



Серыя «У дапамогу педагогу» заснавана ў 1995 годзе

Навукова-метадычны часопіс

Выдаецца з IV квартала 1995 года

Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі сродку масавай інфармацыі
№ 641 ад 04.09.2009 г., выдадзенае Міністэрствам інфармацыі Рэспублікі Беларусь

Выходзіць штомесячна з II паўгоддзя 2012 года

Геаграфія

Рэдакцыйная калегія

Барыс Мікалаевіч КРАЙКО — галоўны рэдактар,
кандыдат педагагічных навук, дацэнт

П. С. ЛОПУХ —

нам. галоўнага рэдактара,
доктар геаграфічных навук, прафесар

Т. К. СЛАУТА — адказны сакратар

І. Р. АМЕЛЬЯНОВІЧ

В. А. АРЦЁМАВА

А. У. БУГАЁВА

І. Г. ВЛАДАЎСКАЯ

А. Я. КАВАЛЁВА

А. М. КІСЕЛЬ

Л. А. ЛІСОЎСКІ,

кандыдат педагагічных навук, дацэнт

Л. А. АСІПЕНКА

В. У. ПІКУЛІК

І. М. ПРАКАПОВІЧ

В. У. САРЫЧАВА

І. М. ШАРУХА,

кандыдат педагагічных навук

С. С. ШНУРЭЙ

В. М. САСНОЎСКІ,

кандыдат геаграфічных навук

Рэдакцыйная рада

К. К. КРАСОЎСКІ — старшыня,
доктар геаграфічных навук, прафесар

Д. Л. ІВАНОЎ,

доктар геаграфічных навук, дацэнт

В. С. ХОМІЧ,

доктар геаграфічных навук, дацэнт

М. В. РЫЖАКОЎ,

доктар педагагічных навук, прафесар

М. Г. ЯСАВЕЕЎ,

доктар геалага-мінералагічных навук,

прафесар

Заснавальнік і выдавец —

Рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства «Выдавецтва «Адукацыя і выхаванне»
Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь

Вул. Будзённага, 21, 220070, г. Мінск;

тэл.: 297-93-24 (адк. сакратар), 297-93-22 (аддзел маркетынгу),

факс: 297-91-49, e-mail: geography@aiv.by, http://www.aiv.by

8(141) жнівень 2017



А. С. Соколов,
старший преподаватель кафедры экологии
Гомельского государственного университета
имени Ф. Скорины

КАРТЫ-АНАМОРФОЗЫ: ОСОБЕННОСТИ И ИНСТРУКЦИЯ ПО СОЗДАНИЮ

Анаморфозы — картоподобные изображения, на которых размер объектов (стран, регионов и т. д.) пропорционален значению какого-либо их числового показателя (населения, ВВП, численности армии и т. д.). При этом требуется максимально возможное сохранение взаимного расположения территориальных единиц, их формы и др.

Анаморфозы можно отнести к типу статистических карт наряду с картограммами и картодиаграммами. Например, на рисунке 1 показана анаморфоза, на которой площади районов Беларуси пропорциональны количеству проживающего в их пределах населения. Границы и пло-

щади районов искажены, однако форма и взаимное расположение объектов сохранены настолько, насколько это было возможно. Видно, что по численности населения выделяют районы вокруг Минска и областных центров, Бобруйский и Молодечненский районы, также относительно большая численность населения в Борисовском, Полоцком, Барановичском, Пинском и других районах. Таким образом, видно, что анаморфозы чрезвычайно наглядны, позволяют зрителю сразу отметить характерные особенности регионов по рассматриваемому показателю, оценить пространственные закономерности его распределения (рис. 1).

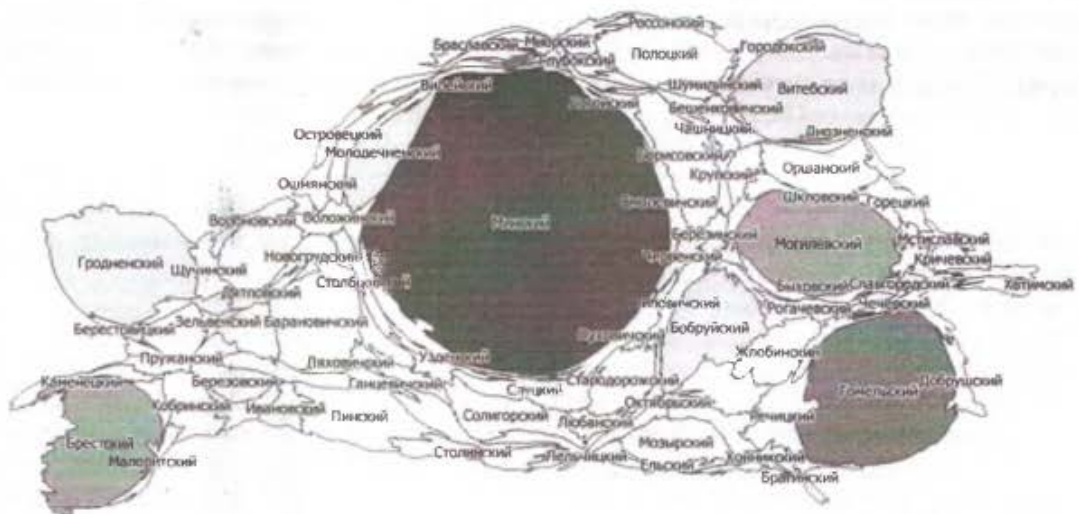


Рисунок 1 — Анаморфоза, отражающая численность населения в пределах административных районов Беларуси

Первая анаморфоза была создана в 1903 г. немецким картографом Г. Вихелем для иллюстрации результатов голосования по выборам в рейхстаг. На этом изображении суммы площадей, выделенных определёнными цветами, соотносились как численность голосов, поданных за того или иного кандидата [1]. До появления геоинформационных систем анаморфозы составлялись вручную или с помощью оптической техники, что было весьма трудоёмким занятием. В настоящее время эту операцию можно выполнить с помощью ГИС. В русскоязычной литературе наиболее полно описаны анаморфозы, их свойства, особенности, возможность применения и т. д. в монографии [2], выдержавшей два издания.

Карты-анаморфозы находят своё применение как в научных исследованиях [3], так и в учебном процессе [4]. Отмечается, что описания, составленные по анаморфированной карте, готовятся легко. Статистические показатели страны показаны не цветом, а изменёнными размерами, что позволяет, используя лишь зрительные анализаторы, делать выводы о наибольших и наименьших показателях, о странах-лидерах, регионах-аутсайдерах [4].

Крупная коллекция анаморфоз, насчитывающая сотни изображений, имеется на сайте <http://www.worldmapper.org>. Сайт англоязычный, поэтому необходимо описать его основные разделы. Раздел «Map Categories» — это каталог карт-анаморфоз, рассортированных по разделам (названия разделов — список слева на веб-странице). В разделе «Basic» находятся такие карты, как: «Население», «Новорождённые», «Дети», «Люди пожилого возраста» и др., «Население мира в 1 г. н. э.», «Население мира в 1500/1900/1960/2050/2300 годах». В остальных 30 разделах — «Богатство», «Товары», «Топливо», «Язык», «Болезни», «Смерти» и т. д. также имеются многочисленные анаморфозы соответствующих тематик (всего 696 шт.).

В рубрике «A-Z Map Index» все карты собраны в иные предметные группы по алфавиту. Например, в разделе «Высшее образование» (Tertiary) имеются анаморфозы

распространённости высшего образования, расходов на высшее образование, недоступности высшего образования для женщин, роста расходов на высшее образование, а в разделе «Углерод» (Carbon) — общей карты «Выбросы углерода в 1980 году», «Выбросы углерода в 2000 году», «Увеличение выбросов углерода по странам», «Уменьшение выброса углерода по странам», «Выбросы парниковых газов» и др.

В рубрике «Home» карты делятся на справочные и анимированные («Reference Maps» и «Animations»). Последние представляют собой анимацию — постепенное изменение изображения от карты мира с правильными пропорциями стран до карты с искажёнными площадями в зависимости от картографируемого показателя. Далее описывается инструкция по созданию карт-анаморфоз по любым имеющимся данным в программе QuantumGIS (QGIS). Это свободная бесплатная универсальная геоинформационная система, позволяющая осуществлять множество ГИС-операций.

Скачать программу QGIS можно бесплатно по адресу <http://qgis.org/ru/site/forusers/download.html>, при этом скачается один файл, который необходимо запустить и инсталлировать программу так же, как и любую другую. Инструкция по работе с QGIS находится по адресу <http://docs.qgis.org/2.0/ru/docs/index.html>, в данной же статье будут рассмотрены только аспекты, связанные с созданием анаморфоз.

После установки программы необходимо её открыть и загрузить в неё ту карту (векторный слой), на основе которой будет создаваться анаморфоза. Любые файлы, используемые в ГИС, включают две составляющие: 1) графические данные, т. е. непосредственно изображение карты; 2) атрибутивные данные, т. е. любые качественные и количественные данные, характеризующие объекты, изображённые на карте. Эти данные существуют в виде таблицы, где строчки соответствуют объектам на карте (каждому объекту на карте однозначно соответствует одна строчка в таблице), а каждый столбец отражает какую-либо характери-

стику (площадь, количество населения, объём выбросов и т. д.). Количество столбцов, таким образом, может быть каким угодно — столько же, сколько характеристик имеется в распоряжении пользователя. В ячейке на пересечении строк и столбцов указывается конкретное значение характеристики конкретного объекта. Именно наличие прикрепленной к карте таблицы, где указываются характеристики объектов, позволяет создавать тематические карты, проводить аналитические и другие операции с картами.

К числу источников, где можно скачать векторные карты (слои) различных регионов и всего мира (административные, физические и др.), относятся: раздел «Данные» на сайте <http://gisgeo.org>, раздел «Геоданные» на сайте <http://gislab.info>, раздел «Download» на сайте

<http://gadm.org> (более подробно о получении карт из последнего источника описано в № 9 за 2016 г.) и другие источники. Каждый скачанный документ представляет собой несколько файлов с одинаковым названием, но разными расширениями. Эти файлы должны храниться строго в одной папке. Непосредственно в QGIS следует открывать файл с расширением [.shp] или [.tab].

Открытие векторного слоя осуществляется с помощью кнопки 1 (рис. 2). При этом появляется окно «Добавить векторный слой» (рис. 3). С помощью кнопки «Обзор» ищем искомый файл, выделяем его мышью и нажимаем «Открыть». Изображение карты появляется на экране, а её название добавится в окно «Панель слоёв» (слева от основного окна), как на рисунке 2.

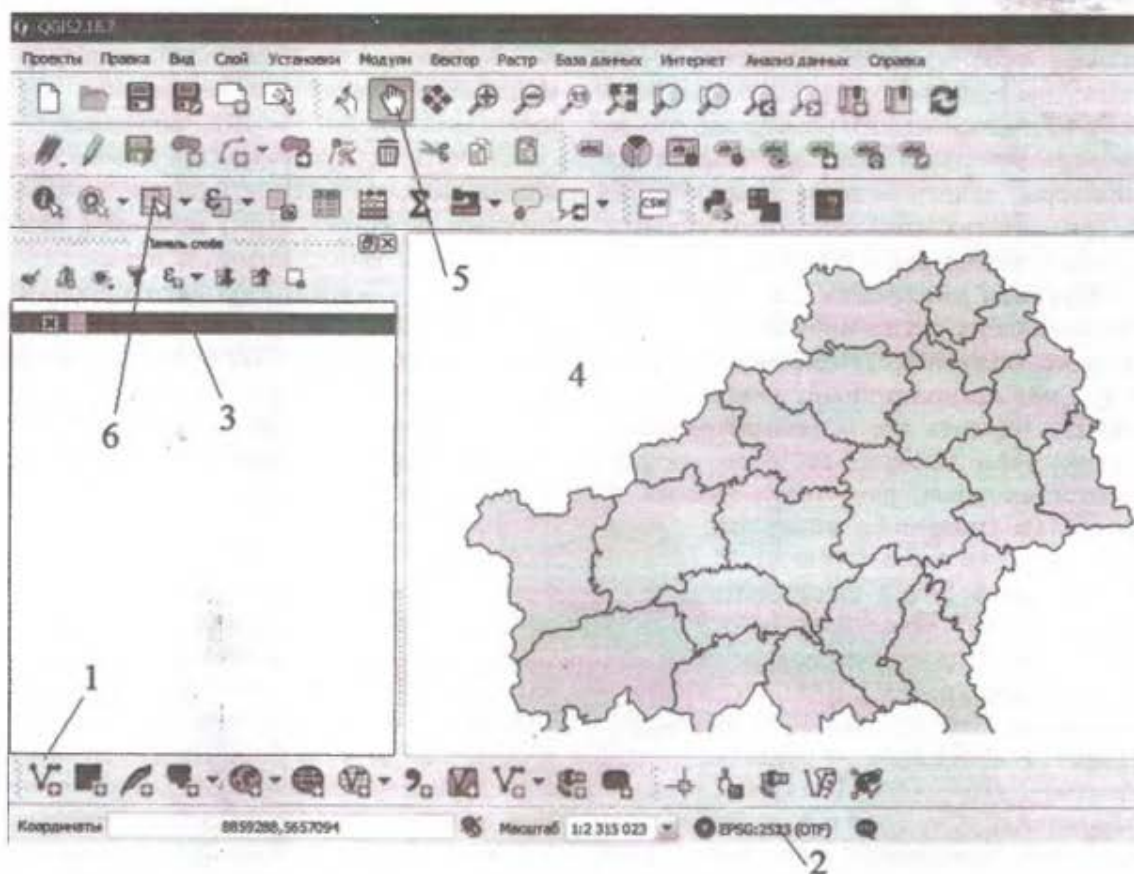


Рисунок 2 — Интерфейс программы QuantumGIS

1 — загрузка нового векторного слоя; 2 — выбор проекции; 3 — отображение слоя в панели слоёв (все открытые слои отображаются здесь, даже если они отключены и не показываются в главном окне; крестик слева от названия слоя показывает, что данный слой включён и отображается в главном окне); 4 — главное окно, в котором непосредственно отображаются карты; 5 — перемещение карты в удобное пользователю место на экране; 6 — выделение отдельных регионов на карте

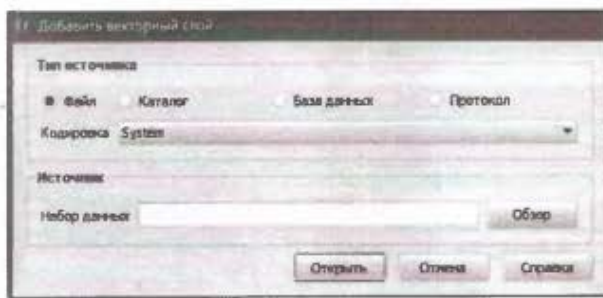


Рисунок 3 — Окно «Добавить векторный слой»

Если необходимо использовать не всю территорию, а только её часть (например, вы скачали карту районов Беларуси, а вам нужны только районы Витебской области), то с помощью инструмента 6 (см. рис. 2) и зажатой клавиши Shift необходимо выделить интересующие вас регионы, затем их копировать (команда **Правка > Копировать**), а затем создать из них новый векторный слой (команда **Правка > Вставить объекты как > Новый векторный слой**). Появится окно «Выбор системы координат», где необходимо выбрать нужную проекцию. В примере используется проекция Pulkovo 1942 / 3-degree Gauss-Kruger zone 7, которую легко найти, если ввести в строку поиска её код — 2523. Выбранную проекцию надо выделить мышью и нажать **OK**. Далее появится окно «Сохранить векторный слой как...», где необходимо только выбрать формат (выбрать «Share-файл ESRI») и задать название новому файлу (необходимо нажать на кнопку «Обзор», выбрать папку, где новый файл будет сохранён) в строке «Имя файла». Нажать **Сохранить**, затем **OK**.

Другой вариант — открыть карту, щёлкнуть правой кнопкой на название слоя в окне «Панель слоёв» так, чтобы появилось контекстное меню, как на рисунке 4, и выбрать «Режим редактирования». После этого можно выделять объекты с помощью того же инструмента 6 (см. рис. 2) и удалять их с помощью кнопки «Delete» на клавиатуре. Так можно удалить все ненужные объекты и оставить только нужные. По окончании этой процедуры надо вновь

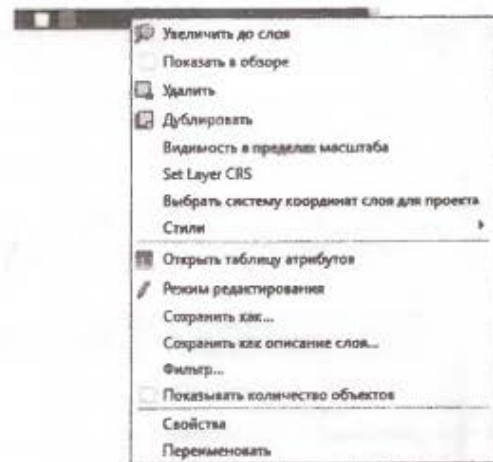


Рисунок 4 — Контекстное меню, выпадающее при нажатии правой кнопкой мыши на название слоя в окне «Панель слоёв»

вызвать контекстное меню (см. рис. 4) и опять выбрать «Режим редактирования» для выхода из этого режима.

Менять размер изображения (карты) можно с помощью колёсика мыши. Если выбрать окно «Увеличить до слоя» в контекстном меню (см. рис. 4), то карта сама масштабируется по размеру экрана. Это особенно удобно, когда карта съехала за пределы главного окна и «потерялась».

Теперь необходимо занести в ГИС те данные, по которым будет строиться анаморфоза. Щёлкнем правой кнопкой мыши на название слоя в окне «Панель слоёв» и в выпадающем контекстном меню (см. рис. 4) выберем окно «Открыть таблицу атрибутов». Это и будет та таблица, в которую занесена информация об объектах. Пример такой таблицы показан на рисунке 5. Сперва нужно нажать кнопку 1, чтобы появилась возможность редактирования таблицы, затем с помощью кнопки 6 добавить, если нужно, новые столбцы, а с помощью кнопки 7 удалить ненужные. При создании нового столбца появляется окно «Добавить поле» (рис. 6). Здесь в строчке «Имя» написать название столбца, в строчке «Комментарий» можно ничего не писать, а в строчке «Тип» выбрать либо вариант «Целое число (integer)»

	Название района	Область	Площадь	Выбросы_стац	Твердых	Дюжица_серы	Окиси
1	Октябрьской	Гомельская	1386	609.7	62.7	149.7	
2	Калининской	Гомельская	2752	1283	261.4	58.6	
3	Чечерской	Гомельская	1127	996.7	27.5	1.2	
4	Добрушской	Гомельская	1455	1549.7	116.4	33.1	
5	Гомельской	Гомельская	2011	14343.2	1368.5	2094.2	
6	Калининской	Гомельская	2752	1283	261.4	58.6	

Рисунок 5 — Таблица атрибутов

- 1 — кнопка включения возможности редактирования таблицы; 2 — сохранить изменения;
 3 — удалить выделенную строку вместе с объектом, на карте, ей соответствующим; 4 — выделить все строки; 5 — снять выделение; 6 — добавить столбец; 7 — удалить выделенный столбец;
 8 — выделить строку или столбец (одну или несколько)

(тогда в ячейки этого столбца можно будет вводить только целые числа), либо вариант «Десятичное число (real)» (тогда можно будет вводить десятичные числа), либо вариант «Текст (string)» (тогда можно будет вводить только текст, а числа не будут распознаваться как таковые, а только как набор символов). Далее в строке «Длина» необходимо выбрать количество символов, которыми будет ограничена длина записи. Если

выберем вариант «Десятичное число (real)», то появится ещё одна строка — точность, где необходимо указать, до какого знака после запятой необходимо округлять значения в этом столбце. Добавив поле, можно вручную заносить туда числовые значения, по которым будет построена анаморфоза. В примере на рисунке 5 анаморфоза будет построена по значению количества выбросов в воздух от стационарных источников по районам Гомельской области в тоннах (колонка «Выбросы_стац»). После ввода всех нужных значений необходимо опять нажать кнопку 1 (см. рис. 5), чтобы выйти из режима редактирования и закрыть таблицу атрибутов. В ячейки нельзя вводить отрицательные числа, число 0 или оставить ячейку пустой — в этом случае программа выдаст ошибку.

Перед началом создания анаморфозы нужно установить модуль, отвечающий за эту операцию. Эта процедура проводится только один раз вначале.

В верхней командной строке (там, где команды Проекты — Правка — Вид — Слой — Установки и т. д.) выбираем

Рисунок 6 — Окно «Добавить поле»

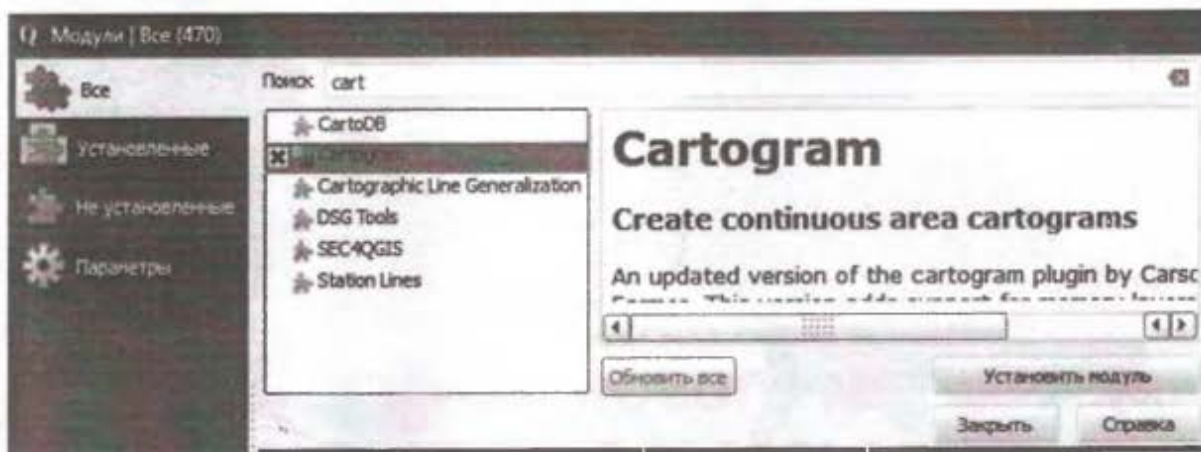


Рисунок 7 — Окно «Модули»

Модули > Управление модулями. В появившемся окне «Модули» ищем в списке модуль «Cartogram» (можно ввести первые буквы в строку поиска, как показано на рисунке 7). Найдя нужный модуль, выделить его мышью и нажать кнопку «Установить модуль» в нижнем правом углу. Модуль автоматически установится, и появится чёрный крестик слева от названия модуля. После этого окно «Модули» закрыть.

Создание анаморфозы вошло в финальную фазу. В верхней командной строке выбрать **Вектор > Cartogram > Create cartogram...** Откроется окно «Cartogram» (рис. 8). В нём в разделе «Input layer» выбрать название карты, по которой вы строите анаморфозу, в разделе «Area field» — тот столбец, пропорцио-

нально числовым значениям в котором будут трансформироваться площади регионов на карте. Осталось выбрать количество итераций в разделе «Number of iterations to perform». Суть этого в следующем. Программа строит анаморфозу не за один приём, а в несколько циклов (итераций). Каждая итерация увеличивает степень пропорциональности площадей регионов значениям их числовых характеристик в выбранном столбце. Одновременно чем больше итераций, тем больше искажается карта и тем больше требуется времени и ресурсов компьютера. В ряде случаев строгая пропорциональность не нужна, так как возможно, что один или несколько регионов с сильно выделяющимися на фоне остальных значениями, «захватят» всё пространство карты, и остальные регионы на их фоне будут совершенно незаметны. В любом случае, необходимое количество итераций подбирается экспериментально в зависимости от характера картографируемого показателя, целей исследователя и предполагаемой целевой аудитории.

Для примера, на рисунке 9 показаны анаморфозы Гомельской области, выполненные по показателю выбросов в атмосферу загрязнителей от стационарных источников по районам. Для рисунка *a* было задано 5 итераций, для рисунка *b* — 15 итераций. Значения выбросов подписаны для каждого района. Любой пользователь сможет сравнить результат и выбрать тот, который он считает лучшим.

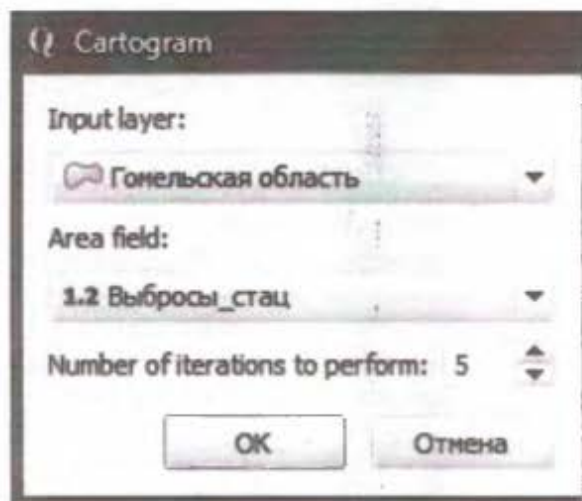


Рисунок 8 — Окно «Cartogram»

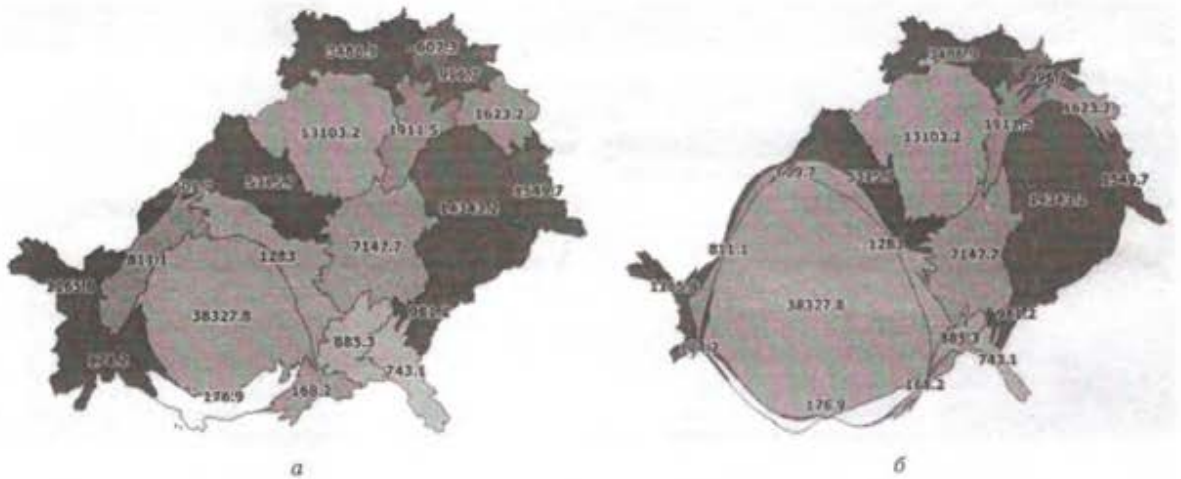


Рисунок 9 — Зависимость изображения от количества итераций:
а — 5 итераций; б — 15 итераций

После создания анаморфозы в окне «Панель слоёв» появится новый элемент, названный «Cartogram». Крестик слева от названия карты позволяет отключить исходную карту или, наоборот, включить её, чтобы совместить два изображения.

Полученное изображение можно сохранить как отдельный векторный слой. Для этого надо щёлкнуть правой кнопкой под названием «Cartogram» и в контекстном меню выбрать окно «Сохранить как...». Далее действовать так же, как было описано выше для сохранения слоя.

Изображение можно сохранить как картинку (в этом случае она полностью

отразит всё, что есть на экране, и в таком же масштабе и расположении, поэтому перед сохранением необходимо оформить главное окно, исходя из желаемого результата). В верхней командной строке выбрать Проекты > Сохранить как изображение. Затем в строке «Тип файла» выбрать формат ([.png], [.jpg], [.bmp] и др.), нужную папку, задать создаваемому графическому файлу название и сохранить.

В результате можно создать большое количество разнообразных анаморфоз, которые будут способствовать лучшему усвоению изучаемого материала.

Список цитированных источников

1. Геоинформатика : учебник для студ. вузов / Е. Г. Капралов [и др.]; под ред. В. С. Тикунова. — М. : Издательский центр «Академия», 2005. — 480 с.
2. Гусейн-Заде, С. М. Анаморфозы. Что это такое? / С. М. Гусейн-Заде, В. С. Тикунов. — 2-е изд. — М. : ЛКИ, 2008. — 168 с.
3. Скворцова, М. А. Статистико-картографическое моделирование социальной комфортности проживания населения Приволжского федерального округа / М. А. Скворцова // Региональная экономика: теория и практика. — 2014. — № 22. — С. 41—48.
4. Стрелкова, О. Ю. Дидактические ресурсы карты-анаморфозы / О. Ю. Стрелкова, Г. Н. Паневина // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. — 2010. — № 2. — С. 64—70.