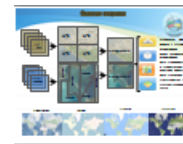


Банк данных цифровых карт и ДЗЗ.

Применение программного комплекса для автоматизации процессов создания и обновления сплошных геопокровтий

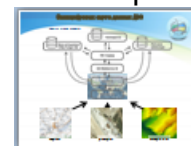
2) Технологии подготовки сплошных базовых покрытий заключаются в формировании мозаики изображений из цифровых карт, снимков местности и матриц высот. Покрытия крайне популярны в различных геоинформационных системах и поддерживаются практически всеми современными картографическими пакетами и ГИС-платформами.

Использование стандартов OGC: WMS, WMTS, WFS-T, WCS обеспечивает единый доступ к базовым покрытиям в виде графических изображений, тайлов, значений координат и характеристик и создает возможности для взаимодействия ГИС-приложений и web-сервисов. Варианты выбора того или иного протокола приведены на экране и зависят от прикладного использования пространственной информации.



3) В КБ "Панорама" разработан программный комплекс "Банк данных цифровых карт и ДЗЗ" обеспечивающий автоматизацию процессов создания и обновления покрытий при актуализации состава и содержания исходных наборов данных, использованных для их создания.

Общая схема работы комплекса "Банк данных цифровых карт и ДЗЗ" приведена на слайде. Пользователи в web-браузере получают доступ к инструментам работы с банком геоданных для размещения информации в хранилище, ведения метаданных, поиска и выдачи наборов данных, создания геопокровтий.



Что дает пользователям применение "Банка ЦК и данных ДЗЗ".

4) Во-первых, "Банк данных ЦК и ДЗЗ" автоматизирует загрузку наборов данных с одновременной проверкой на валидность и автоматическим ведением схемы наличия.

Загрузка наборов данных в банк геоданных доступна только авторизованным пользователям, имеющим соответствующие права.

При записи в хранилище наборов данных выполняется входной контроль структуры данных, проверка контрольной суммы, контроль наличия метаданных, формирование справочных метаданных и формирование протокола выполненных операций. Протокол записи наборов данных в архив сохраняется в составе метаданных и выдается оператору по завершении всех операций.

Для векторных карт в состав метаданных включается и протокол контроля качества, содержащий подробный отчет о соответствии набора данных заданной схеме контроля для координат, атрибутов и метаданных.



Схема наличия наборов данных формируется с использованием библиотеки условных знаков и отображается на фоне обзорной карты местности.

При занесении в "Банк данных ЦК и ДЗЗ" набора данных автоматически формируется его уменьшенное изображение, которое записывается вместе с набором данных и доступно в галерее изображений.

5) Формирование записей метаданных и обновление схем наличия наборов данных выполняется автоматически при помещении новых наборов данных в хранилище.

Содержание метаданных и формат входного набора метаданных соответствуют требованиям стандартов ISO



19115:2003, Geographic information — Metadata и ISO/TS 19139, Geographic information — Metadata — XML schema implementation. Метаданные упорядочены по категориям пространственных данных: векторные карты, снимки, матрицы, геопокртия и документы.

6) Структура метаданных каждой из категорий данных поддерживает различные показатели. Например, для векторных данных метаданные заполняются с учетом типа цифровой карты: топографическая, морская навигационная, аэронавигационная, или другая специальная карта. Для космических и аэрофотоснимков заполняются сведения о качестве изображения, облачности, типе аппарата, разрешении, азимуте солнца, угле съемки и другие. Для матриц высот заполняются сведения о размере элемента, системе координат, дате состояния местности и так далее.



Формирование наборов метаданных для векторных карт, снимков и матриц автоматизировано в ГИС "Панорама".

7) Во-вторых, "Банк данных ЦК и ДЗЗ" обеспечивает гибкую систему поиска данных по контекстным или территориальным признакам и выдачу найденных наборов данных потребителям в формате хранения.



При поиске наборов данных по их метаданным на схеме выделяются соответствующие участки местности. Параметрами поиска могут быть любые свойства набора данных, например: дата состояния местности, поставщик данных, точность данных, гриф секретности, масштаб карт, % облачности и так далее.

При выборе записи в таблице базы метаданных выполняется поиск и выделение соответствующего объекта на схеме наличия данных.

Наборы геоданных, хранящиеся в "Банке данных ЦК и ДЗЗ" могут быть найдены и выданы по запросу оператора (OFFLINE-применение) или представлены в виде геопокртий (ONLINE-применение).

Выдача наборов данных может быть выполнена авторизованным пользователем, имеющим соответствующие права. Выбранные наборы данных автоматически упаковываются в zip-архив и сохраняются в указанной папке на компьютере оператора.

8) В-третьих, "Банк данных ЦК и ДЗЗ" обеспечивает автоматическое создание геопокртия по выбранным в результате поиска наборам данных в заданной пользователем проекции и системе координат.

Геопокртие формируется из наборов данных одного вида (карт, снимков или матриц) в заданной системе координат. Поддерживается несколько тысяч различных систем координат, имеющих общепринятый код EPSG. Имеется возможность ведения местных и пользовательских систем координат и присвоения им новых кодов. Преобразование систем координат наборов данных и конвертирование форматов хранения в форматы геопокртия выполняется автоматически – "на лету".



Созданные геопокртия учитываются в таблице метаданных геопокртий и отображаются на схеме геопокртий. Объекты геопокртий разных групп данных имеют различную цветовую окраску на схеме.

В составе метаданных геопокртия сохраняются условия отбора наборов данных и список наборов данных, из которых сформировано геопокртие. Это позволяет автоматизировать процесс обновления геопокртий при обновлении

исходных наборов данных или поступлении новых наборов данных на заданную территорию.

9) В-четвертых, "Банк данных ЦК и ДЗЗ" обеспечивает автоматическую публикацию геопокровтий для удаленного доступа настольных и web-клиентов.

Размещение геопокровтий выполняется в виртуальных папках, выбираемых оператором из дерева папок, сформированного администратором Банка данных ЦК и ДЗЗ.

Данные, попадающие в виртуальные папки, автоматически становятся доступны пользователям web-приложений и настольных ГИС "Оператор" и ГИС "Панорама", в соответствии с правами доступа пользователей к виртуальным папкам.



Состав виртуальных папок автоматически отображается и обновляется в виде дерева слоев, которые могут быть включены пользователем в любой комбинации. Механизм виртуальных папок упрощает администрирование, когда необходимо управлять часто изменяющимся составом данных и большим списком групп пользователей.

10) Предоставлением доступа к геопокровтиям для web-приложений и настольных клиентов управляет программа ГИС Сервер. Управление доступом построено на стандартных службах управления каталогами типа LDAP и протоколе Kerberos. Обеспечивается совместимость работы "Банка данных ЦК и ДЗЗ" со средствами обеспечения безопасности данных в ОС MSVC, AstraLinux и Заря.



Работа с геопокровтиями в ГИС "Оператор" и ГИС "Панорама" выполняется теми же инструментами, что и для векторных карт, снимков или матриц, открытых на локальном компьютере. Для доступа к геопокровтиям необходимо подключиться к ГИС Серверу и выбрать геопокровтие из дерева данных по его условному названию.

11) Отображение геопокровтий в web-браузере может быть выполнено с помощью программы GIS WebServer SE по стандартным протоколам OGC: WMS, WMTS, WFS-T и WCS. Обработку запросов по этим протоколам, выполняет GIS WebService SE – картографический web-сервис, входящий в состав "Банка данных ЦК и ДЗЗ".



Web-сервис может автоматически предоставлять доступ авторизованным пользователям к тем геопокровтиям, которые сформированы в виртуальных папках ГИС Сервера.

12) При помощи web-приложения GIS WebServer SE пользователи могут просматривать геопокровтия в виде плоских или объемных изображений местности, получать сведения об атрибутах пространственных объектов и выполнять различные расчетные и аналитические задачи и редактировать данные.



При отображении данных по протоколам WMTS и WCS пирамиды тайлов формируются для новых геопокровтий автоматически "на лету" и кэшируются на клиентских компьютерах, что повышает скорость доступа к данным на несколько порядков. Если сложное изображение на клиентском компьютере формируется до нескольких секунд, то выдача готовых тайлов занимает миллисекунды, что позволяет выполнять на многоядерных процессорах тысячи запросов в секунду на выдачу изображений.

В состав серверных программ входит служба ImageryService, которая автоматически в режиме времени, близком к реальному отслеживает изменения исходных векторных карт, снимков и матриц высот в составе геопокровтий и обновляет соответствующие пирамиды тайлов. Архитектура "Банка данных ЦК и ДЗЗ" является масштабируемой и позволяет наращивать производительность за счет установки дополнительных экземпляров программ на взаимосвязанных серверах.

13) В-пятых, программный комплекс "Банк данных ЦК и ДЗЗ" обеспечивает защиту целостности данных и блокирование несанкционированного доступа.

Для надежного функционирования программ в условиях прерывания связи, сбоев программного или аппаратного обеспечения, воздействий со стороны вредоносных программ (DDOS-атаки) в состав программного обеспечения "Банка данных цифровых карт и ДЗЗ" встроены средства самодиагностики, контроля достоверности и протоколирования поступающих команд, резервного копирования данных, автозапуска при сбоях, 256-битного кодирования (шифрования) передаваемых по сети данных и другие.

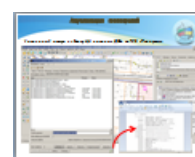


14) Процесс сбора и актуализации данных геопокровтий итерационный и чаще всего выполняется в специализированных программно-аппаратных комплексах. Фотограмметрическая обработка материалов ДЗЗ выполняется в специализированных пакетах, а для векторизации пространственных объектов применяется ГИС "Панорама". Стандартная технология предусматривает обновление по локальным территориям или номенклатурным листам. По окончании технологических процессов и приемки готовой продукции, можно переходить к этапу актуализации геопокровтий, на основе вновь созданных или обновленных ортофотопланов и цифровых карт.



15) В-шестых, "Банк данных ЦК и ДЗЗ" поддерживает удаленное обновление наборов данных.

Для удаленного доступа к "Банку данных ЦК и ДЗЗ" из среды ГИС "Панорама" в диалог взаимодействия с ГИС Сервером встроены инструментарий для загрузки файлов различных форматов, которые поддерживает система.



Для добавления файлов в список загружаемых наборов данных можно воспользоваться экранными кнопками или выполнить операцию перетаскивания на форму папок и файлов посредством Проводника Windows. Для обновления Банка данных могут быть использованы наборы данных, которые входят в текущий открытый картографический документ.

Векторные карты перед загрузкой в Банк конвертируются в формат SXF. По окончании процесса сохранения или обновления списка данных в банк на экране отображается журнал загрузки.

16) В-седьмых, "Банк данных ЦК и ДЗЗ" обеспечивает автоматическое обновление геопокровтий после обновления в Банке наборов данных. Процедура обновления геопокровтия вызывается по команде оператора. Сам процесс обновления выполняется автоматически, достаточно в окне «Управление геопокровтиями» указать режим «Обновить геопокровтие» и выбрать из списка название геопокровтия для обновления. Предусмотрено обновление данных (замена) и



расширение данных (дополнение). По окончании работы процедуры выдается протокол обновления геопокрытия.

17) В-восьмых, "Банк данных ЦК и ДЗЗ" обеспечивает создание геопокрытий на локальные территории по оперативно собираемым пространственным данным.

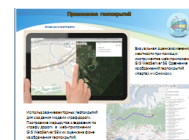
Например, описанная технология может применяться для оперативного сбора актуальной информации о местности с применением БПЛА. Снимки, поступающие с летательных аппаратов, загружаются в ГИС "Панорама" для их оценки и принятия решения на дальнейшую обработку. Далее средствами PHOTOMOD, PhotoScan или любого другого фотограмметрического пакета выполняется создание ортофотопланов. Ортофотопланы загружаются в "Банк данных ЦК и ДЗЗ" и опубликовываются в виде геопокрытия для коллективного использования.



Базовые покрытия охватывают весь земной шар и имеют ограничения в части используемых проекций и систем координат. Геопокрытия на локальные территории могут быть сформированы в любой проекции и системе координат, что обеспечивает их широкое прикладное использование. Весьма актуально применение локальных геопокрытий на арктические районы в азимутальных проекциях.

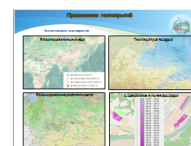
18) Сформированные геопокрытия применяются для анализа местности в настольных и web-приложениях.

На слайде приведен пример сравнительного анализа двух геопокрытий «Карта» и «Снимок», созданных в разное время. При помощи инструмента "Шторка" web-приложения GIS WebServer SE. можно частично отключать отображение выбранного геопокрытия при помощи ползунка. Границей отображения геопокрытия управляет пользователь перемещая ползунок по экрану.



Геопокрытия, сформированные на основе векторных данных могут быть использованы для создания модели «граф дорог». При этом результаты построения маршрутов следования по «графу дорог» могут быть отображены на фоне любого изображения геопокрытий "Карта", "Снимок" или "Рельеф".

19) При оценке и анализе местности, тематические свойства пространственных объектов или условий местности отображаются в формате тематических карт. Формирование сошных геопокрытий на основе тематических данных позволяет визуальную оценку территории по их цветовой легенде.



20) Использование геопокрытий «Снимок» и «Карта» совместно с геопокрытием «Рельеф» позволяет синтезировать в настольных и web-приложениях комплексную модель, отображающую формы рельефа совместно с изображением местности. Наличие геопокрытия "Рельеф" позволяет не только визуальную оценку форм рельефа, но и его основе в ГИС выполняется построение профилей, расчет уклонов местности, построение зон проходимости вне дорог с учетом рельефа, и решение расчетно-инженерных задач.



21) Применение комплекса программ "Банка данных цифровых карт и ДЗЗ" позволяет создавать геоинформационные системы, содержащими терабайты пространственных данных, реализующие оптимальные модели поиска и отбора

информации. Применение базы геопокровтий решает проблемы ограниченной производительности традиционных методов хранения пространственных данных в файловой системе, автоматизирует процесс актуализации пространственных данных и позволяет организовать облачную технологию ГИС.

