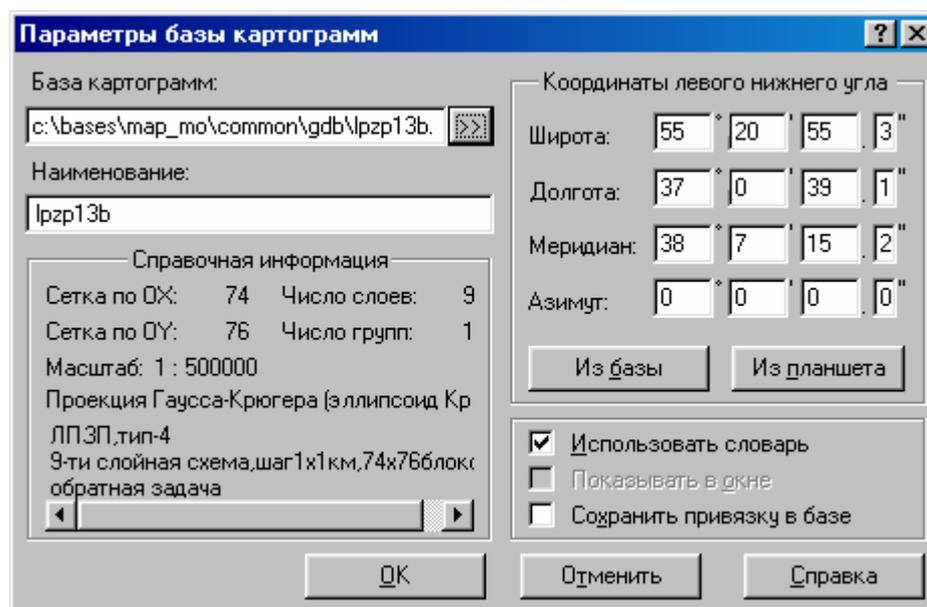
Рис. 4. Предупреждение о замещении текущего списка баз картограмм

Чтобы добавить к списку баз картограмм новую базу, необходимо:

1. Выбрать в списке **Картограммы** пункт **Базы картограмм**.
2. Нажать **Добавить**.
3. В открывшемся окне **Параметры базы картограмм** (рис. 5, а, б) задать необходимые параметры и нажать **ОК**.



а



б

Рис. 5. Окно **Параметры базы картограмм**: *а* — пустое окно;
б — параметры заданы

В окне **Параметры базы картограмм** задаются следующие параметры:

- Имя папки базы картограмм и полный путь к ней;
- наименование базы картограмм;
- координаты левого нижнего угла сетки;
- опорный меридиан и азимут сетки;
- использование словарей или отказ от него;
- необходимость сохранения привязки в базе или отказ от него.

В окне **Параметры базы картограмм** содержатся следующие элементы:

- Поле **База картограмм**. В этом поле отображается имя базы картограмм и полный путь к ней. Чтобы ввести новое имя, рекомендуется воспользоваться кнопкой .

Данное поле обязательно должно быть заполненным.



Если привязываемая база картограмм располагается внутри папки COMMON текущей географической базы, то системой фиксируется относительный путь к данной базе картограмм, что позволяет при перемещении папки географической базы в другое место на диске или на другой компьютер сохранять привязку таких баз картограмм к данной геобазе.

- Поле **Наименование**. Отображается и может быть отредактировано наименование базы. По умолчанию базе присваивается наименование, совпадающее с именем папки базы картограмм (без расширения). Наименования баз картограмм должны быть уникальными в пределах рабочего списка.
- Панель **Справочная информация**. Отображает данные о базе картограмм:
 - максимальное число узлов сетки базы картограмм по оси X и Y;
 - максимальное число слоев, информация по которым имеется в данной базе картограмм;
 - максимальное число временных интервалов;
 - масштаб карты, на которой осуществлялось построение и привязка сетки базы картограмм;
 - проекцию карты, на которой осуществлялось построение и привязка сетки базы картограмм;
 - три строки комментариев к базе.
- Группа **Координаты левого нижнего угла**. Задается привязка базы картограмм. Привязка должна лежать в области определения географической базы.

Для баз, созданных в географической системе координат, показываются:

- Группа полей **Широта**. Вводится широта левого нижнего угла сетки с точностью до десятых долей секунды.
- Группа полей **Долгота**. Вводится долгота левого нижнего угла сетки с точностью до десятых долей секунды.

Для баз, созданных в плоской прямоугольной системе координат, показываются:

- Поле **X**. Вводится смещение левого нижнего угла сетки по оси X относительно левого нижнего угла области определения метрической базы.
- Поле **Y**. Вводится смещение левого нижнего угла сетки по оси Y относительно левого нижнего угла области определения метрической базы.
- Положение оси Y сетки:
 - Группа полей **Меридиан**. Вводится угловое значение *опорного меридиана* — меридиана, по отношению к которому определяется положение сетки. Ось Y сетки параллельна опорному меридиану или повернута по отношению к нему под углом, задаваемым в группе полей **Азимут**. Опорный меридиан задается только для баз, созданных в географической системе координат.
 - Группа полей **Азимут**. Вводится угол поворота сетки по часовой стрелке по отношению к опорному меридиану (для базы, созданной в географической системе координат) или к вертикальной оси координат (для базы, созданной в плоской прямоугольной системе координат). Азимут больше или равен 0° и меньше 360° .
- Кнопка **Из базы**. Позволяет автоматически заполнить поля привязки. Поля заполняются значениями, хранящимися в базе картограмм.
- Кнопка **Из планшета**. Позволяет автоматически заполнить поля привязки. Поля заполняются следующим образом:
 - координаты левого нижнего угла сетки задаются как координаты левого нижнего угла текущего планшета;
 - если база строилась в географической системе координат на стандартном планшете и показывается на нем же, в качестве опорного меридиана автоматически задается осевой меридиан шестиградусной зоны;
 - если база показывается на нестандартном планшете, или на планшете из другой шестиградусной зоны, или снималась на произвольной километровой сетке, то значение этого поля пользователь должен задать, исходя из своих априорных знаний.Все необходимые данные привязки сетки (координаты левого нижнего угла, положение оси Y) должны быть обязательно введены. Необходимо принимать во внимание, что ГИС GeoLink рассматривает пустые поля как нулевые значения.
- Флажок **Использовать словарь**. Установив его, можно предписать использовать словари географической базы для наименований горизонтов и параметров базы картограмм. Если содержащиеся в активной географической базе словари наименований горизонтов и параметров не соответствуют базе картограмм, флажок рекомендуется снять.
- Флажок **Показывать в окне**. Доступен только для *активных* баз картограмм (см. п. 7.2.1). Если флажок снят, картограммы, входящие в данную базу, не будут визуализированы, а сам флажок делается недоступным. Чтобы он стал доступным, необходимо сделать активной одну из картограмм выбранной базы (см. п. 7.2.4.2). При первой регистрации базы картограмм флажок недоступен.
- Флажок **Сохранить привязку в базе**. При его установке информация о привязке сохраняется в базе картограмм.



Если база картограмм уже была включена в список, на экране появится предупреждение об этом. База добавлена в список не будет.

7.2.3. База картограмм и ее параметры

7.2.3.1. Общие замечания

Работа с конкретной базой картограмм осуществляется в окне **Картограммы**. Для этого необходимо выбрать наименование базы картограмм в рабочем списке. Окно **Картограммы** имеет вид (рис. 6), и будут возможными следующие операции:

- исключение выбранной базы из списка баз картограмм;
- просмотр и редактирование параметров выбранной базы;
- визуальное редактирование геопривязки выбранной базы;
- добавление новой картограммы к списку картограмм выбранной базы.

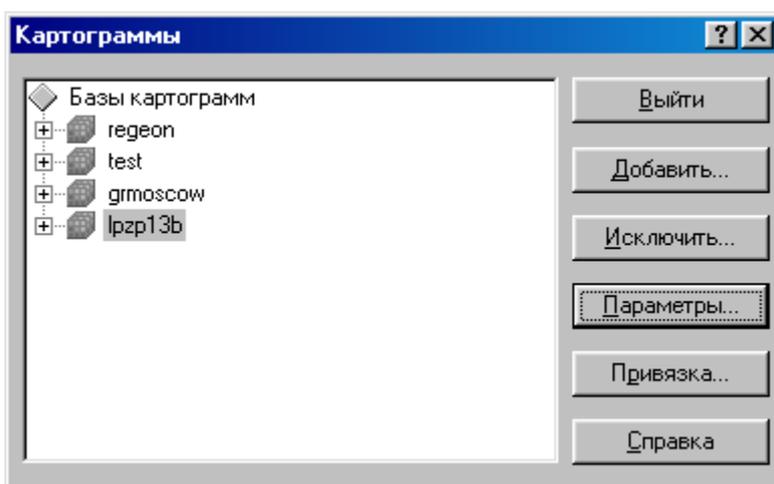


Рис. 6. Операции, доступные при выбранной базе картограмм

7.2.3.2. Исключение базы картограмм из рабочего списка

Чтобы исключить из рабочего списка базу картограмм, необходимо:

1. Выбрать базу картограмм в рабочем списке.
2. Нажать кнопку **Исключить**. Появится предупреждение об исключении базы из списка.
3. Чтобы подтвердить намерение исключить базу из списка в окне, нажать **Да**, иначе — **Нет**.



Сама по себе база картограмм сохраняется и может быть позднее повторно включена в список.

7.2.3.3. Ввод и редактирование параметров базы картограмм

Параметры базы картограмм вводятся и редактируются в окне **Параметры базы картограмм**. Окно **Параметры базы картограмм** открывается:

- при добавлении базы картограмм в рабочий список;
- при редактировании параметров базы картограмм из рабочего списка.

Чтобы открыть окно **Параметры базы картограмм** для базы картограмм из рабочего списка, необходимо выбрать наименование базы картограмм в списке и нажать **Параметры**. Откроется окно **Параметры базы картограмм** (см. рис. 5).

Чтобы задать или отредактировать значения параметров базы картограмм, необходимо:

1. В окне **Параметры базы картограмм** ввести или отредактировать все значения (подробно описано в п. 7.2.2).
2. Нажать **ОК**.



Для визуального редактирования привязки рекомендуется использовать специальные средства. Для этого необходимо выбрать в рабочем списке баз картограмм нужную базу и нажать **Привязка** (подробнее см. п. 7.2.3.4).



Если левый нижний угол сетки имеет привязку вне области определения географической базы, на экране появится сообщение об этом. Новые значения параметров заданы не будут.

7.2.3.4. Редактирование привязки базы картограмм

ГИС GeoLink оснащена специальным инструментом для установки и настройки привязки баз картограмм. Этот инструмент обеспечивает помимо ввода численных значений параметров визуальный контроль за процессом настройки.

Чтобы перейти в режим редактирования привязки базы картограмм, необходимо в окне **Картограммы** выбрать в рабочем списке наименование базы картограмм и нажать **Привязка**.

Откроется окно **Привязка**, на текущей карте появится изображение контура сетки базы картограмм, в нижней части главного окна появится дополнительная панель инструментов процедуры привязки (рис. 7).

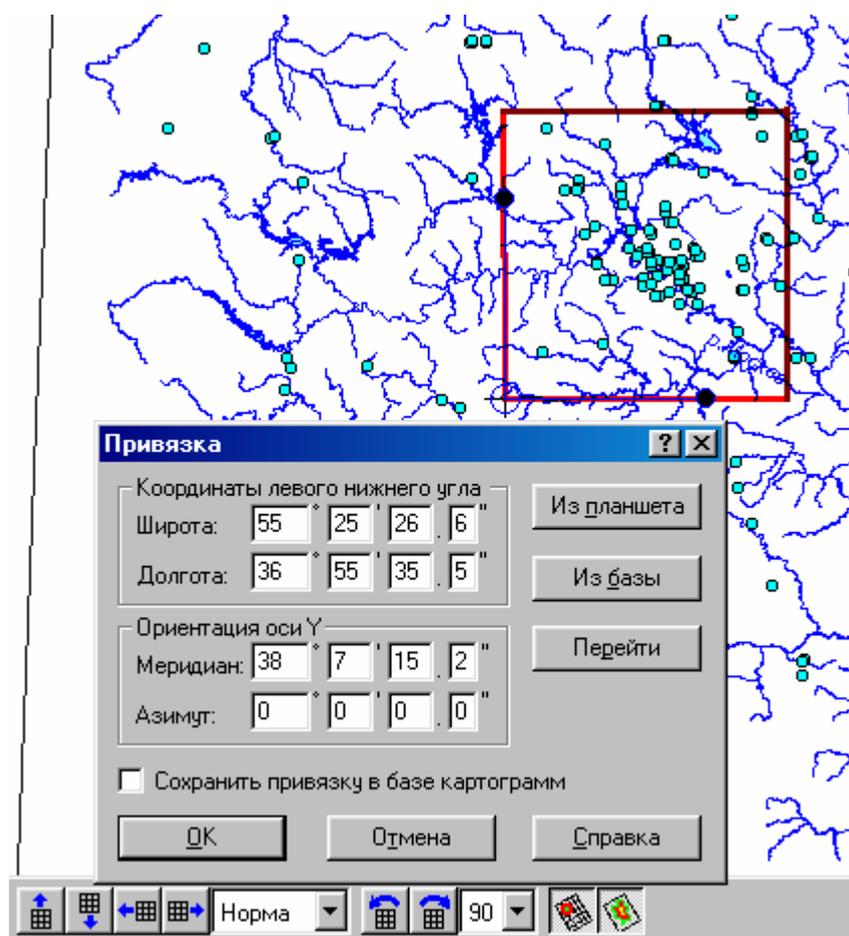


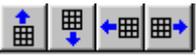
Рис. 7. Часть главного окна в режиме привязки базы картограмм

В окне **Привязка** содержатся:

- Группы полей **Долгота** и **Широта**. Предназначены для ввода координат левого нижнего угла сетки (для базы, созданной в плоских прямоугольных координатах, заменяются полями **По оси X** и **По оси Y**). Аналогичны одноименным полям в окне **Параметры базы картограмм** (см. п. 7.2.2).
- Группы полей **Меридиан** и **Азимут** (для базы, созданной в плоских прямоугольных координатах, показывается только группа полей **Азимут**). Предназначены для задания положения оси Y сетки, полностью аналогичны одноименным полям в окне **Параметры базы картограмм** (см. п. 7.2.2).
- Флажок **Сохранить привязку в базе картограмм**. При его установке привязка сохраняется в базе картограмм (см. п. 7.2.2).
- Кнопки **Из планшета** и **Из базы**. Используются для автоматического заполнения полей привязки. Аналогичны одноименным кнопкам в окне **Параметры базы картограмм** (см. п. 7.2.2).
- Кнопка **Перейти**. Позволяет найти на карте точку привязки и отобразить на экране ту часть текущего планшета, на которой она находится.

В данном режиме привязка может также редактироваться с помощью специальных средств, обеспечивающих визуальный контроль редактирования. Эти средства доступны через дополнительную панель инструментов.

В дополнительной панели инструментов имеются следующие элементы:

- Кнопки . Позволяют сместить сетку в одном из четырех направлений на один шаг, крупный или мелкий. Величина шага может быть выбрана в раскрывающемся списке.
- **Раскрывающийся список выбора шага смещения сетки.** Позволяет выбрать основной размер шага (**Норма**) или увеличенный (**Быстро**).
- Кнопки . Позволяют повернуть сетку против часовой стрелки или по часовой стрелке (изменить азимут). Шаг азимута выбирается в раскрывающемся списке.
- **Раскрывающийся список выбора шага изменения азимута.** Позволяет выбрать шаг азимута из следующих возможностей (значения в градусах): **1, 5, 10, 30, 45, 90**.
- Кнопка . Позволяет установить реперные точки в пределах контура сетки базы картограмм. Чтобы установить одну или несколько реперных точек, необходимо нажать кнопку и щелкнуть мышью последовательно в каждой из реперных точек. После этого необходимо отжать кнопку.
- Кнопка . Позволяет показывать или не показывать активные картограммы данной базы картограмм во время настройки привязки. При нажатой кнопке активные картограммы показываются, при отжатой — не показываются.

Чтобы изменить координаты левого нижнего угла базы картограмм, необходимо воспользоваться одной из описанных ниже возможностей:

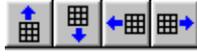
- Задать координаты левого нижнего угла базы картограмм непосредственно в окне **Привязка**.
- Выбрать положение левого нижнего угла базы картограмм непосредственно при помощи мыши, для чего:

1. Подвести указатель мыши  к нужной точке.
2. Дважды щелкнуть мышью. Откроется окно с запросом:
Установить параметры привязки в указанную точку?
3. Для подтверждения нажать **ОК**, иначе — **Отмена**.

Если указатель мыши выведен за пределы области определения, он принимает вид . В этом случае установка невозможна.

- Отбуксировать сетку в нужное место с помощью мыши, для чего:

1. Поместить указатель мыши  в любое место внутри контура сетки базы картограмм.
2. Нажать левую клавишу мыши (изменится цвет контура сетки).
3. Переместить сетку в нужное место (рис. 8).

- Переместить сетку в нужное место с помощью кнопок .

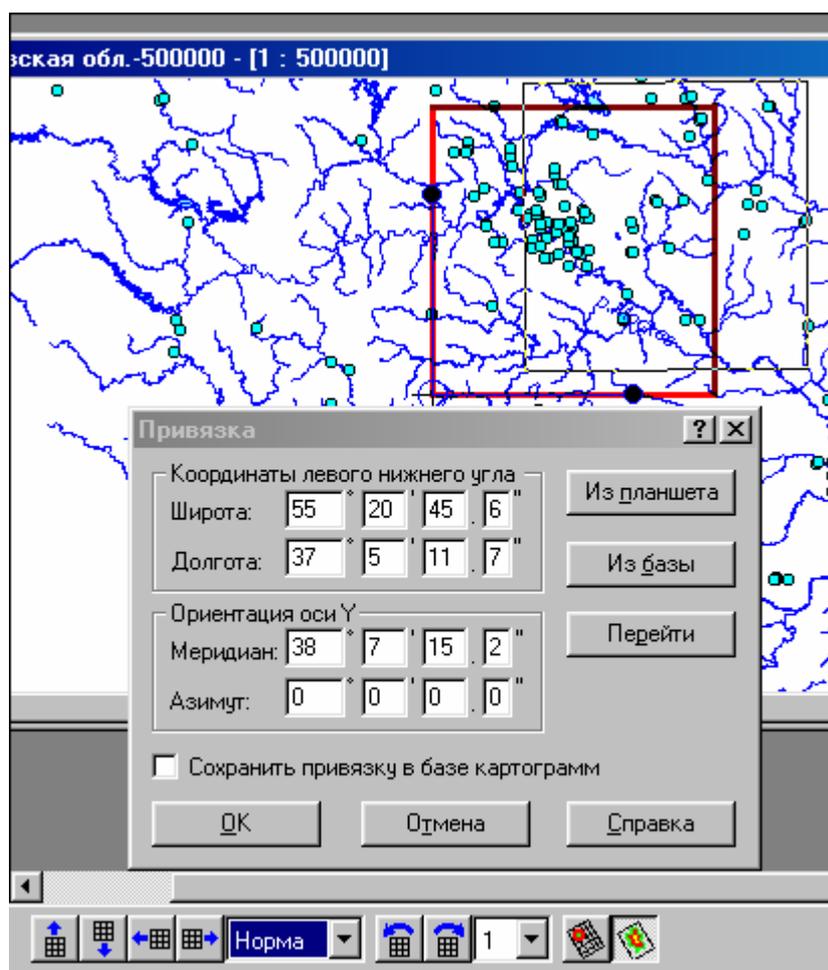


Рис. 8. Подбор точки привязки при помощи перемещения сетки мышью

Чтобы изменить азимут сетки базы картограмм, необходимо воспользоваться одним из способов:

- Задать нужный азимут в окне **Привязка**.
- Повернуть сетку на нужный угол с помощью мыши. Для этого необходимо:
 1. Подвести указатель мыши к одной из крупных синих точек, расположенных на осях координат сетки базы картограмм.
 2. Нажать левую клавишу мыши.
 3. Не отпуская клавиши, перемещать указатель мыши, одновременно вращая сетку вокруг центра вращения, отмеченного синей окружностью (рис. 9).

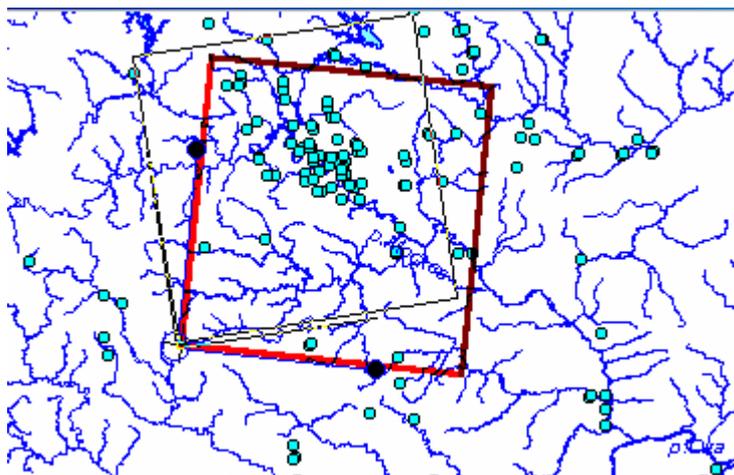


Рис. 9. Подбор азимута при помощи вращения сетки мышью

По умолчанию центр вращения совпадает с точкой привязки (левым нижним углом сетки базы картограмм).

4. Чтобы повернуть сетку относительно другого центра, необходимо подвести указатель мыши к центру вращения, нажать левую клавишу и, удерживая ее, переместить центр вращения. На рис. 10 показано, как выглядит вращение сетки относительно нового центра.

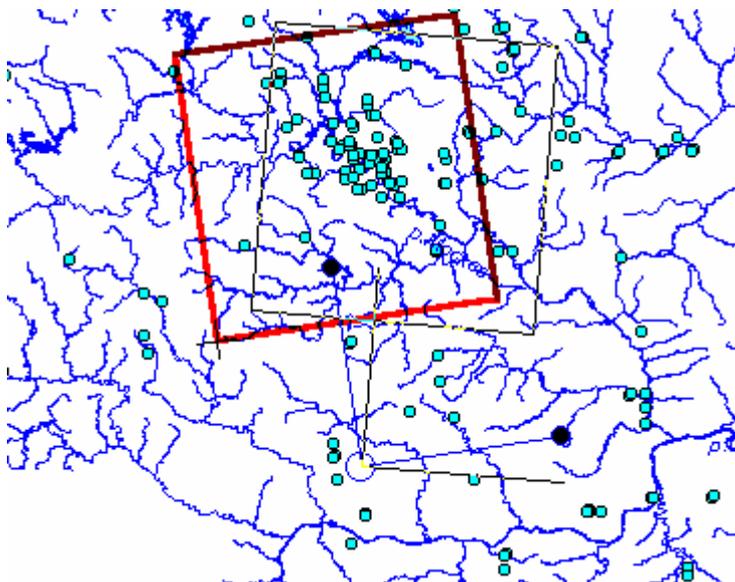


Рис. 10. Вращение сетки базы картограмм относительно точки, не совпадающей с точкой привязки

- Повернуть сетку на нужный угол, воспользовавшись кнопками  .



Для достижения нужного результата различные способы задания привязки сетки могут использоваться попеременно. При этом в полях окна **Привязка** отображаются текущие значения координат и азимута, каким бы способом они ни задавались.

Можно также установить реперные точки в пределах сетки базы картограмм и использовать их в дальнейшем для совмещения с определенными точками на карте (рис. 11).



При повторном входе в режим установки реперных точек все ранее заданные реперные точки удаляются.

Для этого необходимо:

1. Нажать  и перейти в режим установки реперных точек (кнопка перейдет в нажатое состояние ).
2. Щелкнуть мышью попеременно в каждой из точек, которые предполагается сделать реперными. Точки будут помечены .
3. Отжать  и выйти из режима установки реперных точек. Установленные реперные точки сохранятся.
4. Переместить сетку любыми из перечисленных способов до совмещения реперных точек с объектами на карте.

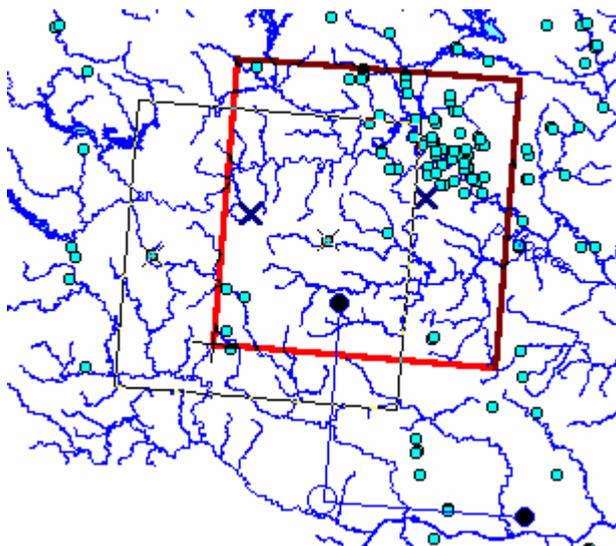


Рис. 11. Совмещение реперных точек на сетке базы картограмм с объектами на карте

7.2.4. Добавление в список картограмм базы новой картограммы. Легенда картограммы

7.2.4.1. Общие замечания

В рабочий список может быть включена картограмма, принадлежащая одной из входящих в список баз картограмм. При этом в рабочий список картограмма включается вместе со способом отображения (в качестве пункта списка задается пара «картограмма — способ отображения»).



Там, где это не приводит к путанице, в дальнейшем говорится просто о картограмме (например: выбрать картограмму в рабочем списке и т. д.). При этом подразумевается картограмма вместе со способом ее отображения на карте.

Для добавления в список новой картограммы необходимо:

1. Выбрать в рабочем списке базу картограмм и нажать **Добавить**. Откроется окно **Параметры картограммы**. Это окно содержит вкладки **Общие**, **Легенда**, **Сетка**, **Порядок вывода** и **Разное**.
2. В этом окне установить все необходимые параметры картограммы.
3. Нажать **ОК**.

На вкладках окна **Параметры картограммы** можно установить следующие свойства:

- источник информации (горизонт, параметр и группа);
- наименование картограммы в списке;
- способ отображения (блоки, изолинии или зоны);
- легенда отображения;
- наличие сетки и оцифровки;
- сглаживание отображения;
- ограничение отображения прямоугольным фрагментом;
- подпись изолиний;
- управление порядком вывода среди прочих слоев карты.

7.2.4.2. Общие параметры картограммы. Способ отображения

К общим параметрам картограммы относятся:

- источник информации (горизонт, параметр и группа);
- наименование картограммы в списке;
- способ отображения (блоки, изолинии или зоны);
- подпись изолиний.

Общие параметры картограммы задаются или редактируются на вкладке **Общие** (рис. 12).

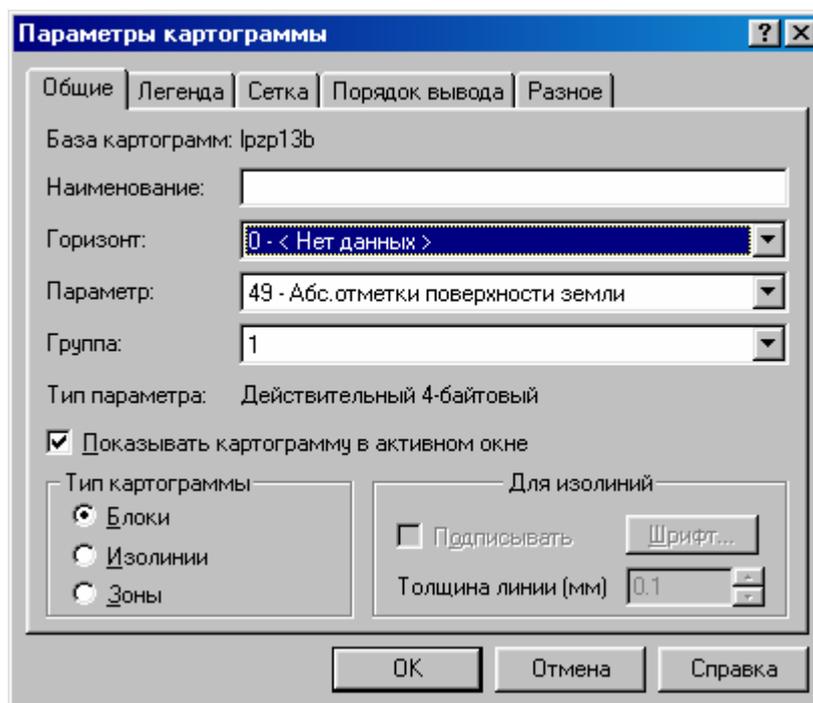


Рис. 12. Окно **Параметры картограммы**. Вкладка **Общие**

На вкладке **Общие** содержатся следующие элементы:

- Информационное поле **База картограмм**. Отображает наименование базы картограмм, к которой принадлежит картограмма.
- Поле **Наименование**. Вводится наименование картограммы. По умолчанию наименование генерируется автоматически из способа отображения (выбирается в группе **Тип картограммы**), кода горизонта, кода параметра и номера группы. Например: в ситуации, отраженной на рис. 12, картограмма получит наименование:
Блоки_0-49-1.
- Раскрывающийся список **Горизонт**. Выбирается код горизонта (вместе с наименованием, если используется словарь). Доступен только при добавлении новой картограммы и недоступен при редактировании параметров картограммы, уже присутствующей в рабочем списке.
- Раскрывающийся список **Параметр**. Выбирается код параметра (вместе с наименованием, если используется словарь). Доступен только при добавлении новой картограммы и недоступен при редактировании параметров картограммы, уже присутствующей в рабочем списке.
- Раскрывающийся список **Группа**. Выбирается номер группы (число групп задается при создании базы картограмм; см. п. 7.4.4). Доступен только при добавлении новой картограммы и недоступен при редактировании параметров картограммы, уже присутствующей в рабочем списке.
- Информационное поле **Тип параметра**. Отображает тип значений, который принимает параметр.
- Флажок **Показывать картограмму в активном окне**. При установке флажка картограмма будет активной.
- Группа **Тип картограммы**. Позволяет выбрать способ отображения картограммы на карте: **Блоки**, **Изолинии** или **Зоны**. Доступна только при добавлении новой картограммы и

недоступна при редактировании параметров картограммы, уже присутствующей в рабочем списке.

Для некоторых типов параметров допустимы не все способы отображения.

- Группа **Для изолиний**. Позволяет установить параметры отображения для способа отображения **Изолинии** (для других способов отображения недоступна).
 - Флажок **Подписывать**. При установке флажка изолинии на карте подписываются.
 - Кнопка **Шрифт**. Доступна при установленном флажке **Подписывать**. Позволяет открыть стандартное окно Windows **Выбор шрифта** и выбрать шрифт для надписей.
 - Поле **Толщина линии (мм)**. Задается толщина линии для изолиний.



Ряд параметров картограммы задается в момент ее добавления в рабочий список и не может быть отредактирован впоследствии.



Одна и та же картограмма может быть включена в список несколько раз как с различными способами отображения, так и с одинаковыми.

7.2.4.3. Легенда картограммы

7.2.4.3.1. Общие замечания

Легенда является атрибутом узла второго уровня рабочего списка баз картограмм, т. е. картограммы и способа ее отображения.

ГИС GeoLink позволяет:

- создать и откорректировать легенду картограммы;
- распечатать или сохранить в файле формата Windows Metafile сводную таблицу общих параметров и легенды;
- сохранить легенду в специальном файле с расширением `.lgd`;
- загрузить из файла сохраненную в нем легенду.

Легенда картограммы имеет свою специфику для разных способов отображения.

Для картограмм, отображаемых изолиниями, выбирается серия значений, называемых *уровнями*. Для каждого уровня задается свое условное обозначение (цвет).

Для картограмм, отображаемых блоками или зонами, также выбирается серия уровней значений параметра. Однако условное обозначение выбирается не для каждого уровня, а для каждого *диапазона* — промежутка между уровнями (первый диапазон включает любые значения ниже первого уровня, последний — выше последнего уровня).

Настройка легенды картограммы в общем случае описана в п. 7.2.4.3.2.

Настройка легенды для картограммы индексного типа имеет особенности, описанные в п. 7.2.4.3.3.

7.2.4.3.2. Настройка легенды картограммы в общем случае

Легенда картограммы в общем случае настраивается следующим образом:

1. Задается серия уровней значения параметра. Эта серия может устанавливаться на выбор следующими способами:

- задается *начальное значение* (значение первого уровня) и *шаг* между двумя соседними значениями;
- задается общее *число уровней*;
- значение для каждого уровня вводится вручную в таблице значений.

При создании легенды новой картограммы уровни изначально устанавливаются по следующему принципу: шаг автоматически устанавливается равным 10% всего интервала значений (соответствующим образом округленным), начальное значение — кратным наименьшему целому числу шагов, большему минимального значения в картограмме, а число уровней вычисляется делением полученного интервала на значение шага.

2. Для каждого уровня (для изолиний) или диапазона между соседними уровнями (для блоков и зон) задается условное обозначение.

Настройка осуществляется на вкладке **Легенда**. Вкладка **Легенда** для изолиний показана на рис. 13, для зон и блоков — на рис. 14.

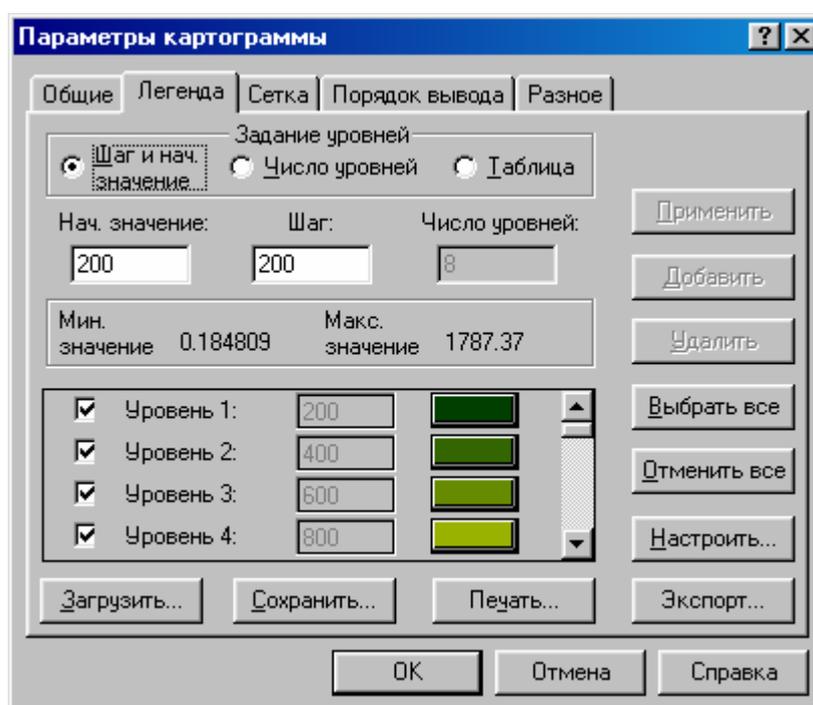


Рис. 13. Вкладка **Легенда** для картограммы, отображаемой изолиниями

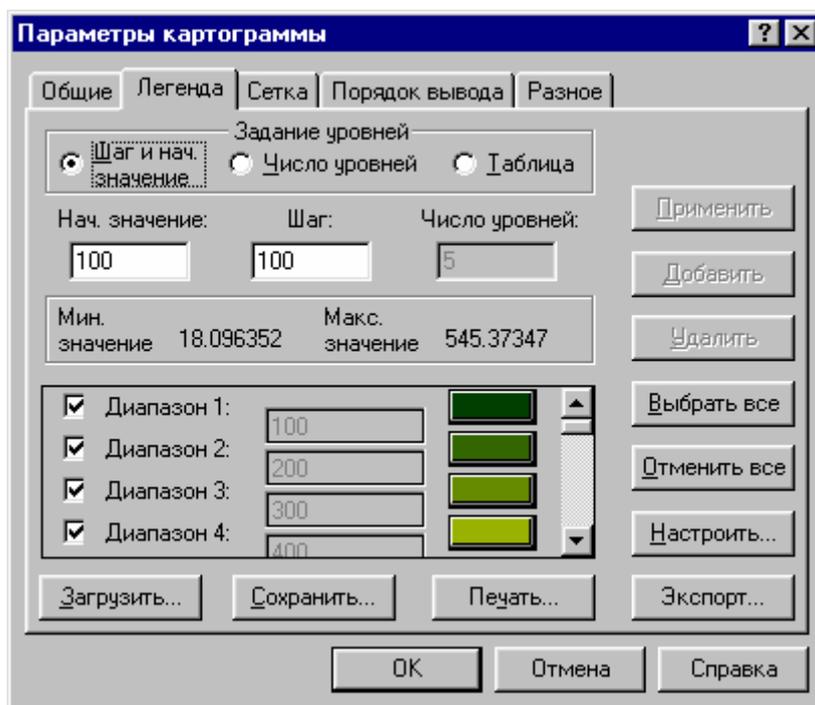


Рис. 14. Вкладка **Легенда** для картограммы, отображаемой блоками или зонами



Изменение значений в ячейках картограммы, включенной в список (что может быть сделано как средствами ГИС GeoLink, так и внешними программами), не приводит к автоматическому изменению легенды.

На вкладке **Легенда** содержатся следующие элементы:

- Группа **Задание уровней**. Выбирается способ задания уровней: **Шаг и нач. значение**, **Число уровней** или **Таблица**. В первом случае для уровней необходимо будет задать начальное значение и шаг между уровнями (уровни будут расставлены автоматически). Во втором случае необходимо будет задать общее число уровней (они будут расставлены автоматически). В третьем случае значения уровней необходимо будет задать вручную.
- Поле **Нач. значение**. Вводится начальное значение уровня (значение первого уровня). Поле доступно, только если в группе **Задание уровней** выбран вариант **Шаг и нач. значение** (т. е. для задания уровней предполагается ввод начального значения и шага).
- Поле **Шаг**. Вводится величина шага между двумя соседними уровнями. Поле доступно, только если в группе **Задание уровней** выбран вариант **Шаг и нач. значение** (т. е. если для задания уровней предполагается ввод начального значения и шага).
- Поле **Число уровней**. Вводится общее число уровней. Поле доступно, только если в группе **Задание уровней** выбран вариант **Число уровней** (т. е. если для задания уровней предполагается ввод их общего числа).
- Информационные поля **Мин. значение** и **Макс. значение**. Отображаются максимум и минимум параметра в картограмме.

Изначально уровни выстроены по умолчанию, как описано выше. Можно изменить легенду каждым из трех способов. При вводе значений на вкладке **Легенда** необходимо учитывать следующие ограничения: начальное значение не должно превышать максимума данных в

картограмме, а шаг должен быть таким, чтобы общее число уровней не превышало 50. В противном случае будет выдано сообщение об ошибке.

- Кнопка **Применить**. Служит для формирования уровней: задав начальное значение и шаг либо общее число уровней, необходимо нажать ее. При этом нужные значения будут установлены. Кнопка недоступна, если в группе **Задание уровней** выбран вариант **Таблица**.
 - Кнопка **Добавить**. Используется при вводе значений вручную (доступна только для варианта **Таблица**), если нужно добавить еще один уровень. Для этого необходимо:
 1. Выбрать в группе **Задание уровней** вариант **Таблица**.
 2. Выбрать уровень, перед которым должен быть добавлен новый, и щелкнуть мышью в соответствующем поле ввода.
 3. Нажать **Добавить**.
 - Кнопка **Удалить**. Используется при вводе значений вручную (доступна только для варианта **Таблица**), если нужно удалить уровень. Для этого необходимо:
 1. Выбрать в группе **Задание уровней** вариант **Таблица**.
 2. Выбрать уровень, который предполагается удалить.
 3. Нажать **Удалить**.
 - Таблица уровней (для блоков и зон — диапазонов). В этой таблице отображены значения уровней и условные обозначения для уровней (диапазонов). Каждая строка в таблице соответствует уровню (диапазону) и содержит:
 - Флажок видимости. Таким образом, каждому уровню (диапазону) соответствует флажок видимости. Если флажок установлен, данный уровень (диапазон) показывается на карте, иначе — нет.
 - Номер уровня (диапазона).
 - Поле значения уровня. Для изолиний каждое поле расположено в соответствующей строке. Для блоков и зон — между строками, поскольку диапазон лежит между двумя соседними уровнями. Например, на рис. 14 **Диапазон 1** лежит между 0 и первым уровнем 200, **Диапазон 2** — между первым уровнем 200 и вторым уровнем 400.Поля значения уровня доступны для ввода, если в группе **Задание уровней** выбран вариант **Таблица**. В других случаях они автоматически заполняются значениями. Однако можно вначале использовать другие способы заполнения таблицы, а затем отредактировать значения вручную (переключившись на соответствующий способ).
 - Условное обозначение для данного уровня (диапазона). Чтобы изменить цвет, необходимо щелкнуть мышью на цветном прямоугольнике и выбрать нужный цвет в стандартном диалоговом окне Windows.

Первый диапазон содержит все значения, лежащие ниже первого уровня (начального значения), а последний — выше наибольшего. Таким образом, число диапазонов всегда на единицу больше числа заданных уровней.

Последняя строка в таблице позволяет задать условное обозначение для условного уровня (диапазона) **Нет данных**, зарезервированного для тех ячеек картограммы, значения которых неизвестны (отсутствуют).
- Кнопка **Выбрать все**. Позволяет автоматически установить флажки видимости для всех уровней (диапазонов). Все уровни (диапазоны) будут показаны на карте.

- Кнопка **Отменить все**. Позволяет автоматически снять флажки видимости для всех уровней (диапазонов). Ни один уровень (диапазон) не будет показан на карте.
- Кнопка **Настроить**. Позволяет настройку цветовых интервалов между произвольным числом фиксированных реперных цветов. Построение цветового ряда может быть выполнено двумя различными методами, в каждом из которых построение ведется по трем базовым цветовым компонентам в системе RGB: красной, зеленой и синей.
 - **Линейный** (или равномерный). Соответствует равномерному изменению каждой из компонент в интервале между реперными цветами: на каждом шаге (от уровня к следующему уровню) компонента изменяется на соответствующее значение.
 - **Смешивающий**. Сначала происходит изменение первой компоненты от начального значения до конечного (компоненты обрабатываются в порядке убывания разности конечного и начального значений; если разность одинакова, то используется порядок: красная — зеленая — синяя). Вторая и третья компоненты при этом остаются «замороженными» в начальном значении. Потом первая компонента «замораживается» в конечном значении, третья — в начальном, и происходит изменение второй компоненты от начального значения до конечного. Наконец, первая и вторая компонента «замораживаются» в конечном значении, и происходит изменение третьей компоненты.

Если по одной из компонент изменения нет, настройка осуществляется по остальным двум.

Если изменение есть только по одной из компонент, метод вырождается в линейный по соответствующей компоненте.

Этот метод позволяет вводить не только промежуточные, но и смешанные цвета: например, между красным и зеленым появляется желтый.

Чтобы настроить цветовые интервалы между реперными цветами, необходимо:

1. Нажать **Настроить**. Откроется окно **Настройка цветов легенды** (рис. 15).

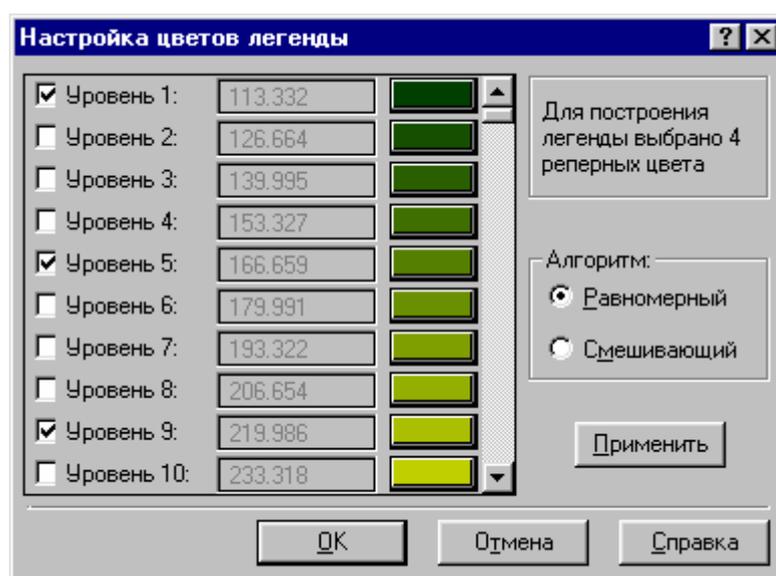


Рис. 15. Настройка цветов легенды по нескольким реперным цветам

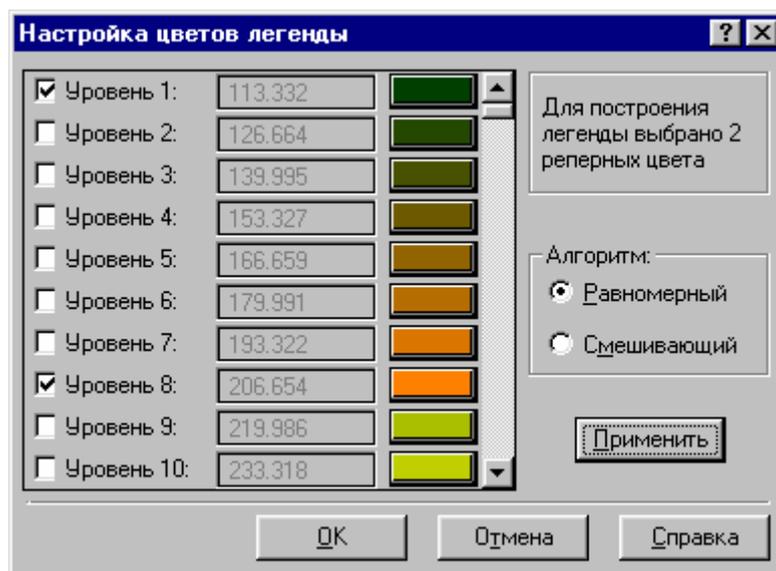
2. В этом окне:

- Выбрать реперные уровни, установив флажки напротив каждого из них. Общее число реперных уровней указывается в информационном поле в правой верхней части окна.
- Задать реперные цвета, щелкнув по образцу цвета напротив каждого из реперных уровней и задав цвет в стандартном окне Windows.
- В группе **Алгоритм** выбрать алгоритм построения цветов: **Равномерный** или **Смешивающий**.
- Нажать **Применить**. Будет выполнен пересчет промежуточных цветов сразу для всех интервалов между реперными уровнями.

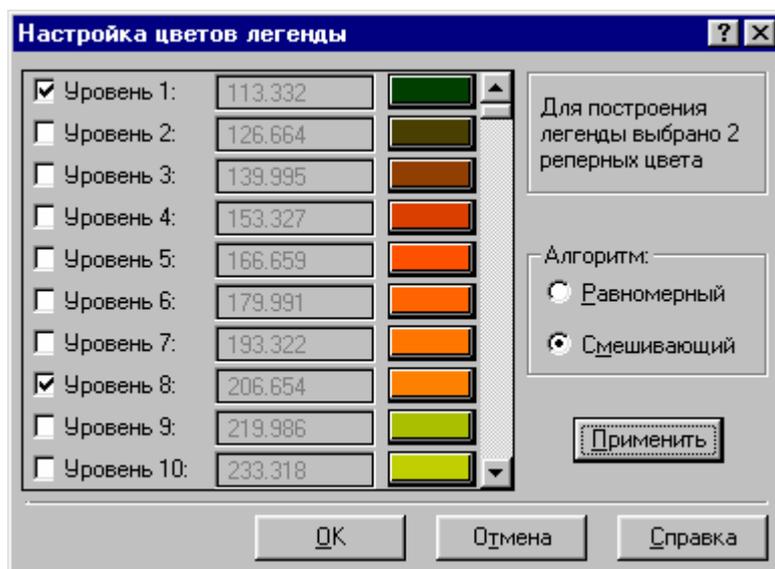
Если необходимо, можно выбрать другой интервал и повторить описанные действия. Цвета внутри интервала будут пересчитаны, цвета вне интервала останутся не затронуты этими изменениями.

Примеры применения двух разных методов к интервалу между первым и восьмым уровнями показаны на рис. 16, *а* и *б*.

3. Чтобы поместить полученные цвета в список на вкладке **Легенда**, необходимо нажать **ОК**. При нажатии **Отмена** список на вкладке **Легенда** остается без изменения, построенные цвета утрачиваются.



а



б

Рис. 16. Результаты применения двух методов настройки к одному и тому же интервалу: *а* — линейного; *б* — смешивающего

- Кнопка **Экспорт**. Позволяет сохранить текущую легенду картограммы в формате Windows Metafile для последующей обработки.
- Кнопка **Печать**. Позволяет выполнить печать легенды и общих параметров картограммы.
- Кнопка **Сохранить**. Позволяет сохранить текущую легенду картограммы в *файле легенды* — особом файле с расширением `.lgd`.
- Кнопка **Загрузить**. Позволяет загрузить легенду картограммы из файла легенды.

7.2.4.3.3. Настройка легенды картограммы индексного типа

В индексных картограммах каждому узлу сетки сопоставляется напрямую индекс, а косвенно — значение, хранящееся в отмеченной этим индексом ячейке. Поэтому на карте может отображаться одно из двух:

- территориальное распределение индекса;
- территориальное распределение значения.

Поэтому при добавлении в рабочий список картограммы индексного типа при переходе на вкладку **Легенда** (или при нажатии **ОК** без перехода на эту вкладку) на экране появится запрос (рис. 17).

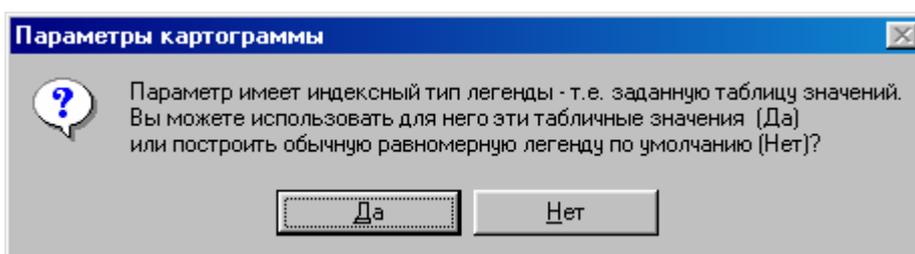


Рис. 17. Запрос перед построением легенды для картограммы с параметром индексного типа



Чтобы отобразить на карте территориальное распределение значения параметра, необходимо нажать **Нет**. Построение легенды в дальнейшем будет осуществляться, как в общем случае (см. п. 7.2.4.3.2), для блоков или зон. Этот способ построения легенды для картограмм с параметрами индексного типа сопряжен с рядом трудностей, особенно в тех случаях, когда значения в индексированной таблице не упорядочены по возрастанию. Ниже описывается только формирование легенды для территориального распределения индекса.



При редактировании параметров картограммы запрос не появляется. Таким образом, выбор способа отображения индексной картограммы должен быть сделан при ее добавлении.

Чтобы отобразить на карте территориальное распределение индексов, необходимо нажать **Да**. При этом изначально создается легенда, показанная на рис. 18.

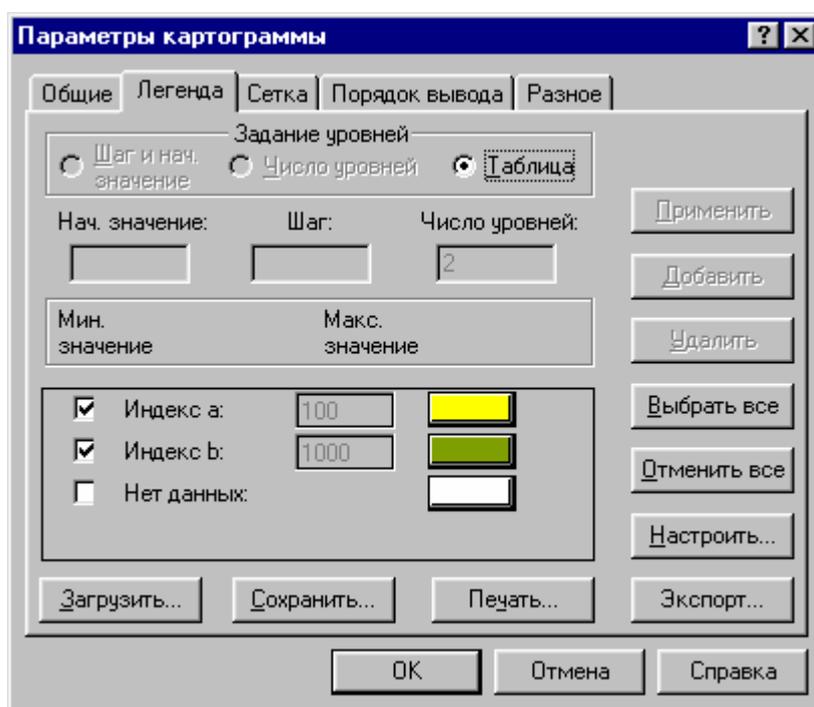


Рис. 18. Окно **Параметры картограммы**. Вкладка **Легенда** для картограммы с параметром индексного типа

Количество уровней будет в точности соответствовать количеству значений индекса, в действительности представленных в картограмме (например, в окне на рис. 18 показаны уровни для двух индексов **а** и **б**; это означает, что другие значения индексов в картограмме не представлены). Каждому из этих значений индекса ставится в соответствие установленный по умолчанию цвет из равномерного ряда; ячейкам, для которых данные отсутствуют, по умолчанию присваивается белый цвет.

На вкладке **Легенда** в этом случае можно:

- Показать или скрыть некоторые уровни (установить или снять соответствующие флажки). Доступны кнопки **Выбрать все** и **Отменить все**.
- Задать условные обозначения для всех или некоторых уровней (в том числе для значения **Нет данных**). Доступна кнопка **Настроить**.

- Сохранить, распечатать или загрузить легенду либо экспортировать ее в формат Windows Metafile (доступны соответствующие кнопки).



Если картограмма была изменена средствами ГИС GeoLink, ее приложений либо иными средствами, происходит автоматическое переформирование легенды. Если набор значений индекса остается прежним, легенда не изменяется. Если же в картограмме после ее изменения появляются новые значения индекса (или, наоборот, исчезают прежде имевшиеся значения), легенда формируется заново, причем в ней появляются условные обозначения для новых значений индекса (и, наоборот, исчезают обозначения для неактуальных значений). Переформирование легенды происходит при перерисовке картограммы или при вызове окна **Параметры картограммы**.

7.2.4.4. Параметры визуальной сетки

На картограмму может быть наложена прямоугольная сетка заданного вида. Если сетка не требуется, можно задать вывод только ее оцифровки. Если задан фрагмент картограммы, можно выводить сетку только на этом фрагменте. Все перечисленные функции параметров настраиваются на вкладке **Сетка** (рис. 19).

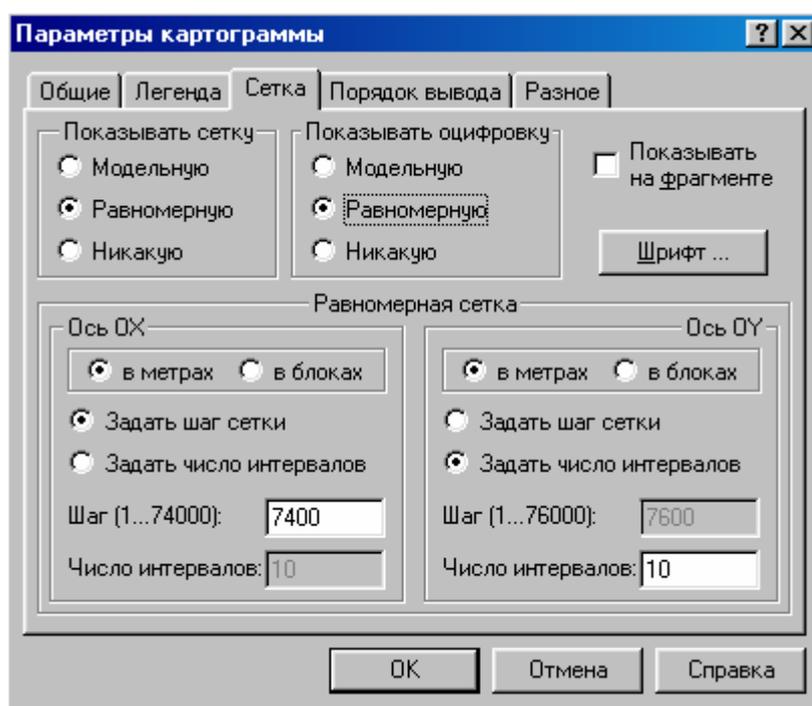


Рис. 19. Окно **Параметры картограммы**. Вкладка **Сетка**

На вкладке **Сетка** содержатся следующие элементы:

- Группа **Показывать сетку**. Выбирается один из вариантов:
 - Модельную** (используются параметры сетки из базы картограмм);
 - Равномерную** (параметры задаются вручную, см. ниже);
 - Никакую** (сетка не будет выведена).
- Группа **Показывать оцифровку**. Выбирается один из вариантов:
 - Модельную** (используются параметры оцифровки из базы картограмм);
 - Равномерную** (параметры задаются вручную, см. ниже);
 - Никакую** (оцифровка не будет выведена).

- Кнопка **Шрифт**. Позволяет выбрать шрифт для оцифровки в стандартном окне Windows.
- Флажок **Показывать на фрагменте**. Если установлен, сетка показывается только на фрагменте (если для картограммы задан фрагмент).
- Группа **Ось ОХ**.
 - Выбираются единицы разбиения сетки:
в метрах (размер ячеек будет задан в метрах);
в блоках (размер ячеек будет задан в блоках базы).
 - Выбирается способ задания разбиения сетки:
Задать шаг сетки;
Задать число интервалов (ячеек сетки по данной оси).
 - Поле **Шаг**. Вводится шаг сетки (рядом с полем отображается диапазон значений шага). Доступно, только если выбран способ **Задать шаг сетки**. В противном случае рассчитывается автоматически на основе числа интервалов.
 - Поле **Число интервалов**. Вводится число ячеек сетки по данной оси. Доступно, только если выбран способ **Задать число интервалов**. В противном случае рассчитывается автоматически на основе шага сетки.
- Группа **Ось ОУ**. Аналогична группе **Ось ОХ**. Вводятся те же параметры для оси ОУ.



Ось X и ось Y могут иметь различное оформление.

7.2.4.5. Порядок вывода картограммы

Слои базы отображаются на планшете в определенном порядке (см. том 2 «Построение и редактирование карты»). В этом порядке вывода картограмма может занимать любое место. Это место устанавливается на вкладке **Порядок вывода** (рис. 20).



Порядок вывода задается следующим образом: те слои, выводимые позднее, предшествуют тем, что выводятся раньше. Таким образом, список представляет собой схематический «разрез» карты: вначале — верхние слои, затем — нижние. Если один слой предшествует другому, это значит, что он отображается поверх последнего, накладывается на него.

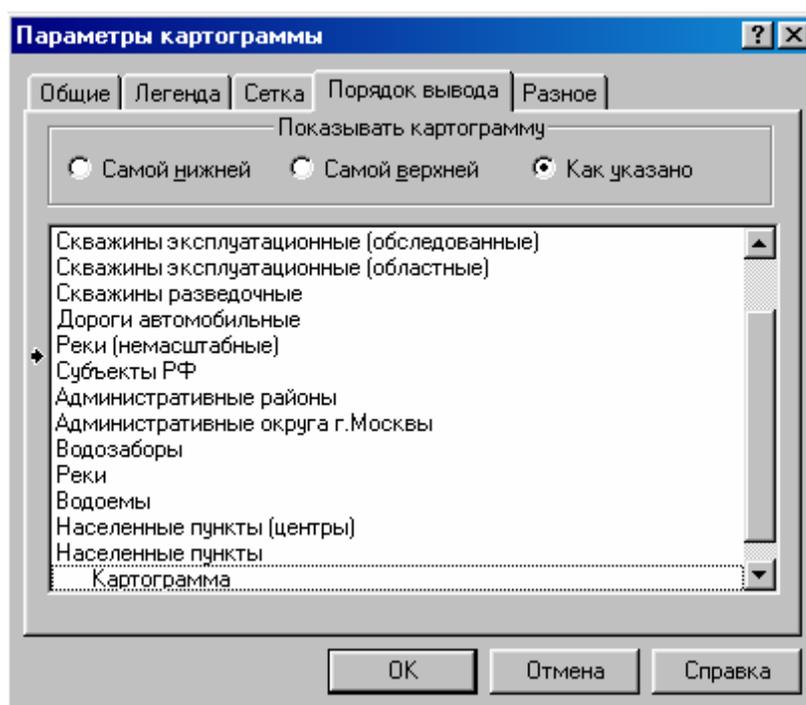


Рис. 20. Определение порядка вывода картограммы

На вкладке **Порядок вывода** содержатся следующие элементы:

- Группа **Показывать картограмму**. Выбирается один из вариантов:
 - Самой нижней** (под самым нижним слоем);
 - Самой верхней** (над самым верхним слоем);
 - Как указано** (в порядке вывода картограмма будет помещена на указанном пользователем месте).
- При выборе варианта **Как указано** картограмма, отображаемая зонами или блоками, по умолчанию будет помещена самой нижней, а картограмма, отображаемая изолиниями, — самой верхней.
- Список слоев географической базы в порядке вывода. Используется для задания места картограммы в порядке вывода. Доступен для изменения только при выборе варианта **Как указано**. Чтобы переместить картограмму в порядке вывода по отношению к другим слоям базы, необходимо:
 1. В группе **Показывать картограмму** выбрать вариант **Как указано**.
 2. Подвести указатель мыши к наименованию картограммы в списке.
 3. Нажать левую клавишу.
 4. Не отпуская клавишу, перемещать указатель мыши к нужному месту в списке. Черная стрелка будет показывать, между какими слоями базы разместится картограмма (см. рис. 20).
 5. Подведя к нужному месту, отпустить клавишу. Наименование картограммы будет вставлено в список (рис. 21).

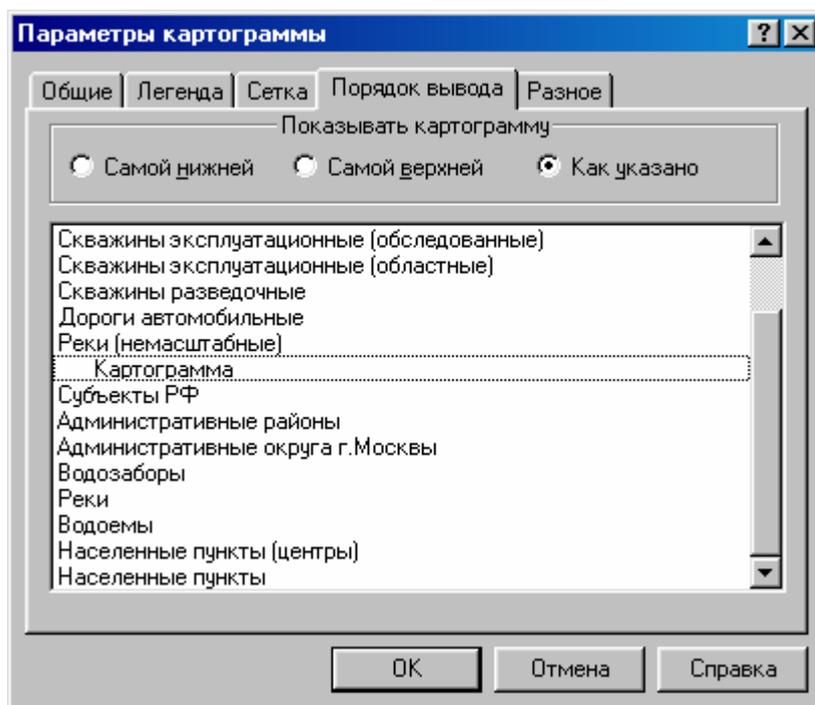


Рис. 21. Расположение картограммы между слоями базы в последовательности вывода на планшет

7.2.4.6. Дополнительные параметры картограммы

К дополнительным параметрам картограммы относятся:

- *Параметры фрагмента.* Вместо полной картограммы на карту может быть выведен заданный фрагмент. Положение фрагмента определяется нижним левым и верхним правым углами, причем для каждого угла указывается соответствующая ячейка сетки (номер строки и номер столбца).
- *Степень сглаживания* изолиний или контуров зон. Для сглаживания ГИС GeoLink вводит дополнительные точки, значения в которых вычисляются аппроксимацией установленных значений параметра.

Дополнительные параметры картограммы задаются на вкладке **Разное** (рис. 22). Вкладка **Разное** содержит три раздела: **Фрагмент**, **Степень сглаживания** и **Дополнительные возможности**.

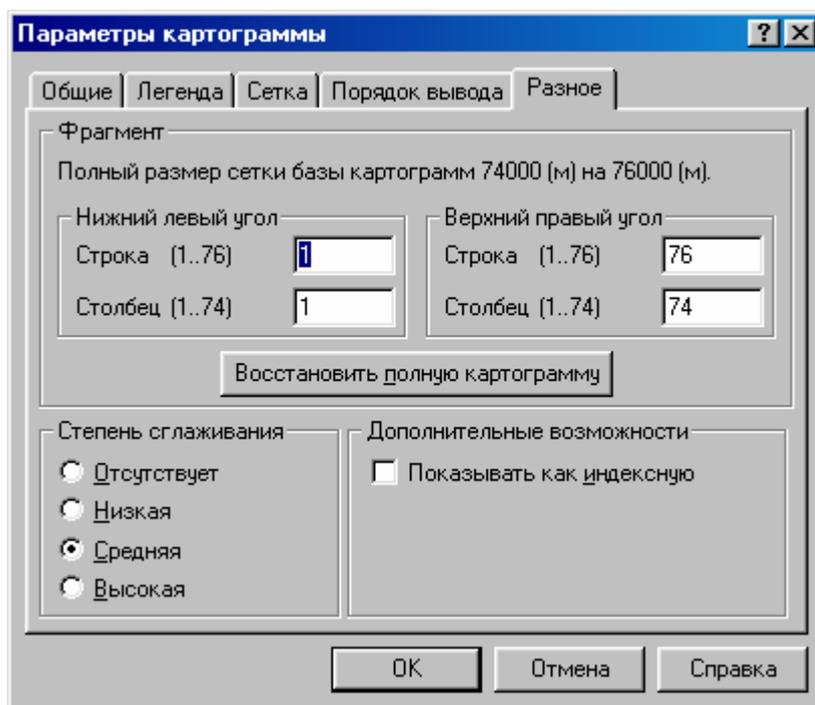


Рис. 22. Дополнительные параметры картограммы

В разделе **Фрагмент** задаются границы прямоугольного фрагмента, который будет выведен на планшет. В разделе содержатся следующие элементы:

- Информационное поле **Полный размер сетки базы картограмм**. Отображает данные о полном размере сетки базы картограмм.
- Группа **Нижний левый угол**. Задается положение нижнего левого угла фрагмента:
 - Поле **Строка**. Номер строки (в скобках указан диапазон возможных номеров).
 - Поле **Столбец**. Номер столбца (в скобках указан диапазон возможных номеров).
- Группа **Верхний правый угол**. Задается положение верхнего правого угла фрагмента.
 - Поле **Строка**. Аналогично одноименному полю в группе **Нижний левый угол**.
 - Поле **Столбец**. Аналогично одноименному полю в группе **Нижний левый угол**.

По умолчанию в полях групп **Нижний левый угол** и **Верхний правый угол** заданы границы фрагмента, совпадающего с полной картограммой.

- Кнопка **Восстановить полную картограмму** автоматически возвращает значения в полях групп **Нижний левый угол** и **Верхний правый угол** к полной картограмме.

В разделе **Степень сглаживания** устанавливается степень сглаживания изолиний или контуров зон. В разделе содержатся следующие элементы:

- Группа **Степень сглаживания**. Выбирается степень сглаживания изолиний и контуров зон (для картограмм, отображаемых блоками, выбор недоступен):
 - **Отсутствует** — если сглаживание не требуется.
 - **Низкая** — при расчете используется минимально необходимое число соседних дополнительных точек, причем погрешность между ломаной и интерполяционной кривой не превышает трех пикселей.

- **Средняя** — при выборе критерия сглаживания используется такое значение шага сглаживания, при котором погрешность между ломаной и интерполяционной кривой не превышает двух пикселей.
- **Высокая** — при расчете используется максимально возможное число соседних дополнительных точек, причем погрешность между ломаной и интерполяционной кривой не превышает одного пикселя.

В разделе **Дополнительные возможности** может быть задана дополнительная настройка:

- Флажок **Показывать как индексную**. Если установлен, картограмма со способом отображения **Зоны** показывается как индексная. Смысл данной настройки состоит в следующем:
 - Если картограмма показывается не как индексная, на основе интерполяции (в трехмерном пространстве) строится «поверхность» — функция от двух координат, а затем на ее основе прорисовываются зоны значений.
 - Если картограмма показывается как индексная, на основе интерполяции (в двумерном пространстве) строятся непосредственно границы зон значений.

Доступен только для тех картограмм, для которых задан способ отображения **Зоны**. Используется в тех случаях, когда наглядное представление картограммы должно отражать не столько зависимость параметра от координат, сколько его зональное распределение (например, степень загрязнения подземных вод).

7.3. Операции с картограммой

7.3.1. Общие замечания

Картограмма включается в рабочий список вместе со способом отображения (в качестве пункта списка задается пара «картограмма — способ отображения»).

Для картограммы, присутствующей в рабочем списке, доступны операции:

- изменение параметров отображения;
- удаление картограммы из списка;
- получение дополнительных отображений (гистограммы и поверхности);
- изменение способа отображения.

Чтобы операции были доступны, в окне **Картограммы** в рабочем списке необходимо выбрать картограмму (рис. 23).

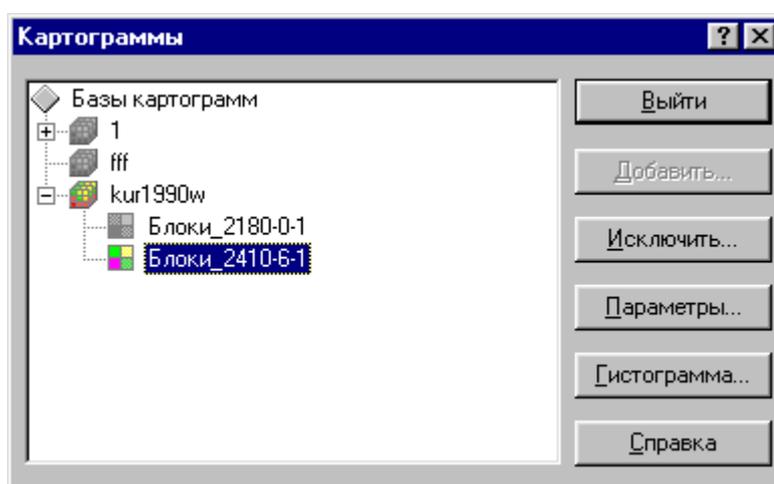


Рис. 23. Окно **Картограммы**. В списке баз картограмм отмечена картограмма

В этом случае в окне **Картограммы** имеются:

- Кнопка **Параметры**. Открывает окно **Параметры картограммы** и позволяет отредактировать некоторые из параметров картограммы.
- Кнопка **Исключить**. Позволяет исключить картограмму из рабочего списка. Для этого необходимо нажать кнопку и в появившемся окне подтвердить свое намерение, нажав **Да**.
Исключение картограммы из рабочего списка само по себе не приводит к удалению данных картограммы из базы картограмм.
- Кнопка **Гистограмма**. Позволяет построить по картограмме гистограмму (см. п. 7.5.1).

Кроме того, щелкнув правой клавишей мыши по значку картограммы в рабочем списке, можно вызвать динамическое меню (рис. 24).

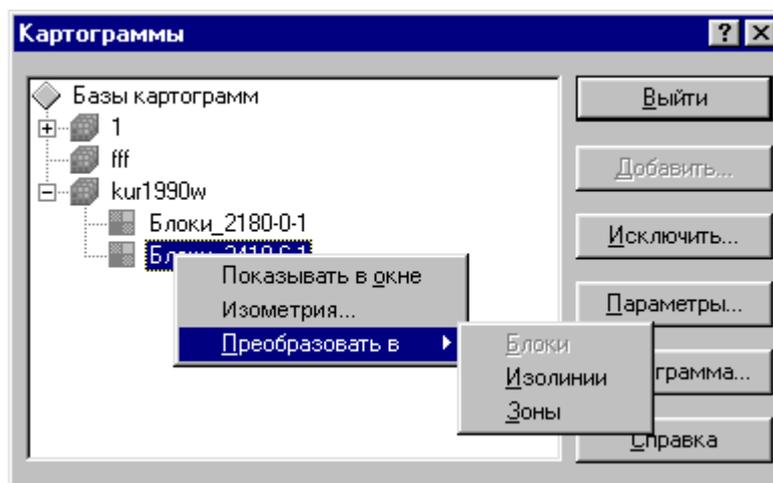


Рис. 24. Динамическое меню картограммы

Динамическое меню содержит следующие пункты:

- Пункт **Показывать в окне**. Позволяет сделать картограмму активной или неактивной. Если напротив этого пункта стоит флажок, картограмма активна (ее значок разноцветный). Если флажка нет, картограмма неактивна (значок серый).
- Пункт **Преобразовать в**. Позволяет изменить способ отображения картограммы. Для этого необходимо выбрать один из пунктов:

Преобразовать в | Блоки;

Преобразовать в | Изолинии или

Преобразовать в | Зоны.

Пункт недоступен для активных картограмм.

- Пункт **Изометрия**. Позволяет построить по картограмме изометрическую поверхность (см. п. 7.5.2).



Если картограмма становится активной, автоматически становится активной и база картограмм.

7.3.2. Редактирование параметров картограммы

Чтобы отредактировать параметры картограммы, необходимо:

1. Выбрать картограмму в рабочем списке.
2. Нажать **Параметры**.
3. В открывшемся окне **Параметры картограммы** отредактировать значения и нажать **ОК**.

7.3.3. Представление картограммы на планшете при различных значениях параметров картограммы

На рис. 25–28 приведены примеры представления на планшете одной и той же картограммы при разных значениях параметров картограммы.

Различие между отображением картограммы зонами как индексной и обычным зонным отображением показано на рис. 29.

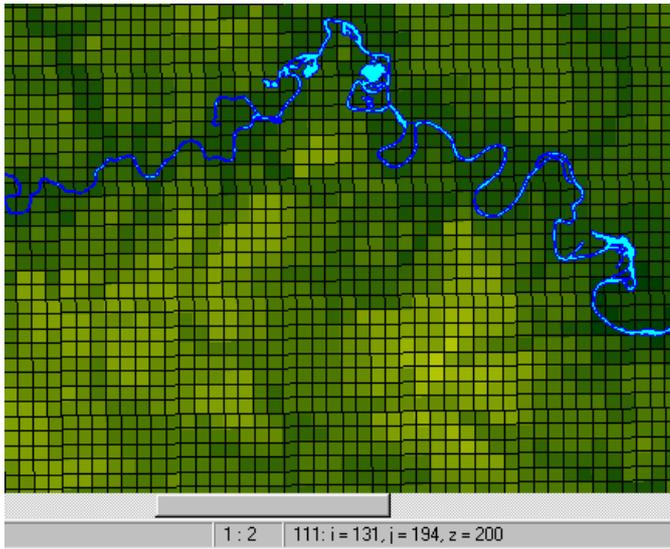


Рис. 25. Отображение блоками с модельной сеткой

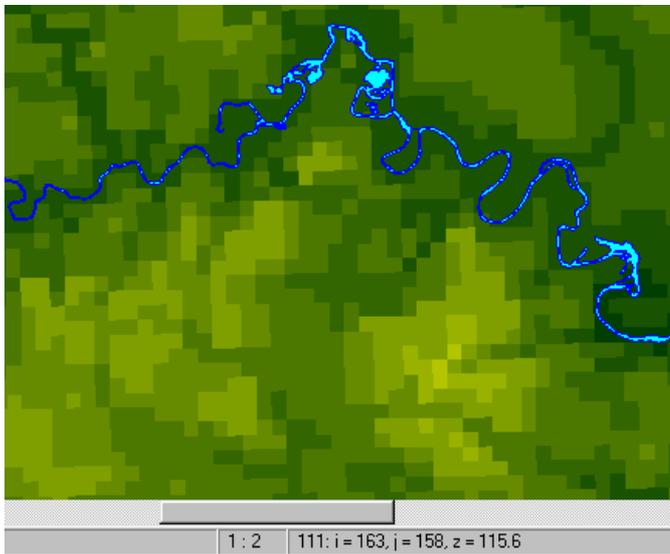


Рис. 26. Отображение блоками без сетки

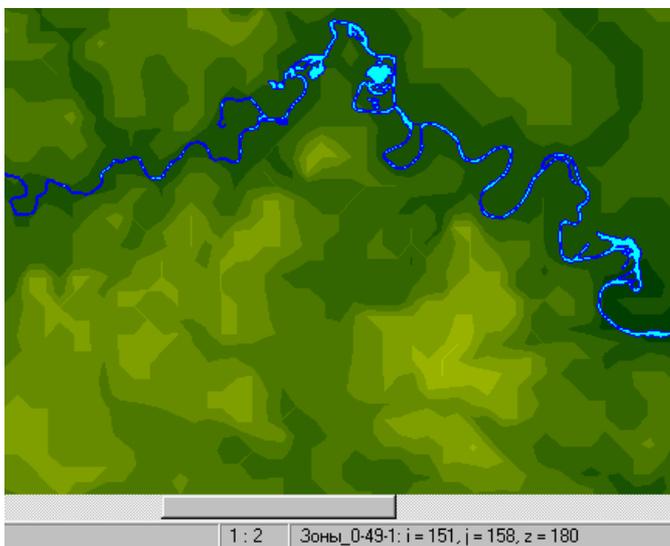


Рис. 27. Отображение зонами без сетки и сглаживания

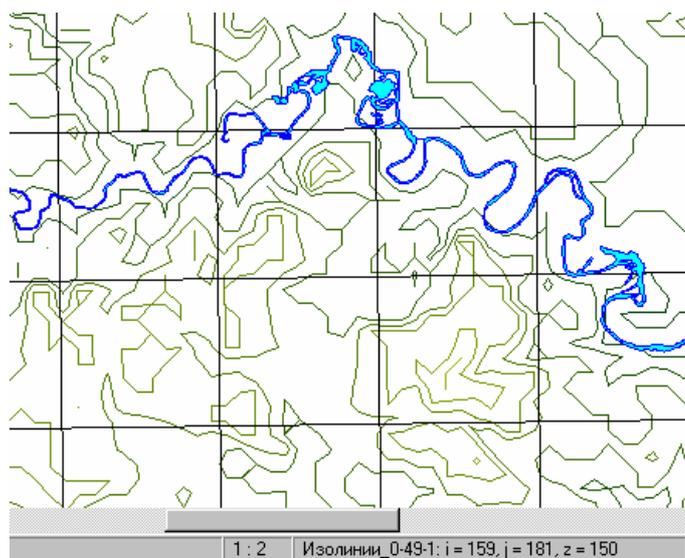
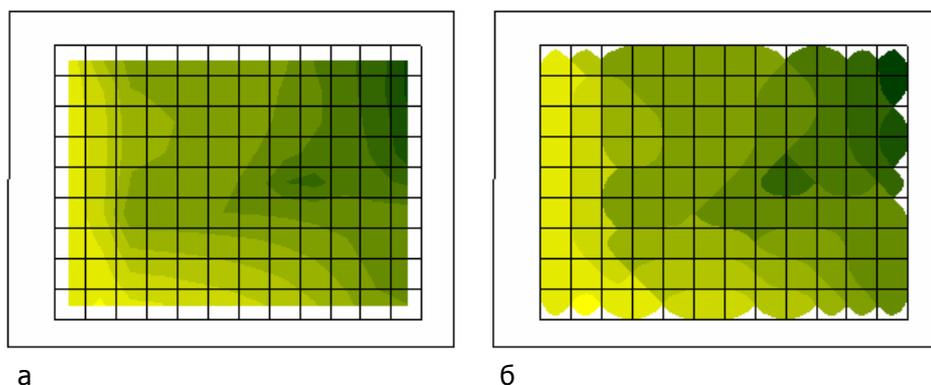


Рис. 28. Отображение изолиниями с равномерной сеткой

Рис. 29. Дополнительные возможности зонного способа отображения картограмм: *а* — при выключенном флажке **Показывать как индексную**; *б* — при включенном флажке **Показывать как индексную**

Если указатель мыши находится в пределах области определения картограммы, в информационной строке в нижней рамке рабочего окна карты отображается номер ячейки картограммы, в которой находится указатель, в формате $I = \text{номер_столбца}$, $J = \text{номер_строки}$, а также значение параметра картограммы в данной ячейке в формате $Z = \text{значение_параметра}$.

7.3.4. Ввод и редактирование значения в блоке картограммы

Для картограммы, отображаемой на карте в виде блоков (если таковых отображено несколько, то для самой верхней из них), предусмотрена возможность редактирования значения параметра в отдельном блоке.

Для ввода/редактирования значения в блоке картограммы необходимо:

1. Выбрать нужную ячейку картограммы, щелкнув по этой ячейке правой клавишей мыши.
Для выбора можно воспользоваться информацией о положении указателя мыши, выводимой в информационной строке в нижней рамке рабочего окна.
Для более простого поиска нужной ячейки в параметрах картограммы можно установить вывод сетки.
2. В динамическом меню (рис. 30) выбрать пункт **Редактировать**.

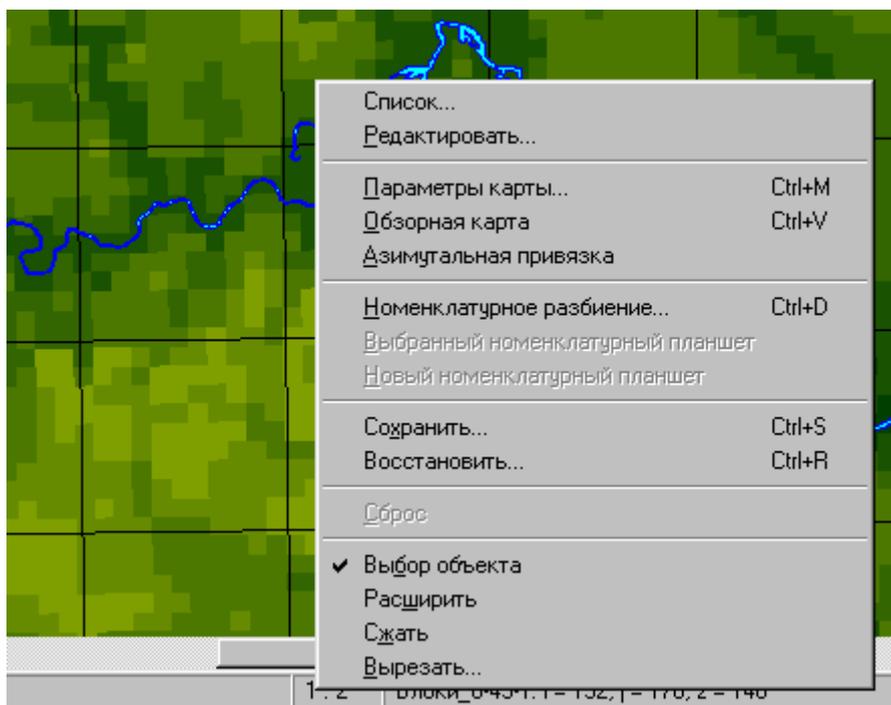


Рис. 30. Динамическое меню для блока картограммы

Откроется окно **Редактировать значение** (рис. 31). В этом окне имеется ряд информационных полей, а также поле **Введите новое значение**.

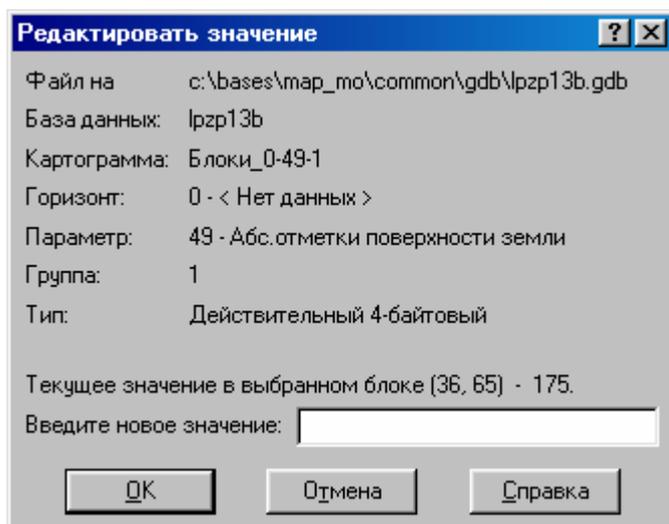


Рис. 31. Окно **Редактировать значение**. Ввод нового значения в блоке картограммы

3. Ввести значение в этом поле.
4. Нажать **ОК**.

7.4. Создание новой базы картограмм. Конструктор

7.4.1. Возможности создания новых баз картограмм

ГИС GeoLink предоставляет возможность:

- создавать новые базы картограмм;
- использовать уже имеющиеся базы картограмм в качестве шаблона.

Для этой цели в состав системы включен *конструктор* баз картограмм. При использовании конструктора доступны дополнительные инструменты, предназначенные для визуального контроля за размещением на планшете сетки создаваемой базы картограмм.

7.4.2. Окно конструктора. Определение базы-образца

Чтобы открыть окно конструктора и приступить к созданию новой базы картограмм, необходимо:

1. Выбрать в меню **Картограммы | Конструктор**. На экране появится окно конструктора **Создание базы картограмм** (рис. 32).

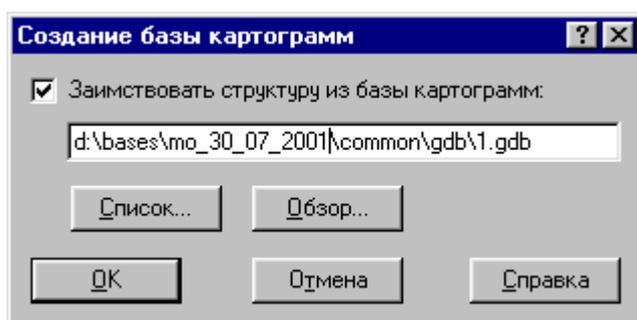


Рис. 32. Окно **Создание базы картограмм**

Если необходимо использовать для вновь создаваемой базы структуру одной из существующих, установить флажок **Заимствовать структуру из базы данных**. Это даст возможность при создании новой базы использовать элементы структуры базы-прототипа.

2. Для режима **Заимствовать структуру из базы данных** ввести в поле ввода полное имя с путем файла, содержащего базу-образец. Можно сделать это вручную, однако рекомендуется воспользоваться следующими средствами:
 - Кнопка **Обзор**. Позволяет выбрать имя базы картограмм.
 - Кнопка **Список**. Позволяет выбрать наименование базы картограмм из рабочего списка баз картограмм.
3. Нажать **OK**. Откроется окно **База картограмм**, подробно описанное в следующих разделах.

В окне **База картограмм** задаются параметры и свойства, необходимые для создания новой базы картограмм. Окно содержит вкладки: **Параметры**, **Структура** и **Сетка**.

Чтобы создать новую базу картограмм, необходимо:

1. Открыть описанным выше образом окно **База картограмм**.
2. Задать на его вкладках необходимые параметры.
3. Нажать **OK**.

7.4.3. Общие параметры создаваемой базы картограмм

Для базы, создаваемой в географической системе координат, на вкладке **Параметры** (рис. 33) содержатся следующие элементы:

- Поле **Путь**. Вводится имя вновь создаваемой базы картограмм, и полный путь к ней. Можно сделать это вручную, однако рекомендуется воспользоваться кнопкой **Обзор**.

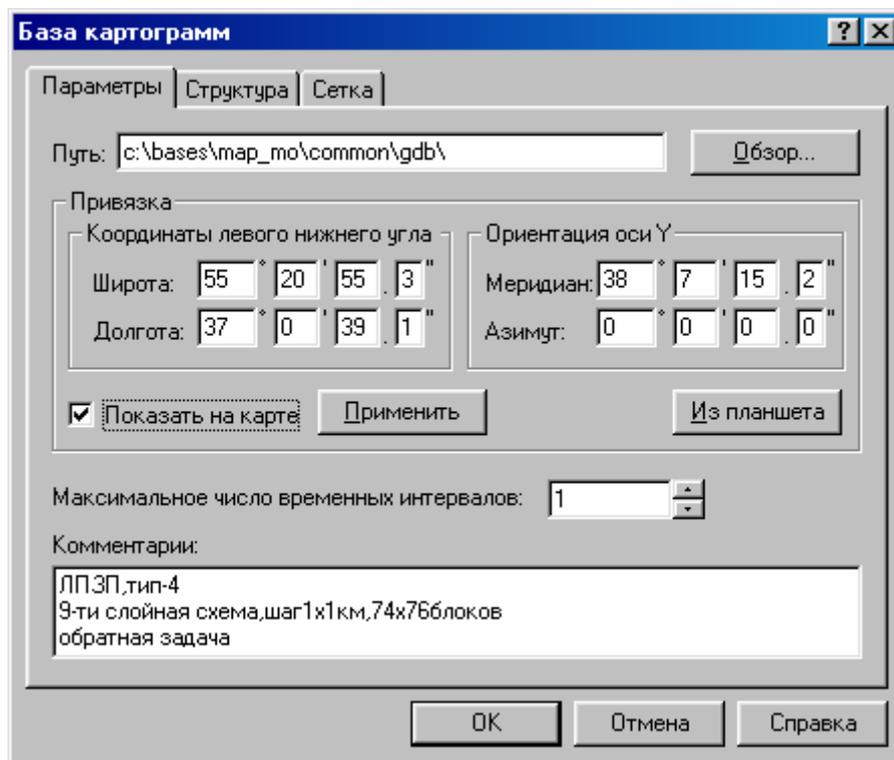


Рис. 33. Окно **База картограмм**. Вкладка **Параметры** для базы, создаваемой в географической системе координат

- Кнопка **Обзор**. Позволяет выбрать имя файла и путь к нему в стандартном окне Windows.
- Группы полей **Широта** и **Долгота**. Вводятся координаты левого нижнего угла области определения базы. Можно воспользоваться кнопкой **Из планшета**.
Привязка должна лежать в области определения географической базы.
- Группа полей **Меридиан**. Задается опорный меридиан, т. е. меридиан, которому параллельна километровая сетка базы картограмм (или расположена к нему под углом, указанным в поле **Азимут**). Только для баз картограмм, создаваемых в географической системе координат.
- Группа полей **Азимут**. Задается угол поворота сетки базы картограмм относительно опорного меридиана (в географической системе координат) или относительно оси OY.
- Кнопка **Из планшета**. Позволяет автоматически ввести в группы полей **Широта** и **Долгота** координаты левого нижнего угла планшета, а в группе полей **Меридиан** (в географической системе координат) задать в качестве опорного осевой меридиан текущего планшета.
- Флажок **Показать на карте**. Если он установлен, привязка базы картограмм отображается на карте.
- Кнопка **Применить**. В *режиме графической привязки* позволяет отобразить на карте изменения, которые были внесены в параметры привязки.

Изменения, вносимые в полях, относящихся к параметрам привязки, не отображаются на планшете автоматически. Чтобы отобразить на планшете измененную привязку базы, нажмите **Применить**.

- Поле **Максимальное число временных интервалов**. Вводится параметр, используемый приложением **Гидрогеологическое моделирование**. Он задает возможное число временных интервалов или вариантов моделирования на вновь создаваемой базе картограмм.

Если база создается не для использования в указанном приложении, параметр **Максимальное число временных интервалов** не используется.

- Многострочное поле **Комментарии**. Вводятся комментарии к базе картограмм (не более трех строк).

Для базы, создаваемой в плоской прямоугольной системе координат, на вкладке **Параметры** (рис. 34) содержатся элементы:

- Поле **Путь**, кнопка **Обзор**, флажок **Показать на карте**, кнопка **Применить**, поле **Максимальное число временных интервалов** и многострочное поле **Комментарии**. Они имеют те же функции, что и для базы, создаваемой в географической системе координат (вкладка **Параметры**, рис. 34).

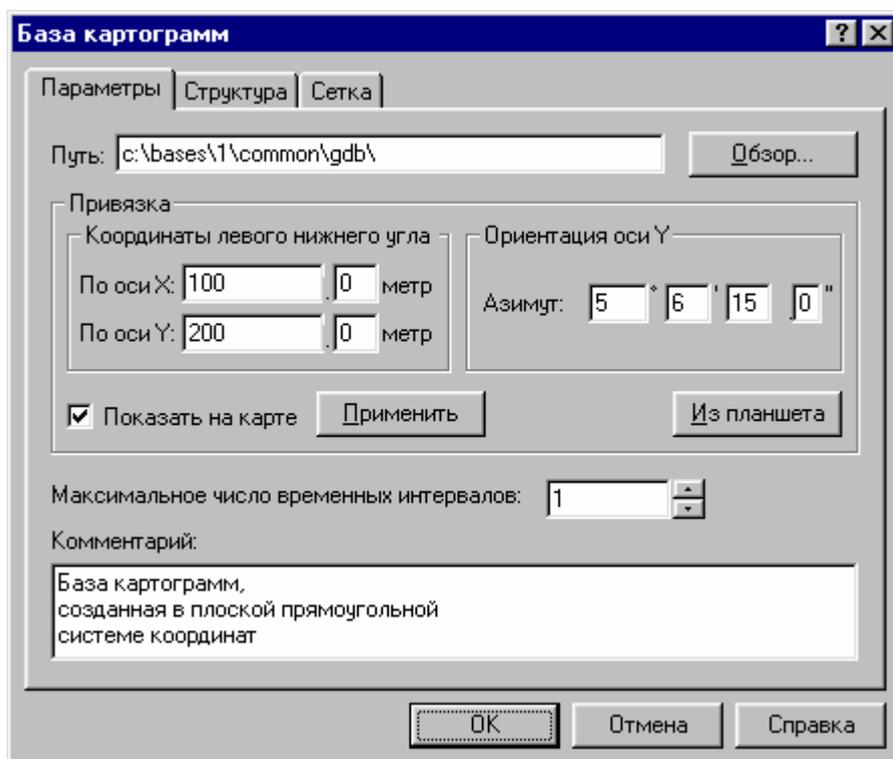


Рис. 34. Окно **База картограмм**. Вкладка **Параметры** для базы, создаваемой в плоской прямоугольной системе координат

- Группа полей **По оси X** и **По оси Y**. В этих полях вводится смещение левого нижнего угла области определения базы картограмм относительно левого нижнего угла области определения географической базы.
- Группа полей **Азимут**. Задается угол поворота сетки базы картограмм относительно оси OY географической базы.
- Кнопка **Из планшета**. Позволяет автоматически ввести в группы полей **По оси X** и **По оси Y** координаты левого нижнего угла планшета.

Другой способ ввода параметров привязки базы картограмм, называемый *графической привязкой*, состоит в непосредственном задании этих параметров на планшете, с визуальным контролем за результатами. Эти действия выполняются в *режиме графической привязки*.

Чтобы задать параметры новой базы картограмм на планшете, необходимо:

1. Установить флажок **Показать на карте** или нажать  в дополнительной панели инструментов в нижней части главного окна, после чего включается *режим графической привязки*.
2. Установить указатель мыши в окно текущей карты и щелкнуть правой клавишей мыши. Откроется динамическое меню (рис. 35).

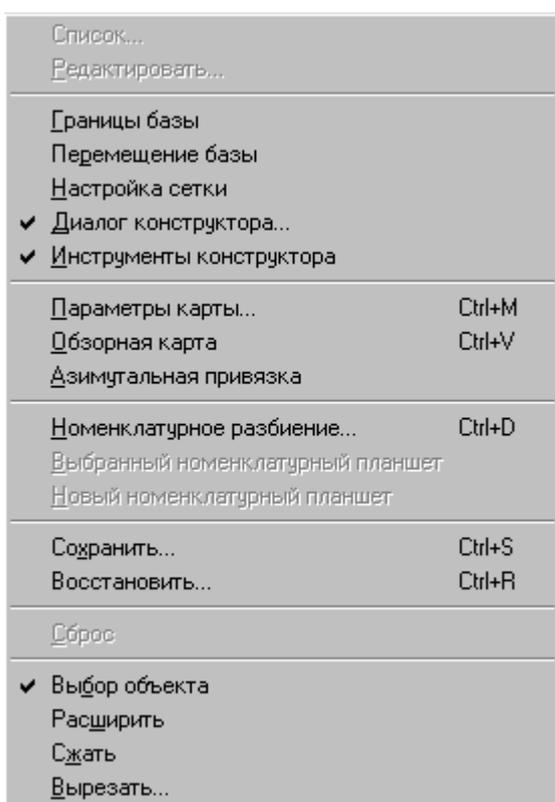


Рис. 35. Динамическое меню настройки параметров новой базы картограмм

Динамическое меню содержит (описываются только те пункты динамического меню, которые имеют отношение к настройке параметров новой базы картограмм):

- Пункт **Диалог конструктора**. Чтобы было открыто окно **База картограмм**, необходимо установить флажок против этого пункта (см. рис. 35); чтобы закрыть окно, необходимо снять флажок.
- Пункт **Инструменты конструктора**. Чтобы в панели инструментов отображались кнопки графической привязки, необходимо установить флажок против этого пункта. Чтобы скрыть кнопки, необходимо снять флажок.
- Пункт **Границы базы**. Чтобы задать прямоугольную область, определяющую размеры базы картограмм, необходимо выбрать этот пункт.
- Пункт **Перемещение базы**. Чтобы задать непосредственно на карте положение базы, необходимо выбрать этот пункт.

- Пункт **Настройка сетки**. Описан в п. 7.4.5.
3. Чтобы задать прямоугольные границы базы, необходимо выбрать пункт **Границы базы** и воспользоваться одной из трех возможностей:

- **Задать размер и привязку базы произвольно**. Для этого необходимо нажать левую клавишу мыши, переместить мышь в нужном направлении и отпустить клавишу.

Точки, в которых была нажата и отпущена клавиша мыши, определяют углы прямоугольника, задающего границы базы. Все ранее введенные значения координат точки привязки базы картограмм, ориентации и настройки сетки будут изменены.

- **Задать размер и привязку базы по размеру и расположению выбранного объекта**. Для этого необходимо:
 - Выбрать в меню **Режим | Выбор объекта**.
 - Выбрать объект (это действие описано в томе 2 «Построение и редактирование карты»).
 - В динамическом меню графической привязки выбрать пункт **Границы базы** или нажать  в панели инструментов.
 - Нажать  в дополнительной панели инструментов в нижней части главного окна. Размер и привязка базы будут определяться размерами и положением выбранного объекта (рис. 36).

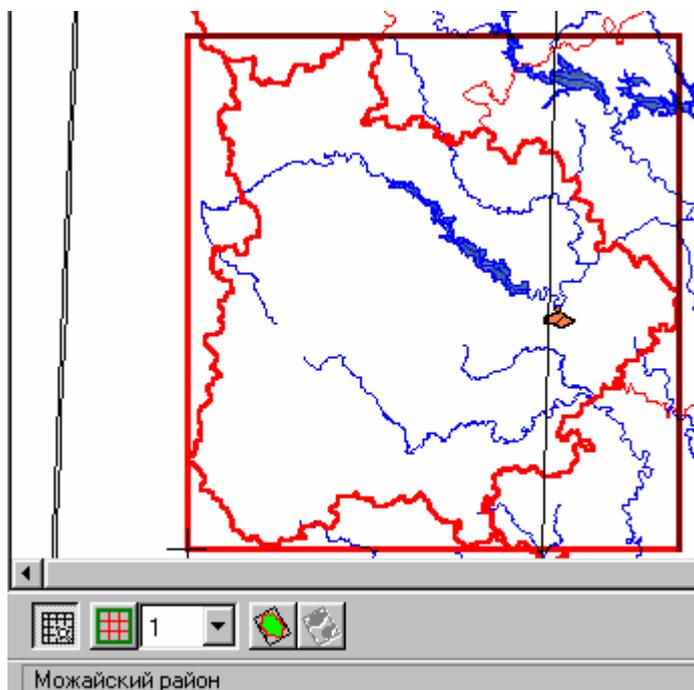


Рис. 36. Размер и привязка базы определяются выбранным объектом Можайский район

- **Задать размер и привязку базы по размеру и расположению области, содержащей все объекты из списка**. Для этого необходимо:
 - Выбрать в меню **Объект | Список объектов**.

- Сформировать список объектов (это действие подробно описано в томе 2 «Построение и редактирование карты»).
- В динамическом меню графической привязки выбрать пункт **Границы базы**.
- Нажать  в дополнительной панели инструментов в нижней части главного окна.

Координаты левого нижнего угла прямоугольника, заданного одним из этих способов, вводятся в качестве координат левого нижнего угла области определения базы картограмм и отображаются в соответствующих полях.



Размеры прямоугольника используются на вкладке **Сетка** (подробнее рассмотрена ниже) следующим образом: по оси X и оси Y задается один интервал с шагом, равным введенной ширине (высоте) базы картограмм.

Азимут для баз, созданных в плоских прямоугольных координатах, будет по умолчанию равен нулю, для баз, созданных в географических координатах, — отрицательному значению угла наклона меридиана привязки базы (с тем чтобы ориентация базы была параллельна осям экрана).

Чтобы изменить координаты левого нижнего угла базы картограмм и азимут базы картограмм, необходимо:

1. Выбрать в динамическом меню пункт **Перемещение базы** или нажать .
2. Переместить базу одним из способов, описанных в п. 7.2.3.4.
3. Установить азимут одним из способов, описанных в п. 7.2.3.4.

Эти действия могут быть выполнены после установления границ базы картограмм, а могут — до установления границ.

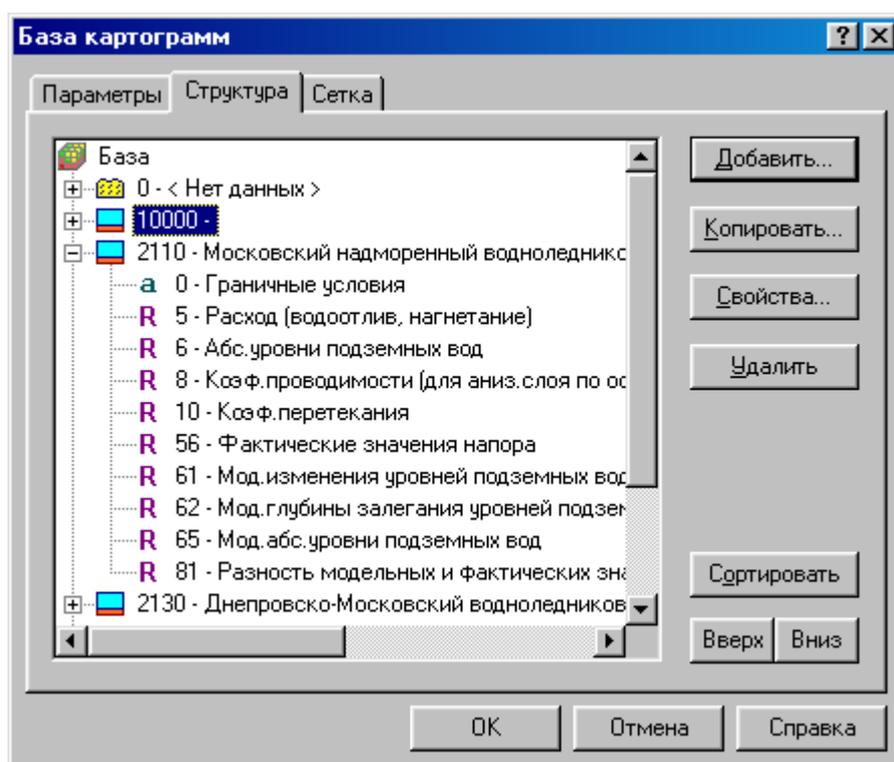


Если границы базы не заданы, то перемещается только точка привязки, а если заданы — весь контур базы.

7.4.4. Структура создаваемой базы картограмм

Структура создаваемой базы картограмм формируется на вкладке **Структура** (рис. 37).

Базы картограмм ГИС GeoLink имеют трехуровневую иерархическую структуру. Первый уровень объединяет картограммы, отображающие параметры, относящиеся к одному гидрогеологическому горизонту, второй — картограммы, отображающие тот или иной параметр, третий — группы параметра (картограммы, отображающие один и тот же параметр, но отличающиеся, например, временем замера этого параметра).

Рис. 37. Вкладка **Структура**

Выделение первого уровня достаточно условно и зависит от решаемой задачи. В иных, чем гидрогеология, предметных областях принцип распределения по классам первого уровня иерархии может быть другим.

На вкладке **Структура** содержатся следующие элементы:

- Иерархический список горизонтов базы и входящих в эти горизонты параметров. Горизонты и параметры отображаются в списке различными значками. Вид значка для параметров зависит от типа параметра: целый, действительный, индексный и т. д. Если новая база картограмм создается «с нуля», без базы-образца, то первоначально список состоит только из корневого объекта **База**. Если же база-образец была задана, то в окне будет представлена структура базы-образца, которая может быть взята за основу при формировании структуры создаваемой базы.
- Кнопка **Добавить**. Позволяет добавить новый горизонт в базу или параметр в горизонт. Чтобы добавить горизонт в базу, необходимо выбрать в списке корневой пункт **База** и нажать кнопку (свойства горизонта задаются в окне **Свойства горизонта картограмм**). Чтобы добавить параметр в горизонт, необходимо выбрать в списке код/наименование горизонта и нажать кнопку (свойства параметра задаются в окне **Свойства параметра горизонта картограмм**). Если положение курсора соответствует параметру, кнопка недоступна.
- Кнопка **Копировать**. Позволяет копировать в структуру создаваемой базы картограмм выбранный горизонт со всеми входящими в него параметрами или выбранный параметр в тот же горизонт. Чтобы сделать это, необходимо:
 1. Выбрать горизонт или параметр в списке.

2. Нажать **Копировать**. В зависимости от копируемого объекта, откроется окно **Свойства горизонта картограмм** или **Свойства параметра горизонта картограмм**.
3. Задать для горизонта-копии или параметра-копии код (отличный от исходного горизонта или объекта) и нажать **ОК**.

Для корневого пункта **База** кнопка недоступна.

- Кнопка **Свойства**. Позволяет редактировать свойства горизонта или параметра. Для этого необходимо выбрать горизонт или параметр в списке и нажать кнопку (откроется окно **Свойства горизонта базы картограмм** или **Свойства параметра горизонта картограмм**, в котором задаются свойства горизонта или параметра соответственно).
- Кнопка **Удалить**. Позволяет удалить горизонт или параметр. Для этого необходимо:
 1. Выбрать горизонт или параметр.
 2. Нажать **Удалить**. Появится запрос на подтверждение удаления.
 3. Чтобы подтвердить удаление, необходимо нажать **Да**, иначе — **Нет**.
- Кнопка **Сортировать**. Позволяет отсортировать horizontы базы по возрастанию кодов (в том случае, если они не отсортированы). Для этого необходимо выбрать пункт в списке и нажать кнопку.
- Кнопки **Вверх** и **Вниз**. Позволяют изменить порядок следования горизонтов в списке, переместив выбранный горизонт на несколько позиций вверх или вниз соответственно. Для этого необходимо выбрать горизонт и нажать соответствующую кнопку.

Свойства горизонта или параметра обязательно задаются:

- при добавлении нового горизонта или параметра;
- при копировании горизонта или параметра.

Кроме того, свойства горизонта или параметра, имеющегося в структуре базы, могут быть отредактированы.

Свойства горизонта задаются и редактируются в окне **Свойства горизонта базы картограмм** (рис. 38).

Это окно содержит следующие элементы:

- Поле **Горизонт**. Вводится или редактируется код горизонта. Можно воспользоваться словарем горизонтов или задать произвольный код.

Если требуемый код отсутствует в словаре, то в этом случае можно ввести новый код горизонта, а соответствующую словарную статью ввести позднее, воспользовавшись пунктом меню **База | Работа со словарем**.

- Словарь горизонтов. Загружается из словарного файла географической базы и содержит коды горизонтов и соответствующие им наименования. Служит для ввода кода горизонта. Чтобы ввести нужный код в поле **Горизонт**, необходимо щелкнуть мышью по соответствующей статье словаря.
- Список типов горизонтов (раздел **Тип**). Чтобы задать тип горизонта, необходимо щелкнуть мышью по соответствующей строке.

Чтобы задать или отредактировать свойства горизонта базы картограмм, необходимо:

1. Открыть окно **Свойства горизонта базы картограмм**.
2. Задать или отредактировать код горизонта и тип горизонта.
3. Нажать ОК.

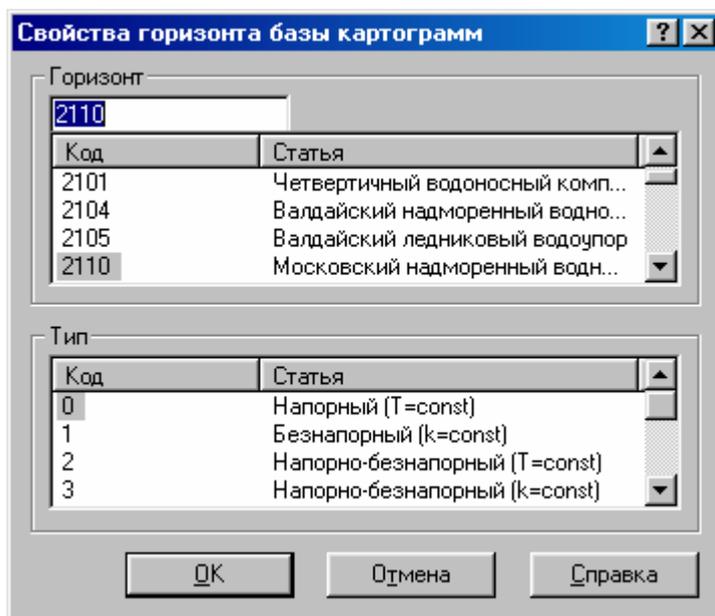


Рис. 38. Окно **Свойства горизонта базы картограмм**

Свойства параметра задаются или редактируются в окне **Свойства параметра горизонта базы картограмм** (рис. 39).

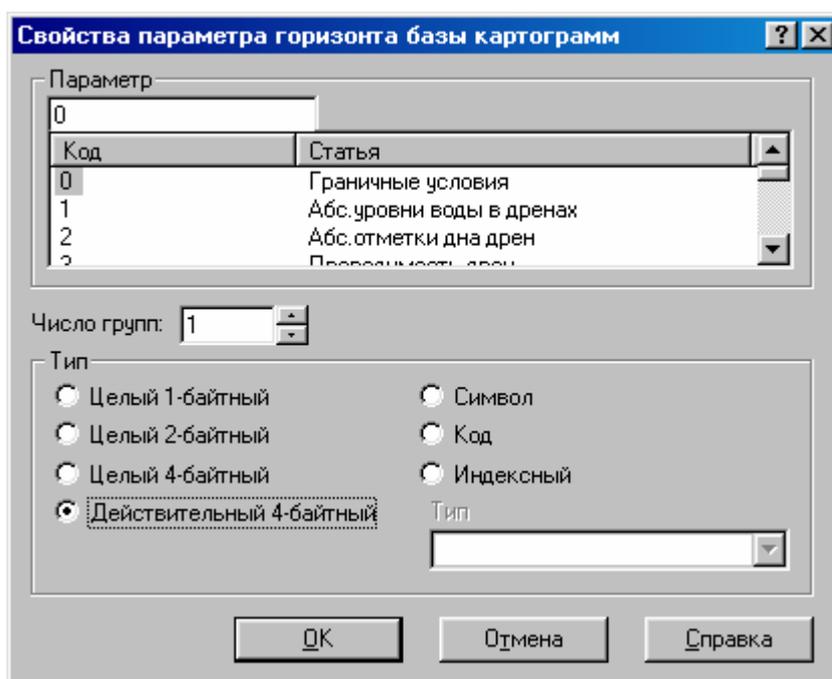


Рис. 39. Окно **Свойства параметра горизонта базы картограмм**

В этом окне содержатся следующие элементы:

- Поле **Параметр**. Вводится или редактируется код параметра. Можно воспользоваться списком параметров или задать произвольный код.
- Поле **Число групп**. Вводится число групп для данного параметра.
- Группа **Тип**. Выбирается тип добавляемого параметра:
 - **Целый 1-байтный** — целое число со значением от -128 до 127;
 - **Целый 2-байтный** — целое число со значением от -32768 до 32767;
 - **Целый 4-байтный** — целое число со значением от -999999999 до 999999999;
 - **Действительный 4-байтный** — действительное число в диапазоне от -3.402823E-38 до 3.402823E+38;
 - **Символ** — значением является один символ;
 - **Код** — целое число со значением от 0 до 999999999;
 - **Индексный** — значением является индекс элемента задаваемой пользователем таблицы одного из вышеперечисленных типов.
- Раскрывающийся список **Тип**. Доступен только для параметров типа **Индексный**. Выбирается тип элементов индексируемой таблицы (пояснения см. в описании типов параметра):
 - **Целый 1-байтный;**
 - **Целый 2-байтный;**
 - **Целый 4-байтный;**
 - **Действительный 4-байтный;**
 - **Код.**

Чтобы задать или отредактировать свойства параметра горизонта базы картограмм, необходимо:

1. Открыть окно **Свойства параметра горизонта базы картограмм**.
2. Задать или отредактировать свойства параметра.
3. Нажать **ОК**.

7.4.5. Сетка новой базы картограмм

Сетка новой базы картограмм может иметь неравномерный шаг по каждой из осей. Однако по каждой из осей она может быть разбита на диапазоны блоков с одинаковым шагом.

Параметры сетки для новой базы задаются на вкладке **Сетка** (рис. 40).

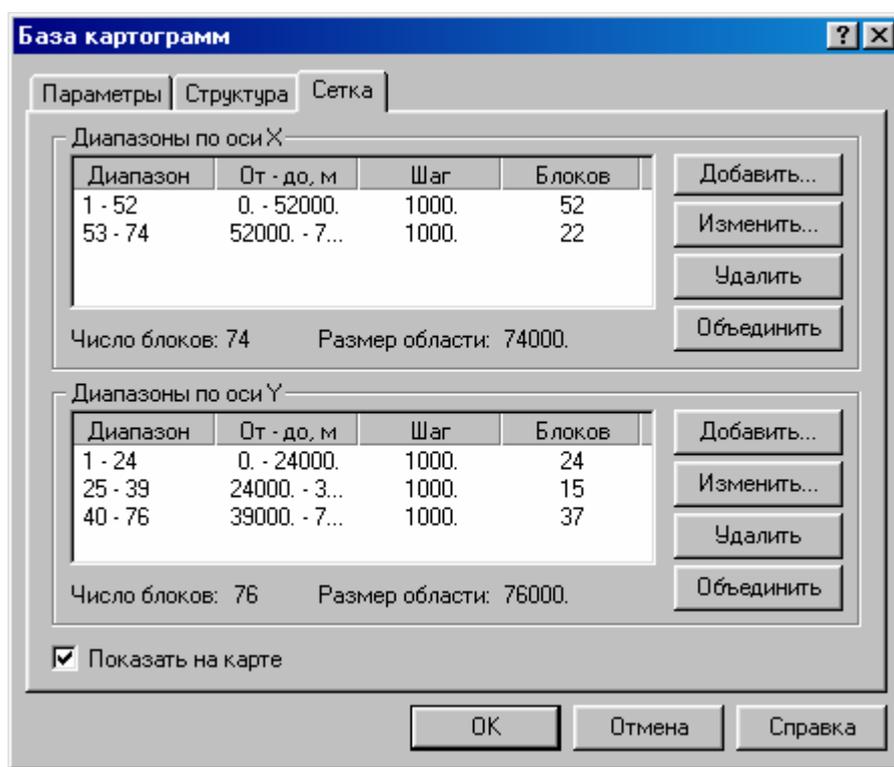


Рис. 40. Задание сетки базы картограмм



Общее число блоков по каждой из осей не может превышать 1024. При попытке превысить это число система выдаст предупреждение.

Эта вкладка содержит два раздела: **Диапазоны по оси X** и **Диапазоны по оси Y**. В каждом из этих разделов имеются следующие элементы:

- Таблица диапазонов. Содержит информацию о разбивке сетки по данной оси на диапазоны блоков с одинаковым шагом:
 - Графа **Диапазон**. Указан диапазон номеров блоков.
 - Графа **От – до, м**. Указан тот же диапазон в метрах.
 - Графа **Шаг**. Указан шаг в пределах данного диапазона.
 - Графа **Блоков**. Указано общее число блоков в диапазоне.

Списки диапазонов иницируются списками диапазонов базы-образца. Если база-образец не используется, но заданы границы базы, то списки состоят из одного диапазона, а каждый диапазон состоит из одного блока. Наконец, если границы базы не заданы, списки пусты. Для редактирования таблиц используются кнопки **Добавить**, **Изменить**, **Удалить** и **Объединить** (описаны ниже). Чтобы выполнить действия с каким-либо диапазоном из таблицы, его необходимо *выбрать* — щелкнуть по его названию в графе **Диапазон**.

- Кнопка **Добавить**. Используется, чтобы добавить в перечень диапазонов еще один диапазон (подробно описывается ниже).

- Кнопка **Изменить**. Используется, чтобы изменить параметры диапазона (подробно описывается ниже).
- Кнопка **Удалить**. Используется, чтобы удалить диапазон. Для этого необходимо выбрать диапазон и нажать **Удалить**.
- Кнопка **Объединить**. Используется, чтобы объединить два соседних диапазона с одинаковым шагом. Доступна только в том случае, если такие два диапазона существуют и один из них выбран в настоящий момент.

Чтобы добавить диапазон, необходимо:

1. Выбрать диапазон, после которого будет добавлен новый (если диапазон не выбран, новый диапазон будет добавлен в начало).
2. Нажать **Добавить**. Откроется окно **Диапазон по оси OX** (или аналогичное окно **Диапазон по оси OY**; далее описание ведется для оси OX, поскольку для оси OY действия идентичны и независимы).
3. В окне **Диапазон по оси OX** (рис. 41) имеются следующие элементы:
 - Поле **Количество блоков**. Вводится общее количество блоков. По умолчанию 1.
 - Поле **Шаг**. Вводится величина шага в метрах. По умолчанию 1 м.
 - Поле **Длина**. Отображается общая длина диапазона в метрах. По умолчанию 1 м.
 - Флажок **Зафиксировать длину диапазона**. Если он снят, то пользователь произвольно устанавливает величину количества блоков и шаг. Если флажок установлен, то при изменении пользователем количества блоков или шага другой параметр диапазона автоматически изменяется таким образом, чтобы не изменялась общая длина диапазона.
4. Используя этот инструмент, необходимо задать параметры диапазона и нажать **OK**.

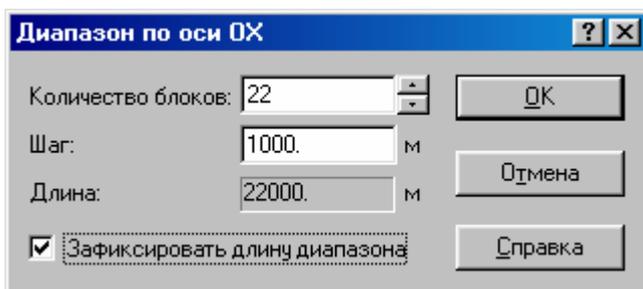


Рис. 41. Окно редактирования параметров диапазона

Чтобы изменить параметры диапазона, необходимо:

1. Выбрать диапазон.
2. Нажать **Изменить**. Откроется окно **Диапазон по оси OX** (или аналогичное окно **Диапазон по оси OY**).
3. Отредактировать параметры диапазона.

Помимо разделов **Диапазоны по оси X** и **Диапазоны по оси Y** вкладка **Сетка** содержит флажок **Показать на карте**. Если этот флажок установлен, то включен *режим графической привязки* (см. п. 7.4.3). В этом режиме контур сетки базы картограмм и сама сетка отображаются на текущем планшете. Так, на рис. 42 представлен вид сетки базы картограмм, соответствующей параметрам, отображенным на рис. 40.

Сетка базы картограмм может задаваться и редактироваться непосредственно на планшете; при этом осуществляется визуальный контроль за результатами настройки.

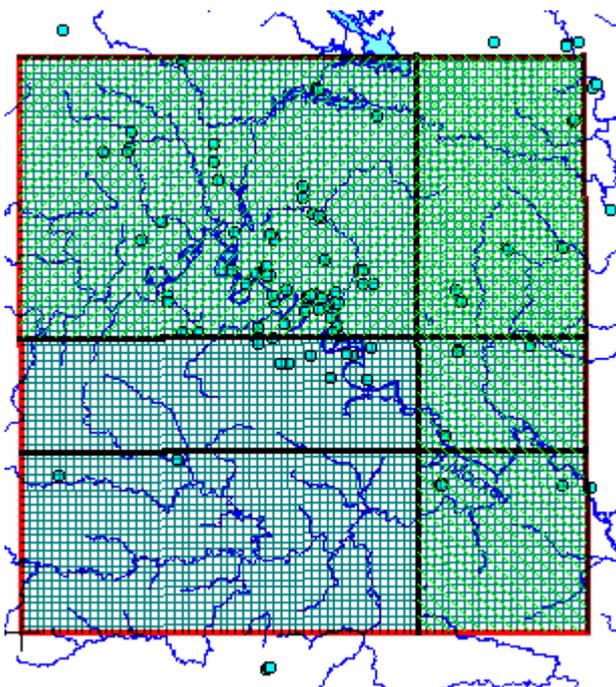


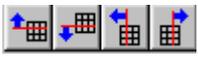
Рис. 42. Сетка базы картограмм

Чтобы перейти в режим настройки сетки на планшете, необходимо:

1. Установить флажок **Показать на карте** или нажать  , расположенную в дополнительной панели инструментов внизу главного окна, после чего включается *режим графической привязки*.
2. Установить указатель мыши вне окна **База картограмм** и щелкнуть правой клавишей мыши.
3. В динамическом меню установить галочку против пункта **Настройка сетки** или нажать  в панели инструментов. При этом появится указатель мыши следующего вида:

го вида:  .

В режиме настройки сетки в нижней части окна появляется дополнительная панель инструментов, в которой имеются следующие элементы:

- Кнопка  . Позволяет отобразить сетку. Шаг сетки выбирается в левом раскрывающемся списке.
- Раскрывающийся список выбора шага (левый). Выбирается одно из значений шага сетки: 1, 2, 5, 10, 100. Будет показана разбивка всей сетки через каждые n блоков, где n — число, выбранное в раскрывающемся списке.
- Кнопки  . Позволяют сместить границу диапазона на число блоков, заданное в правом раскрывающемся списке.

- Раскрывающийся список выбора смещения границы (правый). Выбирается число блоков, на которое сдвигается граница диапазона: 1, 2, 5, 10, 100.
- Кнопка . Если кнопка нажата, можно выполнить разделение диапазона. Если кнопка отжата, осуществляется перемещение границ диапазонов.

Чтобы разделить диапазон, необходимо:

1. Нажать  (если кнопка уже нажата, пропустить этот шаг).
2. Установить указатель мыши на сетку между границами диапазонов.
3. Нажать левую клавишу мыши.
4. Удерживая клавишу, переместить в нужную точку. Появится запрос на разделение диапазона (рис. 43).
5. Чтобы подтвердить, нажать **ОК**, иначе — **Отмена**.

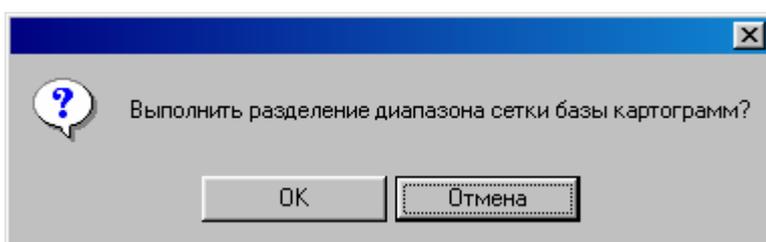


Рис. 43. Подтверждение операции разделения диапазона

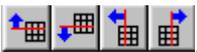


Если в процессе сдвига указатель выйдет за одну из границ сетки, то разделение будет произведено только по одной оси, в противном случае — по обеим.



Границу диапазона можно сместить с помощью кнопок  расположенных в дополнительной панели инструментов. Первая кнопка позволяет сместить границу диапазона вверх, вторая — вниз, третья — влево, четвертая — вправо на определенное число блоков. Направления вверх, вниз, влево и вправо определяются относительно осей сетки базы картограмм.

Для смещения границы диапазона необходимо:

1. Выбрать границу диапазона с помощью мыши (она выделяется зеленым цветом).
2. Выбрать в раскрывающемся списке (справа от кнопок) число блоков, на которое будет сдвинута граница.
3. Нажать одну из кнопок . Граница сдвинется на величину количества блоков с шагом, равным минимальному из двух примыкающих к границе интервалов.



Если эта величина превышает расстояние до соседней границы, то соседний диапазон удаляется, а граница будет сдвинута на число шагов, которое помещается на этом расстоянии (т. е. меньше заданного), остальные границы этого направления также сдвигаются.



Границу диапазона можно перемещать непосредственно мышью. Для этого необходимо:

1. Установить на границу диапазона указатель мыши.
2. Нажать левую клавишу мыши.
3. Удерживая клавишу, переместить мышь в нужном направлении.
4. Отпустить клавишу.



Граница сдвигается на дискретную величину, равную числу блоков, которое помещается между точками нажатия и отпускания мыши, с шагом, равным минимальному из двух примыкающих к границе интервалов (для внешней границы берется шаг примыкающего интервала). Если сдвиг мышью меньше минимального шага, то граница не сдвигается. У интервала, который имеет меньший шаг, изменяется количество блоков. У интервала, который имеет больший шаг, изменяется шаг и количество блоков таким образом, чтобы величина шага изменилась минимальным образом.



Чтобы выделить диапазон и изменить его параметры, необходимо дважды щелкнуть по нему мышью. Диапазоны по каждой оси будут отмечены штриховкой зеленого цвета и помечены на вкладке. При этом откроется динамическое меню, позволяющее выполнять операции с диапазонами (рис. 44).

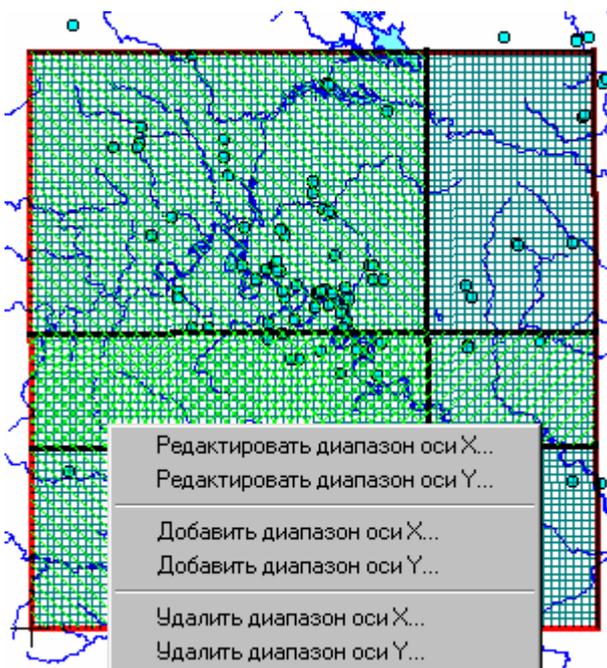


Рис. 44. Выбранные диапазоны и динамическое меню операций с выделенным диапазоном

7.5. Визуальное представление картограмм: гистограммы и поверхности

7.5.1. Гистограммы

Гистограммы предназначены для визуализации распределения значений параметра заданной картограммы. Кроме того, при построении гистограмм вычисляются основные статистические параметры целевой функции картограммы:

- среднее;
- стандарт;
- число наблюдений;
- вероятностные диапазоны значений на трех уровнях значимости.

ГИС GeoLink позволяет:

- строить для картограмм гистограммы модального или интегрального типа вычислением ряда статистических параметров картограммы;
- просматривать их на экране, изменяя при необходимости параметры отображения;
- распечатывать или сохранять в файле для дальнейшего использования в разного рода отчетах.

Легенда гистограммы определяется легендой соответствующей картограммы. При построении гистограммы учитывается задание фрагмента картограммы. Если эти параметры изменяются, то гистограмму нужно перестроить заново, поскольку гистограмма отображает состояние картограммы на момент ее построения.

При построении гистограммы подпись к ней формируется автоматически по соответствующим параметрам картограммы (наименование базы картограмм, горизонт, параметр, группа). Поскольку текст в гистограмме автоматически масштабируется, то при большой длине текста в строках подписи к гистограмме весь текст в гистограмме может оказаться слишком мелким. В этом случае необходимо вручную уменьшить длину текста соответствующей строки (см. ниже). После этого размер надписей должен увеличиться.

Чтобы построить гистограмму для картограммы, включенной в рабочий список, необходимо:

1. Выбрать в меню **Картограммы | Список**. Откроется окно **Картограммы**.
2. В окне **Картограммы** выбрать нужную картограмму.
3. Нажать **Гистограмма**.

Построенная гистограмма выводится в окне **Гистограмма [...]** (рис. 45). Это окно представляет собой обычное окно Windows: его можно сворачивать, разворачивать, перемещать по экрану и т. д.



Если предполагается просмотр гистограммы на экране, а не распечатка, рекомендуется развернуть это окно или установить достаточно большой его размер, так как в противном случае шрифт надписей плохо читается.

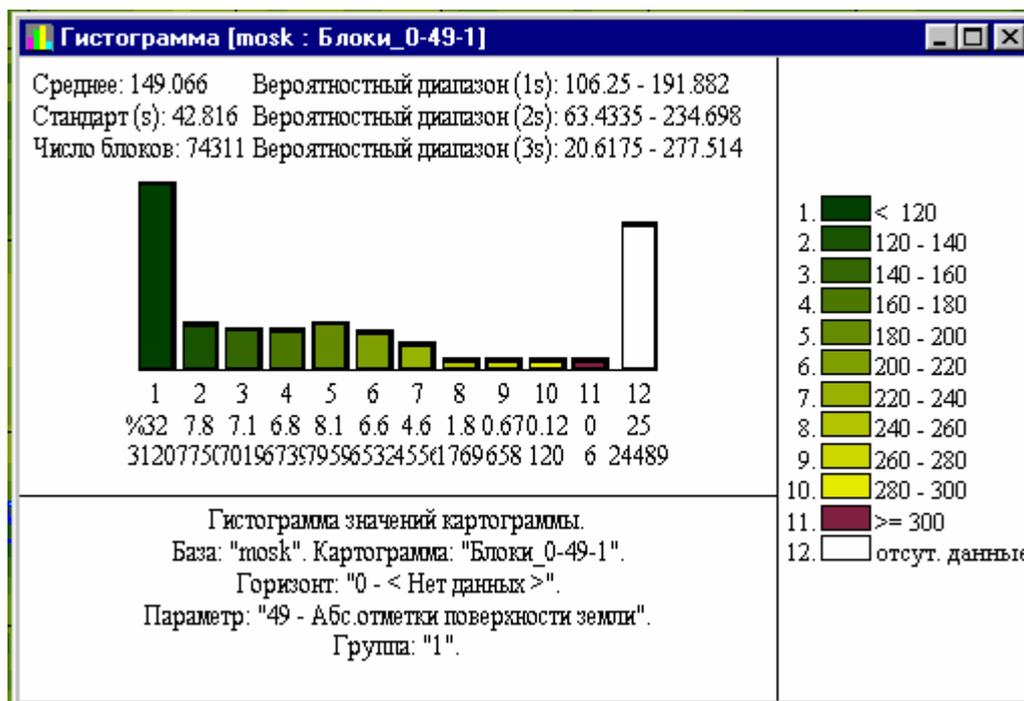


Рис. 45. Гистограмма в ГИС GeoLink

Гистограмма имеет ряд параметров, которые могут быть изменены. ГИС GeoLink позволяет:

- выбирать тип гистограммы:
 - модальный (при котором на графике отображается процент попадания блоков в заданные диапазоны);
 - интегральный (при котором на графике отображается кривая вероятности превышения);
- редактировать подпись к картограмме;
- учитывать при построении блоки, для которых отсутствуют данные;
- показывать или не показывать статистические параметры;
- показывать или не показывать легенду;
- показывать или не показывать интервалы, в которые не попадают никакие значения.

Чтобы отредактировать параметры гистограммы, необходимо щелкнуть правой клавишей мыши в окне гистограммы и выбрать в динамическом меню пункт **Параметры**. Откроется окно **Параметры гистограммы** (рис. 46).

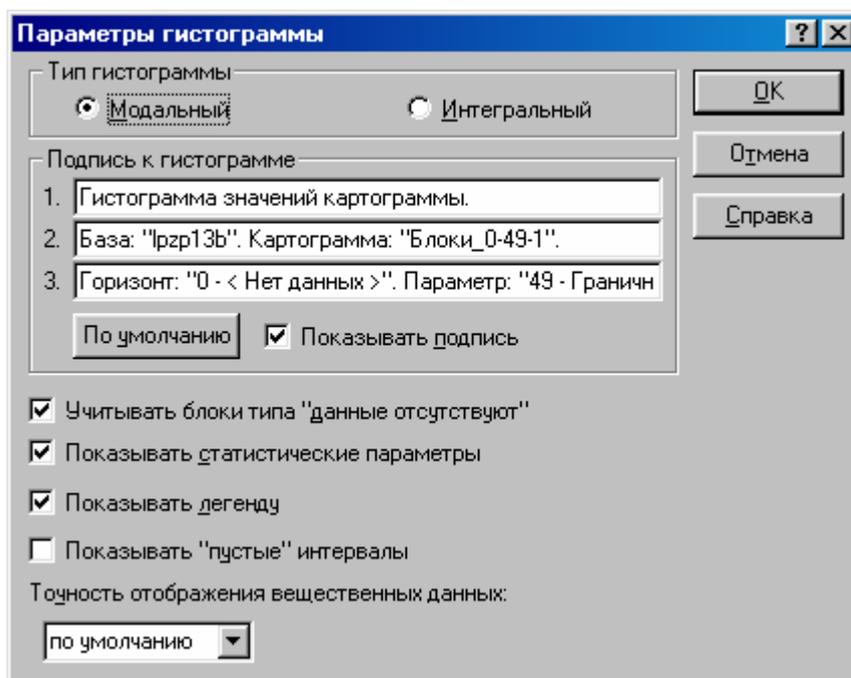


Рис. 46. Настройка параметров гистограммы

В окне **Параметры гистограммы** содержатся следующие элементы:

- Группа **Тип гистограммы**. Выбирается один из типов гистограммы: **Модальный** или **Интегральный**.

Гистограмма интегрального типа показана на рис. 47.

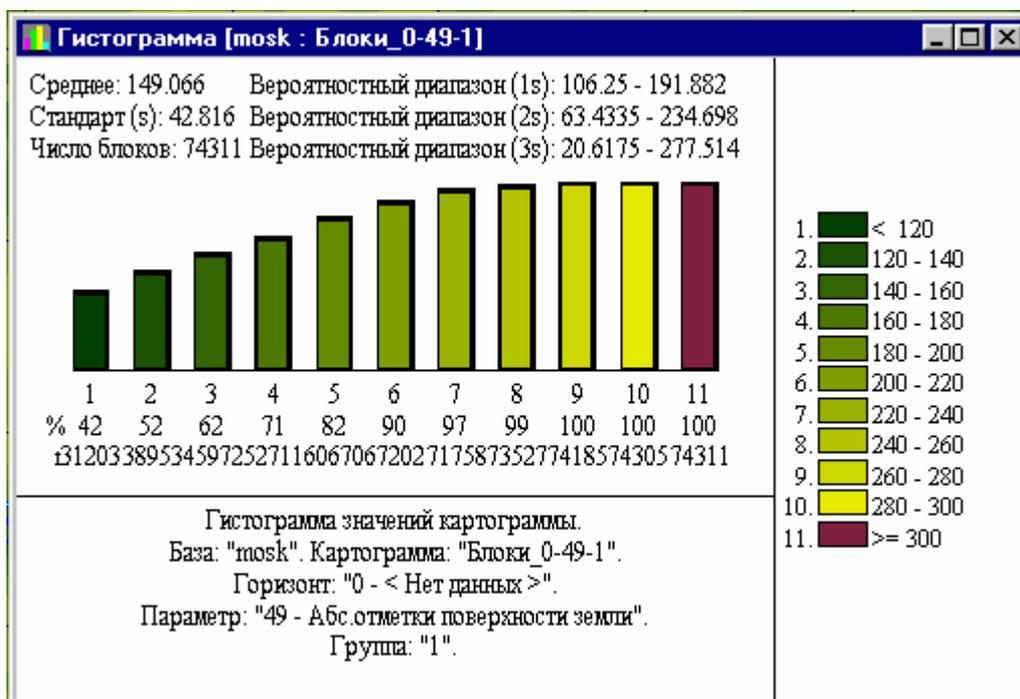


Рис. 47. Гистограмма интегрального типа

- Группа полей **Подпись к гистограмме**. Вводятся три строки, которые используются в качестве подписи к гистограмме.

- Кнопка **По умолчанию**. Позволяет автоматически показать ту подпись, которая генерируется по умолчанию.
- Флажок **Показывать подпись**. Если флажок установлен, подпись показывается, иначе — нет.
- Флажок **Учитывать блоки типа "данные отсутствуют"**. Если флажок установлен, то при построении гистограммы учитываются блоки, данные для которых отсутствуют; иначе — нет.
- Флажок **Показывать статистические параметры**. Если установлен, в верхней части окна выводятся статистические параметры; иначе — нет.
- Флажок **Показывать легенду**. Если флажок установлен, легенда выводится в правой части окна; иначе — нет.
- Флажок **Показывать "пустые" интервалы**. Если флажок установлен, на гистограмме показываются интервалы, в которые не попадают никакие значения; иначе — нет.
- Раскрывающийся список **Точность отображения вещественных данных**. Выбирается желаемая точность отображения данных (число знаков после запятой). Точность **по умолчанию** предполагает использование до 6 значащих цифр (при необходимости осуществляется форматирование выводимых чисел).

Гистограмма может быть:

- распечатана;
- сохранена в виде растрового файла или метафайла Windows.

Чтобы распечатать гистограмму, необходимо щелкнуть правой клавишей в окне гистограммы и выбрать в динамическом меню пункт **Печать**.

Чтобы сохранить гистограмму в файле, необходимо выбрать в динамическом меню пункт **Экспорт** и в стандартном окне Windows указать тип файла (**Точечные рисунки (*.bmp)** или **Метафайлы Windows (*.wmf)**), имя файла и каталог.



При использовании формата **Точечные рисунки** сохраняется точная копия окна, как оно представлено на экране, т. е. если какие-то детали неразборчивы из-за малого размера окна, они не будут различимы на сохраненном точечном рисунке при любом его увеличении. Сохраняемый же метафайл Windows строится независимо от текущих размеров окна и может масштабироваться без искажений (а файлы этого формата занимают значительно меньше места на диске). Поэтому рекомендуется сохранять гистограмму именно в формате метафайла Windows всегда, когда это возможно.

7.5.2. Изображение картограмм в виде изометрической поверхности

Изометрическая поверхность, построенная для картограммы, представляет собой трехмерное отображение параметра картограммы, построенное по модельной сетке базы картограмм в соответствии с заданной легендой картограммы и с учетом фрагментации картограммы.

ГИС GeoLink позволяет:

- строить для картограмм визуальное представление в виде изометрической поверхности (при этом сетка картограммы отображается в плоскости, задаваемой осями OX и OY, а значения картограммы задают для точек поверхности координату Z);
- просматривать полученные трехмерные представления на экране с различных направлений;

- распечатывать или сохранять в файле для дальнейшего использования в разного рода отчетах.

Реализовано несколько типов отображения поверхности:

- точками;
- изолиниями;
- блоками;
- зонами;
- черно-белыми тонами;
- сеткой (для быстрого просмотра).

Изображение поверхности можно масштабировать по оси Z и в плоскости XY. Можно также вращать изображение вокруг осей (с использованием клавиатуры, мыши или задания параметров в диалоге). Параметры отображения поверхности изменяются только с помощью динамического меню (вызывается при нажатии правой клавиши мыши или клавиши [M]).

Чтобы построить поверхность для картограммы, необходимо выбрать эту картограмму в списке, щелкнуть правой кнопкой мыши и в динамическом меню выбрать пункт **Изометрия**. Откроется окно **Изометрия [имя_базы_картограмм: имя_картограммы]** (рис. 48).

В этом окне поверхность будет отображена *приблизительно*, при помощи кривых, получающихся при ее пересечении с вертикальными плоскостями, параллельными одной из осей сетки картограммы.

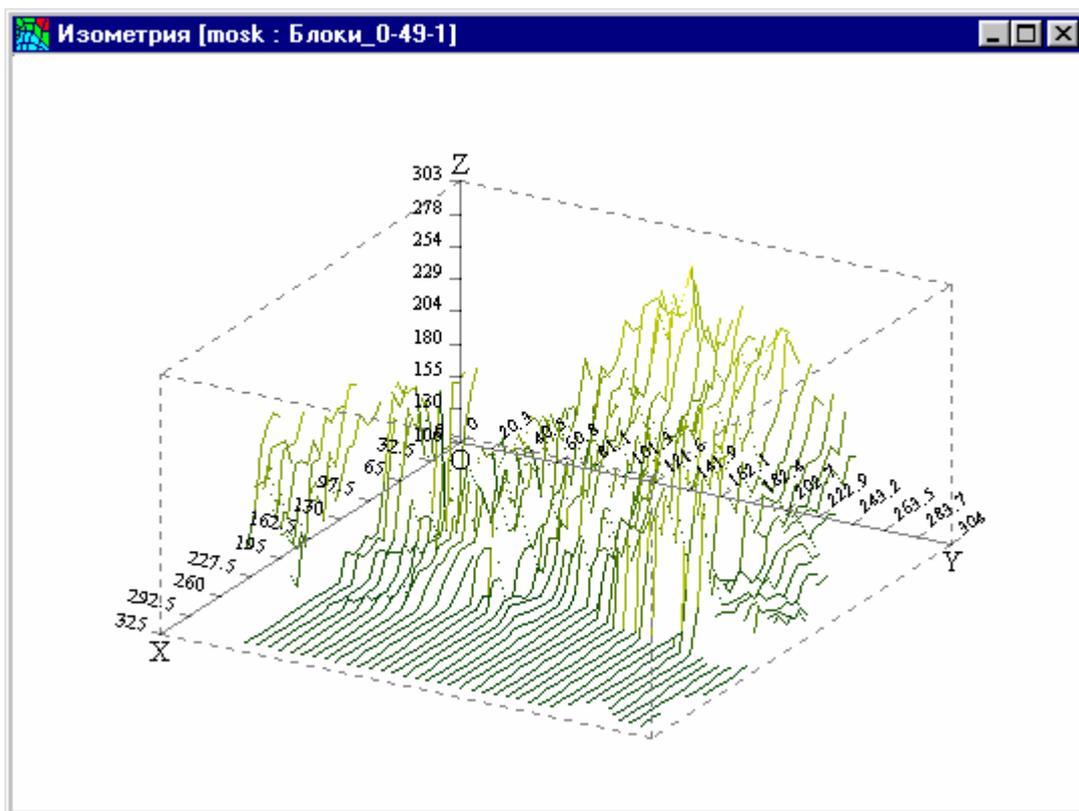


Рис. 48. Визуализация картограммы в виде изометрической поверхности. Поверхность приблизительно отображается линиями

Чтобы получить приблизительный эскиз поверхности при помощи линий, образующих прямоугольную сетку, необходимо нажать [DELETE] (рис. 49).

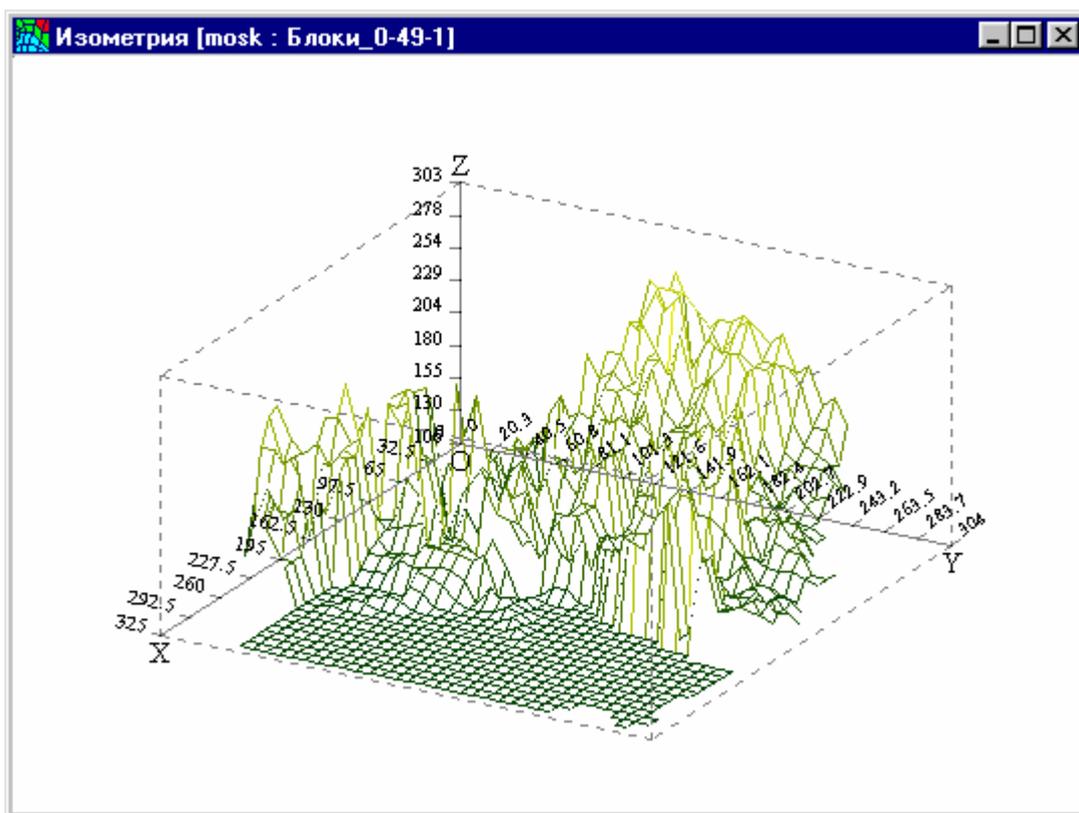


Рис. 49. Приблизительное отображение поверхности сеткой

Чтобы вернуться к эскизу в виде параллельных линий, необходимо нажать **[INSERT]**.



Эти же действия можно осуществить также при помощи динамического меню (см. ниже).

Можно изменять параметры поверхности:

- Выбирать тип окончательного, детального отображения поверхности:
 - точечный;
 - изолиниями;
 - блоками;
 - зонами;
 - сплошной, в черно-белых тонах (можно менять горизонтальный и вертикальный углы освещения);
 - сетчатый (с сеткой разной плотности и разного характера).
- Отображать или не отображать координатную рамку.
- Подписывать или не подписывать координатную рамку.
- Выбирать цвет фона и цвет текста.
- Менять масштаб отдельно по оси Z и в плоскости XY.
- Поворачивать вокруг любой из трех осей.

Чтобы изменить параметры поверхности, необходимо:

1. Щелкнуть правой клавишей мыши в окне поверхности и выбрать в динамическом меню пункт **Параметры**. Откроется окно **Параметры поверхности** (рис. 50).

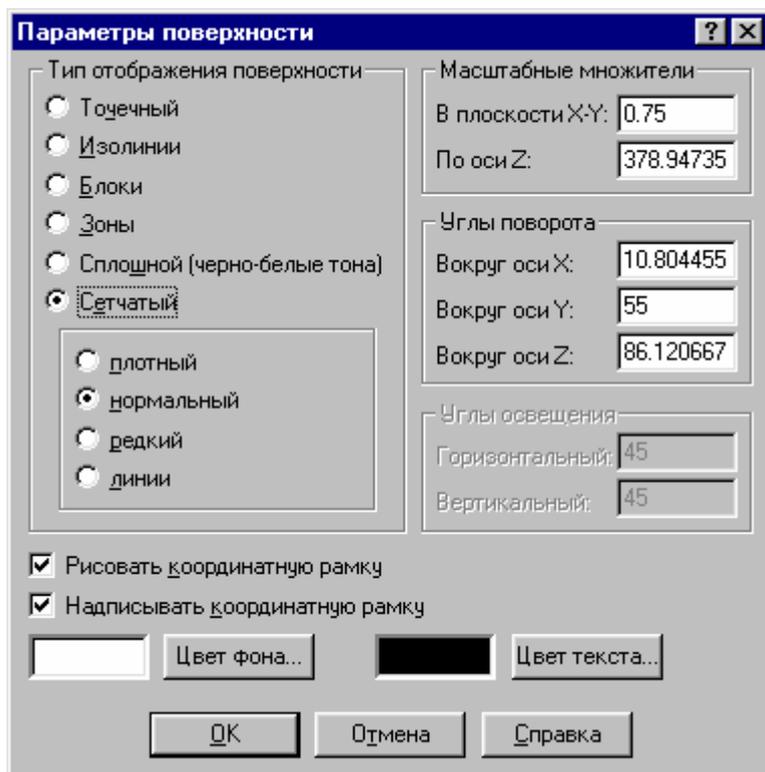


Рис. 50. Окно **Параметры поверхности**

В этом окне содержатся следующие элементы:

- Группа **Тип отображения поверхности**. Выбирается тип отображения. Для типа **Сетчатый** дополнительно может быть выбрана плотность и характер сетки:
плотный
нормальный
редкий
линии
- Группа полей **Углы освещения**. В полях **Горизонтальный** и **Вертикальный** задаются соответствующие углы освещения для сплошного типа отображения поверхности. Если выбран другой тип отображения, поля недоступны.
- Флажок **Рисовать координатную рамку**. Если установлен, при поверхности отображается координатная рамка; иначе — нет.
- Флажок **Надписывать координатную рамку**. Если установлен, координатная рамка надписывается; иначе — нет.
- Кнопка **Цвет фона**. Позволяет выбрать цвет фона в стандартном окне Windows.
- Кнопка **Цвет текста**. Позволяет выбрать цвет текста в стандартном окне Windows.
- Группа полей **Масштабные множители**. В полях **В плоскости X-Y** и **По оси Z** задаются масштабные множители, управляющие изменением масштаба в плоскости XY и по оси Z соответственно.

- Группа полей **Углы поворота**. В полях **Вокруг оси X:**, **Вокруг оси Y:** и **Вокруг оси Z:** вводятся значения углов, на которые объемное изображение будет повернуто вокруг соответствующей оси.

Тип отображения, изменения масштаба в плоскости XY и по оси Z и повороты вокруг осей могут быть заданы с помощью динамического меню (см. ниже).

Объемное изображение можно вращать с помощью мыши.

2. Задать все необходимые параметры.
3. Нажать **ОК**.

ГИС GeoLink позволяет пользователю легко и быстро менять типы отображения поверхности. Управление типом отображения поверхности осуществляется по следующим правилам:

- Чтобы отобразить поверхность тем способом, который задан в ее параметрах, необходимо нажать клавишу **[ENTER]** или выбрать в динамическом меню пункт **Перерисовать | окончательно**. Примеры отображения поверхности разными способами представлены на рис. 51–54.
- Чтобы перерисовать поверхность линиями, необходимо выбрать в динамическом меню **Перерисовать | быстро линиями** или нажать **[INSERT]**.
- Чтобы перерисовать поверхность сеткой, необходимо выбрать в динамическом меню **Перерисовать | быстро сеткой** или нажать **[DELETE]**.
- Чтобы перерисовать поверхность в исходном виде, необходимо выбрать в динамическом меню **Перерисовать | в исходном виде** или нажать **[TAB]**.

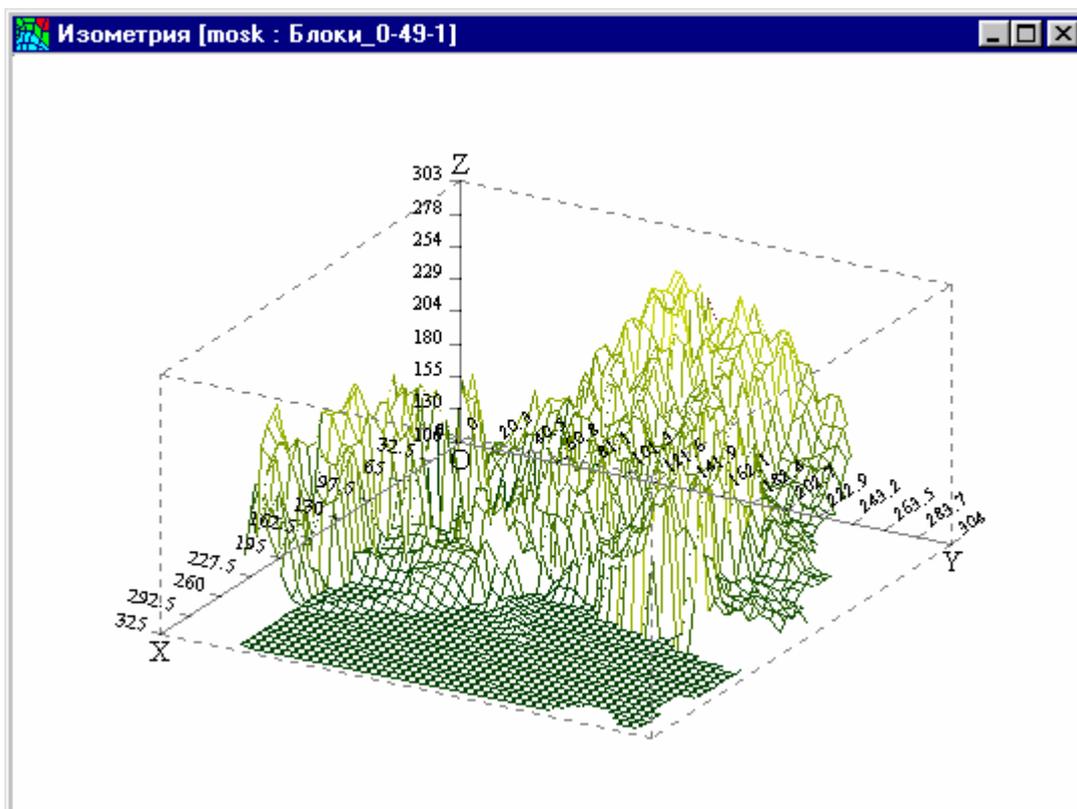


Рис. 51. Сетчатый тип представления поверхности

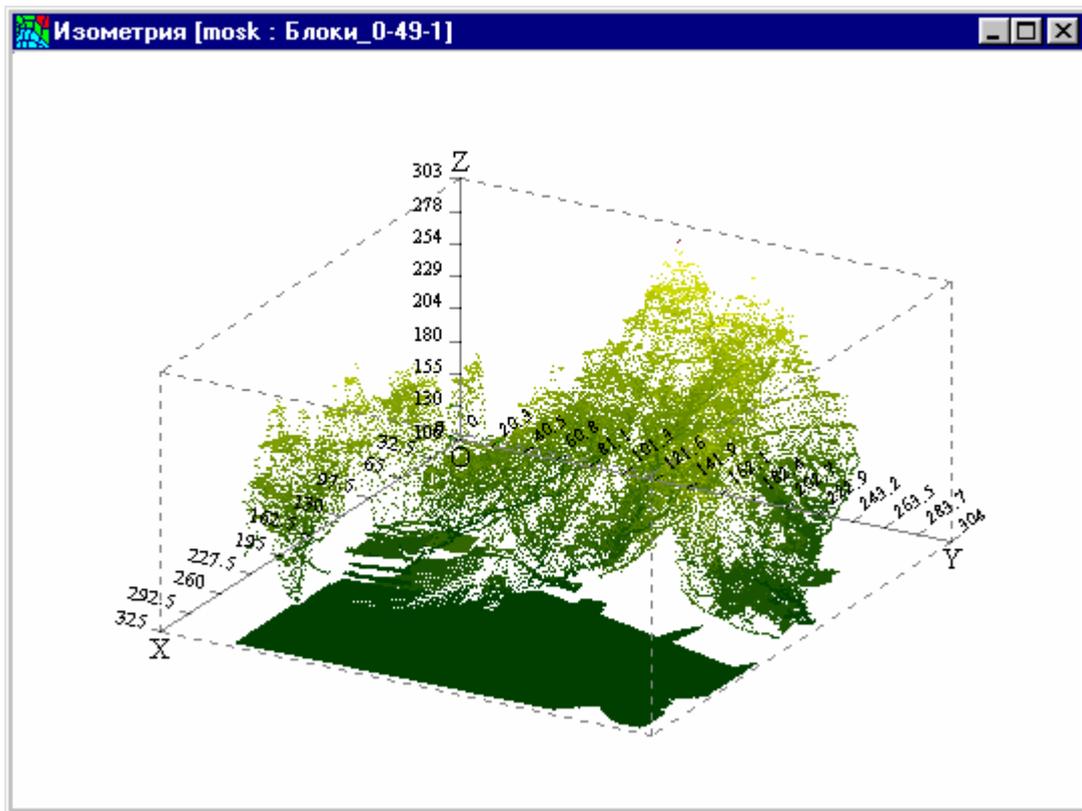


Рис. 52. Точечный тип представления поверхности

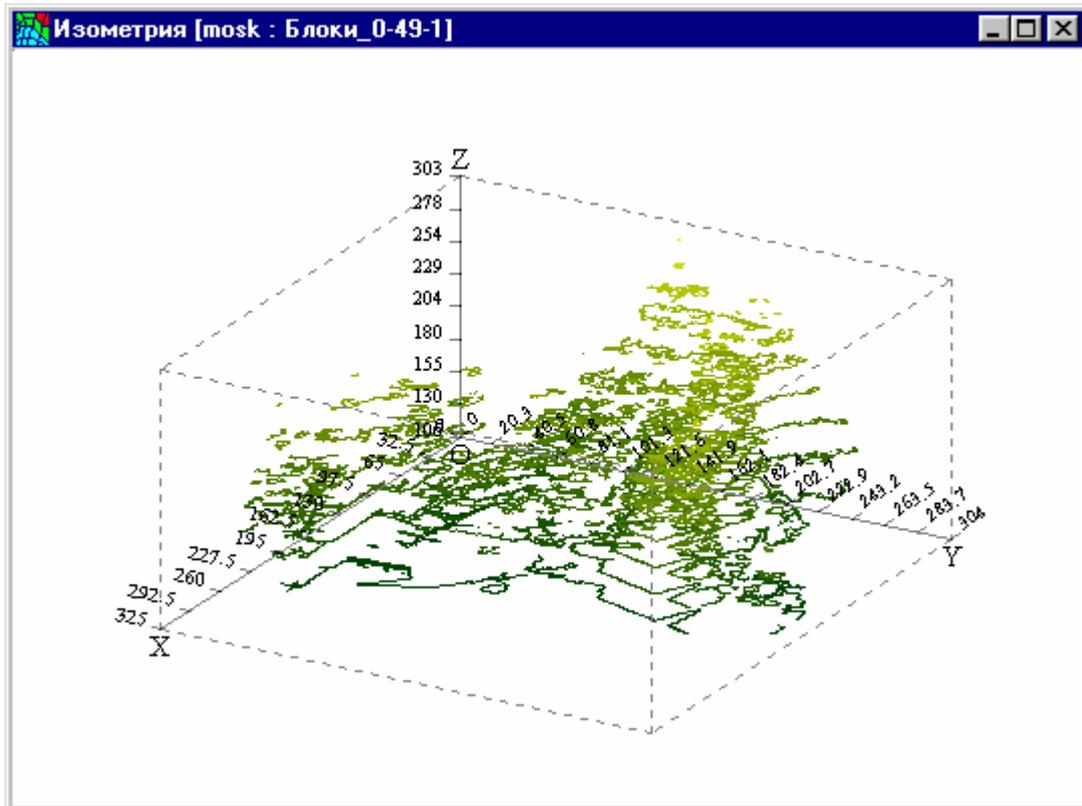


Рис. 53. Представление поверхности изолиниями

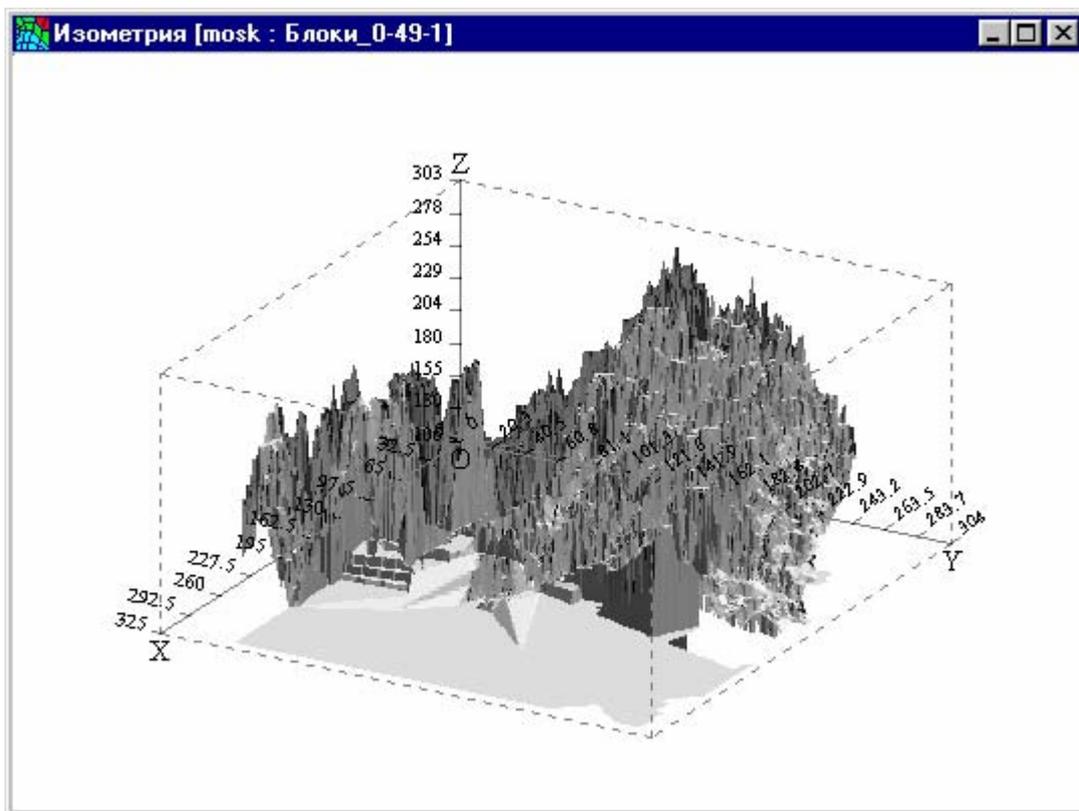


Рис. 54. Представление поверхности черно-белыми тонами

Непосредственно из динамического меню поверхность можно подвергнуть следующим операциям:

- переместить изображение поверхности;
- изменить масштаб в плоскости XY и по оси Z;
- повернуть вокруг любой оси.

Чтобы переместить изображение поверхности в окне в более удобное положение, необходимо:

1. Выбрать в динамическом меню пункт **Сдвинуть**.
2. Выбрать вид перемещения: **вправо, влево, вверх, вниз, в центр** (рис. 55). Изображение сдвинется на определенный шаг.
3. По необходимости выполнить эти действия в нужной комбинации столько раз, сколько потребуется. Чтобы отрегулировать размер этого шага, необходимо выбрать один из пунктов:

увеличить сдвиг вправо-влево

уменьшить сдвиг вправо-влево

увеличить сдвиг вверх-вниз

уменьшить сдвиг вверх-вниз

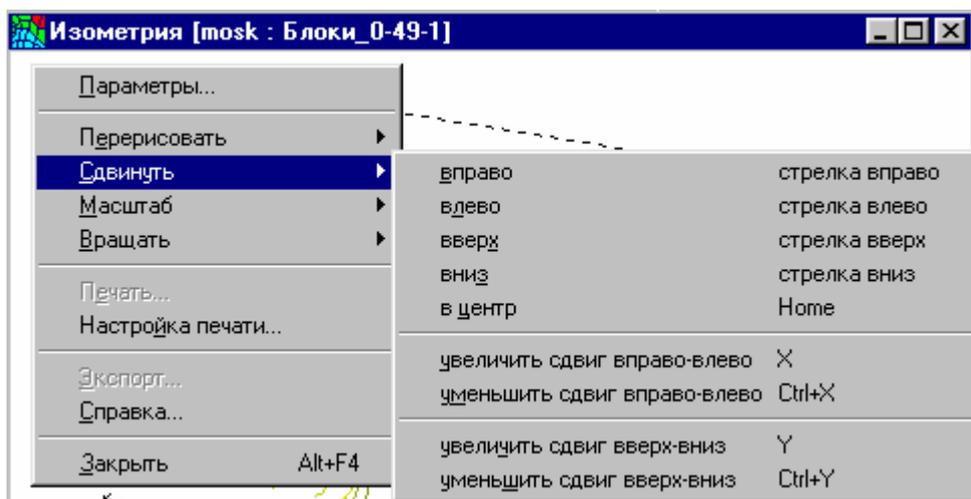


Рис. 55. Перемещения изображения



Для перемещения изображения можно также воспользоваться «горячими» клавишами, указанными в меню.

Чтобы изменить масштаб изображения поверхности, необходимо:

1. Выбрать в динамическом меню пункт **Масштаб**.
2. Выбрать нужную операцию (рис. 56).



Для изменения масштаба можно также воспользоваться «горячими» клавишами, указанными в меню.

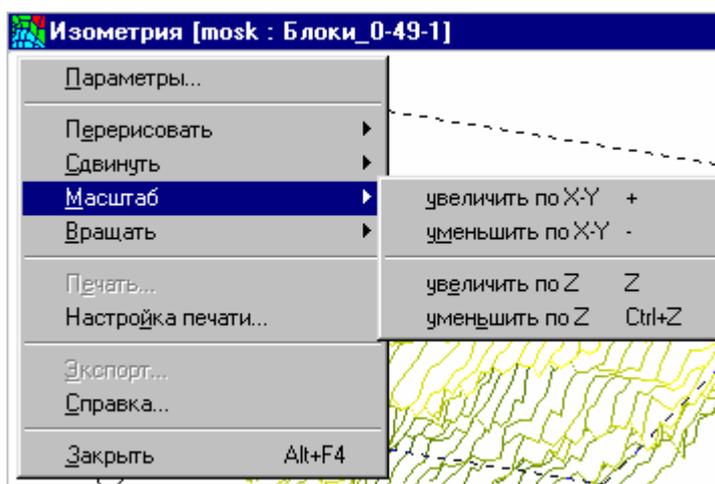


Рис. 56. Изменения масштаба

Чтобы повернуть поверхность вокруг одной из трех осей, необходимо:

1. Выбрать в динамическом меню пункт **Вращать**.
2. Выбрать один из видов вращения (рис. 57):

вокруг оси X(+)

вокруг оси X(-)

вокруг оси Y(+)

вокруг оси Y(-)

вокруг оси Z(+)

вокруг оси Z(-)

Изображение повернется на определенный угол.

3. По необходимости выполнить эти действия в нужной комбинации столько раз, сколько потребуется. Чтобы отрегулировать размер угла, на который поворачивается изображение вокруг той или иной оси, необходимо выбрать соответствующий пункт в меню.



Для вращения поверхности можно также воспользоваться «горячими» клавишами, указанными в меню.

Чтобы повернуть поверхность вокруг оси OZ и/или OX необходимо:

1. Поместить указатель мыши в окне поверхности.
2. Нажать левую клавишу мыши.
3. Удерживая клавишу, вращать изображение нужным образом. Движение указателя влево и вправо приводит к вращению изображения вокруг оси OZ, а вверх и вниз — вокруг оси OX (рис. 58).

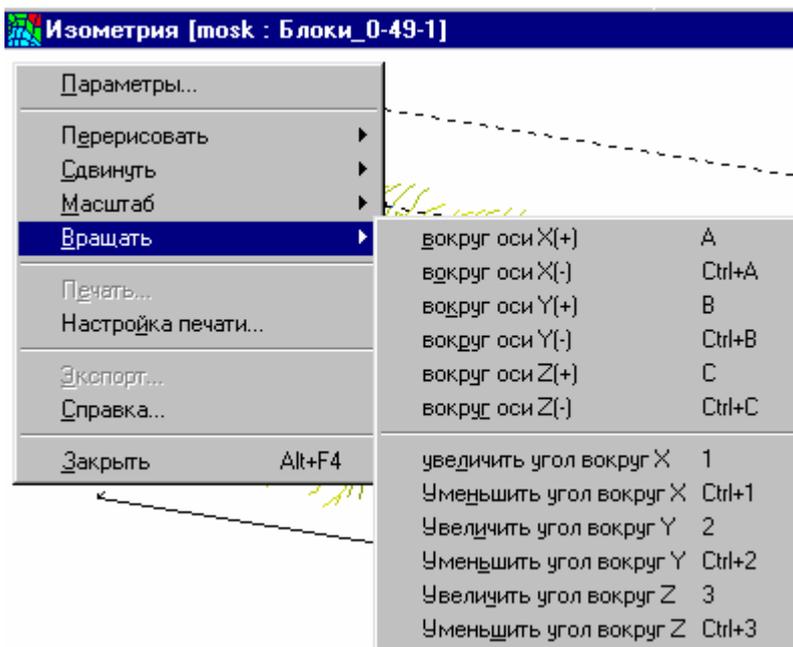


Рис. 57. Вращение поверхности

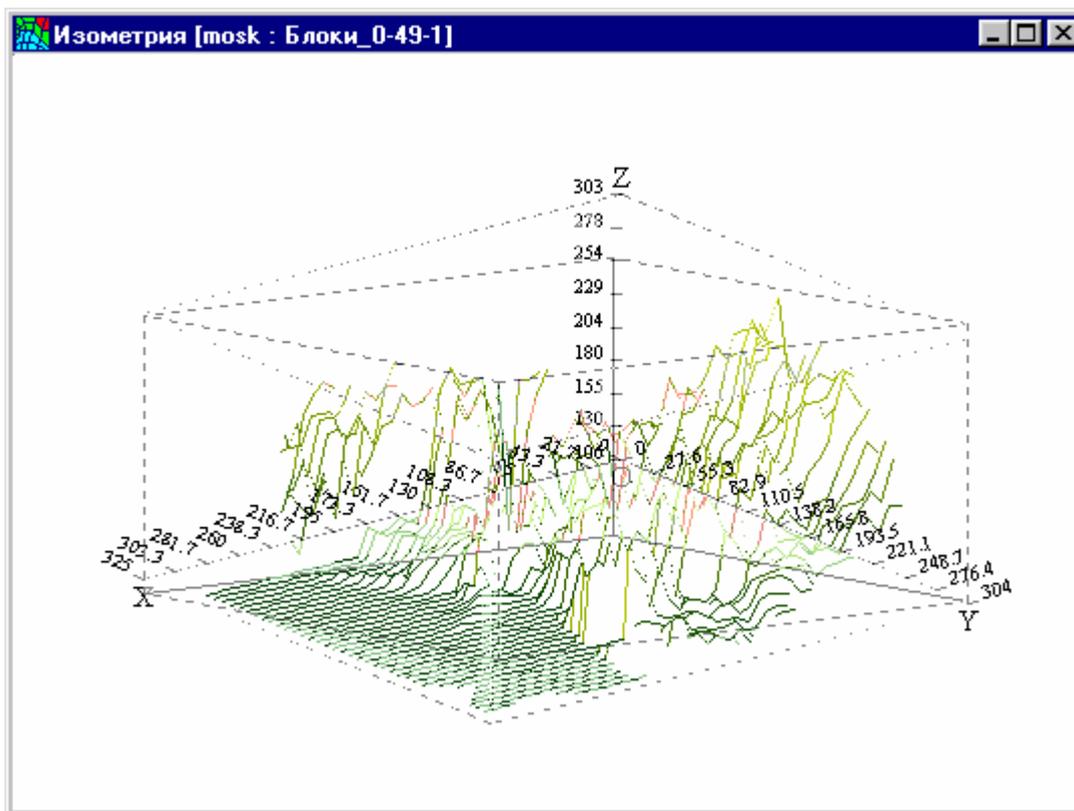


Рис. 58. Вращение поверхности при помощи мыши

7.6. Обмен данными между базами картограмм

7.6.1. Общие замечания

В ГИС GeoLink существует следующие виды обмена данными между базами картограмм:

- **По блокам.** Так обозначается обмен данными между базами картограмм без учета взаимного положения сеток.
- **Пакетом.** Так обозначается обмен данными между множествами картограмм двух баз картограмм — источника и приемника.
- **С аппроксимацией.** Так обозначается обмен данными между двумя базами картограмм с учетом взаимного положения их сеток.

Чтобы осуществить обмен данными между картограммами, необходимо:

1. Выбрать в меню **Картограммы | Обмен между базами картограмм.**
2. Выбрать вид обмена данными. Откроется окно обмена данными.
3. В окне задать необходимые параметры и нажать **Выполнить.**

Вид окна обмена данными несколько различен для разных видов обмена данными. Однако с его помощью решаются сходные задачи, в том числе:

- Согласование легенды источника и приемника для картограмм-приемников индексного типа, формирование и запись результирующей легенды.
- Ограничение обмена данными с помощью маски, использующей контур заданной территории, специальную картограмму-маску и формулу маски.

- Формирование выходной таблицы по источнику (при этом возникает необходимость определять значения в каждой ячейке, комбинируя значения в соседних позициях источника, используя правила так называемого ячеечного слияния).
- Запись выходной таблицы в картограмму-приемник происходит с учетом формулы.

Конкретный вид окна обмена данными может быть различным. Здесь лишь описываются основные вкладки и их назначение:

- Вкладка **Преобразование**. На данной вкладке задается способ разрешения ситуаций, возникающих при невозможности записать данные в картограмму-приемник (например, при выходе значения за пределы, разрешенные описанием приемника). Для картограмм индексного типа устанавливается принцип формирования результирующей легенды параметра, которая используется при записи выходной таблицы.
- Вкладка **Маска**. Задается маска обмена данными.
- Вкладки **Источник и Список объектов**. Задаются параметры исходных данных.
- Вкладки **Метод интерполяции данных** и **Метод аппроксимации**. Задаются методы и их параметры для преобразования исходных дискретных данных в функции двумерной поверхности.
- Вкладки **Приемник** и **Метод заполнения**. Задаются: картограмма-приемник и формулы, учитываемые при записи выходной таблицы в картограмму-приемник.

В ряде случаев используются вспомогательные средства для формирования формул. К таким случаям, в частности, относятся:

- Установление маски по формуле и картограмме-маске. Необходимо задать функцию, определенную на ячейках картограммы-маски.
- Задание формулы для определения значения в выходной таблице картограммы-источника.

Формула создается в *окне формирования формул* (рис. 59).

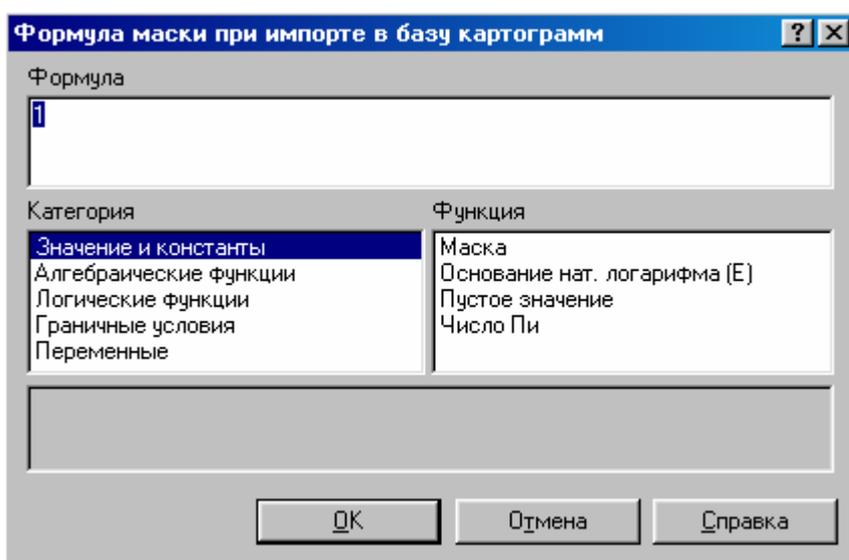


Рис. 59. Задание формулы маски

Это окно содержит следующие элементы:

- Многострочное поле **Формула**. Формула может быть введена в этом поле с клавиатуры. Однако для ввода различных функций в данном окне предусмотрены вспомогательные средства.
- Список **Категория**. Выбирается категория, к которой относится вводимая функция. В списке **Функция** отображается список функций выбранной категории. По умолчанию выбрана первая по счету категория (в любой момент выбрана ровно одна категория).
- Список **Функция**. Отображается список функций выбранной категории. Чтобы ввести функцию в поле **Формула**, необходимо дважды щелкнуть мышью по ее названию в списке **Функция**. В этом списке всегда либо выбрана одна функция, либо не выбрано ни одной.
- Информационное поле. Отображается формула выбранной функции и комментарий к ней.

ГИС GeoLink укомплектована набором функций по следующим категориям:

- переменные;
- константы;
- алгебраические функции;
- логические функции.

Примеры распространенных функций, входящих в состав категорий:

- NULL — очистка ячейки картограммы-приемника;
- PI — запись константы — числа π (3,14159...);
- SRC — скопировать в ячейку приемника значение в ячейке источника;
- MERGE (SRC, DST) — скопировать в ячейку приемника значение из ячейки источника, если только оно не пусто;
- MAX (SRC, DST) — максимум из значений в ячейке картограммы-источника и приемника.

Чтобы задать формулу, необходимо:

1. Вызвать окно формирования формул.
2. Ввести в поле **Формула** текст формулы. Используются стандартные обозначения арифметических действий (+, -, * и /) и функций. Ввод функций в поле **Формула** рекомендуется выполнять с помощью специальных средств:
 - Выбрать функцию в списке и дважды щелкнуть мышью по ее названию.
 - Для задания аргументов функции (если это необходимо) откроется окно **Мастер формул** (рис. 60). В нем необходимо ввести аргумент (аргументы) функции. В качестве аргументов функции, в свою очередь, могут быть подставлены формулы.
 - Для ввода в поле формулы необходимо нажать **Формула**. Снова откроется окно формирования формул и т. д.
3. Введя формулу, нажать **ОК**.

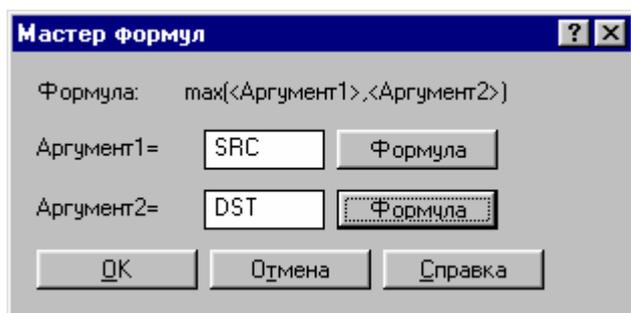


Рис. 60. Мастер формул

7.6.2. Обмен данными между базами картограмм по блокам

При этом типе обмена данные передаются из выбранной картограммы базы-источника в выбранную картограмму базы-приемника без учета взаимного расположения сеток.



Сетки приемника и источника накладываются так, что левые нижние углы заданных фрагментов сеток совмещаются. Так, если в обмене данными участвует вся картограмма, совмещение выполняется по левому нижнему углу сетки.

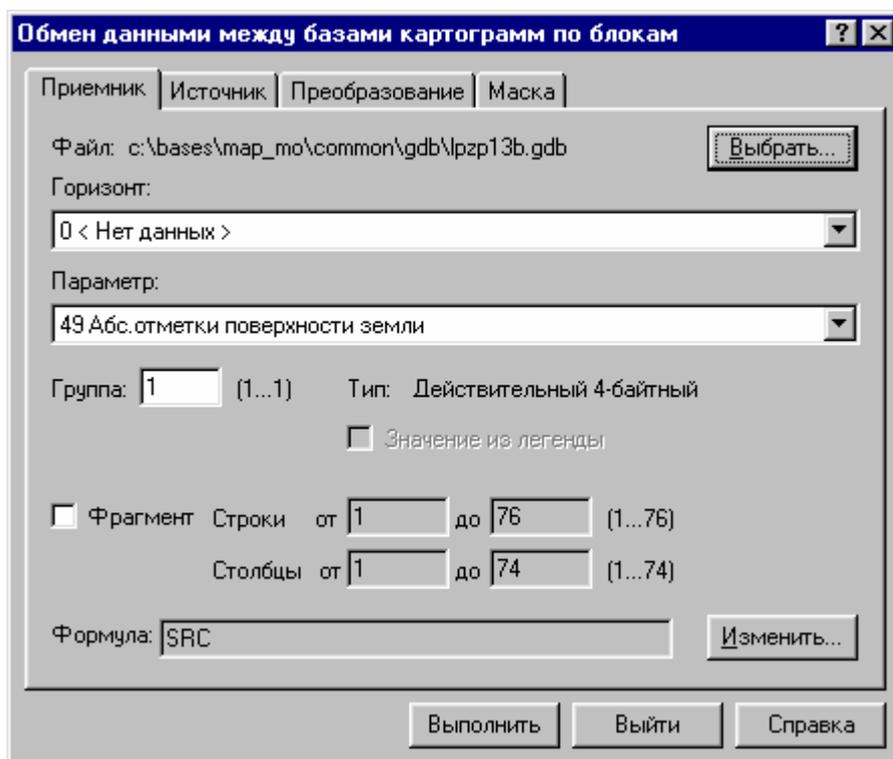
Если при этом некоторым ячейкам источника (расположенным справа и/или сверху) не сопоставлены никакие ячейки приемника, они не участвуют в обмене данными. Аналогично, если каким-то ячейкам приемника не сопоставлены ячейки источника, значения в этих ячейках не меняются. Значения, устанавливаемые в узлах картограммы базы-приемника, вычисляются в зависимости от значений в картограмме-источнике, и возможно, в картограмме-приемнике.

Чтобы выполнить обмен данными между базами картограмм по блокам, необходимо задать:

- базу-приемник и входящую в нее картограмму-приемник (ее фрагмент);
- формулу, по которой вычисляется значение;
- базу-источник и входящую в нее картограмму-источник (ее фрагмент);
- преобразование формата при выходе за границы допустимых значений (игнорировать, использовать ближайшие значения, использовать заданные значения);
- преобразование данных индексного типа (передавать ли данные индексного типа, копировать ли легенду, условия копирования легенды);
- маску (условие исключения из процедуры обмена данными некоторых значений).

Все эти параметры задаются в окне **Обмен данными между базами картограмм по блокам**. Чтобы открыть это окно, необходимо выбрать в меню **Картограммы | Обмен между базами картограмм | По блокам**.

База-приемник и картограмма-приемник (ее фрагмент), а также формула преобразования данных задаются на вкладке **Приемник** (рис. 61).

Рис. 61. Вкладка **Приемник**

На вкладке содержатся следующие элементы:

- Информационное поле **Файл**. Отображается имя папки база-приемника, и полный путь к ней.
- Кнопка **Выбрать**. Позволяет открыть окно **Выбор приемника импорта** (рис. 62) и выбрать приемник.

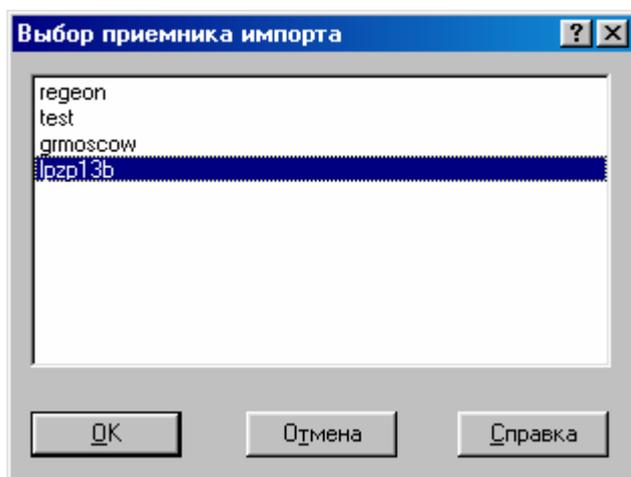


Рис. 62. Выбор базы-приемника

- Раскрывающийся список **Горизонт**. Выбирается наименование горизонта для картограммы-приемника.
- Раскрывающийся список **Параметр**. Выбирается наименование параметра для картограммы-приемника.
- Поле **Группа**. Задается номер группы для картограммы-приемника (в скобках помечен диапазон возможных значений).

- Информационное поле **Тип**. Отображается тип параметра.
- Флажок **Значение из легенды**. Для параметров индексного типа (для других типов флажок недоступен). Если флажок установлен, значения будут преобразованы с учетом легенды, т. е. с учетом значений в индексированной таблице. Если нет — при обмене данными будут передаваться индексы без всякой обработки.

Более подробно о передаче индексных значений будет рассказано ниже, при описании вкладки **Преобразование**.

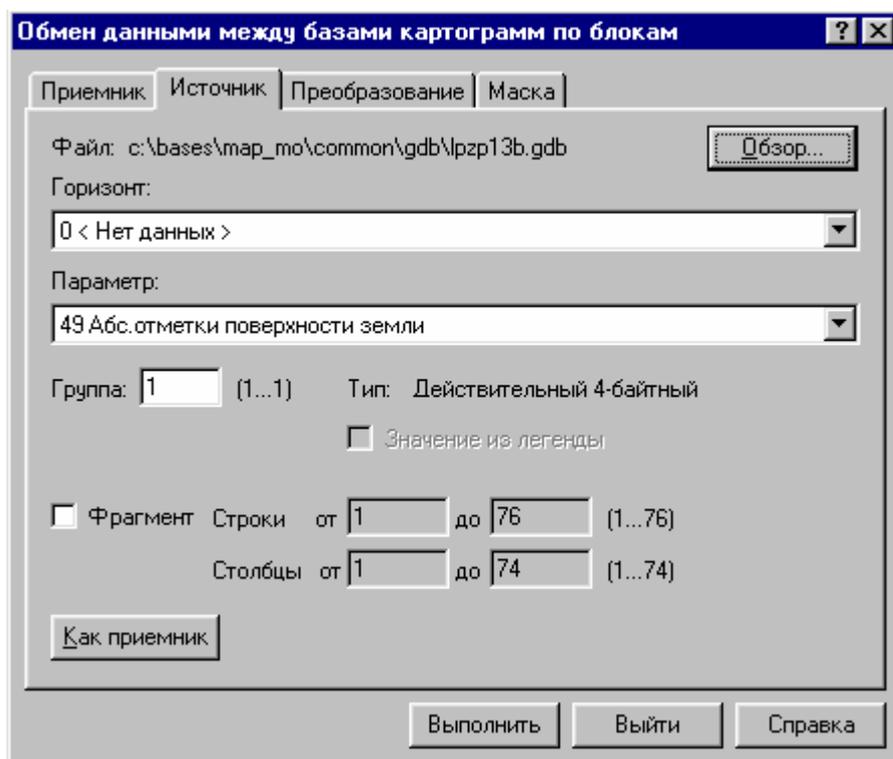
- Флажок **Фрагмент**. Если установлен, можно задать в качестве приемника не всю картограмму, а ее фрагмент (становятся доступными группы полей **Строки** и **Столбцы**).
- Группы полей **Строки** и **Столбцы**. В полях **от** и **до** вводятся номера первой и последней ячеек картограммы по вертикали и по горизонтали (диапазон возможных номеров указан в скобках).
- Поле **Формула**. Для непосредственного ввода недоступно. Чтобы ввести формулу, необходимо нажать **Изменить**. По умолчанию используется формула: SRC (значения из источника переносятся в приемник без преобразования).
- Кнопка **Изменить**. Открывает окно формирования формул (см. п. 7.6.1).

База-источник и картограмма-источник (ее фрагмент) задаются на вкладке **Источник** (рис. 63). Вкладка содержит элементы, аналогичные соответствующим элементам вкладки **Приемник**. Те же характеристики, что и для приемника, задаются для источника.

На вкладке **Источник** отсутствуют поле **Формула** и кнопка **Изменить**. Вместо кнопки **Выбрать** (открывающей окно **Выбор приемника импорта**) имеется кнопка **Обзор**, позволяющая выбрать имя базы картограмм.

На вкладке имеется также кнопка **Как приемник** (см. ниже).

- Информационное поле **Файл**.
- Кнопка **Обзор**. Позволяет выбрать базу картограмм.
- Раскрывающийся список **Горизонт**.
- Раскрывающийся список **Параметр**.
- Поле **Группа**.
- Информационное поле **Тип**.
- Флажок **Значение из легенды**.
- Флажок **Фрагмент**.
- Группы полей **Строки** и **Столбцы**.
- Кнопка **Как приемник**. Позволяет автоматически задать в качестве источника ту же картограмму, что используется в качестве приемника.

Рис. 63. Вкладка **Источник**

В простых случаях задаются параметры только на вкладках **Приемник** и **Источник**.



Кнопка **Как приемник** может использоваться, в частности:

- когда задается обмен данными между картограммой и ею самой с преобразованием по формуле;
- когда в качестве источника и приемника используются картограммы с близкими характеристиками, например разные группы одного и того же параметра, фрагменты одной и той же картограммы и т. д.

В последнем случае необходимо нажать **Как приемник** и отредактировать значения на вкладке **Источник** вручную.

Преобразование формата при выходе за границы допустимых значений и преобразование данных индексного типа задаются на вкладке **Преобразование** (рис. 64).

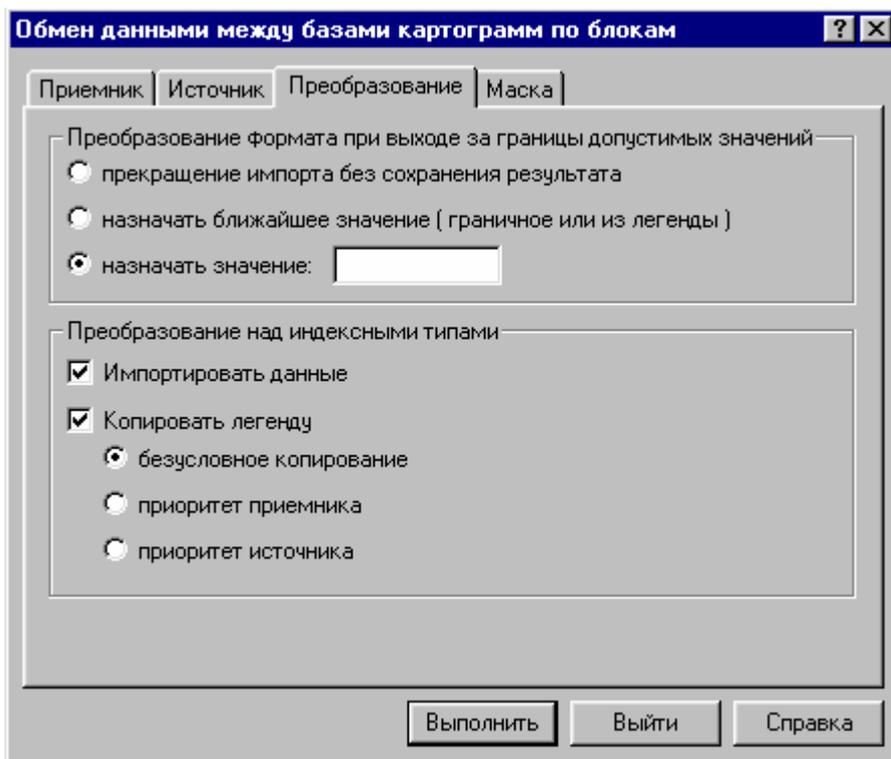


Рис. 64. Вкладка **Преобразование для индексного типа**. Для других типов раздел **Преобразование над индексными типами** недоступен

Вкладка имеет разделы **Преобразование формата при выходе за границы допустимых значений** и **Преобразование над индексными типами**.

- Раздел **Преобразование формата при выходе за границы допустимых значений**. Задает метод разрешения конфликта, если при обмене данными копируемое значение выходит за разрядную сетку приемника или для индексного слоя копируемое значение не попадает в легенду приемника.

Выбирается одна из трех возможностей:

- **прекращение импорта без сохранения результата;**
- **назначить ближайшее значение (граничное или из легенды);**
- **назначить значение.**

В последнем случае становится доступным поле, в котором вводится значение (допускается оставить пустым, что интерпретируется как пустое значение).



Передача нецелых значений в картограмму-приемник со значениями целого типа не считается выходом за границы допустимых значений: передаваемые значения усекаются до целых без предупреждения.

- Раздел **Преобразование над индексными типами**. Определяет действия: копировать индексные данные и копировать легенду (с уточнением способа копирования).



При выборе обоих действий — копировать индексные данные и копировать легенду — копирование легенды выполняется первым и отмене не подлежит.

В соответствии с этим раздел содержит следующие элементы:

- Флажок **Импортировать данные**. Если установлен, разрешено изменение данных в картограмме-приемнике.

Сам способ копирования индексных данных — через легенду или непосредственно — определяется состоянием флажков **Значение из легенды** на вкладках **Приемник** и **Источник**.

- Флажок **Копировать легенду**. Если установлен, разрешается изменять легенду параметра приемника. В этом случае необходимо дополнительно выбрать способ копирования легенды. Легенда может копироваться безусловным образом (замена одной легенды на другую), либо выполняется слияние легенд с приоритетом приемника или источника.

В группе **Копировать легенду** выбирается одна из возможностей:

- **безусловное копирование;**
- **приоритет приемника;**
- **приоритет источника.**

Условия исключения из процедуры обмена данными определенных ячеек картограммы-приемника задаются на вкладке **Маска** (рис. 65).

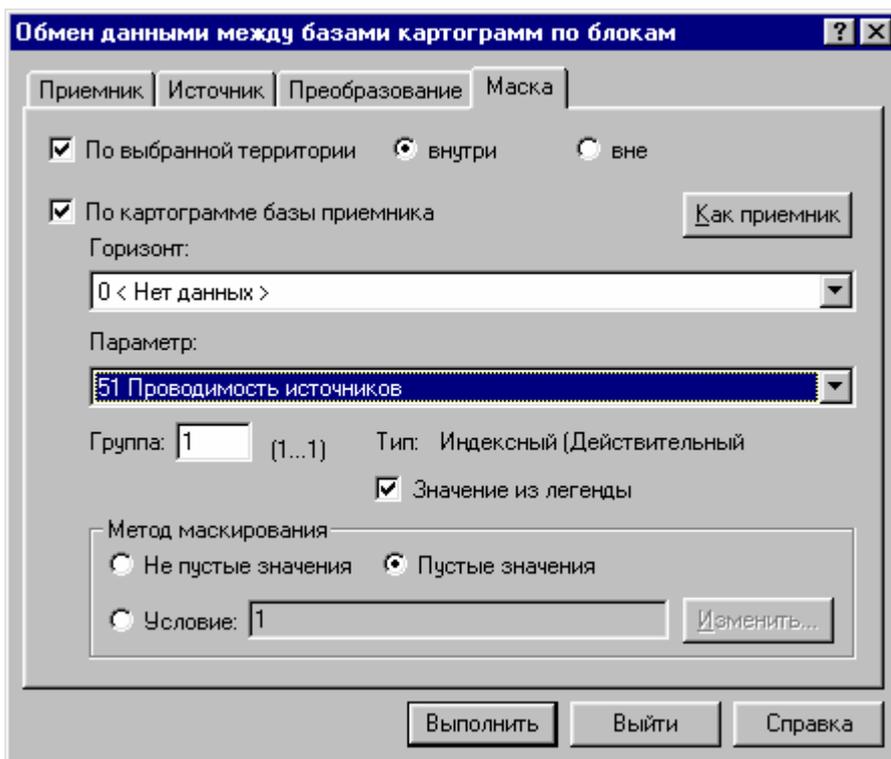


Рис. 65. Вкладка **Маска**

Эти условия могут задаваться:

- в зависимости от принадлежности ячеек к определенной территории на текущем планшете;

- в зависимости от значений картограммы-маски — одной из картограмм базы-приемника (условие может задаваться различными способами).

На вкладке **Маска** содержатся следующие элементы:

- Флажок **По выбранной территории**. Доступен в том случае, если на текущем планшете выбрана какая-либо территория. Если установлен, то обмен данными разрешается:
 - либо только для тех ячеек, которые расположены в пределах выбранной территории;
 - либо только для тех ячеек, которые расположены вне выбранной территории.

В соответствии с этим в группе **По выбранной территории** выбирается один из вариантов: **внутри** или **вне**.

- Флажок **По картограмме базы приемника**. Если флажок установлен, то для маскирования задается картограмма-маска из базы-приемника. Если снят — все последующие элементы недоступны.
- Кнопка **Как приемник**. Позволяет автоматически задать в качестве картограммы-маски картограмму-приемник.
- Раскрывающийся список **Горизонт**. Выбирается наименование горизонта для картограммы-маски.
- Раскрывающийся список **Параметр**. Выбирается наименование параметра для картограммы-маски.
- Поле **Группа**. Задается номер группы для картограммы-маски (в скобках помечен диапазон возможных значений).
- Информационное поле **Тип**. Отображается тип параметра картограммы-маски.
- Флажок **Значение из легенды**. Для параметров индексного типа (для других типов флажок недоступен). Если флажок установлен, значения, по которым определяется условие, будут предварительно преобразованы через легенду параметра.
- Группа **Метод маскирования**. Позволяет выбрать метод маскирования:
 - **Не пустые значения** (обмен данными разрешается, если в данной ячейке значение картограммы маски не пусто).
 - **Пустые значения** (обмен данными разрешается, если в данной ячейке значение картограммы маски пусто).
 - **Условие** (специальной формулой задается функция от значения в ячейке; если ее значение для данной ячейки не пусто и не ноль, то обмен данными разрешен).
 - Поле **Условие**. Отображается формула, задающая условие. Поле недоступно для непосредственного редактирования. Чтобы задать функцию, необходимо использовать кнопку **Изменить**.
 - Кнопка **Изменить**. Позволяет открыть окно формирования формул (см. п. 7.6.1).

7.6.3. Обмен данными между базами картограмм пакетом

При пакетном обмене данные из картограмм базы-источника передаются в картограммы одной из баз картограмм, включенной в рабочий список текущей географической базы, при-

чем за одну операцию могут быть обработаны несколько картограмм (без учета привязки, т. е. сетки приемника и источника совмещаются, как было описано в п. 7.6.2).

Пакетный обмен данными может быть выполнен на фрагменте сетки.

Для пакетного обмена данными необходимо задать:

- базу-приемник (и если необходимо, границы фрагмента);
- базу-источник (и если необходимо, границы фрагмента);
- соответствие между картограммами базы-приемника и базы-источника;
- маску.

Все эти параметры задаются в окне **Обмен данными между базами картограмм пакетом**. Чтобы открыть это окно, необходимо выбрать в меню **Картограммы | Обмен между базами картограмм | Пакетом**.

База-приемник (и если необходимо, границы фрагмента) задается на вкладке **Приемник** (рис. 66).

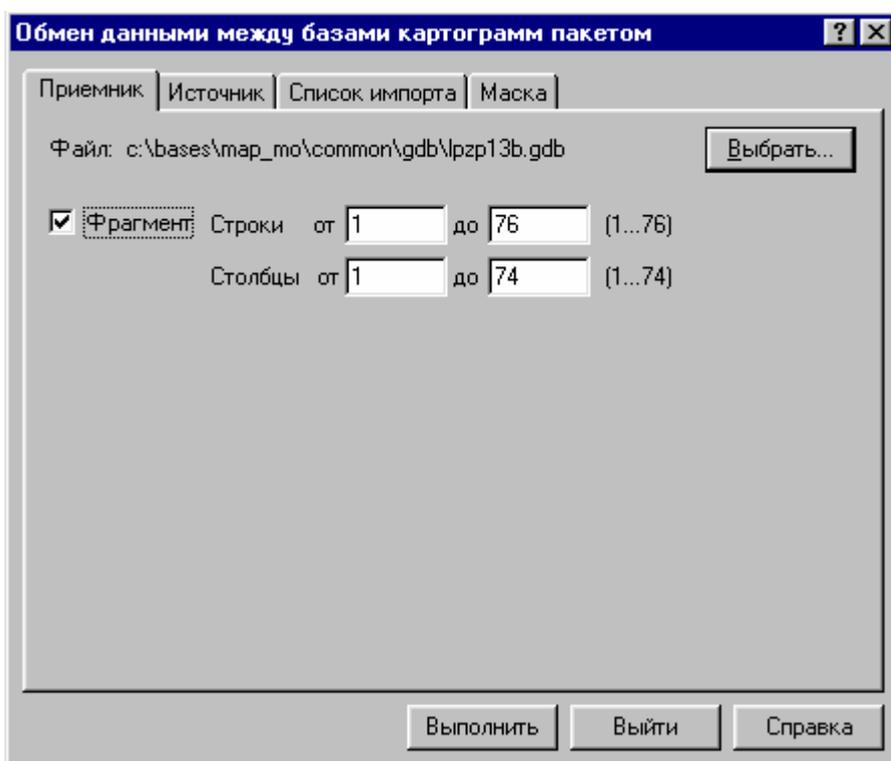


Рис. 66. Вкладка **Приемник**

На вкладке содержатся следующие элементы:

- Информационное поле **Файл**. Отображается имя папки базы-приемника и полный путь к нему. По умолчанию это та же база картограмм, которая была выбрана ранее в окне **Выбор приемника импорта**. Для выбора другого приемника необходимо воспользоваться кнопкой **Выбрать**.
- Кнопка **Выбрать**. Открывает окно **Выбор приемника импорта**.
- Флажок **Фрагмент**. Если установлен, можно задать фрагмент сетки базы-приемника, на котором выполняется обмен данными.

- Группы полей **Строки** и **Столбцы**. Позволяется ввести границы фрагмента. При снятом флажке **Фрагмент** недоступны.

База-источник (и если необходимо, границы фрагмента) задается на вкладке **Источник** (рис. 67).

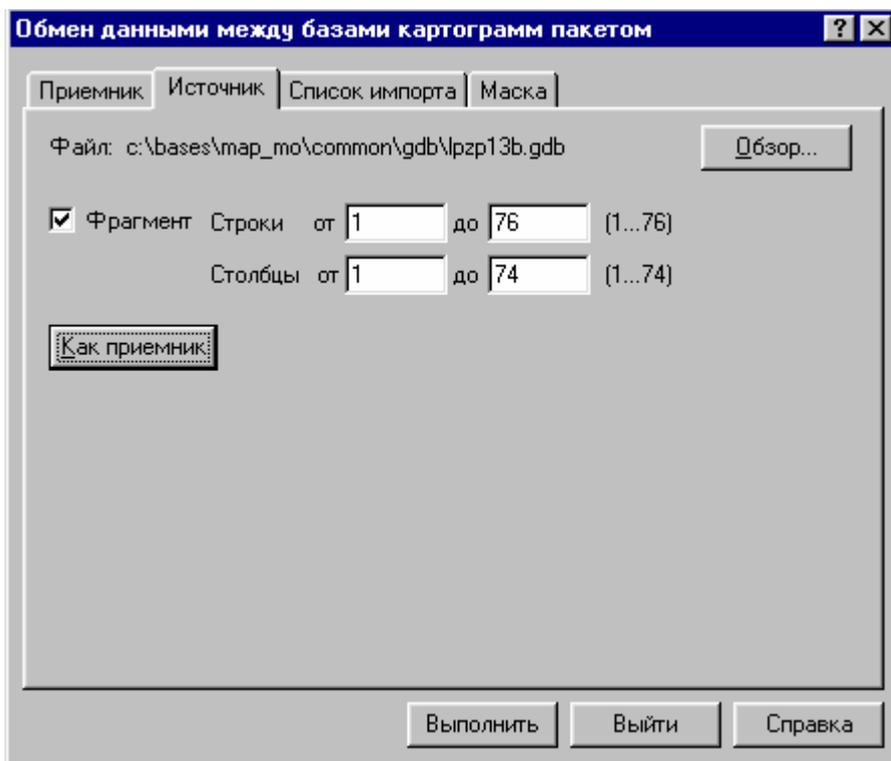


Рис. 67. Вкладка **Источник**

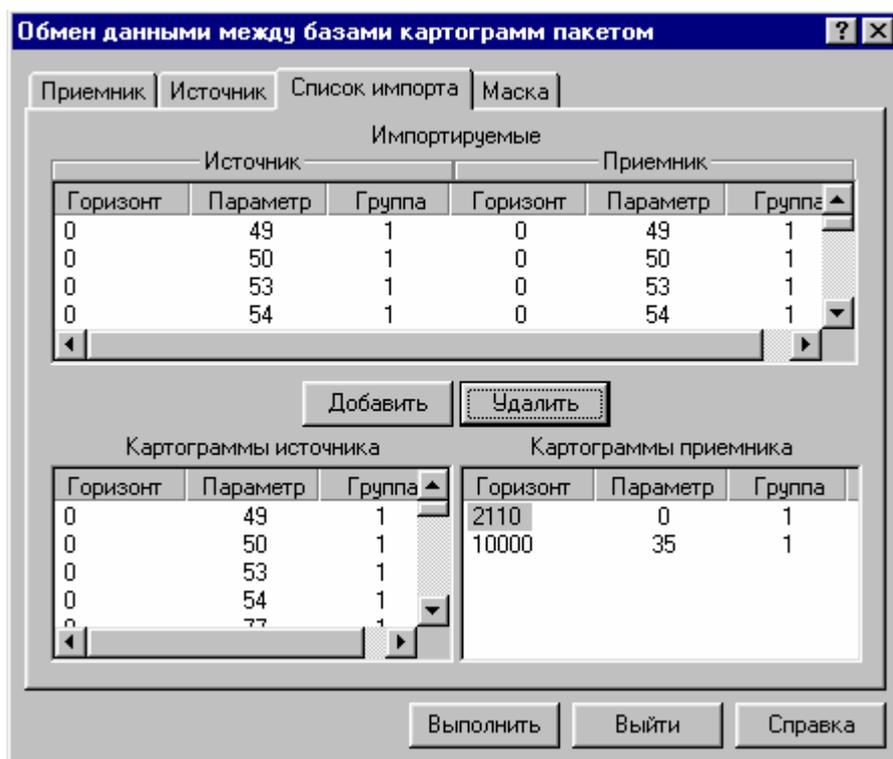
На вкладке содержатся следующие элементы:

- Информационное поле **Файл**. Отображается имя папки базы-источника и полный путь к ней. Для выбора другого приемника необходимо воспользоваться кнопкой **Обзор**.
- Кнопка **Обзор**. Позволяет выбрать базу картограмм.
- Флажок **Фрагмент**. Если установлен, можно задать фрагмент сетки базы-источника, на котором выполняется обмен данными.
- Группы полей **Строки** и **Столбцы**. Позволяется ввести границы фрагмента. При снятом флажке **Фрагмент** недоступны.
- Кнопка **Как приемник**. Позволяет автоматически задать на вкладке те же значения, что и на вкладке **Приемник**.

Соответствие между картограммами базы-приемника и базы-источника устанавливается на вкладке **Список импорта** (рис. 68).



Каждая картограмма, в которую осуществляется передача данных, должна иметь ровно одну соответствующую ей картограмму базы-источника. Напротив, данные из одной и той же картограммы базы-источника могут быть переданы в несколько разных картограмм приемника.

Рис. 68. Вкладка **Список импорта**

На вкладке **Список импорта** все картограммы отображаются в таблицах значениями трех полей: кодом горизонта, кодом параметра и номером группы.

На вкладке содержатся следующие элементы:

- Таблица **Импортируемые**. Состоит из двух разделов: **Источник** и **Приемник**. В первом разделе отображаются картограммы базы-источника, во втором — картограммы базы-приемника. Если картограмма базы-источника и картограмма базы-приемника находятся в таблице **Импортируемые** в одной строке (напротив друг друга), это означает, что при пакетном обмене данными значения первой из них передаются во вторую.
- Кнопка **Добавить**. Позволяет добавить в таблицу **Импортируемые** строку (связь между двумя картограммами).
- Кнопка **Удалить**. Позволяет удалить строку (связь между двумя картограммами) из таблицы **Импортируемые**.
- Таблица **Картограммы источника**. Отображаются все картограммы базы-источника.
- Таблица **Картограммы приемника**. Отображаются те картограммы базы-приемника, которые на данный момент не участвуют в пакетном обмене данными (которым не назначена картограмма-источник).



Изначально в таблице **Импортируемые** устанавливается связь между теми картограммами, у которых совпадают код горизонта, код параметра и номер группы. Картограммы базы приемника, не имеющие соответствий в базе-источнике, отображаются в таблице **Картограммы приемника**.

Чтобы добавить в таблицу Импортируемые строку (связь между источником и приемником), необходимо:

1. Выбрать в таблице **Картограммы источника** картограмму-источник (щелкнув мышью в соответствующей строке на коде горизонта).
2. Выбрать в таблице **Картограммы приемника** картограмму-приемник, которая еще не участвует в обмене данными.
3. Нажать **Добавить**. В таблицу **Импортируемые** добавится строка, а из таблицы **Картограммы приемника** исчезнет строка.

Чтобы удалить из таблицы Импортируемые строку (связь между источником и приемником), необходимо:

1. Выбрать строку (щелкнув мышью в строке на коде горизонта в разделе **Источник**).
2. Нажать **Удалить**. Строка будет удалена из таблицы **Импортируемые**. В таблице **Картограммы приемника** отобразится картограмма-приемник из удаленной строки.

Маска настраивается на вкладке **Маска**.

Эта вкладка и назначение устанавливаемых на ней параметров полностью аналогичны описанным в предыдущем разделе.



При задании параметров картограммы-маски можно задать в качестве таковой первую картограмму базы-приемника. Для этого необходимо нажать **Как приемник**. Значения горизонта, параметра, группы могут затем быть отредактированы вручную.

7.6.4. Обмен данными между базами картограмм с аппроксимацией

Обмен данными с аппроксимацией отличается от обмена данными по блокам тем, что база-источник так же, как и база-приемник, должна быть включена в рабочий список баз картограмм текущей географической базы и тем самым иметь привязку, причем привязки базы-приемника и базы-источника могут различаться. Этот вид обмена данными возможен, только если области определения приемника и источника пересекаются (имеют общую область). При обмене данными значения в узлах сетки картограммы-приемника определяются с учетом взаимного расположения (относительной привязки) узлов сетки приемника и источника. Так как эти узлы могут не совпадать, требуется задать процедуру аппроксимации, т. е. вычисления значений в узлах приемника как функции от значений в нескольких узлах источника.

Все методы аппроксимации делятся на две группы:

- метод точечного копирования значений в узлах картограммы-источника на плоскость картограммы-приемника;
- методы, использующие построение поверхности по данным картограммы-источника.

При точечном копировании значения, попадающие в одну ячейку картограммы-приёмника, обрабатываются в соответствии с правилом, заданным на вкладке **Метод заполнения** (см. ниже).

Для методов, связанных с построением поверхности по данным источника, предполагаются следующие действия:

1. В соответствии с выбранным методом формируется алгоритм $Z = F(x, y)$, где (x, y) — произвольная точка плоскости картограммы-приемника. В зависимости от метода значения этой функции могут быть не только интерполированы, но и экстраполированы.
2. Каждая ячейка выходной сетки, в свою очередь, разбивается локальной сеткой с заданным шагом либо числом узлов. Определяется на вкладке **Метод заполнения** (см. ниже).
3. Определяются значения $Z = F(x, y)$ для центров ячеек локальной сетки (в вырожденном случае — одна точка в центре ячейки выходной сетки).
4. Полученные значения обрабатываются в соответствии с правилом, задаваемым на вкладке **Метод заполнения** (см. ниже).

Для обмена данными с аппроксимацией необходимо задать:

- Базу-приемник и картограмму-приемник (ее фрагмент).
- Базу-источник и картограмму-источник (ее фрагмент).
- Метод аппроксимации (и если необходимо, его параметры).
- Метод заполнения:
 - Ограничение области импорта приемника (по заданному фрагменту приемника, по заданному фрагменту источника, обмен данными только для непустых ячеек источника, обмен данными для выпуклой обтяжки источника с учетом эффективного расстояния).
 - Установление параметров интегрирования по ячейке (число шагов, величина шага). Для точечного копирования не используется.
 - Метод обработки попаданий нескольких точек в одну ячейку (сумма значений, максимум, минимум, среднее, среднее взвешенное).
- Преобразование формата при выходе за границы допустимых значений и преобразование индексных значений.
- Маску.

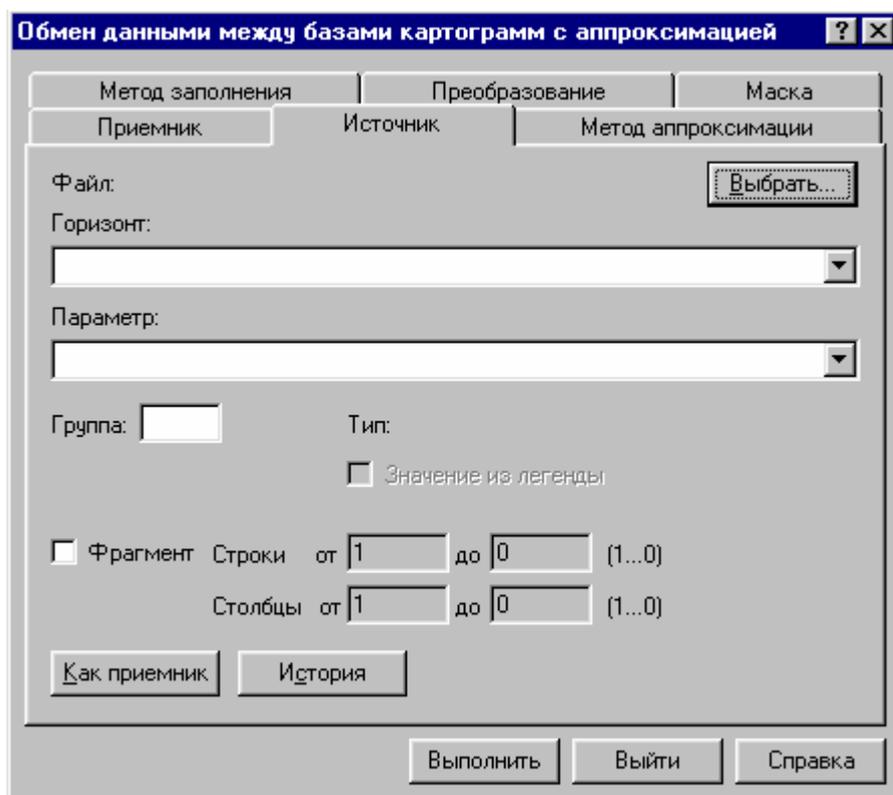
Все эти параметры настраиваются в окне **Обмен данными между базами картограмм с аппроксимацией**. Чтобы открыть это окно, необходимо выбрать в меню **Картограммы | Обмен между базами картограмм | Аппроксимация**.

База-приемник и картограмма-приемник (и если необходимо, ее фрагмент) задаются на вкладке **Приемник**. Вкладка аналогична описанной в п. 7.6.2.

Вкладка **Источник** (рис. 69) почти аналогична описанной в п. 7.6.2.



Единственное отличие связано с тем, что база-источник выбирается с помощью не кнопки **Обзор** (открывает стандартное окно Windows), а кнопки **Выбрать** (из числа баз картограмм, включенных в рабочий список). Кнопка **Выбрать** открывает окно **Выбор источника импорта**, в котором можно выбрать любую из зарегистрированных баз картограмм.

Рис. 69. Вкладка **Источник**

Метод аппроксимации (алгоритм, при помощи которого определяется значение в узле сетки картограммы-приемника как функция от значений в узлах сетки источника) задается на вкладке **Метод аппроксимации** (рис. 70).

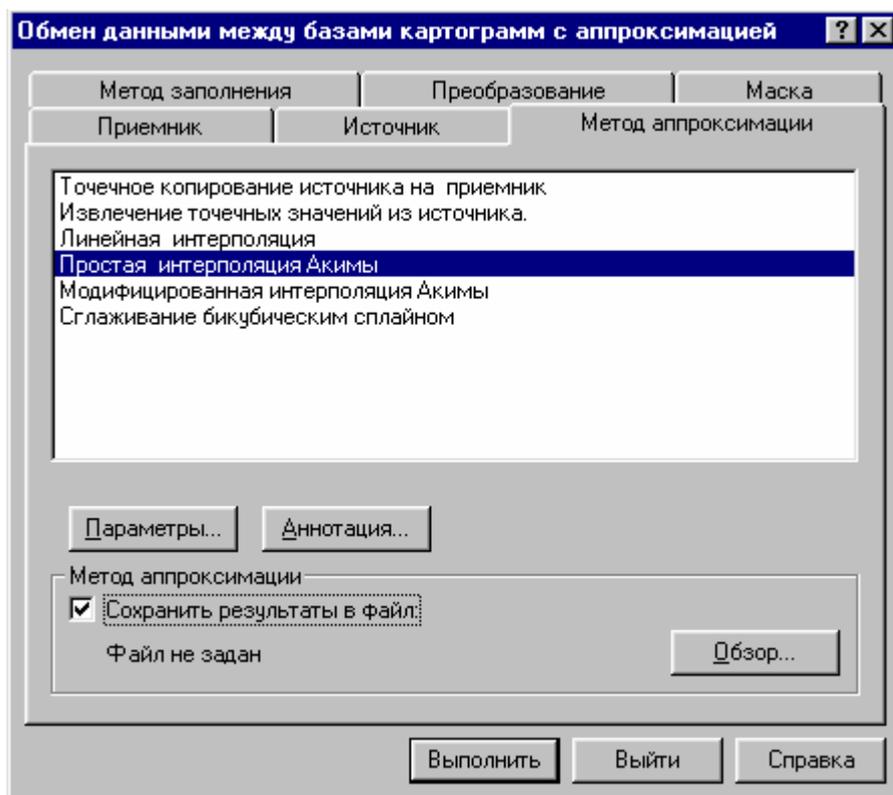
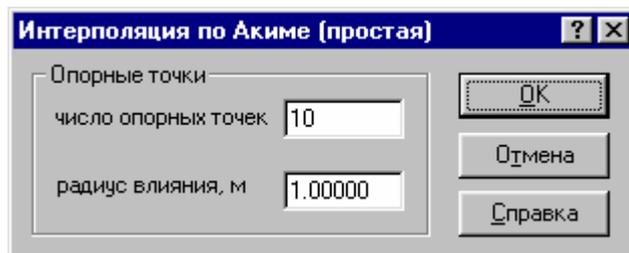


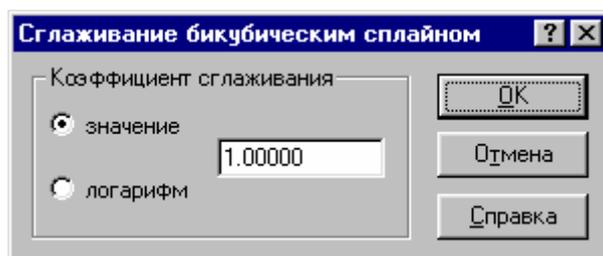
Рис. 70. Методы аппроксимации

На вкладке содержатся следующие элементы:

- Список методов аппроксимации. Позволяет выбрать метод аппроксимации из числа предусмотренных в ГИС GeoLink. Список методов аппроксимации в очередных версиях системы непрерывно пополняется.
- Кнопка **Параметры**. Открывает окно параметров аппроксимации для выбранного в списке метода и позволяет ввести необходимые значения. Доступна не для всех методов. На рис. 71, *а* и *б* показаны соответствующие окна для простой интерполяции Акимы и сглаживания бикубическим сплайном.



а

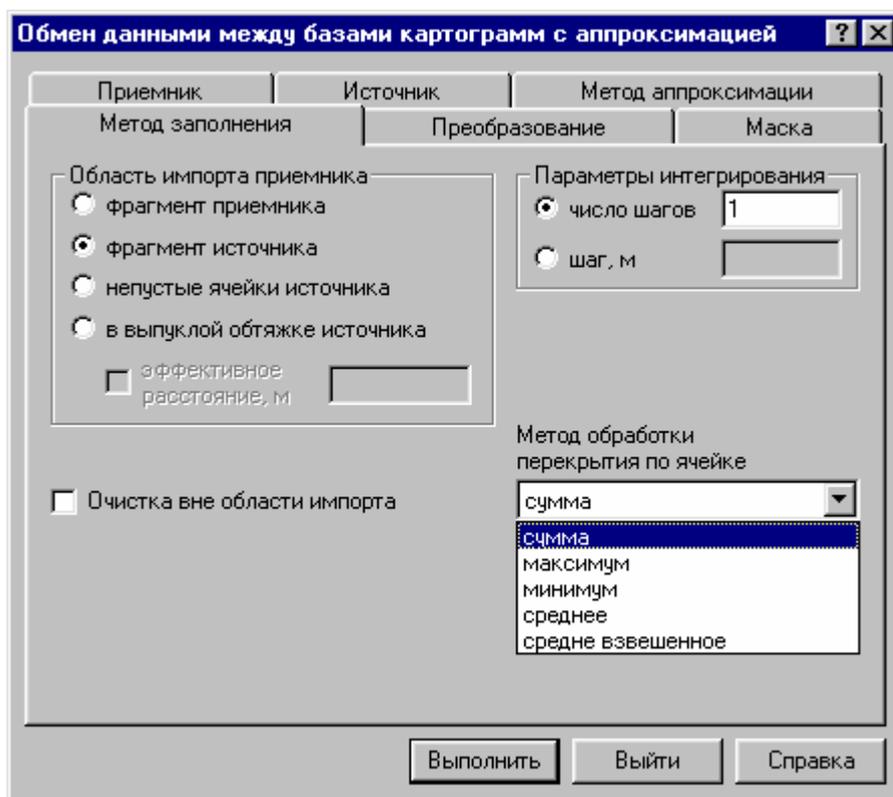


б

Рис. 71. Параметры аппроксимации: *а* — для простой интерполяции Акимы (требуется указать число опорных точек, от 3 до 25, и радиус влияния в метрах); *б* — для сглаживания бикубическим сплайном (требуется указать значение коэффициента сглаживания)

- Кнопка **Аннотация**. Позволяет ознакомиться со справкой по выбранному методу аппроксимации.
- Флажок **Сохранить результаты в файл**. Если установлен, результаты аппроксимации будут сохранены в файле особого формата. Имя файла и путь к нему должны быть заданы пользователем (либо флажок должен быть снят). Файлу результатов аппроксимации присваивается расширение `.apr`.
- Информационное поле. Отображается имя файла результатов аппроксимации и полный путь к нему.
- Кнопка **Обзор**. Позволяет выбрать имя и местоположение для файла результатов аппроксимации. При выполнении обмена данными результаты аппроксимации будут записаны в этот файл.

Метод заполнения (способ записи значений в ячейки картограммы-приемника) задается на вкладке **Метод заполнения** (рис. 72).

Рис. 72. Вкладка **Метод заполнения**

На этой вкладке содержатся следующие элементы:

- Группа **Область импорта приемника**. Выбирается ограничение области обмена данными:
 - **фрагмент приемника** (ограничение задается прямоугольным фрагментом приемника);
 - **фрагмент источника** (ограничение задается прямоугольным фрагментом источника);
 - **непустые ячейки источника** (область обмена данными ограничена ячейками источника, для которых назначены значения);
 - **в выпуклой обтяжке источника** (область обмена данными ограничена выпуклой обтяжкой с учетом эффективного расстояния тех ячеек источника, которым назначены значения).

- Флажок **эффективное расстояние** и одноименное поле. Доступен только для варианта в выпуклой обтяжке источника. Если установлен, можно ввести значение эффективного расстояния в метрах.

Если установлен флажок **эффективное расстояние**, то для точек, расстояние от которых до ближайшей точки исходных данных превышает заданное значение, вычисление значения не производится.

- Флажок **Очистка вне области импорта**. Если установлен, ячейки, не попавшие в область обмена данными, очищаются. Недоступен при ограничении области обмена данными по приемнику.
- Группа **Параметры интегрирования**. Задается размер или шаг ячейки локальной сетки, на которую разбивается ячейка приемника при аппроксимации. Чтобы сделать это, необходимо:

1. Выбрать один из двух вариантов: **число шагов** или **шаг, м** (в зависимости от того, каким образом задается локальная сетка).
2. Ввести значение выбранного параметра в поле ввода.

Параметры интегрирования используются при методах, предполагающих построение локальной сетки.

- Раскрывающийся список **Метод обработки перекрытия по ячейке**. Выбирается метод обработки оценочных значений по локальной сетке:
 - **сумма** (сумма значений в ячейках локальной сетки);
 - **максимум** (максимум значений в ячейках локальной сетки);
 - **минимум** (минимум значений в ячейках локальной сетки);
 - **среднее** (среднее значений в ячейках локальной сетки);
 - **средневзвешенное** (средневзвешенное значений в ячейках локальной сетки).

Преобразование формата при выходе за границы допустимых значений и преобразование индексных значений задаются на вкладке **Преобразование**.

Маска задается на вкладке **Маска**.



Вкладки **Преобразование** и **Маска** полностью аналогичны одноименным вкладкам, описанным в п. 7.6.2.

7.7. Формирование картограмм по данным географических объектов

При формировании картограмм по данным географических объектов источником данных являются объекты базы, предварительно отобранные в список объектов.

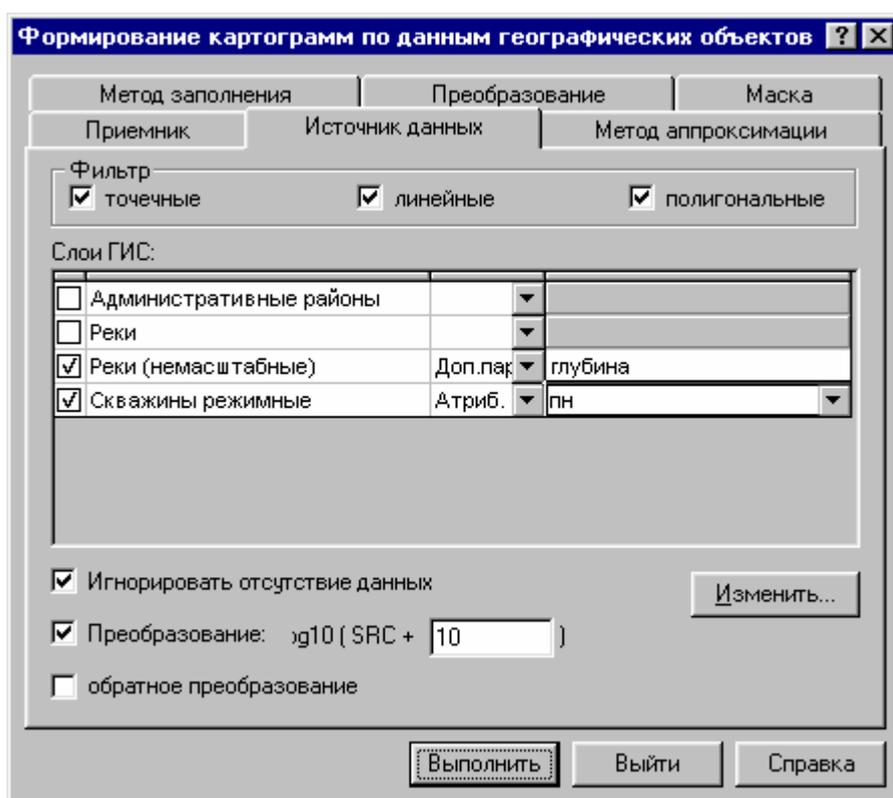
Необходимо задать следующие параметры:

- базу-приемник и картограмму-приемник (если необходимо, ее фрагмент);
- характеристики источника (список объектов);
- метод аппроксимации — алгоритм, при помощи которого строится поверхность, характеристики которой задаются со значениями некоторого параметра, определенного для объектов источника;
- метод заполнения;
- преобразование формата при выходе за границы допустимых значений и преобразование индексных значений;
- маску.

Все эти параметры настраиваются в окне **Формирование картограмм по данным географических объектов**. Чтобы открыть это окно, необходимо выбрать в меню **Картограммы | Преобразование | Географических объектов в картограммы**.



Список объектов, из которого будет производиться преобразование, должен быть сгенерирован заранее (подробнее о создании списка объектов см. в томе 2 «Построение и редактирование карты»).

Рис. 74. Вкладка **Источник данных**

На вкладке содержатся следующие элементы:

- Список **Слой ГИС**. Отображаются слои, назначенные для преобразования в картограммы. По умолчанию отображаются все слои, объекты которых представлены в активном списке объектов. Напротив каждого наименования слоя имеется флажок. Установленный флажок означает, что данный слой участвует в преобразовании, снятый — что не участвует.

Для каждого слоя, назначенного для преобразования в картограмму, необходимо:

1. В соответствующей строке выбрать в первом раскрывающемся списке источник данных для формирования картограммы:

Конст. Константа (число или символ). Задается для всех объектов слоя, участвующих в формировании картограммы, и при формировании картограммы присваивается всем точкам каждого из этих объектов. Выбирается из фиксированного списка или вводится вручную в данном окне.

Атриб. Значения одного из атрибутивных полей. При формировании картограммы значение атрибутивного параметра для каждого из объектов, участвующих в преобразовании, присваивается всем точкам этого объекта.

Доп.парам. Значения дополнительного параметра. Определены для каждой точки каждого объекта слоя (см. том 2 «Построение и редактирование карты»). Если наименование дополнительного параметра не задано в свойствах слоя, этот пункт отсутствует в списке (см. том 1 «Основные понятия»).

2. В той же строке во втором раскрывающемся списке выбрать или ввести значение константы или выбрать название атрибутивного поля. Название дополнительного параметра (если выбран именно этот источник данных) отображается автоматически.

- Группа флажков **Фильтр**. В этой группе расположены флажки **точечные**, **линейные** и **полигональные**. Устанавливая или снимая флажки, можно не показывать в списке слои соответствующего типа. Фильтр используется для более удобной работы со списком.
Если объекты определенного типа отсутствуют в списке объектов, соответствующий флажок недоступен.
- Флажок **Игнорировать отсутствие данных**. Если установлен, то объекты, у которых значения в точках не могут быть определены, будут исключены из списка, и преобразование в картограммы будет выполнено для остальных объектов списка, если снят — при наличии таких объектов процедура прерывается.
- Флажок **Преобразование**. Если метод аппроксимации требует предварительной обработки данных — логарифмирования, необходимо установить флажок и ввести, при необходимости, положительное число в поле ввода в выражении под логарифмом (число подбирается так, чтобы выражение под логарифмом было всегда положительным).
- Флажок **обратное преобразование**. Если установлен, после аппроксимации данные подвергаются обратному преобразованию.

Чтобы сформировать картограмму на основе географических объектов, необходимо:

1. В списке **Слои ГИС** установить флажки напротив наименований слоев, которые участвуют в преобразовании.
2. В строке, относящейся к каждому из слоев, участвующих в преобразованиях (помечена флажком), выбрать источник данных.
3. Установить дополнительные настройки (игнорировать или нет отсутствие данных, выполнять ли преобразование и обратное преобразование данных).
4. Нажать **Выполнить**.

Метод заполнения задается на вкладке **Метод заполнения**. Состав конкретных параметров и внешний вид вкладки зависят от метода аппроксимации.

При выборе интерполяционных методов вкладка имеет вид, отображенный на рис. 75.

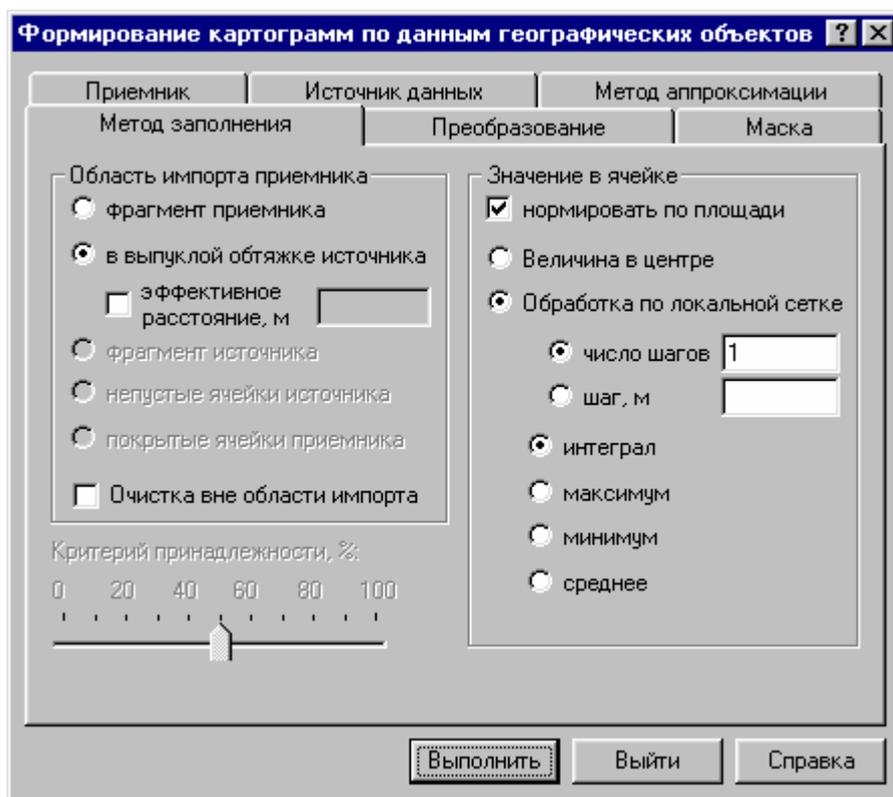


Рис. 75. Вкладка **Метод заполнения**. Интерполяционный метод аппроксимации

На ней содержатся следующие элементы:

- Группа **Область импорта приемника** и флажок **Очистка вне области импорта**. Аналогичны одноименным группе и флажку (см. п. 7.6.4.). Варианты **фрагмент источника**, **непустые ячейки источника** и **покрытые ячейки приемника** недоступны.
- Переключатель **Критерий принадлежности**. Для интерполяционных методов аппроксимации недоступен.
- Флажок **нормировать по площади**. Если установлен, значение распределяется по площади данной ячейки (значение, которое записывается в ячейку, делится на площадь этой ячейки).
- Группа выбора способа определения значений в ячейке выходной сетки:
 - **Величина в центре** (значение ячейки выходной сетки определяется как значение построенной определенным образом поверхности, взятое в точке центра ячейки картограммы-приёмника).
 - **Обработка по локальной сетке** (ячейка выходной сетки разбивается локальной сеткой).
- Группа задания локальной сетки. Доступна, если выбран вариант **Обработка по локальной сетке**. Выбирается способ задания локальной сетки:
 - **число шагов** (по количеству шагов, на которые разбивается ячейка);
 - **шаг, м** (по величине шага).

В соответствующем поле задается значение.

- Группа выбора метода обработки оценочных значений по локальной сетке:

- **интеграл** (значение ячейки приемника определяется как интеграл значений по всем ячейкам локальной сетки);
- **максимум** (максимальное из значений локальной сетки);
- **минимум** (минимальное из значений локальной сетки);
- **среднее** (среднее арифметическое значений локальной сетки).

Группа доступна, если выбран вариант **Обработка по локальной сетке**.

При выборе объектовых методов вкладка имеет вид, отображенный на рис. 76.

На ней содержатся следующие элементы:

- Группа **Область импорта приемника** (недоступна). Флажок **Очистка вне области импорта** аналогичен одноименному флажку, описанному для интерполяционных методов.

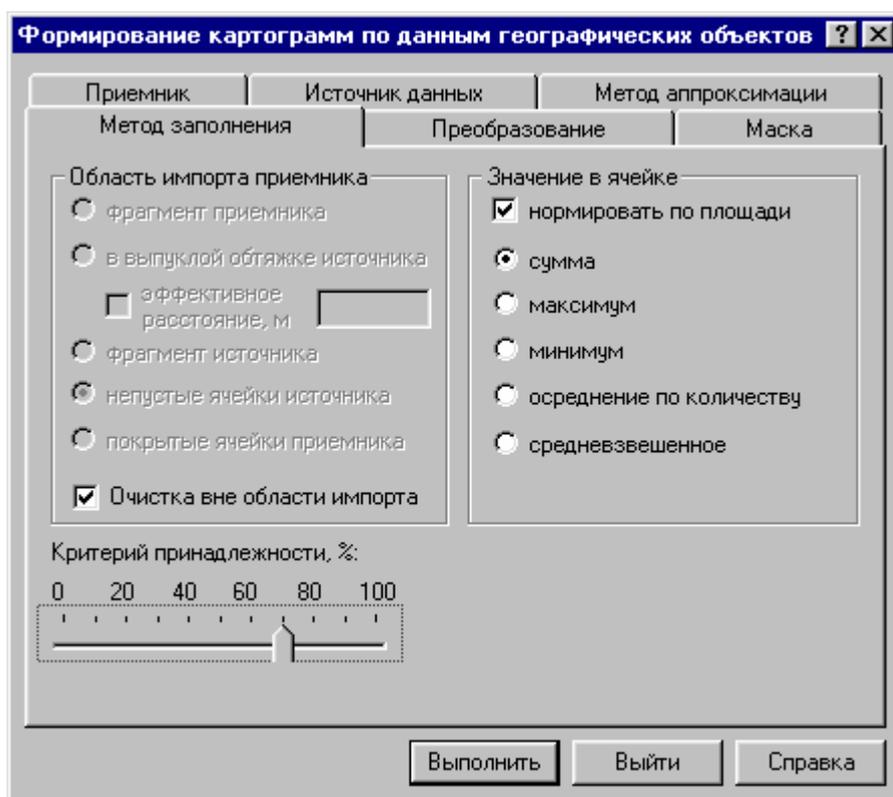


Рис. 76. Вкладка **Метод заполнения**, объектовый площадной метод аппроксимации

- Регулятор **Критерий принадлежности**. Позволяет при помощи бегунка установить для площадного и линейного типов преобразования *критерий принадлежности* — процент перекрытия, определяющий условие изменения значения в ячейке.
 - Для площадного преобразования *критерий принадлежности* — это нижний предел отношения площади объекта, попавшей в ячейку выходной сетки, к площади ячейки.
 - Для линейного преобразования это нижний предел отношения длины сегмента объекта, вырезанного ячейкой, к длине меньшей стороны ячейки.
- Флажок **нормировать по площади**. Аналогичен описанному для интерполяционных методов.
- Группа выбора метода обработки оценочных значений при попадании нескольких значений в ячейку выходной сетки. Выбирается один из вариантов:

- **сумма**
- **максимум**
- **минимум**
- **осреднение по количеству**
- **средневзвешенное**

Преобразование формата при выходе за границы допустимых значений и преобразование индексных значений задаются на вкладке **Преобразование**.

Маска задается на вкладке **Маска**.



Вкладки **Преобразование** и **Маска** полностью аналогичны одноименным вкладкам, описанным в п. 7.6.2.

7.8. Преобразование картограмм в географические объекты

ГИС GeoLink предоставляет пользователю возможность преобразовать информацию, представленную в виде картограммы, в слой текущей географической базы.

Подобное преобразование возможно при выполнении следующих условий:

- Картограмма, отображенная как изолинии, преобразуется в линейный слой, картограмма, отображенная как зоны или блоки, — в полигональный.
- Каждая изолиния или зона преобразуется в один объект соответствующего слоя. Блоки предварительно преобразуются в зоны, а затем каждая зона преобразуется в один объект соответствующего слоя.
- Преобразование может производиться в существующий или вновь создаваемый слой, однако существенно, что этот слой не должен быть словарным.

Чтобы преобразовать картограмму в слой текущей географической базы, необходимо:

1. Вывести на текущий планшет картограмму или картограммы, которые предполагается преобразовать в слой текущей географической базы.
2. Выбрать в меню **Картограммы | Преобразование | Картограмм в географические объекты**. Откроется окно **Преобразование картограмм в географические объекты** (рис. 77).

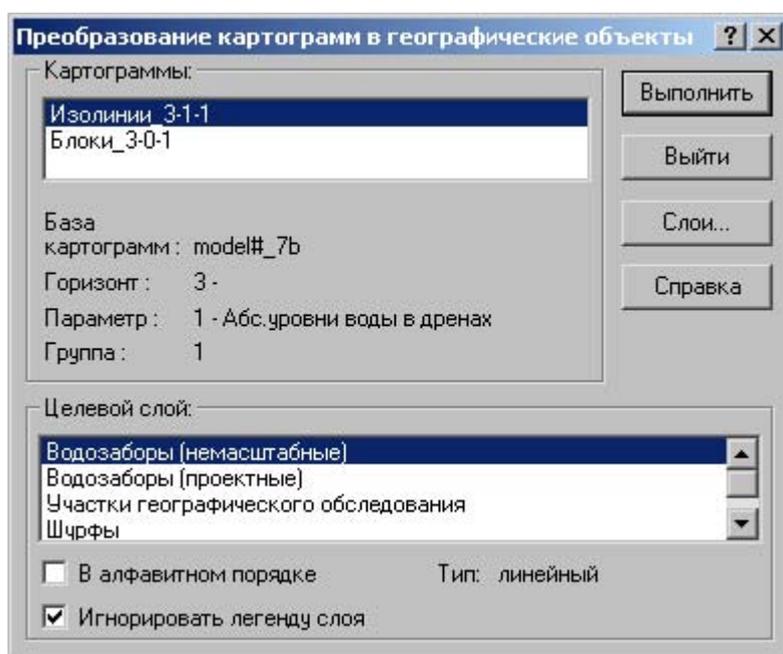


Рис. 77. Преобразование картограмм в географические объекты

В этом окне имеются следующие элементы:

- Список доступных для преобразования картограмм. Отображаются все картограммы, отвечающие описанным выше условиям. Одна из картограмм всегда выделена.
 - Информационные поля **База картограмм**, **Горизонт**, **Параметр** и **Группа**. Отображаются данные о той картограмме, которая выделена в списке.
 - Список **Целевой слой**. Отображаются те слои базы, которые могут служить приемниками для выделенной картограммы. Для изолиний отображаются линейные слои, для зон — полигональные.
 - Информационное поле **Тип**. Отображается тип слоя-приемника.
 - Флажок **В алфавитном порядке**. Если флажок установлен, возможные слои-приемники располагаются в алфавитном порядке (для удобства использования).
 - Флажок **Игнорировать легенду слоя**. Если флажок установлен, для отображения используется легенда картограммы; иначе — легенда слоя.
 - Кнопка **Слои**. Открывает окно **Слои базы** и позволяет создать в этом окне новый слой географической базы. Используется в тех случаях, когда в списке **Целевой слой** нет ни одного слоя или когда перечисленные слои по тем или иным причинам не годятся.
 - Кнопка **Выполнить**. Позволяет выполнить преобразование с заданными условиями.
3. Выбрать в окне **Преобразование картограмм в географические объекты** картограмму для преобразования и целевой слой (если необходимо, создать новый слой).
 4. Указать источник легенды (флажок **Игнорировать легенду слоя**).
 5. Нажать **Выполнить**.

Приложения

Приложение А. Кригинг

Общие замечания

Кригингом называется метод, позволяющий по значениям параметра, заданным в произвольных точках, построить интерполирующую поверхность, которая затем используется для прогноза значений параметра в произвольных точках. Форма интерполирующей поверхности определяется в результате *вариограммного анализа* — статистического анализа пространственной изменчивости параметра.



В ГИС GeoLink используется строго интерполяционный метод: интерполирующая поверхность проходит точно через исходные узлы интерполяции. Блок вариограммного анализа встроен непосредственно в тракт кригинга.

Процедура

Кригинг наряду с другими методами аппроксимации используется при формировании картограмм по данным географических объектов (см. п. 7.7). Для запуска процедуры необходимо:

1. Сформировать исходный список объектов (см. том 2 «Построение и редактирование карты»).
2. В окне **Формирование картограмм по данным географических объектов** (см. п. 7.7) задать следующие параметры:
 - Параметры приемника: база картограмм, горизонт, параметр, группа параметра, границы фрагмента (если выделен фрагмент) и формула преобразования данных (если задана). Вкладка **Приемник**.
 - Параметры источника: слои географической базы, участвующие в формировании картограммы, используемые данные (атрибутивные или иные).
 - Метод аппроксимации (кригинг).
3. Если необходимо, задать другие параметры на вкладках **Метод заполнения**, **Преобразование** и **Маска** (см. п. 7.7).
4. Нажать **Выполнить**.
5. В отдельном окне будет показана информация об интервале значений импортируемого параметра (рис. 78).

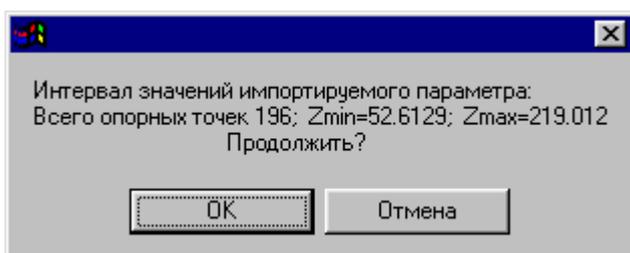


Рис. 78. Информация об интервале значений импортируемого параметра

Если дальнейшее формирование картограммы имеет смысл, необходимо нажать **ОК**.

6. На экране появится индикатор процесса триангуляции исходных точек (по ходу процесса его можно прервать, нажав **Отменить**).
7. По завершении процесса в отдельном окне может появиться сообщение о некорректности исходных данных (рис. 79).

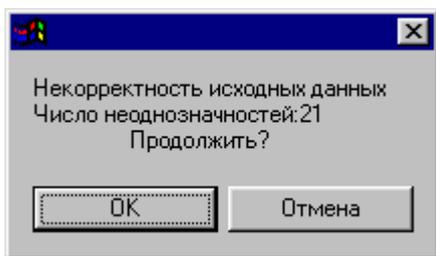


Рис. 79. Сообщение о некорректности исходных данных

В этом окне показывается общее число неоднозначностей в данных; подробный протокол выявления неоднозначностей сохраняется в текстовом файле с расширением `.log` (имя файла совпадает с именем базы-приемника) и отображается в автоматически открывающемся окне блокнота.

8. Если дальнейшее формирование картограммы при данном количестве неоднозначностей имеет смысл, необходимо нажать **ОК**.
9. После этого на экране последовательно появится ряд окон, в которых необходимо задать параметры кригинга:
 - Окно **Выбор модели тренда**.
 - Окно **Выбор модели вариограммы**.
 - Окно **Кригинг: Исходные данные**.
 - Окно **Кригинг: Результаты**.
10. В окне **Кригинг: Результаты** (после просмотра результатов) необходимо нажать **Готово**.

Выбор модели тренда

Выбор модели тренда осуществляется в окне **Выбор модели тренда** (рис. 80, *а* и *б*) на основе анализа *экспериментальной вариограммы*. В этом окне могут быть выполнены следующие действия:

- Выбор модели тренда. Список **Модели тренда**. По умолчанию выбрана модель **Константа** (тренда нет).
- Просмотр экспериментальной вариограммы. Панель **Вариограмма отклонений от тренда** (рис. 80, *а*).

Экспериментальная вариограмма изображается в виде отдельных точек и примерно отражает зависимость вариации (меры разброса) значений картируемой переменной в разных точках от расстояния между ними. Экспериментальная вариограмма строится для расстояний, лежащих в интервале от 0 до некоторого верхнего предела (может изменяться пользователем; см. ниже). Горизонтальная прямая на графике отмечает уровень общей дисперсии значений.

Для выбора модели тренда важен участок вариограммы до ее выхода на плато или пересечения с горизонтальной прямой:

- Если вариограмма не является возрастающей кривой, это означает, что либо картируемая переменная «непредсказуема», либо точки, где она задана, слишком далеки друг от друга и участок возрастания вариограммы выпадает из рассмотрения. Кригинг не имеет смысла.
- Если вариограмма возрастает и выходит на плато, это означает, что тренда нет и исключать его не следует.
- Если вариограмма имеет форму параболы, это означает, что имеет место существенный тренд, который можно исключить. Необходимо выбрать в списке **Модели тренда** нужную модель.

Дополнительная настройка вариограммы:

- Задать новое значение верхнего предела расстояния. Поле **Верхний предел расстояния, м**. Позволяет отбросить правую ветвь вариограммы, не важную для выбора модели тренда.
- Задать новое число точек вариограммы. Поле **Число точек экспериментальной вариограммы**. Позволяет добиться лучшей читаемости вариограммы.
- Показать новую вариограмму в панели **Вариограмма отклонений от тренда**. Кнопка **Пересчитать**.
- Просмотр тренда. Необходимо в группе **Вид** выбрать **Тренд**. Панель получит заголовок **Выбранная модель тренда**, и в ней будет показан тренд (как картограмма, отображенная зонами; легенда показана справа). При выборе различных моделей тренда они будут отображаться в панели **Выбранная модель тренда** (см. рис. 80, б).

Для выбора модели тренда необходимо:

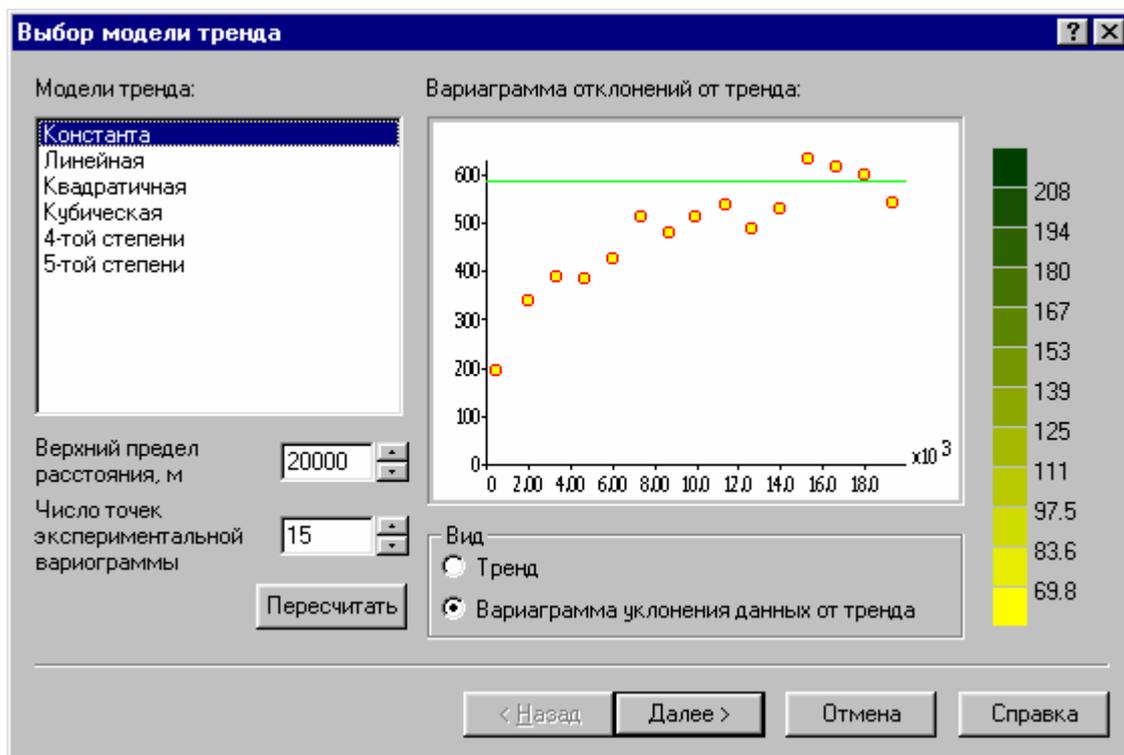
1. Проанализировать экспериментальную вариограмму (если необходимо, дополнительно настроив ее).
2. Выбрать модель тренда, при которой вариограмма имеет нужную форму (возрастает, потом выходит на плато).
3. Нажать **Далее >** и перейти к окну **Выбор модели вариограммы** (см. ниже).



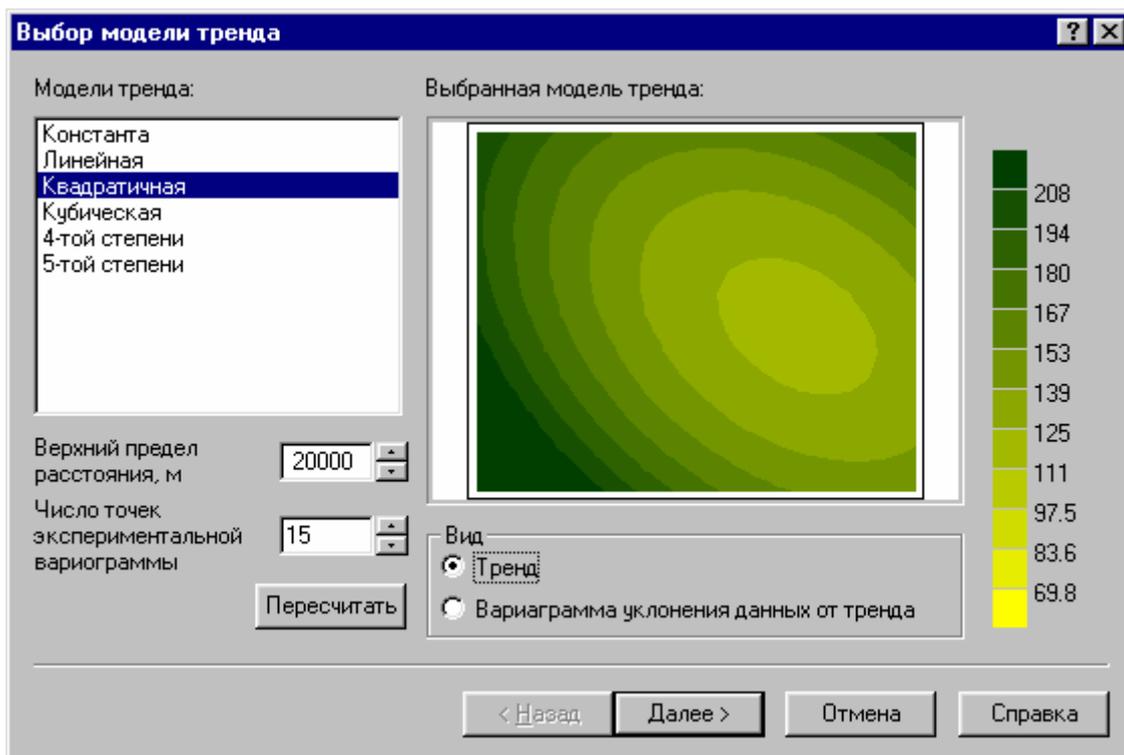
Рекомендуется избегать моделей тренда высоких порядков, особенно если допускается экстраполяция карты за естественную границу исходных данных.

Если тренд не исключается вовсе, будет выполнен кригинг исходных данных. Если тренд исключается, то:

- он вычитается из исходных данных;
- выполняется кригинг остатков;
- тренд прибавляется к остаткам.



а



б

Рис. 80. Выбор модели тренда: а – просмотр вариограммы отклонений от тренда; б – просмотр карт тренда (выбрана и отображена модель **Квадратичная**).

Выбор модели вариограммы

В окне **Выбор модели вариограммы** (рис. 81) осуществляется выбор теоретической вариограммы — гладкой неубывающей неотрицательной функции, которая подгоняется к экспериментальной вариограмме методом наименьших квадратов.

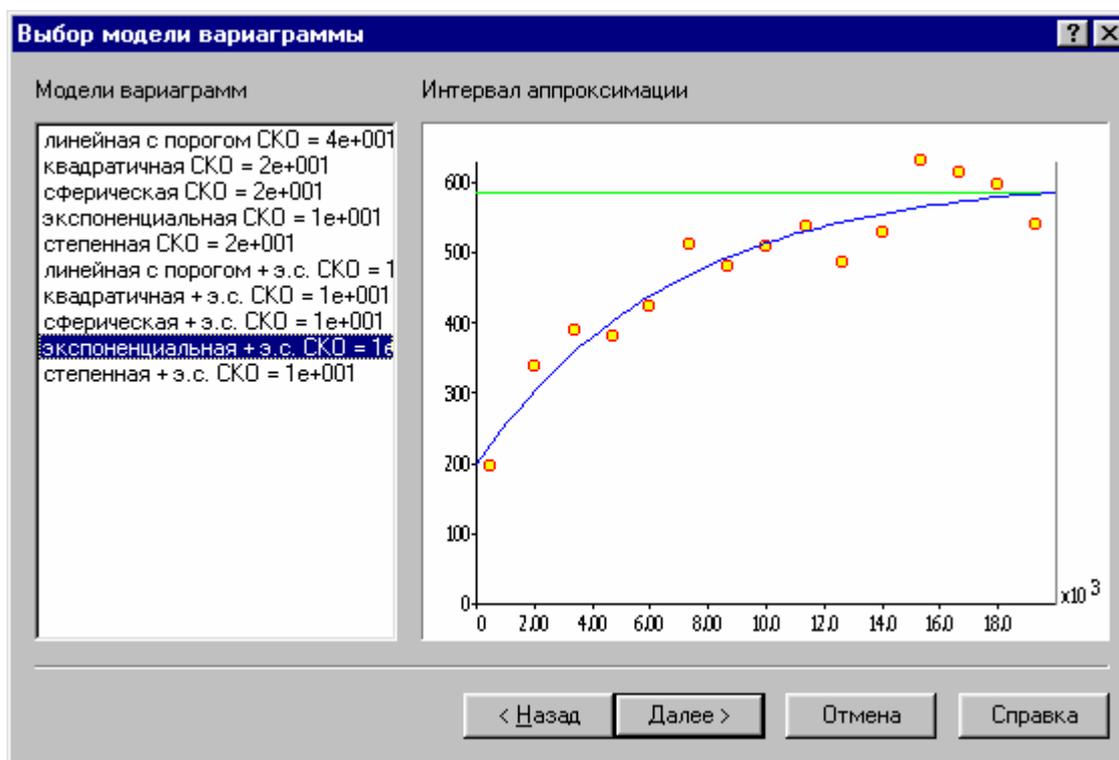


Рис. 81. Выбор модели вариограммы

В окне можно выполнить следующие действия:

- Выбор модели вариограммы. Список **Модели вариограмм**. Обычно автоматически выбирается наиболее близкая к экспериментальной вариограмме функция. Можно выбрать другую модель.
- Просмотр результатов выбора. Панель **Интервал аппроксимации**. Экспериментальная вариограмма отображается точками, теоретическая — линией. Горизонтальной линией обозначена общая дисперсия значений.
- Выбор интервала аппроксимации. Подбор модели осуществляется на интервале аппроксимации. По умолчанию он определяется верхним пределом расстояния, установленном в окне **Выбор модели тренда** (см. рис. 80; поле **Верхний предел расстояния, м**). Этот интервал можно сократить (отбросить лишнюю правую ветвь вариограммы), щелкнув мышью в нужном месте графика (рис. 82).

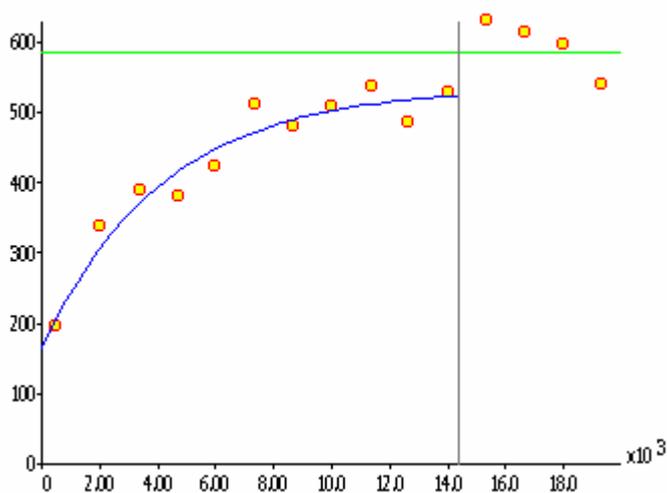


Рис. 82. Изменение интервала аппроксимации

По завершении выбора необходимо нажать **Далее >** и перейти к окну **Кригинг. Исходные данные**.



Если результат неудовлетворителен, можно вернуться к окну **Выбор модели тренда** и задать там другие параметры (кнопка **< Назад**).

Настройка исходных данных кригинга

Настройка исходных данных кригинга выполняется в окне **Кригинг. Исходные данные** (рис. 83).

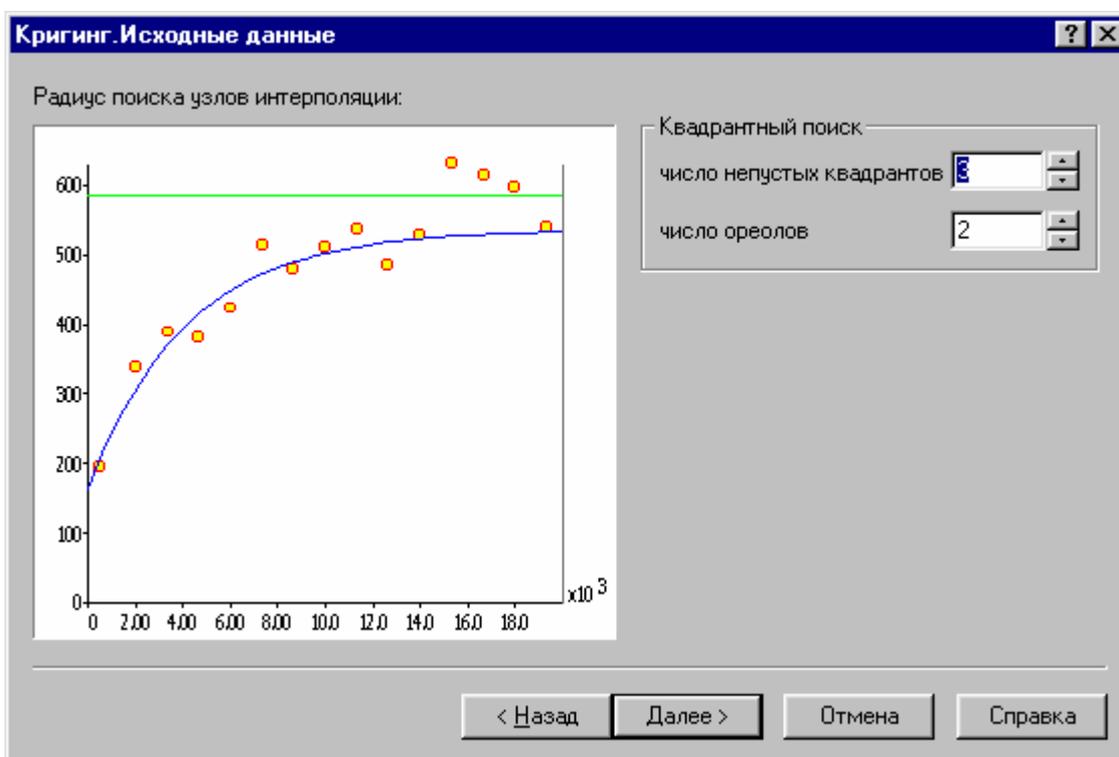


Рис. 83. Настройка исходных данных кригинга

В этом окне выполняются следующие действия:

- Выбор радиуса поиска узлов интерполяции. Панель **Радиус поиска узлов интерполяции**.

В ГИС GeoLink реализован *локальный кригинг*. Это означает, что для оценки значения картируемой переменной в точке карты используются не все заданные точки, а лишь часть точек ближайшего окружения. Все точки вне *радиуса поиска узлов интерполяции* отбрасываются.

Радиус поиска узлов интерполяции рекомендуется устанавливать щелчком мыши на графике вариограммы там, где последняя выходит на плато или на уровень общей дисперсии.

- Число ореолов, используемых при интерполяции. Поле **число ореолов**.
При локальном кригинге для интерполяции используются не все точки, охватываемые радиусом поиска, а только точки нескольких ближайших ореолов оцениваемой точки. Число ореолов устанавливается пользователем.
- Минимальное число непустых квадрантов. Поле **число непустых квадрантов**.
При локальном кригинге могут устанавливаться условия, разрешающие или запрещающие экстраполяцию. Эти условия задаются следующим образом: в оцениваемую точку помещается начало условной системы координат, после чего оценка выполняется только в том случае, если опорные точки интерполяции находятся не менее чем в 4, 3, 2 или одном квадранте. Минимальное число непустых квадрантов устанавливается пользователем.

По завершении выбора необходимо нажать **Далее >** и перейти к окну **Кригинг. Результаты**.



Если результат неудовлетворителен, можно вернуться к предыдущим окнам и задать там другие параметры (кнопка < **Назад**).

Просмотр результатов кригинга

Просмотр и анализ результатов кригинга осуществляется в окне **Кригинг. Результаты** (рис. 84). В этом окне отображаются две карты — карта распределения значений параметра и карта среднеквадратичной ошибки кригинга. Легенды параметра и СКО параметра формируются автоматически и отображаются справа от каждой из карт.



Если результат неудовлетворителен, можно вернуться к предыдущим окнам и задать там другие параметры (кнопка < **Назад**).

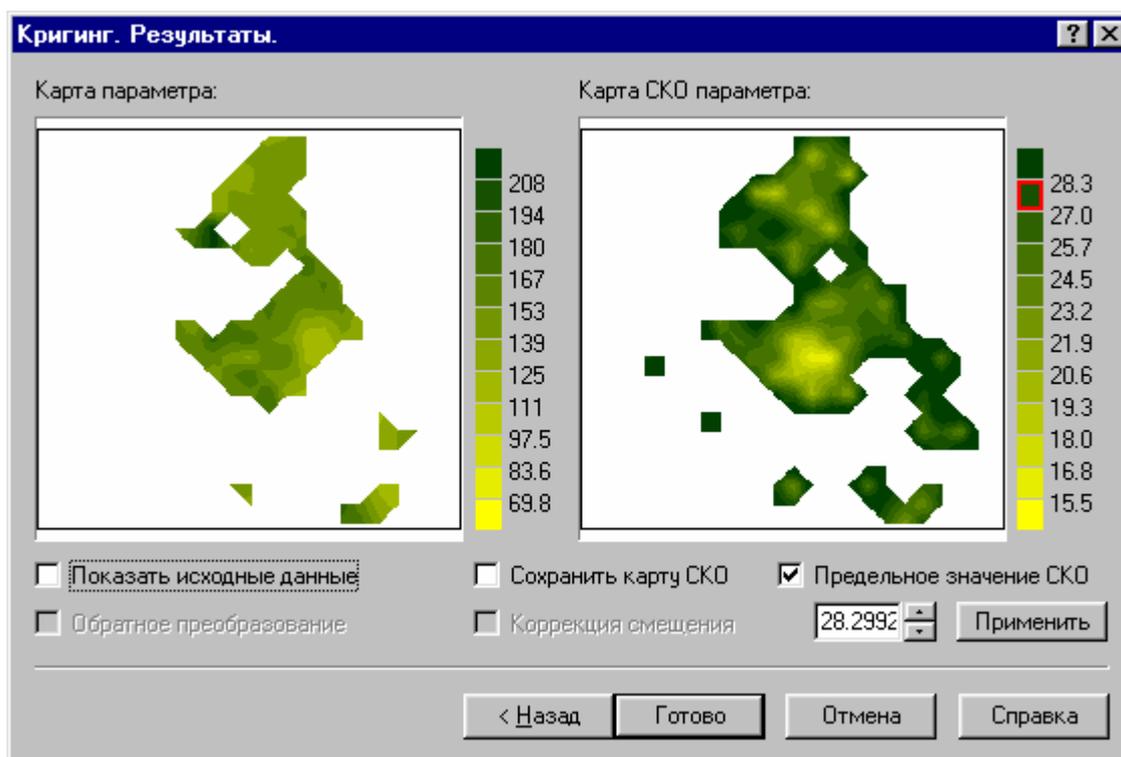


Рис. 84. Анализ результатов кригинга

В окне возможны следующие дополнительные действия:

- Показать точки, в которых получены исходные данные кригинга. Флажок **Показать исходные данные**. Опорные точки будут обозначены красными квадратными метками.
- Сохранить карту СКО в базе картограмм. Флажок **Сохранить карту СКО**. Если флажок установлен, карта СКО сохраняется в параметре с кодом 700 в той же группе, что и сам параметр. Если параметр с кодом 700 в базе картограмм отсутствует, сохранение не выполняется.
- Установить другое (меньшее) предельное значение СКО. Флажок **Предельное значение СКО** и поле ввода (при снятом флажке недоступно). Позволяют задать более строгое ограничение по среднеквадратичной ошибке и убрать с карты параметра те участки, которые не удовлетворяют этому ограничению (менее достоверны).
- Показать карты параметра и СКО с учетом обратного преобразования и коррекции смещения (для данных, для которых в окне **Формирование картограмм по данным географических объектов** было задано логарифмическое преобразование с последующим обратным преобразованием; см. п. 7.7). Флажки **Обратное преобразование** и **Коррекция смещения**.

Если результат удовлетворителен, необходимо нажать **Готово**. Данные кригинга будут записаны в картограмму-приемник.