

Геоинформатика. 2025. № 2. С. 73–76.
Geoinformatika. 2025;(2):73–76.

Алгоритмическое и программное обеспечение ГИС INTERGO

Научная статья

УДК 004.42

<https://doi.org/10.47148/1609-364X-2025-2-73-76>

Модернизация компонентов визуального управления ГИС INTERGO

© 2025 г. — Замир Сабитов^{1, 2, a)}, Михаил Янкелевич Финкельштейн^{1, b)}

¹⁾ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт» (ВНИГНИ); Москва, Россия

²⁾ГБОУ ВО МО «Университет Дубна», Институт системного анализа и управления; Дубна, Россия

^{a)}zsabitov@geosys.ru, ^{b)}m.finkelstein@geosys.ru

Аннотация: Статья посвящена модернизации компонентов геоинформационной системы IN-TEGRO. Проведен обзор технологических ограничений, обусловленных, в частности, зависимостью от среды RAD Studio и использованием библиотеки VCL. Для устранения этих ограничений была проведена модернизация существующих компонентов с применением нового фреймворка в среде разработки Microsoft Visual Studio. Представлены промежуточные результаты модернизации компонентов, а также обозначены направления дальнейшего развития системы. В результате модернизации библиотек удастся устранить зависимость от устаревшей среды разработки, препятствовавшей дальнейшему развитию системы, появится поддержка кодировки Unicode и возможность создания кроссплатформенной версии.

Ключевые слова: ГИС INTERGO; модернизация; программная архитектура; геоинформационные системы; программные компоненты.

Для цитирования: Сабитов З. Финкельштейн М.Я. Модернизация компонентов визуального управления ГИС INTERGO // Геоинформатика. — 2025. — № 2. — С. 73–76. <https://doi.org/10.47148/1609-364X-2025-2-73-76>.

Algorithmic and software GIS INTERGO

Original article

Modernization of visual control components of GIS INTERGO

© 2025 — Zamir Sabitov^{1, 2, a)}, Michail Ya. Finkelstein^{1, b)}

¹⁾All-Russian Research Geological Oil Institute; Moscow, Russia

²⁾Dubna State University; Dubna, Moscow region, Russia

^{a)}zsabitov@geosys.ru, ^{b)}m.finkelstein@geosys.ru

Abstract: The article is devoted to the modernization of the components of the INTERGO geoinformation system. An overview of technological limitations is given, caused, in particular, by the dependence on the RAD Studio environment and the use of the VCL library. To eliminate these limitations, the existing components were modernized using a new framework in the Microsoft Visual Studio development environment. Intermediate results of the component modernization are presented, and directions for further development of the system are outlined. As a result of the library modernization, it will be possible to eliminate the dependence on the outdated development environment, which prevented further development of the system, support for Unicode encoding will appear, and the possibility of creating a cross-platform version will be ensured.

Key words: GIS INTERGO; modernization; software architecture; geoinformation systems; software components.

For citation: Sabitov Z., Finkelstein M.Ya. Modernization of visual control components of GIS INTERGO. *Geoinformatika*. 2025;(2):73–76. <https://doi.org/10.47148/1609-364X-2025-2-73-76>. In Russ.

Введение

Геоинформационная система (ГИС) INTEGRO [1] на ранних этапах своего развития разрабатывалась с применением инструментов, соответствовавших техническому уровню и программным ограничениям своего времени. Использование библиотеки визуальных компонентов Visual Component Library (VCL), интегрированной среды RAD Studio и ряда специфичных для Windows решений обеспечивало достаточную эффективность при решении задач визуализации, анализа и обработки данных.

Однако по мере роста требований к ГИС, перехода на современные стандарты взаимодействия с данными (включая поддержку Unicode, масштабируемость, гибкую плагинную архитектуру) и расширения перечня поддерживаемых операционных систем, используемые на тот момент инструменты, стали выступать фактором, ограничивающим развитие системы. Архитектурные ограничения затрудняли интеграцию с современными библиотеками визуализации, не обеспечивали достаточной гибкости в условиях ускоряющегося технологического обновления программной среды и препятствовали реализации кроссплатформенных решений.

Необходимость перехода на более современную архитектуру была обусловлена не только внутренними техническими ограничениями, но и растущими требованиями к системе, связанными как с запросами на расширение ее функциональности, так и с административными требованиями.

Использование ГИС INTEGRO в геолого-разведочных и производственных организациях требует стабильной работы на различных программных платформах, интеграции с современными модулями обработки данных, а также адаптации к новым форматам представления информации. Устаревшие технические решения перестали удовлетворять этим условиям: они затрудняли сопровождение программного обеспечения, ограничивали возможности масштабирования и интеграции, повышали затраты на адаптацию под конкретные проекты.

Таким образом, модернизация архитектуры стала необходимым шагом для сохранения конкурентоспособности системы в условиях постоянного расширения сфер ее применения, а также обновления требований отрасли.

Обзор исходного состояния системы и связанных с ним ограничений

На момент начала разработки система ГИС INTEGRO базировалась на актуальных для своего времени решениях, ориентированных на использование в среде Windows: библиотеки были реализованы с использованием VCL в составе RAD Studio. Такой подход позволял эффективно решать поставленные задачи визуализации и анализа простран-

ственных данных, однако впоследствии породил ряд ограничений.

Одним из существенных ограничений в архитектуре ранних версий ГИС INTEGRO стало использование библиотеки визуальных компонентов VCL, предназначенной для разработки графических интерфейсов в среде RAD Studio. Хотя на момент начала проекта применение VCL было оправдано с учетом используемой платформы, данная библиотека при разработке на языке C++ не предусматривала возможности создания приложений для операционных систем, отличных от Windows. В частности, несмотря на наличие в составе RAD Studio кроссплатформенного фреймворка FireMonkey, его функциональность была ориентирована в первую очередь на язык Delphi, что исключало его использование в проектах, реализованных на C++ [2]. Отсутствие официальной поддержки Linux в рамках VCL, а также невозможность компиляции и корректной работы графических модулей вне среды RAD Studio, стали критическим барьером при попытке перехода к кроссплатформенным решениям.

Дополнительные трудности создавала и сама среда разработки RAD Studio. Во-первых, ее использование требовало приобретения лицензии, что увеличивало стоимость сопровождения проекта и ограничивало возможности масштабирования команды разработчиков. Во-вторых, специфичность среды предполагала наличие предварительной подготовки: программисту требовалось освоение ряда нестандартных инструментов и приемов работы, характерных исключительно для RAD Studio. Наконец, отдельные проекты невозможно было отлаживать полноценно даже в рамках самой среды, что существенно замедляло цикл разработки и тестирования.

Такие технологические ограничения вступали в противоречие с требованиями, предъявляемыми к современному программному обеспечению, особенно в контексте задач, связанных с импорто-независимостью и безопасностью. В частности, согласно Указу Президента РФ № 166 от 30.03.2022 [3], приоритетным направлением признано использование отечественного программного обеспечения и переход государственных информационных систем на операционные среды, основанные на ядре Linux (например, Astra Linux, РЕД ОС и др.). Отсутствие поддержки таких систем со стороны VCL и RAD Studio фактически исключало возможность использования ГИС INTEGRO в организациях, подчиняющихся требованиям регуляторов в сфере критической информационной инфраструктуры [4].

Модернизация компонентов

Результаты анализа исходного состояния системы указали на необходимость комплексной модернизации архитектурных и программных компонентов ГИС INTEGRO. В качестве приоритетов

были выделены достижение кроссплатформенной совместимости, повышение модульности и масштабируемости, а также приведение компонентов визуального управления в соответствие с современными требованиями к информационным системам.

Ключевым направлением модернизации стал отказ от устаревших инструментов разработки, в частности библиотеки VCL и среды RAD Studio. Вместо этого был разработан фреймворк, что обеспечило возможность реализации и сопровождения единой версии приложения для различных операционных систем, включая дистрибутивы Linux (Ubuntu, Astra Linux и др.).

Модернизация компонентов была реализована на основе нового фреймворка, разработанного с применением среды Microsoft Visual Studio и языка программирования C++. Данная архитектурная основа позволила заложить единый подход к построению кроссплатформенных решений, обеспечить модульность, масштабируемость и устойчивость системы в процессе дальнейшего развития [5]. Среда Microsoft Visual Studio обеспечила стабильную и полнофункциональную инфраструктуру разработки, включая широкие возможности отладки, профилирования и автоматизации тестирования, что ранее было затруднено при использовании RAD Studio. Именно переход к данной архитектуре стал критическим условием устранения ранее выявленных ограничений, включая невозможность развертывания системы под операционными системами семейства Linux, слабую расширяемость компонентов и ограниченные средства сопровождения.

ГИС INTERGO представляет собой крупную систему, включающую значительное число специализированных библиотек и модулей, используемых для обработки, анализа и визуализации данных [6]. В рамках текущего этапа модернизации были переработаны и адаптированы к новой архитектуре библиотеки для построения профилей и сечений, для работы с таблицами объекты-свойства (ТОС), обработки и анализа 2D геофизической информации.

Особое внимание было уделено адаптации структуры данных внутри библиотеки под новый фреймворк. На момент подготовки данной работы

процесс модернизации остается незавершенным: продолжается поэтапная модернизация оставшихся компонентов, включая наиболее трудоемкие блоки, такие как «Геофизика» и «Прогноз».

В результате проведенной модернизации будут устранены ключевые архитектурные и технологические ограничения, препятствовавшие дальнейшему развитию программного комплекса. Реализация кроссплатформенной архитектуры, переход на современный фреймворк с использованием среды Microsoft Visual Studio обеспечат условия для масштабируемости, переносимости и развития системы. Проведенные изменения сформируют устойчивую основу для последующего расширения функциональности ГИС INTERGO и ее адаптации к актуальным требованиям отрасли.

Заключение

Проведенная модернизация библиотек визуальных компонентов ГИС INTERGO позволила значительно повысить ее функциональные возможности, адаптировав программный комплекс к современным требованиям кроссплатформенности и технологической независимости. Основные усилия были направлены на решение проблем, выявленных в процессе эксплуатации: переход на открытые и совместимые с разными операционными системами фреймворки и улучшение производительности.

Ключевым достижениям стало использование современного фреймворка на базе Microsoft Visual Studio, а также повышение значения плагиновой архитектуры для улучшения модульности и расширяемости системы. Благодаря этим изменениям, система стала не только более устойчивой и совместимой с различными операционными платформами, но и обеспечила большую гибкость для дальнейшего внедрения новых функций и решений.

Модернизированные компоненты подтверждают высокую эффективность перехода на новые инструменты и подходы, а также создает основу для дальнейших разработок в рамках ГИС INTERGO, которые смогут удовлетворять растущие потребности пользователей и соответствовать государственным и отраслевым требованиям.

Список источников

1. ГИС INTERGO – Геоинформационные технологии для природопользования // ГИС INTERGO, 2025. URL: <https://gis-integro.ru/> (дата обращения: 27.05.2025).
2. FireMonkey Framework in RAD Studio – Embarcadero // Embarcadero inc., 2025. URL: <https://www.embarcadero.com/products/rad-studio/fm-application-platform> (дата обращения: 21.05.2025).
3. Указ Президента Российской Федерации от 30.03.2022 № 166 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой

информации. – Государственная система правовой информации. Официальный интернет-портал правовой информации, 2005–2025. – Дата опубликования: 30.03.2022. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202203300001?index=1> (дата обращения: 27.05.2025).

4. *Сабитов З., Финкельштейн М.Я.* Программные компоненты необходимые для перехода ГИС INTEGRO под управление операционной системы Linux // Системный анализ в науке и образовании. – 2023. № 3. – С. 66–70.

5. *Шумихин А.С.* Особенности архитектуры ГИС INTEGRO // Геоинформатика. – 2018. – № 3. – С. 68–75. – URL: http://geoinformatika.ru/wp-content/uploads/2020/04/Geo2018_3_68-75.pdf (дата обращения: 27.05.2023).

6. *Черемисина Е.Н., Финкельштейн М.Я., Любимова А.В.* ГИС INTEGRO — импортозамещающий программно-технологический комплекс для решения геолого-геофизических задач. – 2018. – № 3. – С. 8–17. – URL: https://geoinformatika.ru/?page_id=763 (дата обращения: 27.05.2023).

References

1. GIS INTEGRO – Geoinformation technologies for natural resource management // GIS INTEGRO, 2025. URL: <https://gis-integro.ru/> (accessed date: 27.05.2025).

2. FireMonkey Framework in RAD Studio – Embarcadero // Embarcadero inc., 2025. URL: <https://www.embarcadero.com/products/rad-studio/fm-application-platform> (accessed date: 21.05.2025).

3. Decree of the President of the Russian Federation dated 30.03.2022 No. 166 “On measures to ensure technological independence and safety of critical information infrastructure of the Russian Federation” // Official Internet portal of legal information. - State system of legal information. Official Internet portal of legal information, 2005-2025. – Дата опубликования: 30.03.2022. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202203300001?index=1> (accessed date: 27.05.2025).

4. *Sabitov Z., Finkelstein M.Y.* Software Components Required for the Transition of the GIS INTEGRO Under the Control of the Linux Operating System // System analysis in science and education. — 2023. № 3. — С. 66–70.

5. *Shumikhin A.S.* Features of architecture GIS INTEGRO // Geoinformatika. – 2018.– №3. – С. 68-75. – URL: http://geoinformatika.ru/wp-content/uploads/2020/04/Geo2018_3_68-75.pdf (accessed date: 27.05.2023).

6. *Cheremisina Y.N., Finkelstein M.Y., Lyubimova A.V.* GIS INTEGRO – Import-subject software and technological complex for solving geological and geophysical problems. – 2018. – №3. – С. 8-17. – URL: https://geoinformatika.ru/?page_id=763 (accessed date: 27.05.2023).

Статья поступила в редакцию 20.04.2025 г., одобрена после рецензирования 13.05.2025 г., принята к публикации 09.06.2025 г.
The article was submitted 20.04.2025; approved after reviewing 13.05.2025; accepted for publication 09.06.2025.

Информация об авторах

Сабитов Замир

Младший научный сотрудник
Отделение геоинформатики ФГБУ «ВНИГНИ»
117105, Москва, Варшавское ш., д. 8
Аспирант
Государственный университет «Дубна»
141980, г. Дубна, ул. Университетская, д. 19
e-mail: zsabitov@geosys.ru

Финкельштейн Михаил Янкелевич

Доктор технических наук, профессор
Заведующий отделом «Анализа и моделирования
потенциальных полей»
Отделение геоинформатики ФГБУ «ВНИГНИ»
117105, Москва, Варшавское ш., д. 8
e-mail: m.finkelstein@geosys.ru
SPIN-код: 3954-5059
AuthorID: 99542

Information about authors

Zamir Sabitov

Junior Researcher
Geoinformatics Department
of All-Russian Research Geological Oil Institute
8, Varshavskoye shosse, Moscow, 117105, Russia
PhD Student
Dubna State University
19, Universitetskaya Str., Dubna, 141980, Russia;
e-mail: zsabitov@geosys.ru

Michail Ya. Finkelstein

Doctor of Technical Science, Professor
Head of Division of Analysis and Modeling of Potential Fields
of Geoinformatics Department
All-Russian Research Geological Oil Institute
8, Varshavskoye shosse, Moscow, 117105, Russia
e-mail: m.finkelstein@geosys.ru
SPIN-код: 3954-5059
AuthorID: 99542