

На правах рукописи

*Молокина Т. С.*

Молокина Татьяна Сергеевна

РАЗРАБОТКА  
УЧЕБНОЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ  
КАРТЫ

25.00.33 – «Картография»

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Новосибирск – 2015

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» (СГУГиТ).

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент  
Комиссарова Елена Владимировна.

Официальные оппоненты: Пьянков Сергей Васильевич,  
доктор географических наук, доцент, федеральное  
государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования «Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет» (ПГНИУ), заведующий кафедрой  
картографии и геоинформатики;

Крылов Сергей Анатольевич,  
кандидат технических наук, федеральное  
государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования «Московский  
государственный университет геодезии и картографии»  
(МИИГАиК), доцент кафедры картографии.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Иркутский  
национальный исследовательский технический  
университет» (г. Иркутск).

Защита состоится 4 июня 2015 г. в 13-00 час. на заседании диссертационного совета Д 212.251.04 при ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» по адресу: 630108, Новосибирск, ул. Плеханова, 10, ауд. 402.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий».

Материалы по защите диссертации размещены на сайте ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий»: <http://sgugit.ru/science-and-innovations/dissertation-councils/dissertations/molokini-tatjana/>

Автореферат разослан 10 апреля 2015 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Дубровский А. В.

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.

Подписано в печать 02.04.2015. Формат 60 × 84 1/16.

Печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ 28.

Редакционно-издательский отдел СГУГиТ

630108, Новосибирск, Плеханова, 10.

Отпечатано в картопечатной лаборатории СГУГиТ

630108, Новосибирск, Плеханова, 8.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

*Актуальность темы исследования.* Глобальные перемены в образовании, связанные с присоединением России к Болонскому процессу, широкое использование компьютерных технологий в учебном процессе требуют новых решений, обеспечивающих глубокое усвоение учащимися большего объема материала за меньшие сроки. При этом необходимо учитывать, что в связи с расширением информационного пространства происходит изменение форм восприятия учебного материала современными учащимися, в том числе и картографического. Это обусловлено переходом от линейного представления информации к нелинейному (древовидному) подобному документу, в котором встречаются гиперссылки.

Для улучшения восприятия картографического материала и полноценного использования современных функций компьютерной обработки и представления пространственных данных возникает необходимость разработки принципиально нового вида картографического произведения, отвечающего следующим требованиям:

- автоматизированная адаптация характеристик интерфейса картографического произведения и внешнего вида карт в зависимости от используемого типа устройств (электронная доска, компьютер, планшет, мобильный телефон и т. д.);

- наличие шаблонов программных настроек, используемых в зависимости от выбранного вида обучения (лекционные занятия, практические занятия и семинары, самопроверка и самоподготовка учащихся, проверка знаний учащихся);

- наличие классификаторов условных знаков и возможности их редактирования преподавателем для создания учебных карт различной тематики и назначения, включая создание проверочных карт;

- наличие функции проверки знаний в интерактивном режиме с возможностью отображения результата тестирования;
- возможность самостоятельной работы учащихся с дополнительными картографическими материалами, подготовленными преподавателем.

В последние годы создаются и используются многочисленные картографические обучающие сервисы и программы, однако они в большинстве случаев ориентированы на среднюю школу и не соответствуют требованиям высшего образования. В то же время, образовательный процесс в вузах оказывается наименее обеспеченным картографическими материалами, органически включенными в образовательную систему и отвечающими требованиям современного состояния технических и программных средств, благодаря которым стали возможны сложные интерактивные процессы взаимодействия между пользователями и картографическими произведениями.

Необходимость обеспечения образовательного процесса современными картографическими материалами дает новый импульс в проведении исследований и разработок в области создания и использования учебных картографических произведений.

*Степень разработанности темы.* Значительный вклад в развитие теории и практики картографических произведений для целей обучения внесли ведущие отечественные и зарубежные ученые: Салищев К. А., Кусов В. С., Берлянт А. М., Касимов Н. С., Сладкопечев С. А., Савиных В. П., Лурье И. К., Верещака Т. В., Тикунов В. С., Лисицкий Д. В., Батуев А. Р., Morrison J. L., Kraak M. J., MacEachren A. M., Ormeling F. J., Cartwright W. E. и другие. Однако, до настоящего времени не решена проблема создания, редактирования и использования специального вида картографического обеспечения для использования в учебном процессе, работающего в интерактивном режиме.

*Цель и задачи исследования.* Целью настоящего диссертационного исследования является разработка нового вида учебной карты и методики работы

с ней, которые позволяют преподавателю и учащемуся создавать, использовать и редактировать карту в интерактивном режиме.

Для реализации поставленной цели решены основные задачи:

- анализ состояния отечественного и зарубежного картографического обеспечения учебного процесса, по результатам которого определены тенденции развития и выявлено отсутствие методики создания специализированного картографического произведения;

- разработка системы критериев анализа и оценки картографических обучающих сервисов и программ, применяемых в образовании, на основании которой сделан вывод об отсутствии интерактивных учебных карт, полностью отвечающих требованиям современного высшего образования;

- формулировка сущности, понятия, определения, структуры и функций нового вида интерактивной учебной карты, позволяющие определить её место в классификации электронно-цифровых карт и выделить новые особенности компьютерных учебных карт;

- разработка научно-методических основ, общей технологической схемы создания, редактирования и использования современного вида учебной карты, в результате применения которых созданы экспериментальные образцы учебной многофункциональной карты (УМК).

*Объект и предмет исследования.* Объектом исследования является использование картографического произведения для учебного процесса. Предметом исследования являются научно-методические основы и базовые технические решения создания, использования и редактирования нового специализированного картографического произведения, работающего в интерактивном режиме.

*Научная новизна* результатов исследования состоит в следующем:

- разработана система критериев для анализа и оценки картографических обучающих сервисов и программ, дающая возможность выявить их достоинства и недостатки;

– разработан новый вид учебной карты – УМК, предназначенной для учебного процесса, дано определение и указано её место в классификации электронно-цифровых карт;

– сформулирована сущность и дано впервые определение УМК как нового вида картографического произведения для учебного процесса, выявлены новые особенности компьютерных учебных карт для обучения в современном вузе;

– дано определение тематико-картографическим шаблонам, позволяющим использовать одно и то же картографическое произведение для разных видов обучения;

– разработаны научно-методические основы и технологические решения создания УМК, включающие методику создания, использования и редактирования отдельных тематико-картографических шаблонов и их наборов.

*Теоретическая и практическая значимость работы.* Теоретическая значимость работы заключается в разработке научно-методической основы, базовых технологических решений и технологической схемы создания УМК.

Практическая значимость работы заключается в эффективности использования разработанной методики создания, использования и редактирования отдельных тематико-картографических шаблонов и их наборов. Реализация разработанной методики и базы данных использовалась при создании экспериментальных образцов УМК, работающей в интерактивном режиме для обучения в вузах на примере дисциплин «История» и «Социально-экономическая география».

*Методология и методы исследований.* Для решения поставленных задач использовались системный подход, базовые понятия и методы учебной картографии, инновационных и мультимедийных технологий, дизайна и современное программно-аппаратное обеспечение.

*Положения, выносимые на защиту:*

– научный принцип картографического обеспечения процесса обучения заключается в создании картографической диалоговой системы в виде специа-

лизированной учебной карты, обеспечивающий отдельные функции и этапы обучения;

– система критериев анализа и оценки позволяет выявить положительные и отрицательные стороны учебных картографических сервисов и программ и применяемых методов обучения;

– новый вид специализированного картографического произведения для целей обучения – УМК – учитывает современные исследования об изменении формы восприятия учебного материала студентами и динамическом способе подачи информации с помощью компьютерных средств;

– базовые технологические решения, примененные в экспериментальных образцах УМК на примере дисциплин «История» и «Социально-экономическая география», реализуют автоматизированную адаптацию характеристик интерфейса и дизайна карты в зависимости от используемого типа устройств, создание и использование картографических произведений для проверки знаний студентов, специализированные инструменты для создания преподавателями и студентами тематических карт по различным дисциплинам.

*Соответствие диссертации паспорту научной специальности.* Диссертация соответствует областям исследований: 5 – «Новые методы составления и проектирования, новые виды и типы тематических и кадастровых карт и атласов» и 12 – «Использование карт в науке и практике, картометрия, математико-картографическое моделирование, точность и надежность исследований по картам» паспорта научной специальности 25.00.33 – «Картография», разработанного экспертным советом ВАК Минобрнауки России по техническим наукам.

*Степень достоверности и апробация результатов исследований.* Основные положения диссертационной работы и результаты исследований докладывались, обсуждались и нашли положительный отклик на международных научных конгрессах «ГЕО-Сибирь» (апрель, 2011 г., г. Новосибирск), «Интерэкспо ГЕО-Сибирь» (апрель, 2012, 2013 гг., г. Новосибирск); Международном моло-

дежном форуме «Интерра – 2011» (сентябрь 2011 г., г. Новосибирск); Международной научной конференции ИнтерКарто / ИнтерГИС 17: устойчивое развитие территорий, теория ГИС и практический опыт (декабрь 2011 г., г. Белокуриха); международных научно-методических конференциях (февраль 2012–2015 гг., СГГА–СГУГиТ, г. Новосибирск); межвузовских научных студенческих конференциях (май, декабрь 2012 г., май 2013 г., СГГА, г. Новосибирск).

Диссертационные исследования выполнены в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг. по завершенной и принятой научно-исследовательской работе (НИР) по теме «Разработка инструментальной справочно-аналитической географической информационной системы», по государственному контракту № 02.740.11.0735 при финансовой поддержке Федерального агентства по науке и инновациям. Методика создания, использования и редактирования отдельных тематико-картографических шаблонов и их наборов УМК использованы в научно-исследовательской работе по теме «Пространственно-временное моделирование окружающей среды для целей социально-экономического развития территорий» по государственному заданию в сфере научной деятельности № 2014/141; номер государственной регистрации НИР 01201461633.

Достоверность результатов исследований, изложенных в диссертации, подтверждается внедрением в учебный процесс и студенческую научно-исследовательскую деятельность кафедры картографии и геоинформатики СГГА (акты о внедрении). Научно-методические основы и базовые технические решения по созданию УМК для инновационных методов обучения реализованы в 10 дипломных работах по специальностям «Картография» и «Информационные системы».

*Количество публикаций автора.* Основные результаты диссертационных исследований представлены в 14 публикациях, из которых 3 – в журналах, входящих в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий.

*Структура и объем работы.* Общий объем диссертации составляет 128 страниц печатного текста. Диссертация состоит из введения, 3 разделов, заключения, списка литературы, включающего 178 наименований, содержит 3 таблицы, 50 рисунков, 3 приложения.

Диссертация и автореферат диссертации оформлены в соответствии с СТО СГУГиТ 002–2015.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

*Во введении* обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цель и задачи, объект и предмет исследования, научная новизна и практическая значимость, приведены сведения об апробации и реализации результатов работы, ее структура, а также научные положения, выносимые на защиту.

*В первом разделе* диссертационной работы проведен анализ состояния и тенденций развития отечественных и зарубежных картографических произведений для учебного процесса. Дана краткая историческая справка развития картографического обеспечения для целей обучения, выделены особенности и дизайн картографических произведений для высшей школы. На основе собственных исследований и проведенного анализа работ ученых, которые внесли значительный вклад в развитие отечественной учебной картографии, были сделаны выводы, что не существует единой, четко сформулированной научно-методической основы создания учебной карты, работающей в интерактивном режиме для использования в обучении, а также недостаточно работ, которые были бы посвящены картографическому обеспечению процессов обучения в высшей школе, соответствующих возможностям современных достижений науки и техники.

*Во втором разделе* разработана система критериев анализа и оценки обучающих картографических компьютерных сервисов и программ для обучения в высшей школе с точки зрения двух аспектов:

– с точки зрения использования картографических произведений для обучения, в том числе самообучения (добавление условных знаков на карту; включение/выключение слоев; изменение проекции и масштаба; выбор охвата территории; наличие базовых элементов управления);

– с точки зрения использования картографических произведений для проверки знаний (проверка знаний студентов; использование фиксированного времени; отображение правильных ответов; результаты тестирования и мониторинг обучения; подбор уровня сложности заданий; использование нестандартных устройств).

Более подробно критерии описаны в основном тексте диссертации.

Проведены исследования ранее созданных отечественных и зарубежных учебных картографических произведений по предложенной автором системе критериев. Сделан вывод о том, что среди многочисленных современных электронно-цифровых продуктов нет картографических произведений, отвечающих требованиям высшего образования.

На основании этих выводов автором предложен новый вид картографического обеспечения образовательного процесса – УМК, впервые обосновано и дано определение. *Учебная многофункциональная карта* – это интерактивная и мультимедийная электронно-цифровая карта по конкретной дисциплине, дающая возможность в автоматизированном режиме создавать, использовать и редактировать тематико-картографические шаблоны, которые сгруппированы по темам дисциплины и видам обучения. *При этом под тематико-картографическим шаблоном* автор предлагает понимать картографическое изображение с набором характеристик отображения картографической информации в зависимости от выбранного пользователем режима, которые задаются программой по умолчанию. Процесс редактирования тематико-картографических шаблонов может быть осуществлен всеми пользователями системы, с учетом ограничений в зависимости от типа пользователя, при помощи специальных инструментов и классификатора условных знаков.

УМК позволяет отображать одну или несколько карт одновременно на дисплее вычислительного устройства в виде множества слоев информации, наложенных друг на друга, в зависимости от выбранного пользователем режима отображения, соответствующего дисциплине, виду обучения и теме, а также размерам экрана устройства использования УМК (широкоформатные экраны, компьютерные мониторы, экраны мобильных устройств), с возможностью управления параметрами отображения тематико-картографических шаблонов.

Использование УМК при различных видах обучения имеет свои отличительные стороны. В процессе обучения УМК может применяться и при проведении лекционных (теоретических) и практических занятий, и при контроле знаний учащихся (в том числе самоконтроле и контроле с последующей аттестацией). В зависимости от выбранной дисциплины, вида обучения и темы дисциплины, а также от размеров экрана выбранного устройства использования УМК отображается соответствующий тематико-картографический шаблон, с определенным набором характеристик

Характеристики УМК, применяемые к тематико-картографическим шаблонам, связанные с изменением её режимов отображения как самим пользователем, так и автоматически, можно разделить на несколько категорий, которые показаны в таблице 1 (более подробно данная таблица представлена в основном тексте диссертации).

На основе проведенного анализа существующих классификаций традиционных (печатных) и электронно-цифровых учебных карт по основным признакам, учитывая особенности УМК, автором предложена общая классификация электронно-цифровых карт с добавлением класса, отвечающего основанию по величине экрана, представляющего карту.

Указано место УМК в классификации электронно-цифровых карт, которое отображено на рисунке 1.

Таблица 1 – Характеристики УМК

Вид (метод) обучения	Вид устройств использования	Картографическое содержание	Дополнительная информация (содержание)		Интерфейс		Ориентация
			Мультимедийная информация	Справочная информация	Дополнительные элементы управления	Элементы управления картой	
1. Устное изложение знаний преподавателем	Широкоформатные экраны (более 50")	Условные знаки, шрифты, общегеографические и тематические слои карт адаптированы для удобного просмотра с больших расстояний вузовских аудиторий	Большой массив мультимедийной информации, ограниченной по времени воспроизведения (клипы)	Нет расчета на использование большого массива текстовых данных	Необходимый минимум элементов управления видео-, аудиороликами и анимацией	Базовые элементы масштабирования и перемещения, поиск, измерения по карте, пространственный анализ	На преподавателя
2. Самостоятельные работы студентов по осмыслению нового материала	Компьютерные мониторы (30–50")	Весь необходимый набор общегеографического и тематического содержания	Большой (полный) массив мультимедийной информации	Использование большого массива справочной информации со ссылками на литературу	Интерфейс содержит полный перечень элементов, необходимый для самостоятельной работы студентов	Отображение полного набора инструментов	На студента
	Экраны мобильных устройств (менее 30")	Ограниченный перечень элементов из-за малых размеров экрана	Большой (полный) массив мультимедийной информации	Использование большого массива справочной информации со ссылками на литературу	Ограниченный перечень элементов из-за малых размеров экрана, необходимый для самостоятельной работы студентов элементы управления видео-, аудиороликами и анимацией	Базовые элементы масштабирования и перемещения	
3. Проверка и оценка знаний, умений и навыков студентов	Компьютерные мониторы (30–50")	Ограниченное количество элементов, необходимое для ориентирования по карте в зависимости от тематики карты и заданных заданий	Мультимедийная информация, необходимая для формулировки задания	Информация, необходимая для формулировки задания	Интерфейс включает возможность просмотра оставшегося времени прохождения теста, кнопки переходов между последующими и предыдущими заданиями, кнопку завершения теста	Базовые элементы масштабирования и перемещения, поиск, измерения по карте, пространственный анализ	На студента и преподавателя

Окончание таблицы 1

Вид (метод) обучения	Вид устройств использования	Картографическое содержание	Дополнительная информация (содержание)		Интерфейс		Ориентация
			Мультимедийная информация	Справочная информация	Дополнительные элементы управления	Элементы управления картой	
4. Закрепление изложенных преподавателем знаний практически	Компьютерные мониторы (30–50")	Весь необходимый набор общегеографического и тематического содержания, сочетающийся с формулировками заданий	Ссылки на полный массив мультимедийной информации, отвечающий на поставленный вопрос	Ссылки на справочную информацию и литературу, отвечающую на поставленный вопрос	Интерфейс включает кнопки переходов между последующими и предыдущими заданиями, кнопку завершения теста, кнопку просмотра правильного ответа с пояснениями	Базовые элементы масштабирования и перемещения, поиск, измерения по карте, пространственный анализ	На студента
	Экраны мобильных устройств (менее 30")	Ограниченный перечень элементов из-за малых размеров экрана	Ссылки на полный массив мультимедийной информации, отвечающий на поставленный вопрос	Ссылки на справочную информацию и литературу, отвечающую на поставленный вопрос	Интерфейс включает кнопки переходов между последующими и предыдущими заданиями, кнопку завершения теста, кнопку просмотра правильного ответа с пояснениями	Базовые элементы масштабирования и перемещения	
5. Учебные работы по применению освоенных знаний на практике	Широкоформатные экраны (более 50")	Основные элементы, необходимые для постановки проблемы, вопроса, задачи и т. д.	Мультимедийная информация, необходимая для постановки проблемы, вопроса, задачи и т. д., а также для демонстрации (иллюстрации) оптимального решения, правильного ответа и т. п.	Информация, необходимая для постановки проблемы, вопроса, задачи и т. д., а также для краткого описания оптимального решения, правильного ответа и т. п.	Необходимый минимум элементов управления видео-, аудиороликами и анимацией. Наличие кнопок подсчета голосов, показа оптимального решения, правильного ответа и т. д.	Базовые элементы масштабирования и перемещения, поиск, измерения по карте, пространственный анализ	На преподавателя и работу с группами

## Электронно-цифровые картографические произведения

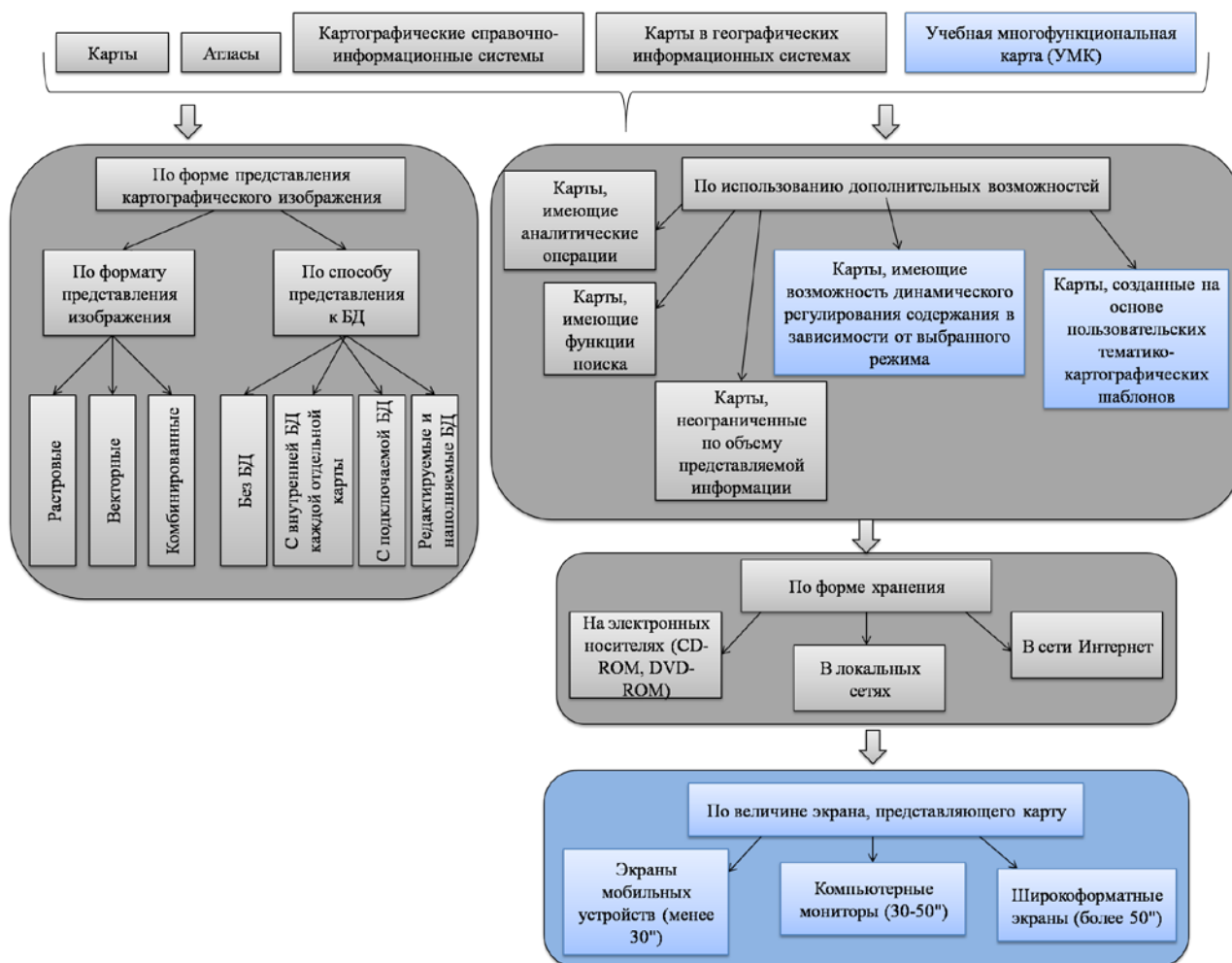


Рисунок 1 – Место УМК в классификации электронно-цифровых карт

Сформулирована сущность и разработаны структура и функции УМК для инновационных методов обучения в интерактивном режиме.

Автором представлена структура УМК (рисунок 2).

Тематико-картографические шаблоны для проверки и оценки знаний и навыков студентов содержат набор различных заданий и могут быть оснащены таймером.

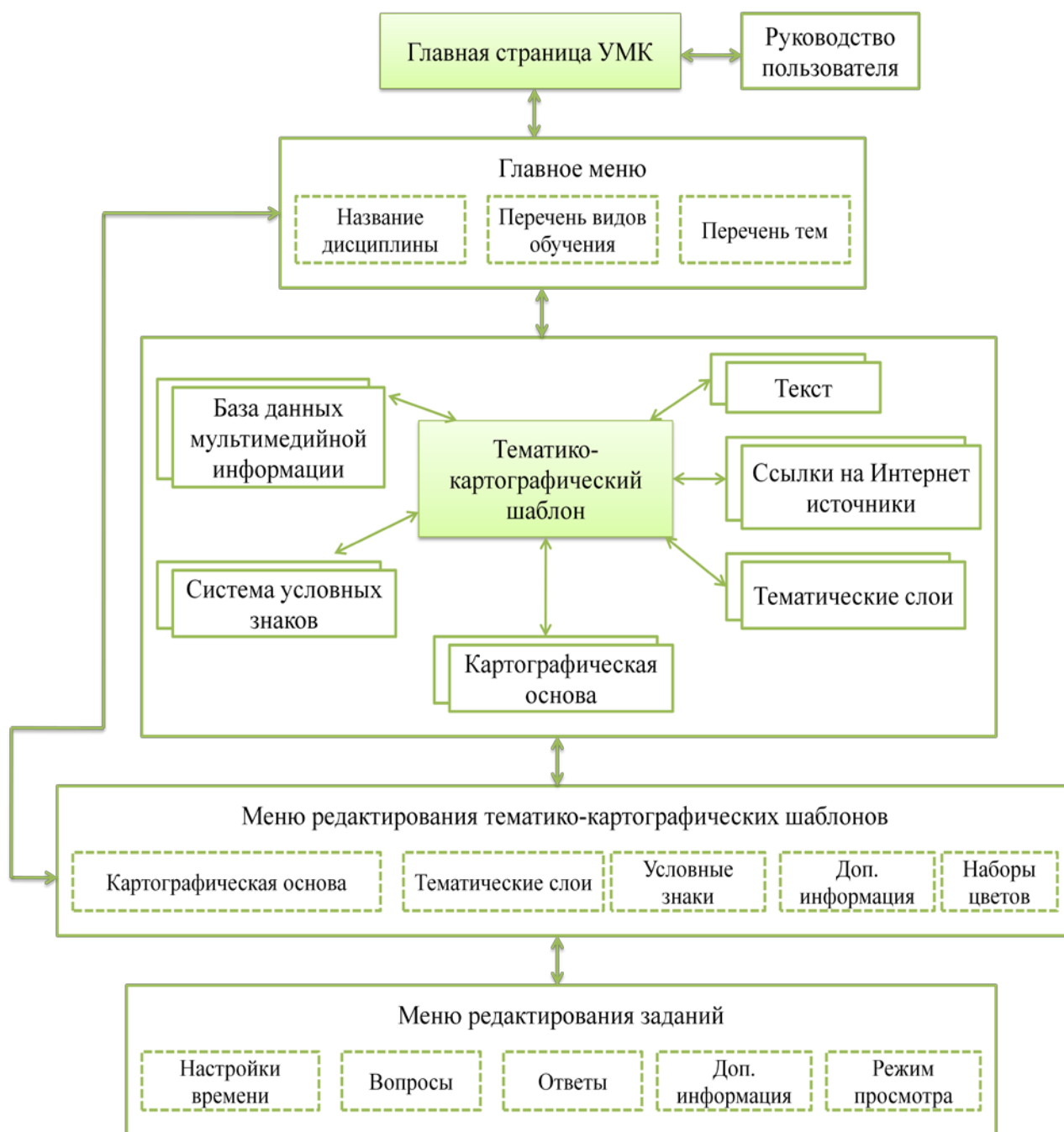
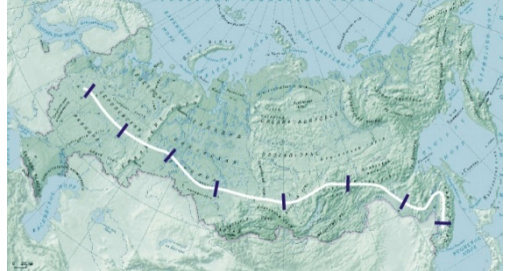

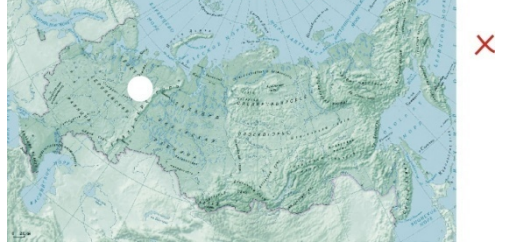




Рисунок 2 – Общая структура УМК

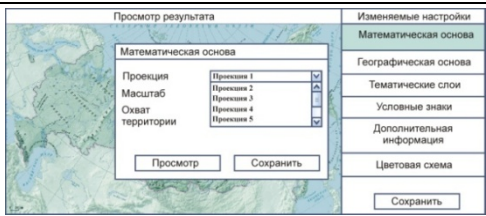
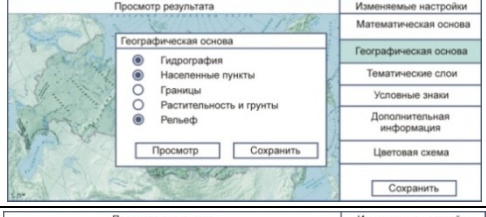
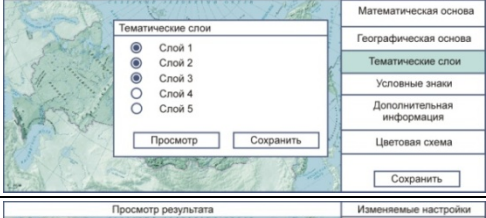
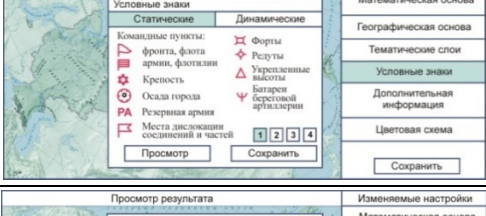
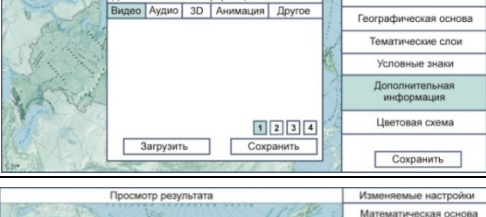
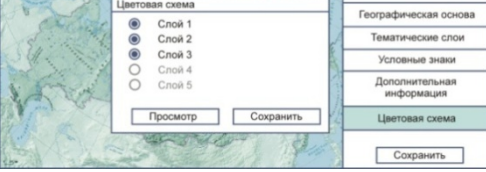
Весь процесс проверки и оценки знаний и навыков строится на том, что пользователь при помощи устройств ввода проходит задания, представляемые картой. Все варианты заданий УМК, реализуемые в разрабатываемом в рамках диссертационной работы программном обеспечении для проверки знаний студентов, были подразделены на типы, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Типы заданий в УМК для проверки знаний студентов

	<p><i>Тип заданий, требующих ввода текста на карте с клавиатуры. Примером таких заданий могут служить следующие: «введите названия городов», «введите названия месторождений», «введите названия форм земной поверхности», «введите названия почв» и т. п.</i></p>
	<p><i>Тип заданий, требующих нарисовать различные линии. Задания данного типа опираются на необходимость проведения линии в нужном месте на карте при помощи мыши. Например, «проведите Транссибирскую магистраль» и т. п.</i></p>
	<p><i>Тип заданий, требующих расставить соответствующие условные знаки. Задания данного типа опираются на необходимость расстановки предложенных условных знаков на соответствующие места на карте. Например, «расставьте условные знаки крупных месторождений полезных ископаемых»</i></p>
	<p><i>Тип заданий, требующих указать что-либо на карте. Задания данного типа опираются на необходимость указания соответствующего места на карте при помощи щелчка мыши. Например, «укажите место битвы 5 июля – 23 августа 1943 года»</i></p>
	<p><i>Тип заданий, требующих выделить области и районы чего-либо на карте. Задания данного типа опираются на необходимость выделения нескольких, нанесенных на карту районов (государств, областей и т. п.) при помощи мыши</i></p>
	<p><i>Тип заданий, требующих собрать мозаичное изображение из фрагментов карты. Задания данного типа опираются на необходимость размещения соответствующих фрагментов карты. Например, «расставьте субъекты Российской Федерации»</i></p>

Для расширения удобства использования тематико-картографических шаблонов реализованы функции их редактирования, в результате чего в рамках диссертационной работы был разработан отдельный блок интерфейса, отвечающий за их изменение. При этом каждому режиму соответствует отдельный модуль, имеющий свои особенности (таблица 3).

Таблица 3 – Модули интерфейса для редактирования тематико-картографических шаблонов

	<p>В модуле редактирования математической основы пользователю предоставляется возможность выбрать необходимый охват территории, а также проекцию и масштаб из раскрывающихся списков</p>
	<p>В модуле редактирования географической основы отображается список всех географических слоев, возможных для показа на карте в заданном режиме</p>
	<p>В модуле редактирования тематических слоев отображается список всех тематических слоев, возможных для показа на карте в заданном режиме</p>
	<p>В модуле редактирования условных знаков пользователю предоставляется возможность выбора необходимого условного знака (в статике или динамике) из существующих во встроенном классификаторе условных знаков</p>
	<p>В модуле редактирования мультимедийной информации пользователю предоставляется возможность загрузки необходимого материала в базу имеющихся данных по разделам</p>
	<p>В модуле редактирования цветовой схемы отображается список всех слоев набора тематических слоев, для возможности выбора слоев, которые будут отображаться с более высокими значениями насыщенности, и / или более ярких оттенков для обеспечения наибольшего акцента</p>

Для реализации предложенных функций, процессов, режимов оформления картографической информации предложен новый способ отображения карты на вычислительном устройстве в качестве основы для реализации УМК (заявка на изобретение, регистрационный № 2014154359. – 30.12.2014).

*В третьем разделе* диссертации автором представлена разработка научно-методических основ и этапов типовой технологической схемы создания, а также методики использования УМК в интерактивном режиме.

На основе разработанной методики создания, базовых решений и структуры УМК автором разработана типовая технологическая схема реализации системы, предусматривающая варианты распространения на электронных носителях, по локальной сети или в сети Интернет (рисунок 3).

Таким образом, типовая технологическая схема создания УМК состоит из следующих этапов:

I этап – разработка проекта;

II этап – сбор и подготовка необходимых материалов; сканирование исходных материалов и преобразование их в цифровую форму; векторизация растрового изображения исходных материалов;

III этап – выбор существующего или разработка нового программного обеспечения;

IV этап – разработка сценария, макета и дизайна; разработка структуры и содержания тематико-картографических шаблонов и их наборов; проектирование базы данных (БД);

V этап – разработка классификатора условных знаков; разработка топологии гиперссылок; наполнение БД данными; создание макета;

VI этап – разработка руководства пользователя как для преподавателей, так и для студентов;

VII этап – проверка функционирования и отладка работы макета; разработка руководства пользователя;

VIII этап – размещение УМК на носителях или в сети Интернет.

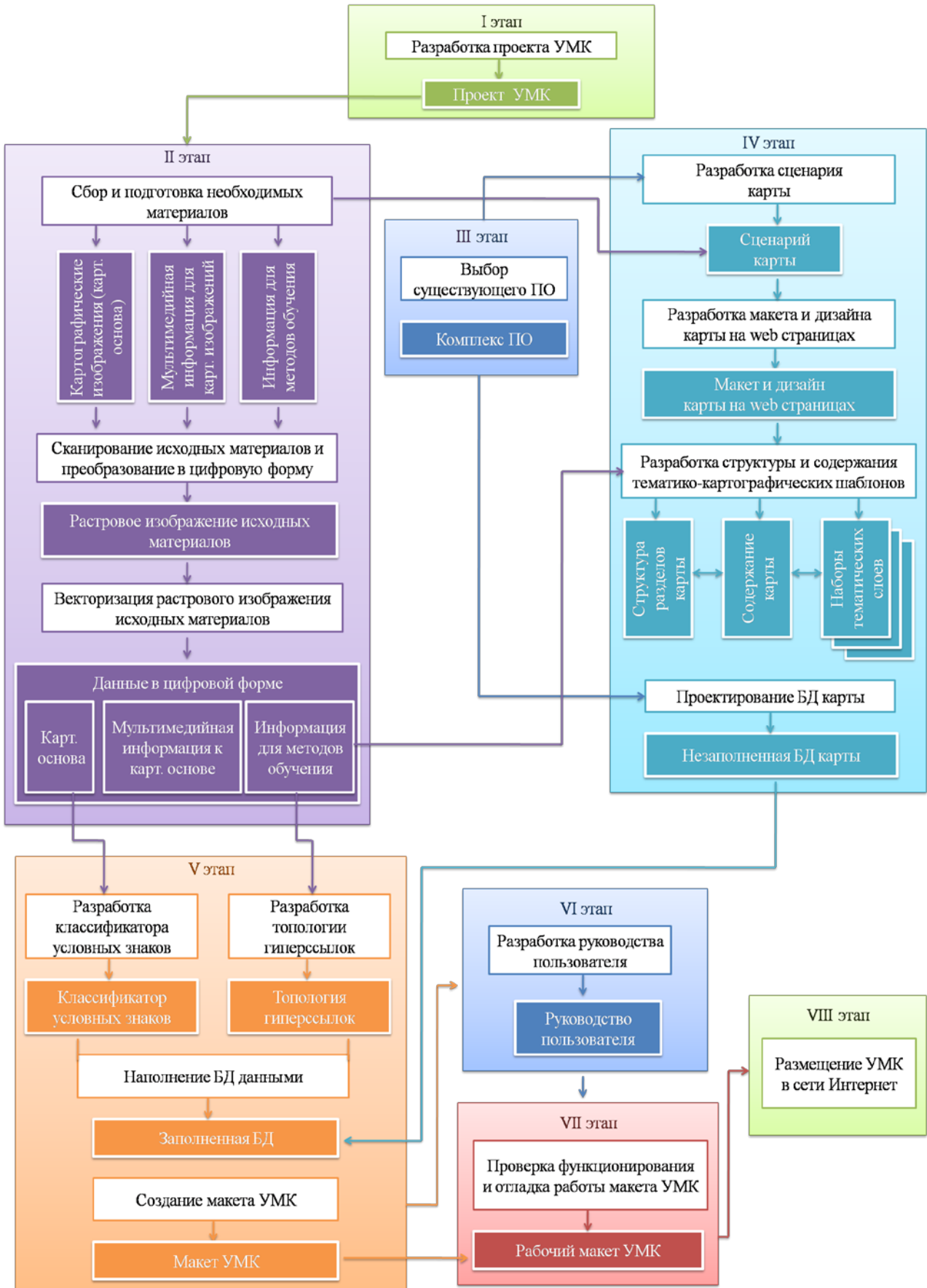


Рисунок 3 – Общая технологическая схема создания УМК

На основе разработанной методики создания, базовых решений и структуры УМК автором разработана методика ее использования для различных видов обучения, которую предлагается рассматривать с точки зрения двух аспектов:

- с точки зрения использования УМК преподавателями;
- с точки зрения использования УМК учащимися.

При этом УМК может использоваться в образовательном процессе как средство:

- экономии учебного времени преподавателей и учащихся путем уплотнения учебной программы и ускорения темпа обучения, упрощая подготовку учебных материалов, в интерактивном режиме;
- профессионального обучения и самообучения в интерактивном режиме, с возможностью обогащения круга представлений учащихся о конкретной дисциплине, удовлетворения их любознательности и интересов с возможностью быстрого поиска необходимой информации;
- удобной организации проведения лекционных и практических занятий в вузе, позволяющей преподавателю проводить занятия на качественно другом уровне;
- контроля знаний учащихся, а также самоконтроля, реализованное посредством более сложных процессов интерактивного взаимодействия между учащимися и картографическим произведением;
- повышения познавательной и творческой активности учащихся.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного диссертационного исследования поставленная цель достигнута: предложен новый специализированный вид картографического обеспечения образовательного процесса в диалоговом режиме на примере высшей школы, позволяющий реализовать сложные интерактивные процессы

взаимодействия учащихся и УМК. Это позволяет более эффективно применять картографические произведения в учебном процессе.

Основные научные и практические результаты, полученные в диссертации, заключаются в следующем:

– выполнен анализ состояния и тенденций развития отечественного и зарубежного картографического обеспечения для процесса обучения, на основании которых определены современные проблемы учебной картографии;

– предложена система критериев, позволяющая оценивать учебные картографические сервисы и программы с точки зрения соответствия требованиям современного высшего образования;

– обоснована и сформулирована сущность и дано определение УМК как нового специализированного вида картографического произведения для учебных целей, определено её место в классификации электронно-цифровых карт;

– разработаны научно-методические основы применения УМК для обучения, включающие методику создания, использования и редактирования наборов тематико-картографических шаблонов, технологическую схему реализации и технические решения, что позволяет спроектировать и реализовать данный новый специализированный вид карты для преподавания разных дисциплин;

– разработаны базовые технические решения по реализации программного интерфейса с использованием технологий Flash и HTML 5, позволяющие преподавателям и учащимся, не имеющим специальной картографической подготовки, создавать, использовать и редактировать отдельные тематико-картографические шаблоны и их наборы на основе собственных требований и базы данных;

– осуществлена апробация разработанной методики, на основании которой созданы экспериментальные образцы УМК и разработаны классификаторы условных знаков и базы данных для обучения в высшей школе по дисциплинам «История» и «Социально-экономическая география».

Результаты диссертационного исследования использованы в научно-исследовательской работе в лаборатории геоинформационного картографирования СГУГиТ и в практическом обучении студентов дисциплинам «История» и «Социально-экономическая география» на основе созданных экспериментальных образцов.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1 Молокина, Т. С. Многофункциональная учебно-ориентированная карта (МУОК) – новый вид картографического произведения для высшей школы [Текст] / Т. С. Молокина // Геодезия и картография. – 2014. – № 9. – С.16–20.

2 Многофункциональная учебно-ориентированная карта (МУОК) – новый вид картографического обеспечения обучения в высшей школе [Текст] / Г. А. Уставич, Т. С. Молокина, А. А. Колесников, Е. В. Комиссарова // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014.– № 4/1. – С. 78–84.

3 Зятькова, Л. К. Мультимедийные технологии и создание современных учебных картографических произведений для высшей школы [Текст] / Л. К. Зятькова, Е. В. Комиссарова, Т. С. Молокина // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 95–98.

4 Новый вид учебного картографического произведения для инновационных методов обучения в высшей школе [Текст] / Т. С. Молокина, А. А. Колесников, Е. В. Комиссарова, В. А. Ракунов // Современные тенденции формирования образовательной среды технологического университета: сб. материалов Международ. научно-метод. конф. в 3 ч.– Новосибирск: СГГА, 2014. – Ч. 2. – С. 125–129.

5 Создание мультимедийной учебно-справочной системы по гуманитарным дисциплинам для студентов СГГА: опыт разработки пилотной модели [Текст] / В. А. Ракунов, Е. В. Комиссарова, А. А. Колесников, Т. С. Молокина // Актуальные вопросы образования. Информационно-образовательная среда как

фактор устойчивого развития современного инновационного общества: сб. материалов Международной научно-методич. конф. – Новосибирск: СГГА, 2013. – Ч. 2. – С. 134–138.

6 Концепция модернизации дизайна для мультимедийного картографирования исторических событий и процессов в России [Текст] / А. А. Колесников, Т. С. Сизикова, В. А. Ракунов, Е. В. Комиссарова // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр.: междунар. науч. конф. «Геопространство в социальном и экономическом дискурсе»: сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск: СГГА, 2012. Т. 1. – С. 59–63.

7 Молокина, Т. С. К вопросу о дизайне карт для использования в инновационных методах обучения (на примере исторических карт для высшей школы) [Текст] / Т. С. Молокина // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр.: сб. молодых ученых СГГА (10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск: СГГА, 2012. – С. 66–70.

8 Сизикова, Т. С. Тенденция развития картографического дизайна в геоинформационном обеспечении территории [Текст] / Т. С. Сизикова, Е. В. Комиссарова // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр.: междунар. науч. конф. «Геопространство в социальном и экономическом дискурсе»: сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск: СГГА, 2012. Т. 1. – С. 13–18.

9 Применение современных технологий интерактивного взаимодействия для отображения исторических событий (на примере дисциплины «Отечественная история») [Текст] / Д. В. Лисицкий, Е. В. Комиссарова, В. А. Ракунов, А. А. Колесников, Т. С. Сизикова // Интеграция образовательного пространства с реальным сектором экономики: сб. материалов Международной научно-методической конференции, 27 февраля – 2 марта 2012 г., Новосибирск. – Новосибирск: СГГА, 2012. – Ч. 4. – С. 48–52.

10 Мультимедийная визуализация исторических процессов для использования в инновационных методах обучения (на примере дисциплины «Отечест-

венная история») [Текст] / В. А. Ракунов, Г. И. Федорова, Е. В. Комиссарова, А. А. Колесников, Т. С. Сизикова // Интеграция образовательного пространства с реальным сектором экономики: сб. материалов Международной научно-методической конференции, 27 февраля – 2 марта 2012 г., Новосибирск. – Новосибирск: СГГА, 2012. – Ч. 4. – С. 120–124.

11 Применение современных мультимедийных технологий для отображения динамики исторических процессов (на примере мультимедийного атласа Новониколаевск – Новосибирск) [Текст] / Д. В. Лисицкий, Е. В. Комиссарова, А. А. Колесников, Т. С. Сизикова // «ИнтерКарто/ИнтерГИС17» Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт, 14–15 декабря 2011 г.: сб. материалов междунар. конф. – Белокуриха, 2011. – С. 65–71.

12 Методика подготовки картографических материалов для использования в мультимедийных приложениях, ориентированных на отображение динамики исторических событий [Текст] / Д. В. Лисицкий, М. Н. Колоткин, Е. В. Комиссарова, В. А. Ракунов, А. А. Колесников, Т. С. Сизикова // ГЕО-Сибирь-2011. VII Междунар. науч. конгр.: сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 19–29 апреля 2011 г.). – Новосибирск: СГГА, 2011. – Т. 1, ч. 1. – С. 37–40.

13 Общие технологические схемы создания географического мультимедийного атласа и географической мультимедийной карты [Текст] / Д. В. Лисицкий, Е. В. Комиссарова, Е. С. Утробина, А. А. Колесников, Т. С. Сизикова // ГЕО-Сибирь-2011. VII Междунар. науч. конгр.: сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 19–29 апреля 2011 г.). – Новосибирск: СГГА, 2011. – Т. 1, ч. 1. – С. 41–44.

14 Сущность мультимедийной картографии [Текст] / Д. В. Лисицкий, Е. В. Комиссарова, Е. С. Утробина, А. А. Колесников, Т. С. Сизикова // ГЕО-Сибирь-2011. VII Междунар. науч. конгр.: сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 19–29 апреля 2011 г.). – Новосибирск: СГГА, 2011. – Т. 1, Ч. 2. – С. 31–36.