

**А.А. Мусатов** (АО «НИИАА»)

В 1981 г. окончил Московский авиационный институт, факультет прикладной математики, по специальности «инженер-математик». В настоящее время — начальник научно-технического центра информационных систем АО «Ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт автоматической аппаратуры им. академика В. С. Семенихина» (АО «НИИАА»).

## Некоторые вопросы выбора архитектуры геоинформационной системы при импортозамещении в отрасли ДЗЗ и ГИС

При решении задач импортозамещения в отрасли ДЗЗ и ГИС в системах информационно-телекоммуникационного обеспечения органов государственной власти (ИТКО ОГВ) большое внимание уделяется архитектуре ГИС как основному фактору, обеспечивающему надежное, высокоскоростное, доверенное функционирование ГИС-приложений.

К сожалению, существующие технологии программного обеспечения, такие, как программные платформы Java и Net Framework, применяемые в качестве основы функционирования ГИС, без существенной переработки не позволяют построить доверенную среду для работы ГИС-приложений, обеспечивающую выполнение требований руководящих документов Гостехкомиссии России по соответствию реальных и декларируемых в документации функциональных возможностей.

Для решения поставленных задач АО «НИИАА» разработало архитектуру ГИС, являющейся частью общесистемного программного обеспечения информационной системы ИТКО ОГВ и базирующейся на использовании сервисной шины.

В функции сервисной шины входят:

- поддержка международных протоколов OGC, WMTS, WFS, WCS и др.;
- прием запросов от клиентских ГИС-приложений, реализованных при помощи веб-браузеров, и их передача к серверным веб-приложениям, а также обратная передача результатов обработки запросов;
- обеспечение функционирования ГИС-приложений, с поддержкой отказаустойчивости (обеспечением перезапуска приложения при возникновении критических условий функционирования системы);
- реализация механизма аутентификации пользователей сервисной шины и передача веб-приложению (в том числе удаленному) сведений о вызвавшем его пользователе или ГИС-приложении;
- поддержка механизма маршрутизации передаваемых сообщений, обеспечивающего возможность передачи сообщений через различные промежуточные серверы, на которых функционируют компоненты сервисной шины, в соответствии с настраиваемыми правилами взаимодействия;
- поддержка правил взаимодействия, позволяющих описать маршруты передачи

сообщений и определить правила их обработки;

- предоставление технологических инструментальных средств для настройки перечня объектов и серверов системы, управления списком функционирующих на этих серверах веб-приложений, настройки их параметров, разграничения прав доступа пользователей, ведения правил взаимодействия и др.

Сервисная шина и ее компоненты функционируют в различных операционных системах (Astra Linux, UNIX, MCBC 3.0, MCBC 5.0, ИНТРОС, Free BSD, Android, Solaris, Синтез, ОС "Эльбрус", Windows XP/7/8), на архитектуре Intel, ARM, Эльбрус, System Z и др.

На базе сервисной шины разработано мультиплатформенное ядро ГИС «Горизонт», обеспечивающее:

- создание и обновление геопространственной информации на основе единой объектноориентированной модели (рис. 1а, б);

- формирование и обновление баз объектноориентированных геопространственных данных, в том числе на основе существующего фонда номенклатурных листов (НЛ) электронных топографических карт (ЭТК) и электронных навигационных карт (ЭНК) (рис. 2а, б);

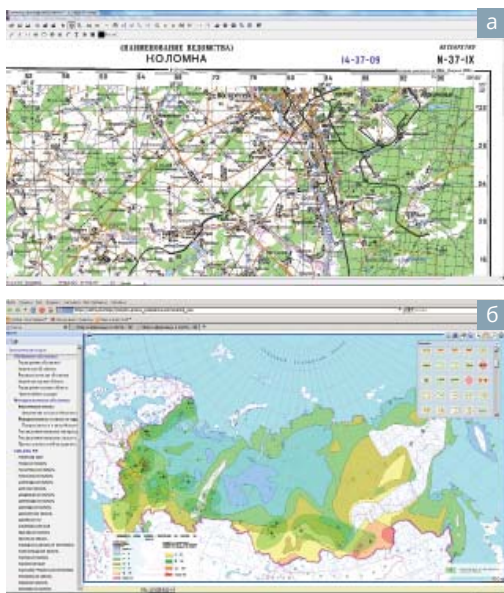


Рис. 1. Примеры создания и обновления ГПИ на основе ООМ: а) автономный режим; б) клиент-серверный режим

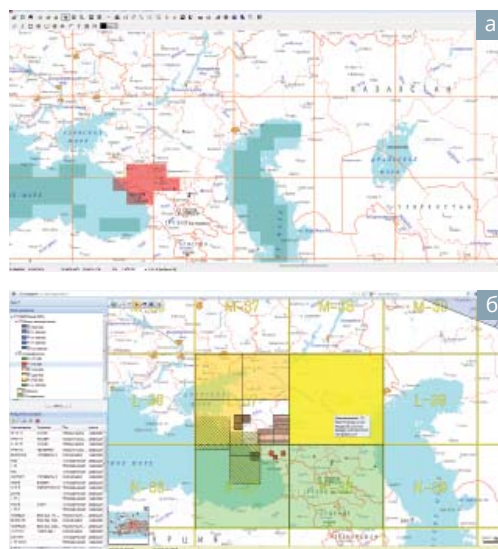


Рис. 2. Примеры формирования и обновления ОО БД ГПИ на основе существующего фонда НЛ ЭТК и ЭНК: а) автономный режим; б) клиент-серверный режим

- создание и обновление по объектноориентированным пространственным данным электронных топографических, морских навигационных, специальных карт и планов городов всего масштабного ряда и пространственных моделей местности в различных форматах и их метаданных (рис. 3);

- хранение и ведение геопространственной информации (ГПИ) в виде объектноориентированной базы данных в среде реляционной СУБД;

- формирование на основе информации объектноориентированной базы единого картографического покрытия на любые

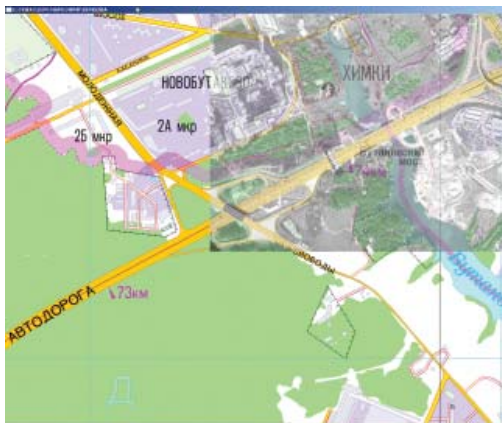
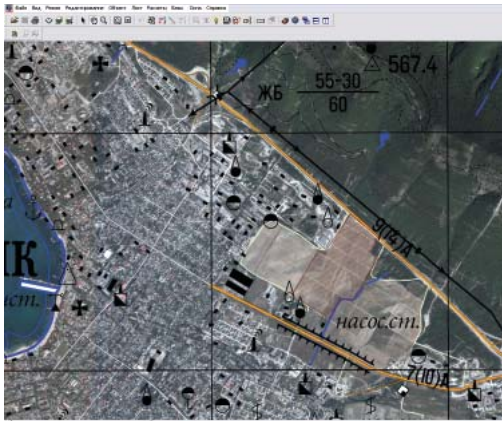


Рис. 3. Примеры создания и обновления по ОО пространственным данным ЭТК, ЭНЦ, специальных карт и планов городов и их метаданных

участки поверхности Земли в двумерном и трехмерном представлении в векторной и растровой формах в различных системах координат и предоставление этого покрытия пользователям в виде как наборов ГПИ, так и доступа к нему посредством геосервисов для просмотра и скачивания информации (рис. 4);

- возможность поиска геопро пространственных данных по их метаданным (рис. 5);
- доступ к геопро пространственным данным путем использования функций программного доступа (рис. 6);

- работу с трехмерными моделями земного шара, включающими различные типы данных – тайловые покрытия, векторные ЭТК, ДЗЗ (рис. 7);

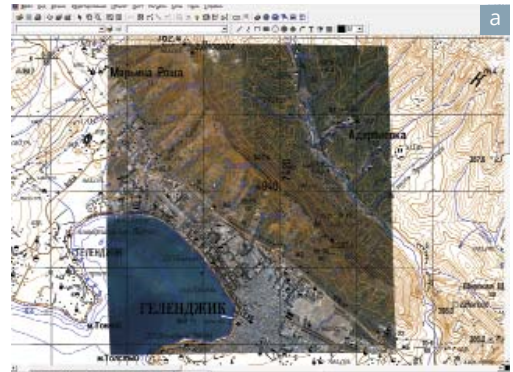


Рис. 4. Примеры формирования на основе информации ОО базы единого картографического покрытия на любые участки поверхности Земли в 2D (а) и 3D (б) представлениях в векторной и растровой формах в различных системах координат: а) двумерное представление ГПИ; б) трехмерное представление ГПИ

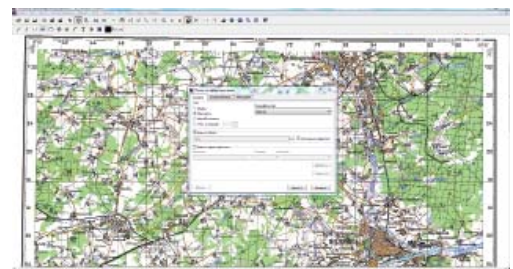


Рис. 5. Пример поиска геопро пространственных данных по их метаданным. Автономный режим

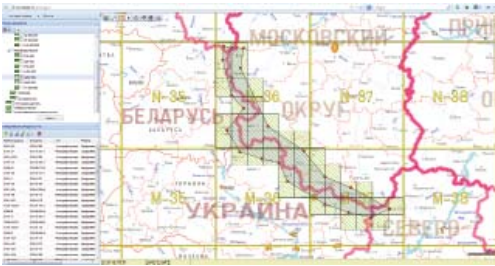


Рис. 5. Пример поиска геопространственных данных по их метаданным. Клиент-серверный режим



Рис. 6. Пример обеспечения доступа к ГПД путем использования функций программного доступа

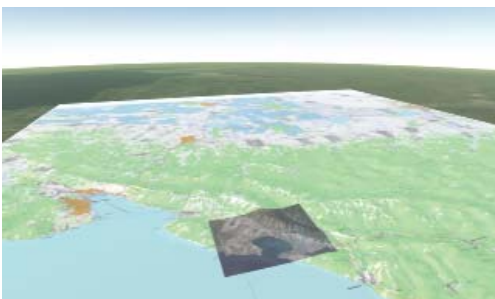


Рис. 7. Пример работы с трехмерными моделями земного шара

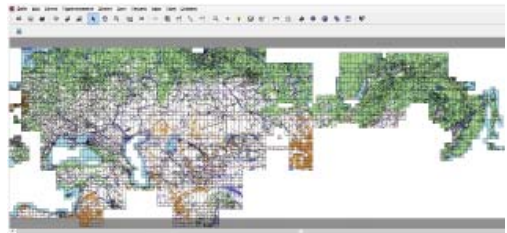


Рис. 8. Пример работы с сверхбольшими шивками векторных ЭТК в реальном масштабе времени

- работу со сверхбольшими шивками векторных ЭТК (50 000 НЛ и более) в реальном масштабе времени (рис. 8);
- поддержку языка моделирования для трехмерной визуализации ГПИ.

Весь комплекс приведенных решений по архитектуре ГИС позволяет формировать доверенную отечественную платформу, основанную на применении единых информационных и программных решений.

Геоинформационные системы на базе ядра «Горизонт» сертифицированы по 2-му уровню контроля отсутствия НДВ и взаимному соответствию реальных и декларируемых возможностей, документации присвоена литера «О1», что позволяет их использовать для широкого класса прикладных задач.

Применение в составе приведенной архитектуры оригинальных отечественных решений обеспечивает достижение паритета (по отдельным показателям — превосходства) по отношению к зарубежным аналогам качественных и количественных показателей функционирования ГИС.