

# О современной ситуации по использованию программных комплексов в недропользовании

**Г.А. Анисимов**  
с.н.с.  
ipen-anrt@mail.ru

**С.Е. Валеева**  
н.с.  
ssalun@mail.ru

**И.Ф. Валеева**  
с.н.с.  
nicpp@mail.ru

**Л.З. Анисимова**  
н.с.  
anislz@mail.ru

ИПЭН АН РТ, Казань, Россия

**На современном этапе развития информационных систем невозможно представить процесс геологического изучения месторождения без построения геологических и гидродинамических моделей в различных программных комплексах как зарубежного, так и отечественного производства. Данная статья посвящена сравнительному анализу имеющихся программных продуктов отечественной и иностранной разработки, а также поискам российского программного продукта, обеспечивающего создание геологических моделей и графических приложений более выигрышных, как в качественном, так и в ценовом варианте, что важно в рамках государственного проекта по импортозамещению.**

**Материалы и методы**  
Сравнительный анализ программных продуктов в процессе построения структурных карт методом схождения.

**Ключевые слова**  
геоинформационные системы, программное обеспечение, геологическое моделирование

В настоящее время программные продукты зарубежных компаний в Российской Федерации успешно внедрены и охватывают до 98% отечественного рынка в области моделирования разработки нефтяных месторождений. Возникает опасение, не ставит ли это под угрозу информационную, экономическую и энергетическую безопасность страны при наличии российских разработок аналогичного функционала.

В июне 2015 г. был принят закон о создании реестра отечественного программного обеспечения, а в ноябре того же года подписано постановление, которое вводит ограничение на закупку программного обеспечения (ПО), отсутствующего в реестре российского ПО для государственных заказчиков. На сегодняшний день в реестр российского ПО вошли более 1186 программ, решающих различные отраслевые задачи, но, к сожалению, в этом списке нет ни одной из российских разработок программных продуктов, специализирующихся в сфере геологии и разработки нефтяных и газовых месторождений. В ряде компаний такие программы стоят на вооружении и специалисты довольно успешно ими пользуются [1].

Для любого пользователя программным продуктом важны следующие факторы: функционал программы, удобный интерфейс, возможность выполнить весь цикл работ и стоимость продукта. Сравнительный анализ по 100% замещению некоторых импортных программных продуктов российскими аналогами приведен в таб. 1 [2].

Следует понимать, что любой программный продукт стопроцентно решает только определенный круг задач, но при этом желательно, чтобы программное обеспечение имело необходимый для полноценной работы функционал, и была реализована возможность вывода на печать итоговых результатов в соответствии с требованиями проверяющих организаций. Важность графического представления проектов бесспорна. Зачастую для получения конечного результата приходится выстраивать целую цепочку платных и бесплатных программ, начиная от Surfer, Corel DRAW, ArcGIS, MapInfo и других. Отметим, что последние две изначально создавались как геоинформационные системы не для нефтяной тематики. Лишь спустя некоторое время

началась их адаптация под конкретные задачи в сфере недропользования. Совершенно очевидно и то, что не все компании могут позволить себе иметь такие программные комплексы как Petrel, IRAP RMS, ECLIPSE, Tempest More, при существующих ценах за базовые и дополнительные модули, а также за их ежегодные обновления.

Для разработки месторождения первостепенное значение имеет правильно построенная геологическая модель. От этого зависят положительные результаты проектов доразведки, а также качественно возрастает достоверность подсчета запасов. А что касается получаемых структурных карт, создаваемых в программных комплексах, например, IRAP RMS, то они требуют дополнительных затрат времени специалиста для конечного оформления графических приложений.

В России имеется программный продукт, который по построению структурных карт дает результаты, аналогичные ArcGIS или Surfer, но гораздо менее затратный — это Isoline. Геоинформационная система Isoline зародилась как исследовательский проект в 1996 г. в Тюмени. Авторами являются Яковлев Виталий Михайлович и Яковлев Вячеслав Витальевич. Первая публичная версия вышла в 1999 г.

ПО Isoline полностью адаптировано под нефтяную тематику и решает специфические задачи по геологии, работ по подсчету запасов нефти, с прекрасными возможностями оформления конечных результатов в виде графических приложений. К большому сожалению, этот программный продукт широко используется у нас в России только за Уралом. На сегодняшний день вся нефтяная отрасль Западной и Восточной Сибири, в основном, использует ПО Isoline. (к 2015 г. нефтяными компаниями внедрено 2550 лицензий).

Преимущество программного продукта Isoline рассмотрим на примере его возможностей при построении структурных карт методом схождения, включающим следующие шаги:

1. построение карты изохрон по значениям  $t_0$  в пикетах сейсмических профилей;
2. фиксация значений  $t_0$  с карты изохрон в скважинах, вскрывших отражающий горизонт, для определения значений скоростей в этих точках ( $V = Z/t_0$ );
3. построение карты средних скоростей;
4. построение карты толщин по скважинам, вскрывшим кровлю пласта и границу отражающего горизонта; к произведению значений  $t_0$  в пикетах и значений скорости, снятых с карты средних скоростей, прибавить значения, снятые с карты толщин, пересчитав, таким образом, значения в пикетах сейсмопрофилей в глубины на уровень кровли продуктивного пласта;
5. построение структурной карты по кровле продуктивного пласта с использованием данных бурения в скважинах и пересчитанных данных сейсморазведки.

В Isoline схема построения автоматизирована и реализована одной единственной процедурой. Только решение вышеуказанной

Направление	Зарубежное программное обеспечение	Российское программное обеспечение
Корреляция	Petrel, IRAP RMS	Autocorr, DV SeisGeo, система «Пангея», Сфера Корреляция, Недра-Разрез
Геология	Petrel, IRAP RMS	DV SeisGeo, Geoglobe, Недра, Сфера Геология
Гидродинамика	ECLIPSE, Tempest More	Техсхема, PH-КИН, Сфера МКТ
Мониторинг разработки	ResView	PH-КИМ, RosPump, WellView, Мониторинг Сфера, Дельта-Ойл, ЦДС Горизонт +, PH-Добыча

Таб. 1 — Российские программы для замещения импортных аналогов

задачи ставит ПО Isoline в один ряд с программным комплексом IRAP RMS. Метод схождения можно реализовать и в MapInfo, и в ArcGIS. Но это достаточно многоэтапная и кропотливая процедура.

Isoline поддерживает расширенную модель данных, включающую не только стандартный набор абстрактных типов векторных и растровых данных, подобное может любая ГИС, но и специальные типы геологических и геофизических данных (сейсмические разрезы, разломы, каротажный материал, grids, геологические разрезы). Подобное реализовано в ПО MapInfo целым набором модулей, типа Vertical Mapper, но это отдельная трудоемкая работа по адаптации ПО для решения задач геологии, что неудобно. Пример реализации построения вертикального разреза структурной поверхности (рис. 1).

Для построения структурных каркасов используется усовершенствованный метод сплайн-аппроксимации. Сплайновая модель в Isoline позволяет создавать структурные поверхности с системой разломов любой сложной конфигурации. В MapInfo и в ArcGIS такое возможно через мозаику построения расчетных grids внутри группы разломов с последующим объединением в один общий grid, например, используя оператор `[grid1].mosaic([grid2],[grid3]....)` (рис.2, г)

В ПО Isoline можно построить сразу весь стратиграфический разрез месторождения, с взаимокорректными структурными границами в разрезе. Имеется возможность создавать выклинивание пласта, размыв, и выдерживать заданный минимальный размер пласта (рис. 2 и 3).

Универсальные загрузки данных Isoline позволяют импортировать практически любые форматы. Возможности оформления — это «визитная карточка» Isoline. Немногие существующие геoinформационные системы смогут предоставить пользователю такую палитру возможностей, разве что ArcGIS.

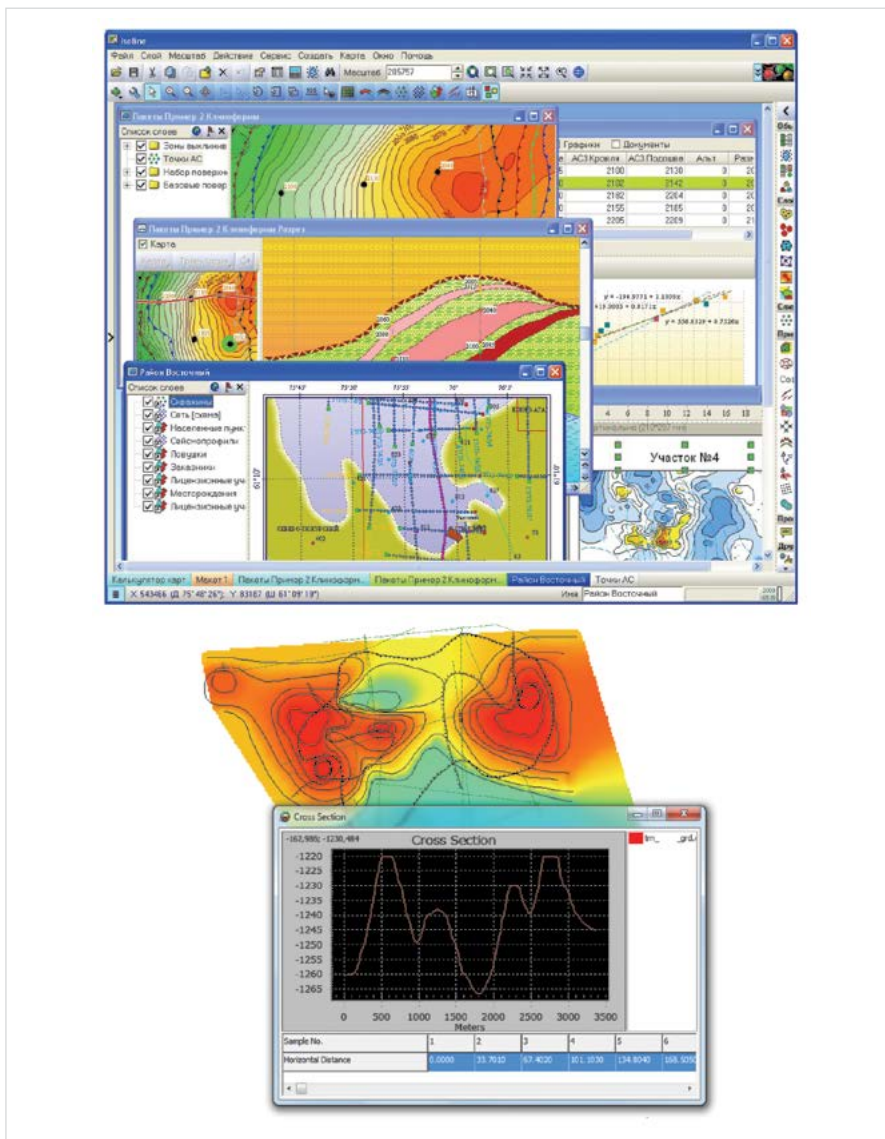


Рис. 1 — Рабочие окна программы Isoline и разрез структурного плана в MapInfo

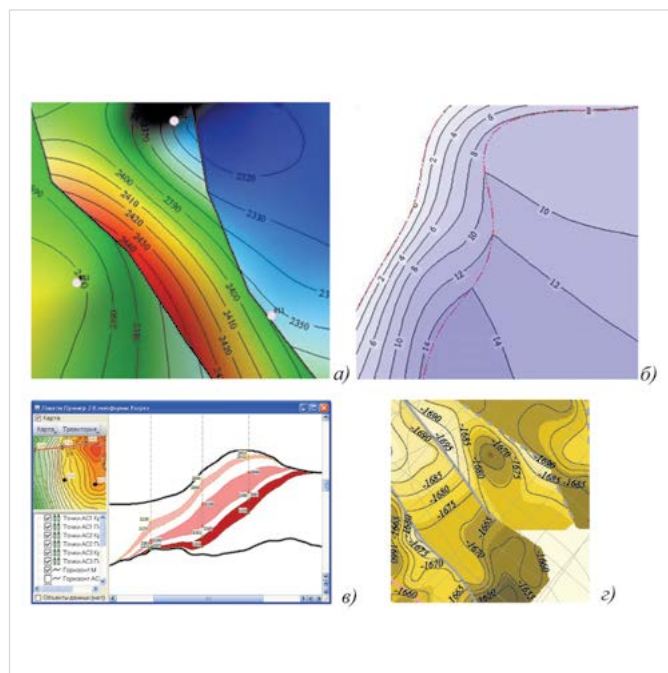


Рис. 2 — Результаты расчетов сплайновой модели  
 а) Структурная поверхность с системой разломов (Isoline);  
 б) Построение границ чистонефтяной и водонефтяной зон при подсчете запасов (Isoline); в) Геологический разрез (Isoline);  
 г) Структурная поверхность с системой разломов (ArcGIS)

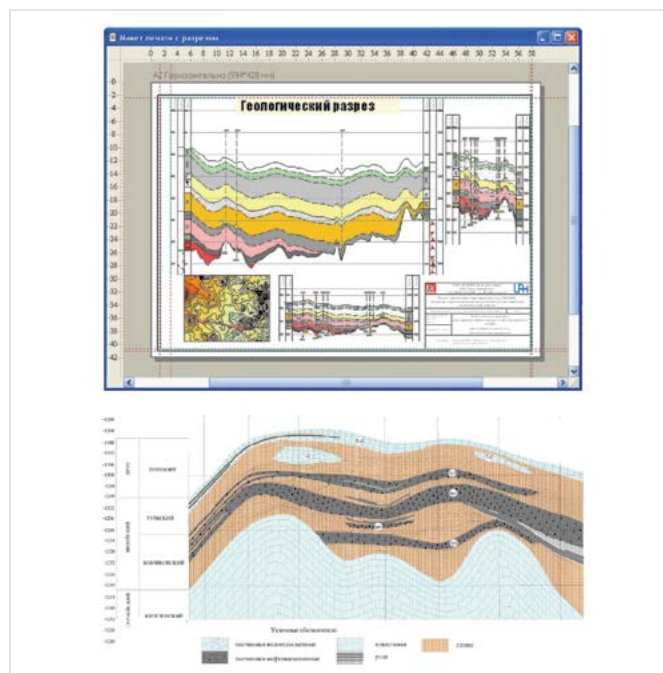


Рис. 3 — Геологический разрез месторождения  
 (На примере Isoline и MapInfo)

Из макета Isoline можно создать независимый файл проекта с расширением «.exe». При этом файл может быть запущен на компьютере, не имеющем ПО Isoline, также возможна печать необходимого количества графических приложений без искажений.

#### Итоги

Isoline — это интегрированная среда ГИС со стратиграфическими базами данных, системой моделирования полей геологических параметров нефтяных залежей, расчетами объемов, запасов, построением геологических разрезов и т.д. Программа рассчитана на работу с огромными массивами данных. В Isoline можно создавать документные базы данных, включая специальные геологические SEG-Y, LAS.

#### Выводы

Внедрение отечественных продуктов Isoline

или ему подобных будет стимулировать создание новых программ и идей, и что особенно важно — позволит повысить статус отечественного производителя в импортозамещении ПО.

#### Список литературы

1. Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных. Режим доступа: <https://reestr.minsvyaz.ru>
2. Имеющиеся российские аналоги импортных программных продуктов Schlumberger, Roxar, Landmark. Режим доступа: <http://deltaru.ru/rossijskie-analogi-importnyix-programmnyix-produktov.html>
3. Технологии, которые отличают Isoline от других систем. Режим доступа: <http://www.изолиния.рф>

ENGLISH

GEOLOGY

## About the current situation on the use of software systems in the mineral wealth use

UDC 551

#### Authors:

**Guri A. Anisimov** — senior researcher; [ipen-anrt@mail.ru](mailto:ipen-anrt@mail.ru)

**Svetlana E. Valeeva** — researcher; [ssalun@mail.ru](mailto:ssalun@mail.ru)

**Ilvera F. Valeeva** — senior researcher; [nicpp@mail.ru](mailto:nicpp@mail.ru)

**Lilia Z. Anisimova** — researcher; [anislz@mail.ru](mailto:anislz@mail.ru)

Institute for problems of ecology and subsoil use of Tatarstan Academy of Sciences, Kazan, Russian Federation

#### Abstract

At the present stage of information systems development, it is impossible to present the process of geological exploration of the deposit without the construction of geological and hydrodynamic models in different software systems, both foreign and native production. This article focuses on the comparative analysis of the available software products of native and foreign design, as well as the search for the Russian software providing creation of geological models and graphics images more advantageous in quality and price in the form, which is important in the framework of the state project on import substitution.

#### Materials and methods

Comparative analysis of the available software products in process in the process of building structural maps by convergence.

#### References

1. *Edinyy reestr rossiyskikh programm dlya elektronnykh vychislitel'nykh mashin i baz dannykh* [Unified register of Russian programs for computers and data bases]. Available at: <https://reestr.minsvyaz.ru>
2. *Imeyushchiesya rossiyskie analogi importnykh programmnykh produktov Schlumberger, Roxar, Landmark* [Actual

#### Results

Isoline is an integrated GIS environment with stratigraphic database, system simulation fields of geological parameters of oil deposits, calculations of volumes, reserves, construction of geological sections, etc. The program is designed to work with large data sets. The Isoline, you can create document-database, including specific geological SEG-Y, LAS.

#### Conclusions

The introduction of native products Isoline or the like will stimulate the creation of new programs and ideas, and most importantly will enhance the status of the native producers in import-substitution software.

#### Keywords

geographic information systems, software, geological modeling

Russian analogs of imported programs Schlumberger, Roxar, Landmark].

Available at:

<http://deltaru.ru/rossijskie-analogi-importnyix-programmnyix-produktov.html>

3. *Tekhnologii, kotorye otlichayut Isoline ot drugikh sistem* [Technologies that distinguish Isoline from other systems]. Available at: <http://www.изолиния.рф>

Завод "Калининградгазавтоматика"

Основано в 1960 г. Дочернее общество ПАО «Газпром автоматизация»

## АВТОНОМНАЯ МОБИЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ЯВЛЯЕТСЯ КОМПЛЕКСНЫМ, НАДЕЖНЫМ, ГИБРИДНЫМ ГЕНЕРАТОРОМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

- Электричество вырабатывается за счет энергии солнца, ветра, дизель-генератора
- Модельный ряд от 3 кВт до 30 кВт.

### Мобильное исполнение



### Стационарное исполнение



### Установки применяются:

- В качестве источников бесперебойного питания на отраслевых объектах;
- В чрезвычайной ситуации природного, техногенного и др. характера;
- В дорожно-строительном секторе;
- В сельскохозяйственном секторе;
- В туристическом и др. секторах промышленности.

ООО Завод «Калининградгазавтоматика»  
236000, РФ, г. Калининград, Гвардейский пр., д. 15  
Тел: (4012) 576-032, Факс: 576-024  
Отдел продаж: 576-033, 576-028, 576-125  
[zavod@kga.ru](mailto:zavod@kga.ru)  
[www.kga.ru](http://www.kga.ru)

Уполномоченный представитель по реализации продукции ООО «Инвестгазавтоматика»  
119435, г. Москва, Саввинская наб., 25  
Тел: (495) 933-62-30. Факс: 933-62-32  
[info@invest-gaz.ru](mailto:info@invest-gaz.ru)  
[www.invest-gaz.ru](http://www.invest-gaz.ru)

ПАО «Газпром автоматизация»  
119435, г. Москва, Саввинская наб., 25  
[www.gazprom-auto.ru](http://www.gazprom-auto.ru)

