

**МНОГОСЛОЙНЫЕ ЦИФРОВЫЕ КАРТЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ****MULTI-CARD DESIGN DIGITAL TRANSPORT FACILITIES**

*Бул макалада компьютердик технологияны колдонуу менен электрондук картаны тузуу каралган.*

**Ачык сөздөр:** карта, электрондук карта, топографиялык карта, картографиялоо, масштаб.

*В этой статье рассматривается создание электронных карт с применением компьютерных технологий.*

**Ключевые слова:** карта, электронная карта, топографическая карта, картографирование, масштаб.

*In this article considered the creation of electronic maps with the using of computer technology.*

**Keywords:** card, electronic map, topographic map, mapping, scale.

Проектирование транспортных сооружений ведется при ограничениях на разнообразные ресурсы: финансовые, материальные, энергетические и другие, поэтому инженеры-проектировщики всегда стремятся найти наиболее приемлемое, целесообразное, экономически выгодное проектное решение, которое считается оптимальным.

Концепция создания электронной карты Кыргызской Республики различных масштабов определяет необходимость использования современных новых компьютерных технологий картографирования, позволяющих решать широкий круг задач обновления данных и построения карт, учитывающих особенности горного рельефа. Карты третьего поколения создается и реализовывается в виде многоуровневой информационно-аналитической сложной системы, которая включает и увязывает существующую базу картографической, фактографической информации и позволяет в большинстве случаев осуществлять справочные, так и аналитические функций, в первую очередь дает возможность приступить к дальнейшей модернизации карт с использованием результатов дистанционного зондирования до изучения территорий горных районов [1-3]. Основу комплексной методики составления электронных карт составляет операция «генерализации материалов», а также данные крупномасштабной съемки и аэрофотокосмического картирования последних лет.

В соответствии с основными тенденциями развития современной картографии в мире, создание карты третьего и последующих поколений осуществляется на базе специализированных современных компьютерных технологий, функционирующих в среде ГИС. Совместными усилиями научных работников разработана технология создания карт третьего поколения, реализуемая в ГИС и апробируемая на примере одного из южных районов Кыргызской Республики для нужд военных и гражданских специалистов [2-4].

В основу положены материалы, составленные в разные, в основном 70-80 годы, аэрофотосъемки последних лет и материалов дистанционного зондирования. Для выполнения работ потребовалось одновременная обработка большого количества картографической информации. Общий объем сканированных изображений составил 10-

20 гигабайт, следует отметить, что в процессе обработки объемы информации возростали в 1,5-2,5 раза.

Создание карты на один из южных районов Кыргызстана третьего поколения соединила в себя несколько этапов, в том числе:

1. Оцифровка первичных материалов;
2. Сведение материалов съемок масштаба 1: 200 000 для обновления устаревших карт и создания единой основы масштаба 1: 50000;
3. Разработка программно-технологических средств генерализации, увязки и интерактивного редактирования картографической информации с учетом особенностей горного рельефа.

Компьютерная технология позволила эффективно реализовать задачи основных этапов построения электронной карты различных масштабов.

На первом из этапов создается обновленная основа масштаба 1:200000. С этой целью сканируются карты фактического материала, частично или полностью перекрывающие их. В зависимости от технического состояния тиражных оттисков карт, сканирование бумажных карт выполнялось на разных типах сканеров и с различной предварительной обработкой. Карты были смонтированы в масштабе 1:200000 и сшиты в планшеты, в соответствии с существующей номенклатурой. Для выполнения этих функций осуществляется привязка и монтаж растровых изображений. Реализация этого наиболее важного этапа в современной компьютерной технологии позволит выполнять эти работы, картографу-специалисту самостоятельно, позволяя точно стыковать интересующие фрагменты карт различного масштаба. Полученные макеты листов полностью перекрытых картами масштаба 1:50000, вполне удовлетворяют требованиям. Они более детальные, отличаются структурностью, высокой проработкой контуров, содержат информацию, уточняющую, а в ряде случаев позволяющую существенно пересмотреть представления о сложном строении горной территории [5]. Далее векторизуются карты, входящие в базу данных 1:50000, а также сквозные и переходные.

Все последующие операции производятся в строгом соответствии с создающийся новой легендой. Одной из проблем является определение границ структурно-фациальных зон для работы с векторной информацией в соответствии с различным составом генерализуемых подразделений в разных зонах. Наиболее реальным, по мнению специалистов, является путь выделения границ структурно-фациальных зон по границам реальных картографических объектов.

Центральным этапом технологии является генерализация новой информации и составления рабочего макета единой картографической основы масштаба 1:200000, а на следующем этапе – построение на ее основе рабочего макета карт. При этом производится генерализация границ (упрощение границ, удаление и объединение внесматбных объектов), соединение, разбраковка и упрощение линеаментов, фрагментирование и врезка векторной информации, редактирование. Этапы технологии, не реализованные на сегодняшний день в ГИС, выполнены на основе инструментальных средств [6].

Все операции генерализации строго параметризованы. В зависимости от задаваемых допусков технология создания карт может применяться для различных масштабов.

На втором уровне технологической схемы создает рабочие макет карты. Для этого геологические границы и линеаменты, составляющие макеты планшетов генерализуются для приведения к нужному масштабу. При этом не нужные масштабные границы в свою очередь отсеиваются. Затем производится сборка и увязка векторной информации по границам сшиваемых листов.

На третьем уровне технологии с помощью графического интерфейса системы в интерактивном режиме специалистом - картографом производится окончательная редакция электронных карт различного масштаба в случае необходимости доводится

информация из опубликованных работ, тематических отчетов, и других источников последних достоверных источников информации.

Повышение качества проектных решений и снижение затрат труда особенно заметно при использовании современных информационных технологий, в частности: геоинформационных систем (ГИС), цифровых моделей местности (ЦММ). Они широко применяются при проектировании, строительстве и эксплуатации железнодорожных и автомобильных дорог. Исследования по разработке методов решения отдельных задач проектирования железных дорог на новой информационной базе ведутся в университетах путей сообщения и в проектных организациях Кыргызской Республики.

Однако комплексной САПР, работающий на основе ЦММ для дорог, в настоящее время полностью не разработан. Поэтому сейчас актуально адаптировать имеющиеся программные обеспечения к задачам проектирования транспортных с использованием ЦММ, создания на их основе САПР и разработки метода выполнения проектных работ на новой информационной базе. Решение этой проблемы требует проведения многогранных исследований [6].

Специализированная современная компьютерная технология, реализуемая в ГИС, предоставляет картографу новый высокоэффективный инструмент исследований, позволяющий обрабатывать очень большие объемы картографической, фактографической информации, осуществлять быструю модернизацию карт по новым крупномасштабным данным, а также обладает быстро развивающимися инструментальными возможностями для реализации на ее основе современных карт.

Разнообразие продукции электронного атласного картографирования требует ее тщательного анализа и классификации. Классификация может быть построена на двух основных положениях. Во-первых, она может наследовать традиционные принципы, сформировавшиеся в атласном картографировании: это классификация атласов как «бумажных» изданий по их содержанию, назначению и территориальному охвату. Во-вторых, по функциональным особенностям и возможностям электронных атласов, которые отличают их от традиционной бумажной продукции. В основе второй классификации лежат функции программных средств, поддерживающих визуализацию цифровых записей в форме электронных карт, а также дополнительные функции, присущие современным средствам типа картографических визуализаторов с возможностями, дублирующими некоторые операции полномасштабных программных средств ГИС. На начальном этапе используем классификацию, заимствованную из работы К. Перкинса, которая включает восемь оригинальных типологических групп [5]:

1. Топографические карты (атласы) национального или регионального охвата.
2. Карты и атласы навигационного назначения, и обслуживающие их системы (например, электронные карты или карты сети автодорог или железных дорог).
3. Информационно-справочные системы энциклопедического типа, включающие развитие функции картографической визуализации.
4. Национальные электронные атласы.
5. Атласы состояния окружающей среды.
6. Крупные наборы цифровых статистических данных (например, результатов переписи населения) с возможностями их картографической трансформации.
7. Обучающие средства.
8. Картографические БД о межгосударственных границах и сетях административно-территориального деления.

Отметим, что принадлежность продукции электронного картографирования к атласному типу не всегда отражается в ее официальном наименовании. В категорию электронных атласов ошибочно попали и цифровые карты (например, цифровая карта – самостоятельное цифровое издание, которое может быть преобразовано в электронное), хотя их сопровождение средствами картографической визуализации стирает четкую грань между «цифровыми» и «электронными» продуктами, и официальное именование

полученных гибридов – дело предпочтений создателей. Большая часть электронных атласов и электронных карт создается разработчиками ГИС как рабочий материал, итог или составная часть геоинформационных проектов, - они не предназначены для тиражирования и недоступны для широкой публики.

Используя существующие на сегодняшний день программы проектирования и моделирования можно создать программный комплекс, который не только поможет выполнить проекты, но и прогнозировать поведение самого проектируемого объекта в будущем, что облегчило процесс нахождения необходимых решений для проектирования.

### **Список литературы**

1. Картанбаев Р.С. Рекомендации по использованию аэрокосмической съемки для решения задач транспортного строительства [Текст] / Р.С. Картанбаев. - Б.: МОиККР, КАСИ, 1994. - 19 с.
2. Картанбаев Р.С. Рекомендации по проектированию и размещению транспортных тоннелей в горной местности [Текст] / Р.С. Картанбаев. - Б.: МТиС КР, 1996. - 24с.
3. Картанбаев Р.С. Рекомендации по определению параметров откосов на горных дорогах [Текст] / Р.С.Картанбаев и др. - Б.: МТиСКР, 1997. - 43 с.
4. Картанбаев Р.С. Рекомендации по применению аэрокосмофотоснимков при проектировании автомобильных и железных дорог в горной местности [Текст] / Р.С. Картанбаев. – Алматы: КазАТК, 1998. - 12 с.
5. Картанбаев Р.С Проектирование горных дорог с использованием космической фотосъемки и применением вычислительной техники [Текст]: ДСП, монография / Р.С. Картанбаев. - Б.: Илим, 1997. - 300 с.
6. Картанбаев Р.С. Математическое моделирование при проектировании транспортных тоннелей [Текст] / Р.С. Картанбаев. - Б.: Технология, 1998. - 126 с.