

УДК: 004.9+37.026+528.9

DOI: 10.35595/2414-9179-2020-1-26-279-288

Ю.Ф. Зольникова¹, Е.И. Овсянников², И.А. Соловьёв³

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕОГРАФИЯ НАСЕЛЕНИЯ С ОСНОВАМИ ДЕМОГРАФИИ»

АННОТАЦИЯ

Быстрый рост технического обеспечения, появление новых информационных и коммуникационных технологий привёл к широкому использованию новых технологий применительно к различным функциям и потребностям высшей школы. Для решения задач анализа складывающихся ситуаций и выработки обоснованных решений выпускник ВУЗа должен иметь навыки разработки и использования информационных систем поддержки принятия решений. Связующим звеном для формирования профессиональных навыков являются технология использования ГИС. ГИС обеспечивают уникальные возможности для её применения в учебных задачах, связанных с прогнозом и анализом явлений окружающего нас мира; происходит осмысление и выделение главных причин и факторов, возможных последствий, с последующим планированием и принятием стратегических решений предпринимаемых действий.

Геоинформационные технологии могут изменять содержание деятельности как преподавателя, так и студентов. ГИС-технологии позволяют овладеть методиками работы с данными — их сбором, обработкой, разработкой моделей, прогнозов при решении конкретных географических задач. Используя ГИС, студенты самостоятельно добывают информацию, усваивают новые приёмы работы, получают первичную подготовку к работе в разных областях.

В статье даётся описание и анализ использования геоинформационных технологий при изучении дисциплины «География населения с основами демографии». Использование ГИС-технологий при изучении дисциплины «География населения с основами демографии» позволяет значительно разнообразить методы и формы проведения лабораторных занятий, учебно-исследовательскую работу студентов. В ходе работы с ГИС географ осмысливает особенности пространственных данных, представленных в цифровой форме, анализирует географические данные, представляет географические данные в виде карт, таблиц, графиков.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: геоинформационные технологии, географическая информационная система, программный модуль, география населения

¹ Северо-Кавказский федеральный университет, Кафедра социально-экономической географии, геоинформатики и туризма, ул. Пушкина, д. 1, 355000, Ставрополь, Россия; *e-mail*: zolnst@mail.ru.

² Северо-Кавказский федеральный университет, Кафедра социально-экономической географии, геоинформатики и туризма, ул. Пушкина, д. 1, 355000, Ставрополь, Россия; *e-mail*: geni_ovsyannikov@mail.ru

³ Северо-Кавказский федеральный университет, Кафедра социально-экономической географии, геоинформатики и туризма, ул. Пушкина, д. 1, 355000, Ставрополь, Россия; *e-mail*: soloivan@mail.ru

Julia F. Zolnikova¹, Eugeni I. Ovsyannikov², Ivan A. Soloviev³

**GEOINFORMATION SUPPORT OF THE ACADEMIC DISCIPLINE
“GEOGRAPHY OF THE POPULATION WITH THE BASICS OF DEMOGRAPHY”**

ABSTRACT

The authors pointed out that the rapid growth of technical supply and the emergence of new information and communication technologies has led to the common usage of new technologies towards the various functions and needs of higher education. A university graduate should have the skills to develop and use information systems for decision support as a basic framework for analyzing unfolding situations, developing informed decisions and as a result — problem-solving. The connecting link for professional skills development appears as a GIS technology usage. GIS provide unique opportunities for its implementation in educational programs putting in touch with forecasting and analysis of the phenomena of the world around us; there are comprehension and allocation of the main causes and factors, possible consequences, with subsequent planning and adoption of strategic decisions of the actions taken. Geoinformation technologies can change the content of activities for both teachers and students. GIS technologies allow to master the methods of data gathering and processing; development of models and forecasts for specific geographical problem-solving. Students, using GIS, unaidedly obtain data, absorb new methods of data processing, receive best practices for working in various fields. The article gives a description and analyzes of the GIS usage for studying the course “Population geography with the demography basics”. The GIS usage for studying the course “Population geography with the demography basics” allows to significantly diversify the methods and forms of laboratory studies, student’s research work. In the course of work with GIS, a geographer comprehends the features of spatial data presented in digital form, analyzes geographic data, presents geographic data in the form of maps, tables, graphs.

KEYWORDS: geographic information technologies, geographic information system, software module, population geography

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе в рамках модернизации образования, в том числе и географического, необходимы новые подходы к применению методик и технологий обучения. В настоящее время у выпускника ВУЗа должны быть сформированы компетенции, связанные со способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры и с применением информационно-коммуникационных технологий.

Технология ГИС предоставляет новый, соответствующий современности, эффективный, удобный и быстрый подход к анализу проблем и решению задач, стоящих перед человечеством в целом, и конкретной организацией или группой людей, в частности. Она автоматизирует процедуру анализа и прогноза. Опыт применения ГИС показан и в трудах зарубежных авторов (например, принципы планирования ГИС описаны в работе Р. Томлинсона [2003]).

В ходе учебного процесса геоинформационные технологии позволяют изменять содержание деятельности и преподавателя, и студентов. Геоинформационные технологии

¹ North-Caucasus Federal University, Department of Socio-Economic Geography, Geoinformatics and Tourism, Pushkin str., 1, 355000, Stavropol, Russia; *e-mail*: zolnst@mail.ru.

² North-Caucasus Federal University, Department of Socio-Economic Geography, Geoinformatics and Tourism, Pushkin str., 1, 355000, Stavropol, Russia; *e-mail*: geni_ovsyannikov@mail.ru

³ North-Caucasus Federal University, Department of Socio-Economic Geography, Geoinformatics and Tourism, Pushkin str., 1, 355000, Stavropol, Russia; *e-mail*: soloivan@mail.ru

становятся одним из наиболее перспективных методов обучения географии. Использование ГИС при обучении географии позволяет овладеть инструментом выявления закономерностей, способствует усвоению новых методов и средств обработки данных, которые помогают наглядно воспроизвести разнообразную информацию, то есть в процессе обучения студенты получают удобный инструмент анализа реальности.

Географ должен владеть навыками работы с геоинформационными системами, уметь анализировать пространственную информацию об объектах, использовать современные методы принятия решений с помощью ГИС, разрабатывать, проектировать и эксплуатировать картографические подсистемы ГИС [Лурье, 2001].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В ходе изучения дисциплины «География населения с основами демографии» студенты должны уметь объяснять и анализировать общие и региональные особенности демографических, миграционных, этнических процессов, процессов расселения и урбанизации; владеть навыками и приёмами комплексного географического анализа процессов, связанных с населением. Также студент должен научиться объяснять пространственный характер изучаемых явлений и процессов, использовать современные научные методы исследования населения.

В настоящее время разработанные ГИС для широкого использования в рамках изучения дисциплины «География населения с основами демографии» отсутствуют или встречаются в виде отдельных модулей, поэтому необходимо создавать приложения на основе готовых ГИС.

Преподавателями и аспирантами Северо-Кавказского федерального университета (ранее — Ставропольский государственный университет) разработан ряд программных продуктов (автоматизированные комплексы, ГИС, АИС, тренажёры, программные модули), которые в настоящее время широко внедрены в учебный процесс на направлении подготовки 05.03.02 География при изучении дисциплины «География населения с основами демографии». Отдельные программные продукты используются и при изучении других дисциплин данного направления подготовки («Экономическая и социальная география Ставропольского края и Северного Кавказа», «Этногеография народов России», «Демографическая и миграционная безопасность»), а также в ходе учебных и производственных практик.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Одной из ГИС-технологий, применяемых при изучении дисциплины «География населения с основами демографии», является разработанная программа-тренажёр «Этносы России»¹. Данная программа предназначена для студентов, аспирантов, преподавателей и специалистов, занимающихся этногеографией, географией расселения народов России. Программа-тренажёр «Этносы России» используется при анализе особенностей географии расселения этносов, выявления ареала их расселения, а также для проверки знаний по географии расселения народов. Программа используется при изучении тем «География расселения народов России» и «Региональные особенности этнического состава населения России и зарубежных стран». В изучении расселения народов, проживающих на территории России, важное место традиционно занимает карта. Именно карта в современном исполнении позволяет оценить сложность этнической мозаики страны, определить ареалы расселения народов и изменения границ данных

¹ Белозёров В.С., Черкасов А.А. Интерактивный тренажёр «Этносы России». Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент), дата регистрации 10 ноября 2011 г., № 17577.

ареалов, связанных с движением населения, выявить региональные черты и закономерности [Черкасов и др., 2019].

Программа-тренажёр «Этносы России» обеспечивает выполнение следующих функций:

- изучение географии расселения народов, проживающих на территории России;
- изучение контура (ареала) расселения народов;
- проверка знаний о географии расселения конкретного народа, проживающего на территории России.

Запуск программы приводит к появлению на экране окна «Выбор народа».

При режиме «Выбор народа» на экране появляется контурная карта России и перечень народов, проживающих на территории России. Этот режим выполняет обучающую функцию и позволяет изучить географию расселения народов России. Для этого необходимо выбрать любой народ из приведённого перечня, и затем на контурной карте цветом отображается ареал его расселения на территории России. При этом, в зависимости от народа, ареал расселения может быть сплошным или точечным (рис. 1).

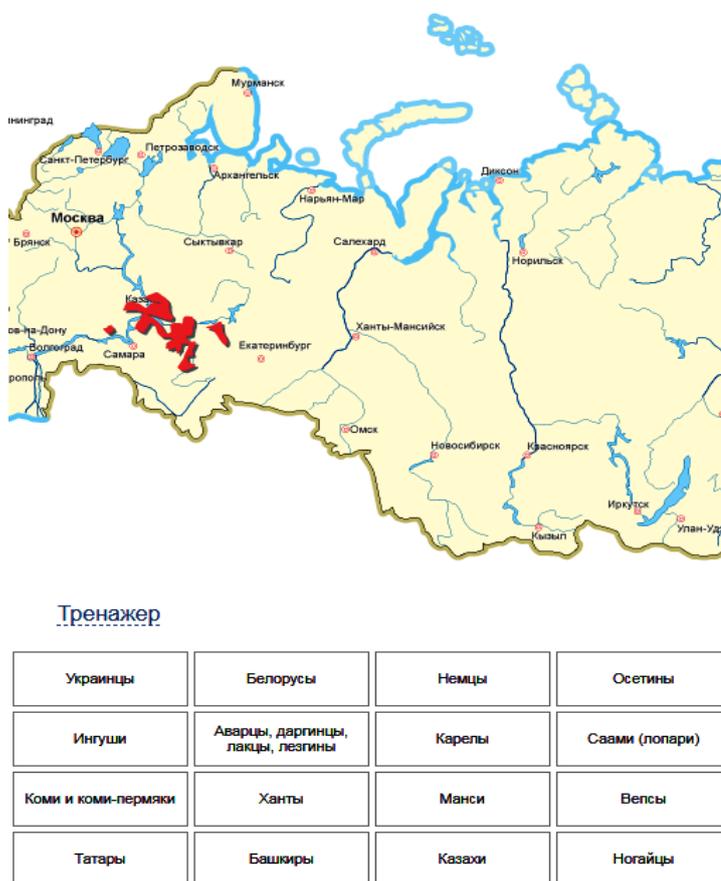


Рис. 1. Фрагмент работы этнического тренажёра в режиме «Выбор народов».

Ареал расселения татар

Fig. 1. Fragment of the operation of the ethnic simulator in the “peoples’ choice” mode.

The area of settlement of Tatars

Режим «Тренажёр» выполняет проверочную функцию, он позволяет проверить и закрепить знания по географии расселения народов. При выборе данного режима на экране появляется контурная карта России и таблица со списком этносов — всего 10 народов. Этносы, приведённые в таблице, выбираются автоматически. Для проверки

знаний необходимо на контурной карте курсором навести на район проживания этноса, указанного в таблице. При условии правильного определения ареала расселения этноса на контурной карте в таблице этнос подсвечивается зелёным цветом, в случае неправильного ответа — этнос светится в таблице красным цветом (рис. 2). Тест можно проходить бесчисленное количество раз.

Тест завершен. Правильных ответов: 7 из 10.

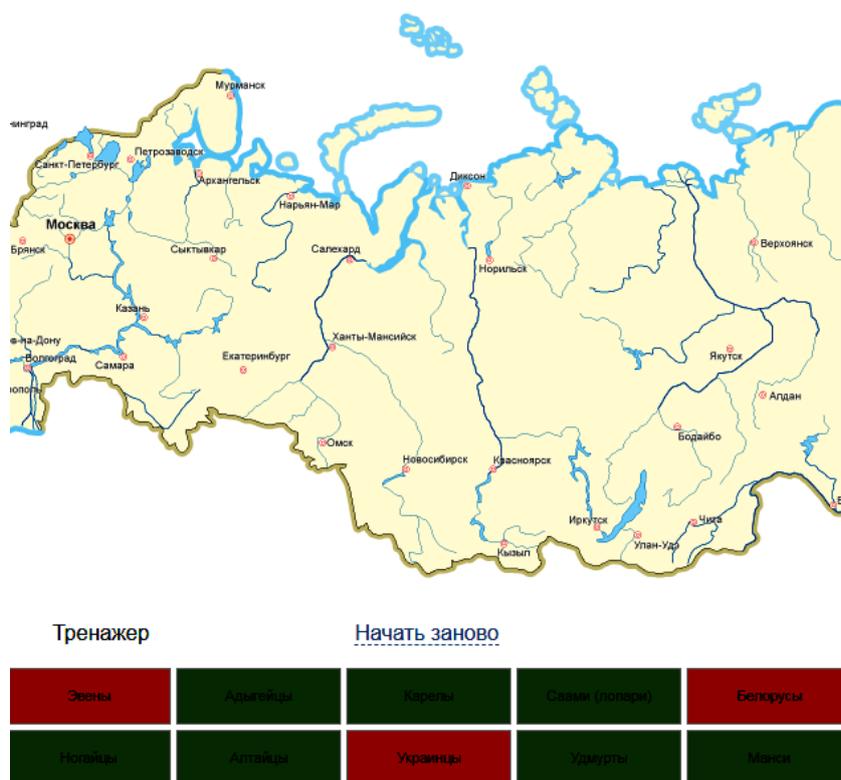


Рис. 2. Фрагмент работы этнического тренажёра в режиме «Тренажёр»
Fig. 2. Fragment of the operation of the ethnic simulator in the “Simulator” mode

Другой ГИС-технологией, применяемой в рамках дисциплины «География населения с основами демографии», является программа «Расчёт показателей рождаемости для условного поколения»¹. Этот программный продукт предназначен для студентов, аспирантов, преподавателей и специалистов, занимающихся исследованиями в области демографии. Программа может применяться при анализе показателей рождаемости, динамики их изменения, сопоставлении соответствующих величин, а также для прогнозирования возможного репродуктивного поведения женщин и изменения демографической ситуации в стране. Данный программный продукт используется при изучении тем «Воспроизводство населения» и «Демографические показатели».

Программа обеспечивает выполнение следующих функций:

- вычисление коэффициентов рождаемости (общего, специального, повозрастного, суммарного и др.);
- вычисление вероятности рождения ребёнка определённой очередности;

¹ Сивоплясова С.Ю. Расчёт показателей рождаемости для условного поколения. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2008612694 ФИПС от 29.05.2008 г.

- построение графика зависимости повозрастного коэффициента рождаемости от числа женщин в возрасте x лет и от числа рождений, приходящихся на каждый возрастной период.

Запуск программы приводит к появлению на экране окна «Расчёт показателей рождаемости» (рис. 3).

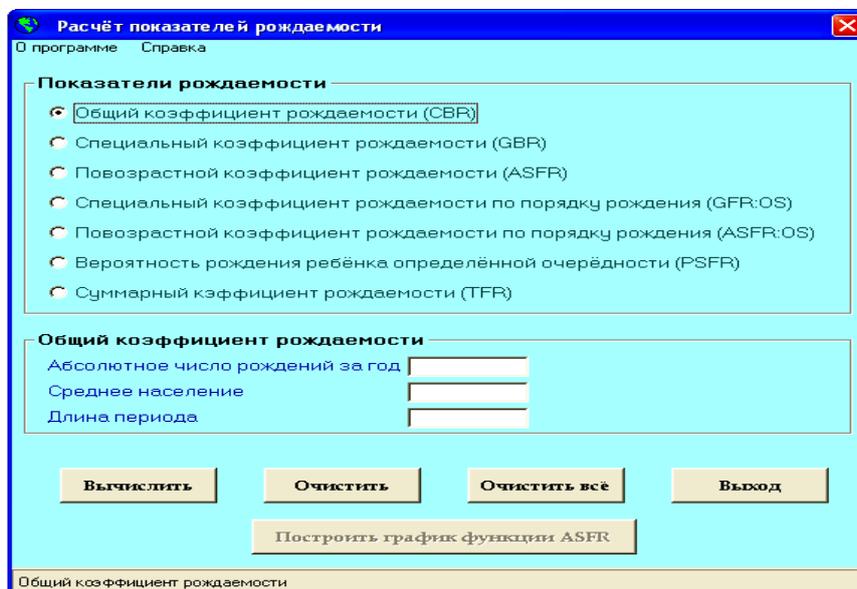


Рис. 3. Диалоговое окно «Расчёт показателей рождаемости»
Fig. 3. The dialog box “The calculation of birth rates”

В верхней части диалогового окна «Расчёт показателей рождаемости» имеется кнопка «Справка», которая несёт обучающую и закрепляющую функцию. При её нажатии открывается окно «Справка», в левой части которого находится раскрывающийся список-содержание. При выборе одного из показателей в правой части окна появляется характеристика данного показателя (рис. 4). Таким образом, студенты могут вспомнить формулировку понятий и формулы расчёта демографических показателей, которые вычисляются при использовании данной программы.

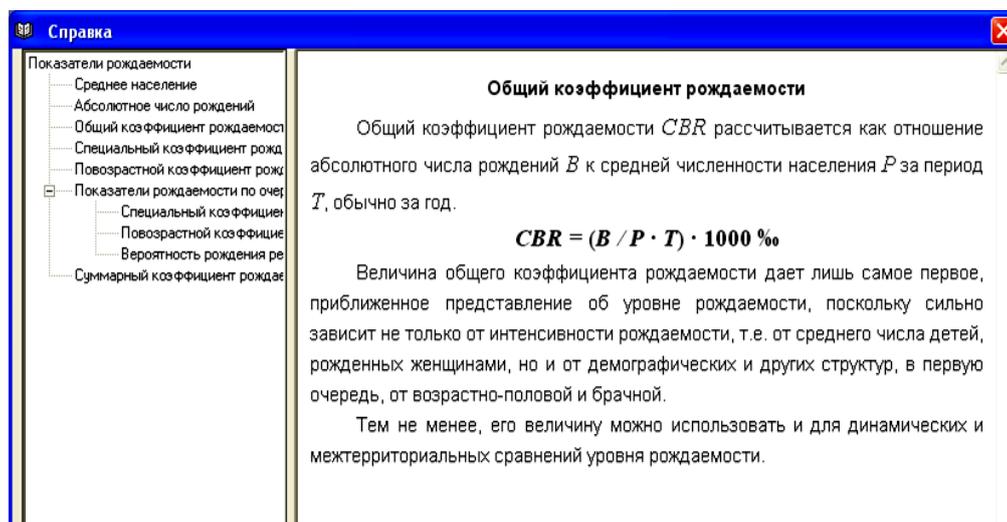


Рис. 4. Окно «Справка»
Fig. 4. The window “Help”

Расчёт показателей рождаемости несёт обучающую и закрепляющую функции. Данная функция программы позволяет рассчитывать демографические коэффициенты на основе статистических данных, сопоставлять их, анализировать. Так, выбирая «Общий коэффициент рождаемости» на панели «Показатели рождаемости», появляется панель «Общий коэффициент рождаемости». В текстовые поля вводятся соответствующие статистические значения, нажимается кнопка «Вычислить», и в правой части панели появляется результат вычисления (рис. 5).

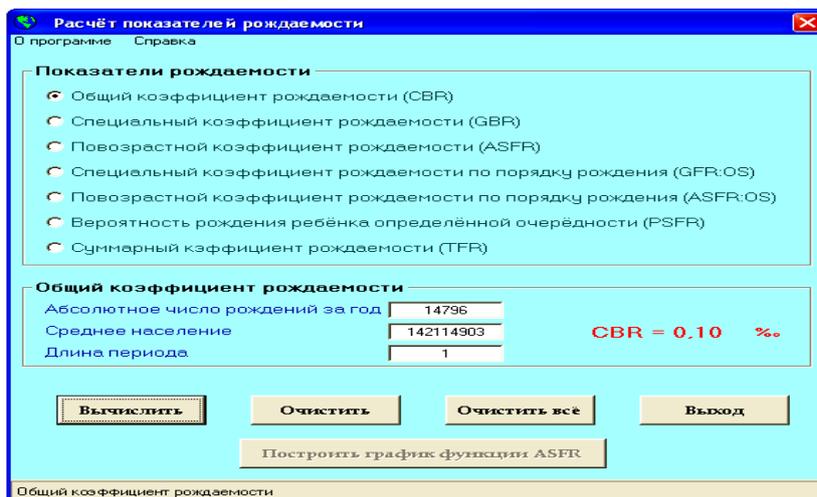


Рис. 5. Расчёт общего коэффициента рождаемости
Fig. 5. The calculation of the total fertility rate

Аналогично рассчитываются другие коэффициенты рождаемости.

При выборе «Суммарный коэффициент рождаемости» на появившейся панели «Суммарный коэффициент рождаемости» в текстовых полях автоматически отображаются полученные в результате предыдущих вычислений значения повозрастных коэффициентов рождаемости для пятилетних периодов. Эти значения также могут вводиться с клавиатуры. При нажатии кнопки «Вычислить» появляется результат вычисления (рис. 6).

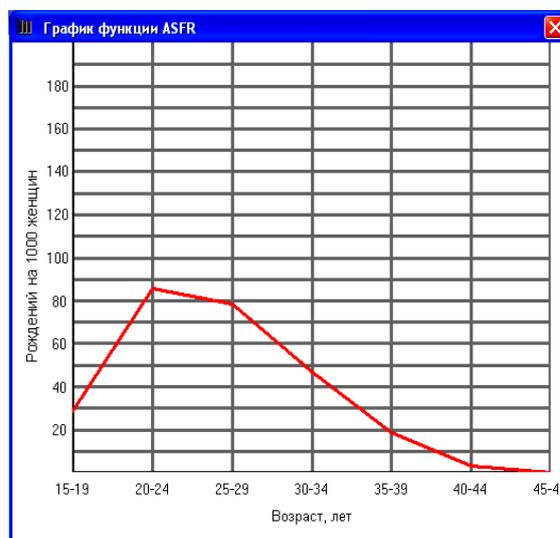
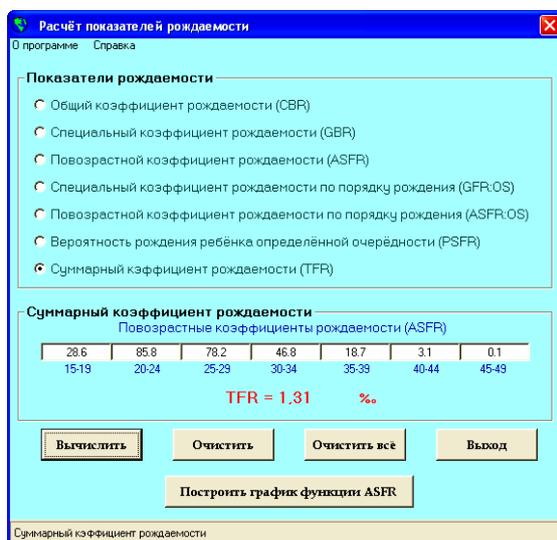


Рис. 6. Расчёт суммарного коэффициента рождаемости и график функции ASFR
Fig. 6. The calculation of the total fertility rate and the graph of the ASFR function

При выборе «Суммарный коэффициент рождаемости» активной становится кнопка «Построить график функции ASFR». При её нажатии открывается диалоговое окно «График функции ASFR», в котором представлен график, показывающий зависимость повозрастного коэффициента рождаемости от числа женщин в возрасте x лет и от числа рождений, приходящихся на каждый возрастной период (рис. 7).

При нажатии кнопки «Очистить» в окне «Расчёт показателей рождаемости» текстовые поля открытой панели возвращаются в исходное состояние. При этом другие панели не изменяются. Нажатие кнопки «Очистить всё» возвращает в исходное состояние все текстовые поля. Для завершения работы программы необходимо нажать кнопку «Выход».

При выполнении курсовых работ по дисциплине «География населения с основами демографии», а также проведении других научных и творческих работ, связанных с проблемами народонаселения, используются программный модуль «Половозрастные и сетчатые диаграммы», автоматизированные комплексы «Миграция», «Анкета».

Программный модуль «Половозрастные и сетчатые диаграммы» позволяет выполнять построение этнических и половозрастных карт населения¹. Работа инструмента начинается с отображения диалогового окна «Мастер построения половозрастных пирамид». После внесения в поля соответствующих данных (конкретной территории — субъекта РФ, административного района и др.) в результате работы инструмента строится карта, отражающая половозрастную структуру исследуемого субъекта. Следующий инструмент служит для наглядного отображения этнической структуры населения способом сетчатых диаграмм. Эта функция осуществляется в ходе работы с диалоговым окном «Мастер построения сетчатых диаграмм». Результатом работы инструмента также является карта, отражающая этническую структуру исследуемой территории.

Автоматизированный комплекс «Миграция» предназначен для обработки талонов прибытия и выбытия мигрантов². Программное обеспечение помогает в организации учёта и последующего анализа листов статистического учёта миграции населения. Комплекс используется для углублённого изучения миграционных процессов в Ставропольском крае, в т.ч. на локальном (отдельных поселений) уровне.

Автоматизированный комплекс «Анкета» позволяет обрабатывать и анализировать материалы социологических опросов³. Программный продукт «Анкета» оказывает помощь при проведении различных социально-географических исследований, предоставляя несложные и в то же время многофункциональные средства анализа данных.

Возможности программы «Анкета» состоят в следующих функциях:

- создание и редактирование вопросников — для формирования системы вопросов и вариантов ответов;
- создание и редактирование анкет социологических опросов;
- сохранение конфиденциальности социологических исследований — наличие параметров безопасности, позволяющих ограничивать доступ путём создания учётной записи пользователя с определением имени и пароля;
- построение запросов с использованием стандартных правил выборки и

¹ Белозёров В.С., Панин А.Н., Раужин И.Г., Мануйлова С.А. Программный модуль «Половозрастные и сетчатые диаграммы» системы геоинформационного мониторинга демографических процессов России». Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам, дата регистрации 29 апреля 2010 г., № 2010615491

² Белозёров В.С., Маслиев Р.О., Панин А.Н., Турун П.П., Соловьёв И.А., Ненахов А.Э. Автоматизированный комплекс обработки, хранения и анализов талонов прибытия и выбытия мигрантов «Миграция». М.: ВНИИЦ, 2003 г., № 502000300811

³ Белозёров В.С., Маслиев Р.О., Панин А.Н., Соловьёв И.А. Автоматизированный комплекс «Анкета». М.: ВНИИЦ, 2003 г., № 50200300133

формирования отчётов;

- формирование статистических отчётов в формате электронных таблиц (Microsoft Excel), что позволяет переносить базы данных в платформы ГИС, в частности «MapInfo».

Большинство разработанных и используемых в учебном процессе программных продуктов позволяют проводить полимасштабные исследования, что даёт возможность выявлять пространственные особенности миграционных, демографических, этнических процессов отдельных территорий в сравнении с другими, определять место исследуемой территории в масштабе страны [Белозёров, Черкасов, 2013]. Всё это в целом усиливает значение ГИС для получения новых знаний, обобщения информации и проведения научно-исследовательских работ.

ВЫВОДЫ

Таким образом, включение разработанных программных продуктов в учебный процесс при изучении дисциплины «География населения с основами демографии» способствует повышению уровня подготовки бакалавров. Студенты приобретают практический опыт решения географических задач с использованием геоинформационных технологий. При этом геоинформационный подход объединяет несколько методов обучения, в т.ч. позволяет производить обработку пространственной информации, анализировать картографические материалы, подготавливать графики и аналитические материалы.

Внедрение геоинформационных технологий в процесс обучения позволяет студентам более полно познать географические закономерности, в т.ч. этнических, демографических, миграционных процессов, облегчить изучение многих тем дисциплины «География населения с основами демографии», повысить возможности дистанционного обучения. Геоинформационное обеспечение дисциплины позволяет студентам выявлять и анализировать пространственные закономерности демографических, миграционных и этнических процессов, разрабатывать типологии территорий по характеру воспроизводства населения, закреплять изученный материал, проверять свои знания. Геоинформационные технологии обучают приемам самостоятельной работы, самоконтроля, научно-исследовательской деятельности, формируют умение добывать знания, обобщать и делать выводы.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ №16-06-00179 «Разработка и апробация системы геоинформационного мониторинга этнодемографических процессов (на примере регионов Северного Кавказа)».

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was funded by the Russian Foundation of Basic Research, grant No 16-06-00179 “Development and testing of a system of geographic information monitoring of ethno-demographic processes (for example, the regions of the North Caucasus)”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белозёров В.С., Черкасов А.А. ГИС-мониторинг этнических процессов в России. Наука. Инновации. Технологии, 2013. № 1. С.157–161.
2. Лурье И.К. Геоинформационные методы в географических исследованиях и образовании. География, общество, окружающая среда: развитие географии в странах Центральной и Восточной Европы: Тез. докл. Ч. 2. Калининград: Издательство Калининградского государственного университета, 2001. С. 94–95.

3. Черкасов А.А., Чернова И.В., Сопнев Н.В. Геоинформационно-картографическое моделирование расселения народов в России. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М.: Издательство Московского университета, 2019. Т. 25. Ч. 1. С. 298–307. DOI: 10.24057/2414-9179-2016-1-22-42-49.
4. Tomlinson R. Thinking about GIS: geographic information system planning for managers. Redlands, California: ESRI Press, 2003. 325 p.

REFERENCES

1. Belozherov V.S., Cherkasov A.A. GIS-monitoring of ethnic processes in Russia. The science. Innovations. Technologies, 2013. No 1. P. 157–161 (in Russian).
 2. Cherkasov A.A., Chernova I.V., Sopnev N.V. Geoinformation and cartographic modeling of peoples' settlement in Russia. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Moscow University Press, 2019. V. 25. Part 1. P. 298–307. DOI: 10.24057/2414-9179-2016-1-22-42-49 (in Russian, abs English).
 3. Lurie I.K. Geoinformation methods in geographical research and education. Geography, Society, Environment: development of geography in Central and Eastern Europe: Abstracts. Part 2. Kaliningrad: Publishing House of Kaliningrad State University, 2001. P. 94–95 (in Russian).
 4. Tomlinson R. Thinking about GIS: geographic information system planning for managers. Redlands, California: ESRI Press, 2003. 325 p.
-