DOI: 10.26730/1999-4125-2018-6-58-69

УДК 9.908

ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩАЯ МОДЕЛЬ ЗАПАСОВ И РЕСУРСОВ «ПРОАКТИВ» – ИНСТРУМЕНТ НЕПРЕРЫВНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

PERMANENT MODEL OF ONLINE RESERVES AND RESOURCES MONITORING – INNOVATIVE TOOL FOR RESOURCE BASE ANALYSIS

Захарова Оксана Александровна,
начальник департамента, e-mail: Zaharova.OA@gazpromneft-ntc.ru
Zakharova Oksana A., head of department,
Панфилова Елена Сергеевна,
главный специалист, e-mail: Panfilova.ES@gazpromneft-ntc.ru
Panfilova Elena S., chief specialist,
Степанова Валерия Сергеевна,
ведущий специалист, e-mail: Stepanova.VS@gazpromneft-ntc.ru
Stepanova Valeria S., lead specialist,
Кисурина Анастасия Андреевна,
главный специалист, e-mail: Kisurina.AA@gazpromneft-ntc.ru
Kisurina Anastasiya A., chief specialist,

ООО «Газпромнефть Научно-Технический Центр», 190000, Россия, г. Санкт-Петербург, наб. реки Мойки д.75-79
Gazpromneft Science and Technology Centre, LLC, 190000, Russia, Saint-Petersburg, Moyka riv. emb.,75-79

Аннотация: *Для эффективного управления ресурсной базой УВС необходимо иметь полное представление об истории ее развития, текущем состоянии и перспективах. Основой для такой статистики и аналитики служат точные и последовательные оценки и прогнозы запасов и ресурсов, которые зачастую рассчитываются в невзаимосвязанных между собой системах специалистами разного профиля.*

В ответ на комплексные потребности нефтегазовой отрасли возникла необходимость в едином программном решении, удовлетворяющем одновременно все требования. Анализ российского и зарубежного программного обеспечения для анализа ресурсной базы выявил отсутствие ПО, соответствующего реалиям бизнеса, что привело компанию «Газпром нефть» к необходимости разработки собственного IT решения для управления запасами и ресурсами Компании - Постоянно действующей модели запасов и ресурсов «ПроАктив». Это уникальный инструмент коллаборации имеющихся хранилищ информации, современных подходов к оценке ресурсной базы компании на одной платформе и регламентированных методик. Использование разработанного ПО способно существенно повысить качество работ по оценке ресурсной базы для любой нефтегазовой компании: получить полное понимание ее потенциала, выявить существующие ограничения и обосновать рекомендации для освоения.

Ключевые слова: *ресурсная база, запасы и ресурсы, нефть, газ, стратегия развития ресурсной базы, цифровизация, анализ данных, ИТ-инструмент.*

Abstract: *For managing the resource base of the company, it is necessary to have a complete image of the history of its development, current state and prospects. Such statistics and analytics is based on the accurate and consistent assessment and forecast of reserves and resources, which are often calculated in independent systems by specialists of different areas.*

In response to the complex needs of the oil and gas industry, it became necessary to use an application that could satisfy all the requirements. The analysis of the Russian and foreign software showed the absence of the one corresponding to the business realities. Thus Gazprom Neft had a challenge to create its own IT solution for

managing the company's resource base - the Permanent Model of Reserves and Resources Monitoring.

It is the common platform for synchronizing existing data arrays, modern approaches and approved methods for resource base assessment. The software can significantly improve the quality resource base analysis for any oil and gas company: in getting full understanding of its potential, in identifying constraints, in making recommendations for resource base development.

Keywords: *resource base, reserves and resources, oil, gas, asset development strategy, digitalization, data analysis, IT.*

Введение

В 2017 году создание цифровой экономики в России приобрело статус государственной задачи. В июле 2017 года премьер-министр РФ утвердил распоряжением правительства госпрограмму «Цифровая экономика Российской Федерации» [10].

Индустрия 4.0 диктует неизбежное применение прорывных технологий, трансформирующих все процессы нефтегазовых компаний. Ускорение темпов появления новых технологий и нелинейный рост данных, формирование новых подходов к оценке информации и гармонизация современных методик с ранее принятыми приводят к необходимости сопровождения действий человека на различных этапах работы с данными: сбор и верификация, мониторинг, обработка, формирование выводов и рекомендаций [2].

Развитием цифровых технологий в компания ПАО «Газпром нефть» занимается уже более 5 лет, за это время портфель цифровых проектов значительно расширяется. Раскрыть потенциал цифровизации в полном объеме возможно только в сочетании с реальными бизнес-вызовами.

Потребности компании охватывают большой спектр интересов:

- *Консолидация данных*

Совместимость классификаций: PRMS, SEC, НКЗ, РКООН-2009; оценок: вероятностный, детерминистский, сценарный; методик, НМД

- *Работа с массивами*

Обработка массивов данных, верификация данных, обмен знаний между сотрудниками, помощь в принятии решений, защита от ошибок

- *Оценка и анализ*

Обзор изученности, качества УВС, рентабельности запасов, учет налоговых льгот НДПИ, анализ рисков, оценка ценности информации

- *Прогнозирование*

Прогноз добычи и движения запасов и ресурсов, постмониторинг, ретроспектива, оценка потенциальных рисков и неопределенностей

- *Выбор*

Подбор технологий, ранжирование запасов и ресурсов для освоения, конкретный набор мероприятий, портфельный анализ

- *Планирование мероприятий*

Возможность планирования эффективных мероприятий в зависимости от задач: ГРР, ОПР, ПРБ, ЭБ, покупка ЛУ, ОПЗ/ПЗ/ПТД

Тщательный анализ рынка выявил отсутствие необходимого ПО, соответствующего реалиям бизнеса и потребностям ПАО «Газпром нефть». Российское программное обеспечение (ПО), как правило, ориентировано на хранение данных и представление текущего состояния ресурсной базы без воз-

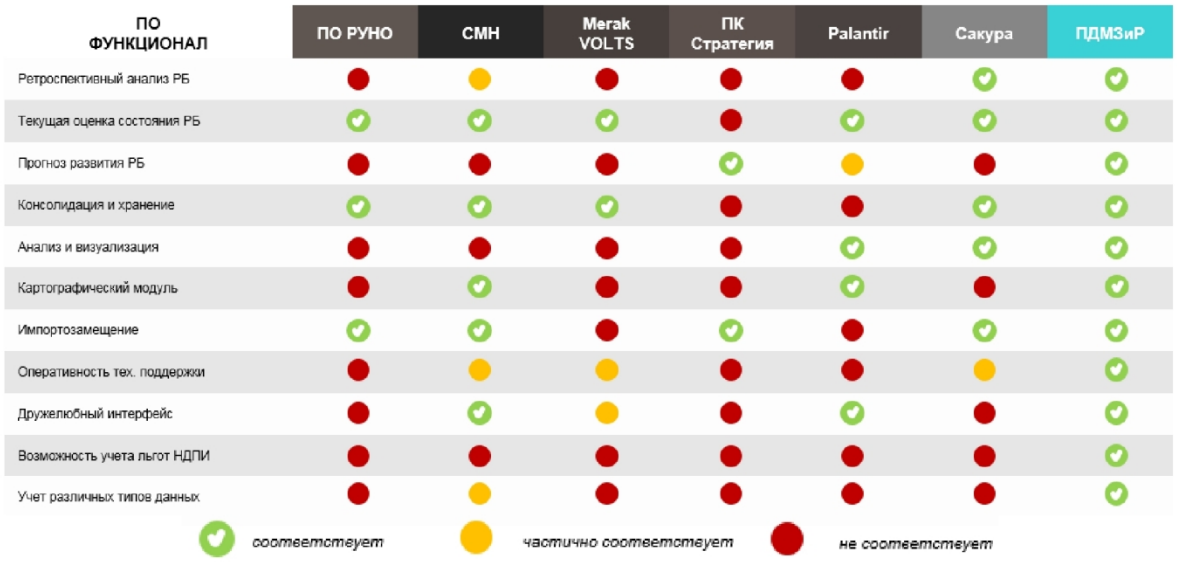

Рис. 1. Результаты анализа альтернативного программного обеспечения
Fig.1. Results of alternative software analysis

можности выполнения анализа и планирования. Программы, в которых реализована аналитика, характеризуются узким спектром направленности и отсутствием возможности управления развитием ресурсной базы. Зарубежные альтернативные решения, напротив, содержат встроенные алгоритмы анализа УВС, но исключают консолидацию различных типов данных. Кроме того, минусы зарубежных ПО состоят в том, что они не адаптированы под российский бизнес (законодательство и оценка запасов и ресурсов), попадают под санкционные риски, служба поддержки осуществляется недостаточно оперативно (рис.1).

В мире отсутствуют аналоги, которые бы соответствовали необходимым требованиям: концепции, функционалу и интеграции научных методик. Таким образом, в рамках программы импортозамещения и реализации «гибкого» для изменений под частные задачи инструмента было принято решение разрабатывать собственный инновационный инструмент (IT-продукт) для принятия стратегических решений и анализа ресурсной базы – Постоянно действующую модель запасов и ресурсов «ПроАктив».

Архитектура IT-решения

Приложение разработано в дружественном для пользователя интерфейсе в формате web (двухуровневая архитектура «клиент-сервер») и позволяет работать с ресурсной базой компании в любой момент времени без установки дополнительного ПО. Клиентом выступают браузер – пользователи, а сервером – единая вычислительная машина, выполняющая серверные задачи. Клиентская часть реализует пользовательский интерфейс, формирует запросы к серверу и обрабатывает ответы от него. Серверная часть получает запрос пользователей, выполняет вычисления, после этого формирует веб-страницу и отправляет пользователю по сети с использованием протокола HTTP. В свою очередь, сервер ссылается на информационную базу данных через сервер экспорта данных.

Преимуществами приложения типа «клиент-сервер» [13] в случае постоянно действующей модели запасов и ресурсов являются:

- отсутствие необходимости установки дополнительного программного обеспечения, так как популярные операционные системы поставляются с уже установленным браузером;
- отсутствие дублирования кода программы-сервера программами-клиентами;
- снижение требований к функциональности компьютеров, на которых установлен клиент, так как вычисления выполняются на сервере;
- увеличение уровня защиты данных: данные хранятся на сервере, который защищен гораздо лучше большинства клиентов;
- точная проработка ролевой модели: на сервере проще организовать контроль полномочий, чтобы разрешать доступ к данным исключительно клиентам с соответствующими правами.

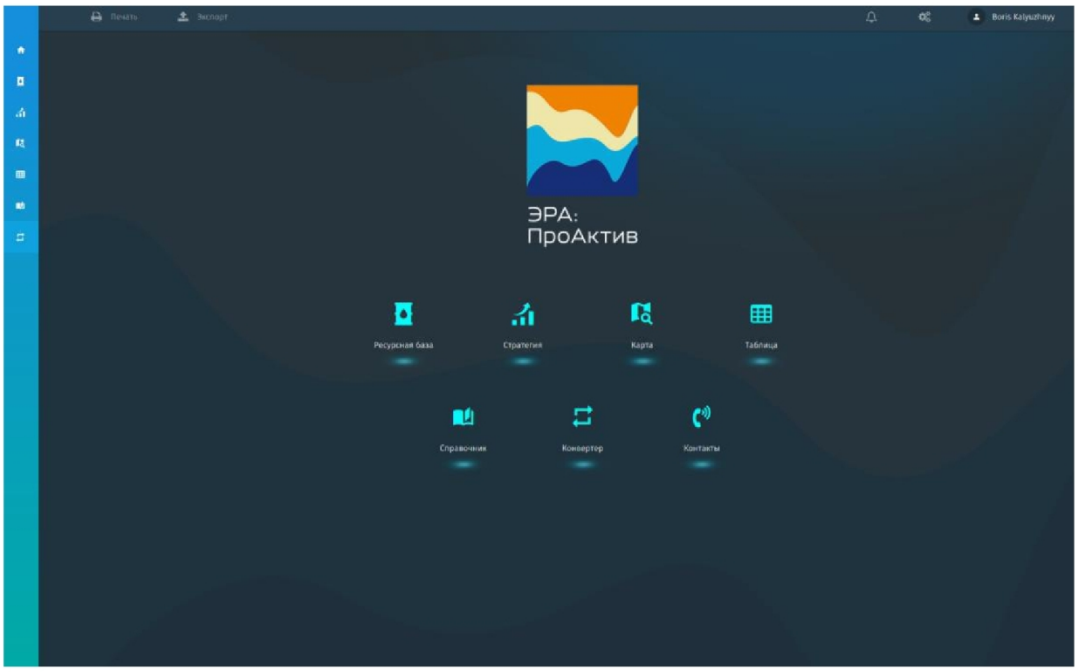

Рис. 2. Главная страница
Fig. 2. Main page

Рис. 3. Панель управления «Дашборд» в модуле «Ресурсная база»
Fig. 3. Module "Resource base". Dashboard

Рис. 4. Графическое отображение данных «По категориям» в модуле «Ресурсная база»
Fig. 4. "Categories" chart

Методом создания веб-интерфейса для приложения выбран наиболее распространенный путь использования HTML – стандартизированного языка разметки документов, соответствующий международному стандарту ISO 8879, с применением CSS (формальный язык описания внешнего вида документа), JavaScript (прототипно-ориентированный сценарный язык программирования) и AngularJS (фреймворк с открытым исходным кодом).

Запуск и управление осуществляется путем открытия окна веб-обозревателя (браузера), установленного на персональном компьютере пользователя.

Поиск быстрого и надежного решения в области информационной безопасности — еще один вызов, с которым сталкиваются производственные компании, переходя на цифровые рельсы. Проработка ролевой модели является важной и неотъемлемой частью при создании любого IT-продукта, но, как показал анализ рынка, далеко не всегда разработчики программ уделяют такому важному аспекту достаточное внимание.

Несомненным плюсом «ПроАктив» является детальная проработка ролевой модели. ПАО «Газпром нефть» включает в себя различные дочерние общества (ДО) с полным или частичным владением активов, сотрудники даже в пределах одного ДО могут обладать различными правами доступа к определенной информации. Так, доступ на просмотр данных Государственного баланса запасов полезных ископаемых [7] разрешен пользователям только соответствующего ДО, данные по оценке PRMS/SEC [1] или оценке новых активов - только профильным специалистам, верхнеуровневым менеджерам доступен для анализа любой тип данных. Ролевая модель, реализованная в ПО, учитывает специфику данных и право доступа для каждого пользователя.

Структура инструмента

Интерфейс ПО интуитивно понятен любому пользователю (рис.2).

«ПроАктив» содержит 4 модуля: Ресурсная база, Стратегия, Карта, Таблица. Помимо основных модулей система содержит Справочник и Конвертер, но формат реализации ПО и логика хранения данных и алгоритмов анализа не ограничивают расширение функционала инструмента при наличии запроса от бизнеса.

Ниже представлено подробное описание модулей и функционала приложения.

Модуль «Ресурсная база»

Ресурсная база – модуль, в котором пользователь может провести оценку запасов и ресурсов в ретроспективе, оценить текущее состояние или проанализировать перспективы развития ресурсной базы. В нем собраны возможности отображения и экспорта состояния и динамики развития ресурсной базы, анализа качества флюидов, фильтрационно-емкостных, физико-химических свойств и других параметров, например, необходимых коэффициентов для выделения залежей, удовлетворяющих критериям ТрИЗ согласно ст.342 НК РФ.

Для обработки конкретной задачи можно использовать фильтрацию. Встроенные фильтры позволяют работать с данными в различных масштабах: от конкретной залежи или нефтегазоносной провинции до недропользователя или компании в целом.

Модуль включает расчет и визуализацию сигнализаторов, которые определяют степень риска по параметрам. Для их отслеживания пользователь может активировать систему оповещения по электронной почте в меню настроек.

В модуле заложен анализ данных в соответствии с различными классификациями (как российской, так и международным) и методам оценки объемов УВС (детерминистский, вероятностный, сценарный).

Данные визуализированы в удобном формате «дашборда», когда при фильтрации (недропользователь, месторождение, лицензионный участок, один объект или группа, параметр объекта) графики автоматически обновляются за короткий промежуток времени, не критичный для пользователя.

Существует несколько способов анализа информации в модуле: комплексно по всем графикам одновременно (рис.3) или предметно при работе с конкретным графическим отображением.

Графические отображения адаптированы под часто используемые отчетные формы (рис.4-6). Графики отражают соотношение типов флюида, категорий запасов, сосредоточение объектов в нефтегазовых комплексах, компаниях и т.д.

Каждый график интерактивен: с функцией включения/отключения, группировки и смены типа данных. В дополнение к утвержденным отчетным формам для удобства анализа внедрены графики с возможностью пользовательских конфигураций, то есть на графике доступны для отображения любые данные и взаимосвязи данных. На текущий момент в программе реализовано более 150 параметров, их количество при необходимости может увеличиваться.

График «Ретроспектива» позволяет проследить динамику изменения структуры запасов и ресурсов в заданный диапазон времени. Диапазон определяется пользователем в фильтре, минимальной датой для месторождения является момент составления паспорта перспективной ловушки еще не открытого месторождения и ее учет на государственном балансе. Своевременная оцифровка и упорядоченное хранение данных позволяет проследить в ПО динамику изменения ресурсной базы УВС с 1981 года. Динамика развития ресурсной базы представлена на рисунке 6.

Внедрение разработанных алгоритмов дает возможность составления прогноза движения запасов и ресурсов. Формируются портфели проектов (реализация каждого проекта конкретного объекта характеризуется собственным профилем добычи, который определяет величину извлекаемых запасов, различными ограничениями и инвестициями), каждый из которых характеризуется максимальной ожидаемой экономической эффективностью. На графике можно численно оценить эффективность портфеля проектов или конкретного проекта. Такой анализ дает представление об экономической эффективности инвестиций и является основой для принятия решений, касающихся развития ресурсной базы, с учетом финансовых ожиданий и ограничений, что позволяет

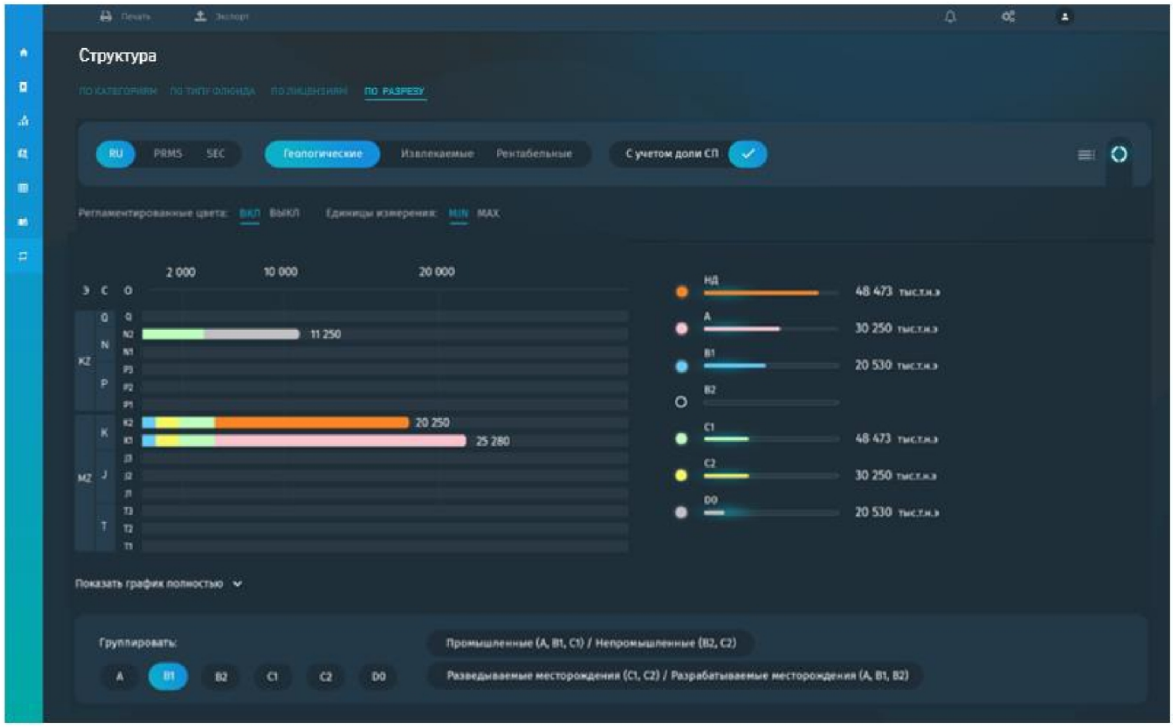

Рис. 5. Графическое отображение данных «По разрезу» в модуле «Ресурсная база»
Fig. 5. "Cross- section" chart

Рис. 6. Графическое отображение данных «Ретроспектива» в модуле «Ресурсная база»
Fig. 6. "Retrospective" chart

получить максимальную выгоду. Алгоритмы по прогнозированию движения ресурсной базы не ограничивают анализ перспектив развития каким-либо периодом (верхняя планка отсутствует), есть возможность проследить планируемое движение запасов и ресурсов и в трехлетний период (часто рассматриваемый диапазон дат), и в десятилетний, и проследить состояние ресурсной базы через 100 лет.

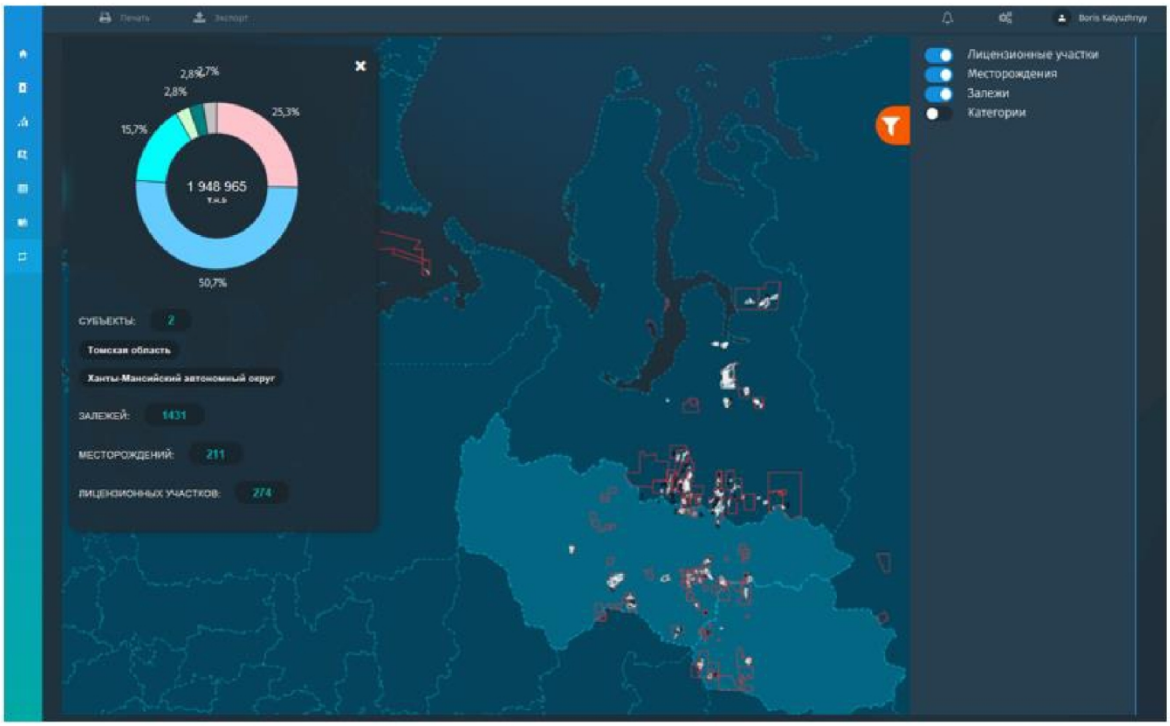

Рис. 7. Пример отображения данных в картографическом модуле
Fig. 7. Map Organizer

Модуль «Стратегия»

Стратегии развития ресурсной базы как приоритетному направлению в компании уделяется особое внимание. В стратегии отражено движение запасов и ресурсов в перспективе развития ресурсной базы на основе утвержденной в Компании методики с учетом кластеризации, типа освоения актива (на геологоразведочные работы (ГРР), комплексное проектирование развитие актива (КПРА), неорганического прироста (M&A) и т.д.)

Сотрудникам Компании необходимо понимать реальное состояние ресурсной базы: от анализа наименьшего объекта до планирования стратегии развития Компании. Постоянно действующая модель запасов и ресурсов найдет своего пользователя среди широкого круга специалистов (всех, кто заинтересован в получении актуальных и прогнозных данных по ресурсной базе Компании) – менеджеров и исполнителей проектов, геологов и разработчиков, экономистов и аудиторов. Менеджеры смогут комплексно оценить структуру, изменения и прогноз развития ресурсной базы в формате «дашборда», узконаправленные специалисты – более точечно анализировать любые объекты в зависимости от поставленных задач.

Так, например, в «ПроАктив» реализован автоматический расчет коэффициентов, которые влияют на итоговую налоговую ставку налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ). Встроенные подсказки позволят своевременно и оперативно выявить потенциальные для льготирования объекты при минимальных затратах.

Модуль «Карта»

Картографический модуль традиционно является слабым звеном всех аналитических программ. Из-за большого количества отображаемых данных и нехватки оперативных мощностей работать в картографических модулях других программ не представляется возможным. Использование новейших технических возможностей в «ПроАктив» позволяет мгновенно ориентироваться на карте и визуализировать необходимую информацию (рис.7).

Отрисовка и визуализация карты производится средствами библиотеки three.js на основе данных в формате geojson. Three.js - библиотека, построенная поверх библиотеки WebGL, код которой выполняется непосредственно на видеокарте. В результате обеспечивается более высокая производительность визуализации карты на всех компьютерах.

Данная технология обеспечивает совместимость с различными браузерами.

Модуль «Таблица»

Для оперативной работы и анализа данных не всегда удобно использовать графическое отображение данных. Многие задачи требуют многократной фильтрации по различным параметрам, суммированию или ранжировке показателей, и наиболее удобная для этого форма – табличный вид (рис.8).

В таблице есть возможность включения/отключения необходимых конкретному пользователю данных, сортировки по параметру или группе параметров (без ограничения количества).

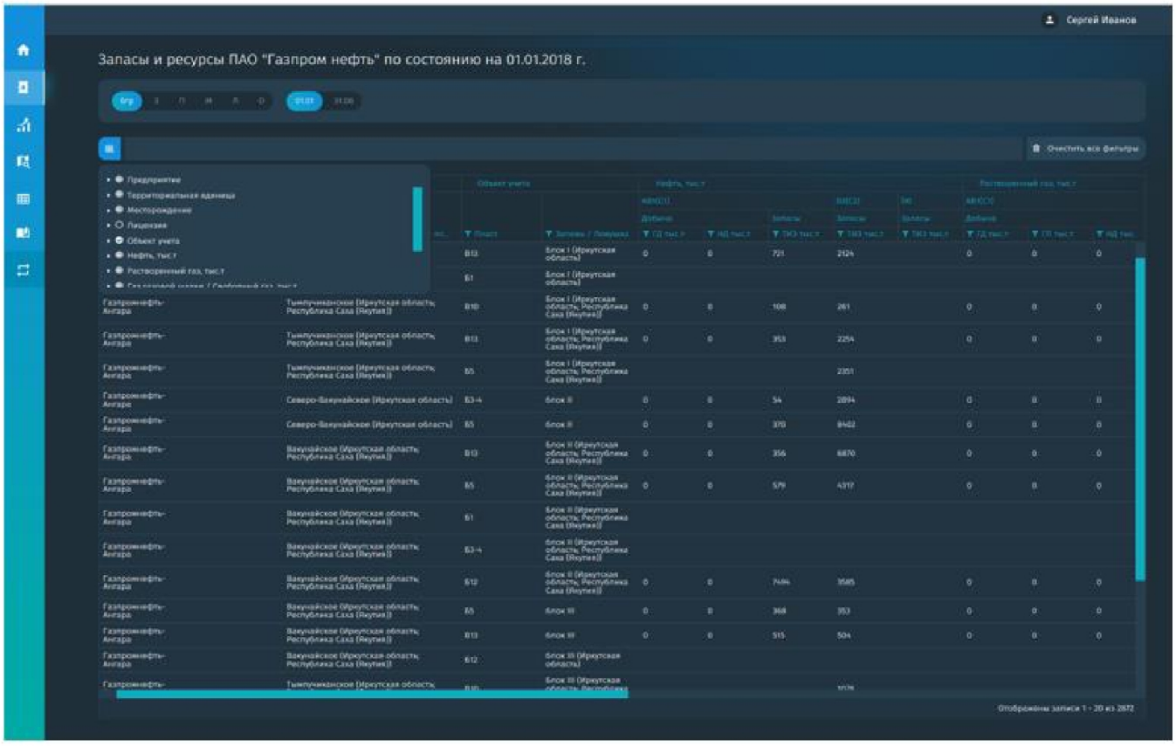

Рис. 8. Пример табличного отображения данных в модуле «Таблица»
Fig. 8. Spreadsheet

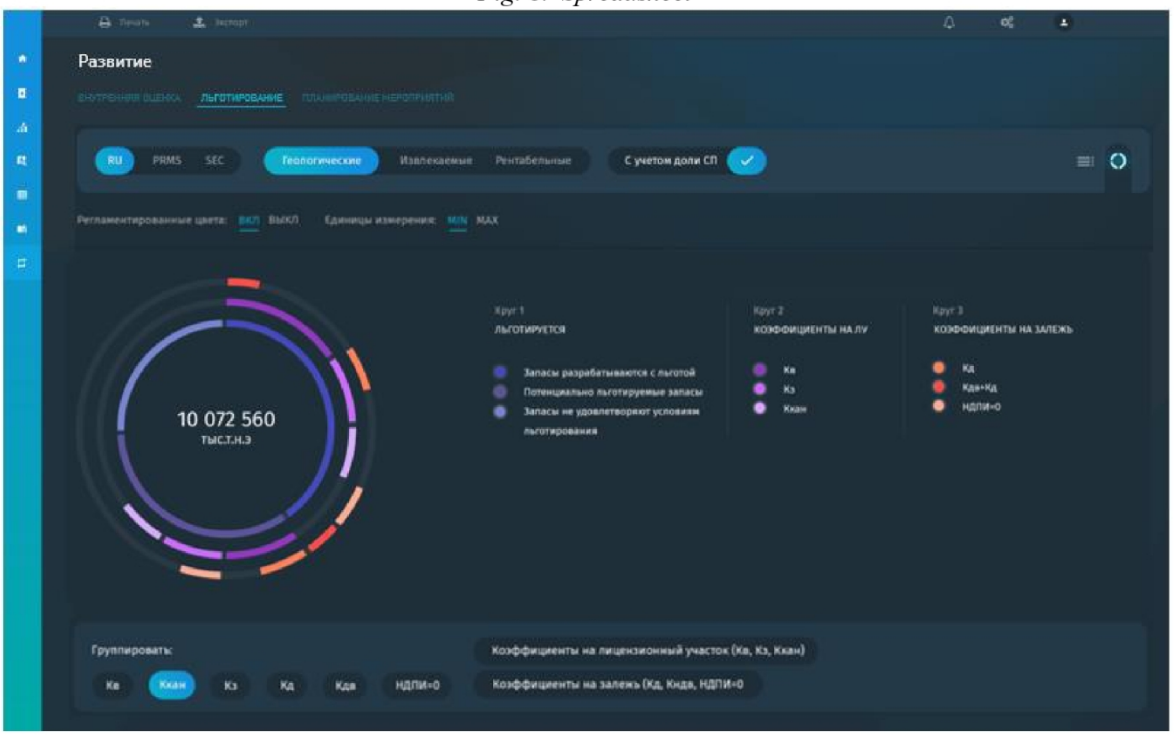

Рис. 9. Графическое отображение данных «Льготирование» в модуле «Ресурсная база»
Fig. 9. "Tax preferences" chart

Важным преимуществом является взаимосвязь модулей. Проанализировав данные в одном из них, например, в модуле «Таблица», можно перейти в другой модуль с сохранением всех фильтров и получить отображение данных в графическом виде или на карте.

Модуль «Конвертер» является универсальным инструментом для пересчета величин по единицам измерения и калькулятора для формул.

Модуль «Справочник» содержит ссылки на любые нормативно-методические и утвержденные документы, которые могут понадобиться пользователю.

Мониторинг получения льгот на добычу

Первое извлечение нефти из пробуренных скважин началось еще в 19 веке, пик добычи приходится на конец прошлого столетия. Естественным следствием интенсивной добычи стало ухудшение качества УВС: основная доля легкоосваиваемых запасов в России выработана, остались запасы со сложной геологией, плохими коллекторскими свойствами, удаленные от развитой инфраструктуры или залегающие на больших глубинах, то есть трудноизвлекаемые и нерентабельные.

Получение льгот по налогу на добычу полезных ископаемых стимулирует разработку трудноизвлекаемых запасов (ТрИЗ). Снижение ставки НДПИ существенно влияет на экономику месторождения, что положительно сказывается на ввод в разработку раннее нерентабельных запасов. Получение льгот для Компании — это не только возможность увеличить добычу, но и нарастить компетенции и разработать технологии в области добычи нефти из ТрИЗ.

В Компании ежегодно проводится мониторинг запасов на предмет потенциального льготирования. Ранее данный процесс выполнялся точечно, по запросу для определенных активов. С внедрением «ПроАктив» мониторинг запасов, потенциальных для льготирования, стал более автоматизирован, что позволило получать данные в любой момент времени по всей ресурсной базе Компании.

В инструмент внедрен алгоритм расчета коэффициентов, входящих в состав формулы расчета НДПИ [4]:

$$НДПИ = 919 \cdot К_ц - 519 \cdot К_ц \cdot (1 - К_з \cdot К_в \cdot К_д \cdot К_{дв} \cdot К_{кан}),$$

где

$К_ц$ – коэффициент, зависящий от мировых цен на нефть и курса доллара к рублю;

$К_з$ – коэффициент, зависящий от величины запасов на участке недр;

$К_в$ – коэффициент, характеризующий степень выработанности участка недр;

$К_д$ – коэффициент, характеризующий сложность геологии залежи;

$К_{дв}$ – коэффициент, характеризующий степень выработанности участка недр, на котором представлены залежи с коэффициентом Кд менее 1;

$К_{кан}$ – коэффициент, характеризующий регион добычи.

Основная проблема, которую решает алгоритм разработанного приложения – ссылка на исторические данные при проверке условий применимости того или иного коэффициента в формуле [3, 4, 6]. До внедрения «ПроАктив» приходилось «вручную» пользоваться формой государственного баланса прошлых лет для проверки необходимых условий, что было неудобно и трудозатратно.

Использование алгоритма также хорошо тем, что при расчете определенного коэффициента возможно редактировать тот или иной параметр, на который ссылается формула, а также видеть, на основании каких факторов был принят коэффициент. Например, если пользователя интересует определенная залежь, по которой сейчас коэффициент Кд (отвечает за сложность геологии) составляет 1, есть возможность обратиться к данной залежи в программе и понять, на основании каких параметров был принят данный коэффициент, а также проанализировать, есть ли возможность снизить этот коэффициент при изменении входного параметра.

Таким образом, единый алгоритм расчета коэффициентов для ставки НДПИ сделал возможным автоматический мониторинг всей ресурсной базы на предмет потенциально льготируемых запасов в режиме реального времени. Мониторинг возможно производить в любом удобном для пользователя формате: в виде отображения на карте, в таблице или на графике (рис.9).

Данный инструмент является драйвером повышения эффективности как для компании, так и для государства. В первом случае положительный эффект появляется за счет ввода в разработку трудноизвлекаемых запасов, во втором – увеличение бюджета государства.

Оперативный анализ состояния ресурсной базы

На сегодняшний день процесс работы с ресурсной базой Компании имеет уже принятую последовательность, которая включает в себя сбор актуальной утвержденной информации, мониторинг и обновление полученных данных в корпоративных цифровых хранилищах, детальный анализ состояния ресурсной базы Компании и формирование рекомендаций для ее органического и неорганического развития. На первом этапе в основу приложения легли все исторически сложившиеся (обоснованные внутри Компании) подходы и регламентированные (на уровне государства) методики. Дополнительные технологические, организационные и методологические ограничения и вызовы повлияли на расширение функционала ПО от ежегодных привычных операций до новых границ в области верификации данных и предиктивной аналитики.

Анализ ресурсной базы – это изучение многомерной системы данных, имеющей множество параметров и классификаторов. В процессе анализа производится определенный порядок действий с целью формирования представлений об объекте, но специалисты в нефтегазовой отрасли не должны ограничиваться оценкой геологии отдельно от разработки или экономики. Даже на этапе построения локальной геологической модели важно понимать, как представления геолога в дальнейшем будут согласовываться с общей геологической концепцией, насколько хорошо развита инфраструктура района и

какими технологиями выгодно разрабатывать запасы с соответствующими характеристиками [14, 15].

Очевидно, что даже для решения самой узконаправленной задачи необходимо проанализировать огромный массив данных, а с ростом сложности и количества задач массивы данных и алгоритмы расчетов увеличиваются многократно. В «ПроАктив» предусмотрена реализация алгоритмов, которые сократят трудозатраты пользователя на обработку больших массивов, осуществление большого количества стандартных или уникальных процессов. Предварительная автоматическая проверка данных на допустимость значений не позволит пользователю сформировать некорректные выводы. В приложении предусматривается система проверок и предложений наиболее вероятных решений при совокупности определенных параметров, то есть внедрен статистический анализ с применением когнитивных технологий. Огромное количество информации в ПО превращаются в аналитические модели, которые помогут сотрудникам настроить оптимальный анализ данных под конкретные задачи, узнать, какие риски сопровождают их бизнес-процессы, почему некоторые запасы разрабатываются удачно, какие, наоборот, осваиваются менее эффективно и как этого избежать. Таким образом, приложение выступает в роли помощника и гида для любого пользователя, а в некоторых направлениях и в роли эксперта, благодаря интеграции всех современных методик и результатов интеллектуальной деятельности на одной платформе.

Адаптивность «ПроАктив»

Сами по себе конкретные данные или технологии не являются гарантией перехода на новый уровень развития и эффективности. А именно такой переход является задачей стратегий развития всех крупных корпораций и концепции цифровой трансформации в целом. Качественно новый уровень обеспечивают новые методики решений, которые используют те или иные инструменты и технологии.

Поэтому особое внимание уделяется мониторингу нововведений как на уровне компании, так и на уровне государства. Все алгоритмы и методики, реализованные в приложении, оперативно обновляются. С установленной периодичностью производится мониторинг наличия изменений.

Ниже приведено два примера (из многих), доказывающих своевременность обновления данных.

1. В соответствие с приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 01 ноября 2013 года №477 с 01 января 2016 года введена в действие Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов (НКЗ) [5, 9]. В связи с этим в ПО в первую очередь были дополнены все алгоритмы расчета и использования параметров из информационной базы данных. В связи с изменением структуры формы статистической отчетности 6-ГР был добавлен ряд новых параметров (например, рентабельный КИН, рентабельные запасы, расчет обводненности по категориям).

2. Большой степенью изменчивости характеризуется политика налогообложения трудноизвлекаемых запасов (ТрИЗ) со стороны государства (согласно изменениям статьи 342 НК РФ [4]). При изменении макроэкономических параметров данные в ПО автоматически меняются, при внедрении новых коэффициентов или ограничений профильные специалисты компании совместно с разработчиками приложения оперативно обновляют алгоритмы расчета НДПИ. В ближайшей перспективе планируется внедрение автоматического расчета по налогу на дополнительный доход (НДД), а также гармонизация всех классификаций через рамочную классификацию РКООН-2009 [8].

Заключение

Цифровая трансформация пронизывает всю цепочку создания стоимости (от поиска и прогнозирования новых запасов до эксплуатации месторождений) и определяет, какой будет Россия в ближайшие годы: насколько она будет эффективной и конкурентоспособной, какое место будет занимать в мировой нефтегазовой отрасли. Одной из прикладных задач становится создание и внедрение прогностических систем, интеллектуальных «помощников» по обработке и интерпретации данных.

Создание «ПроАктив» стало естественным следствием реализации потребностей нефтегазовой отрасли. В условиях истощения традиционных запасов, удешевления альтернативных источников энергии и роста себестоимости добычи необходимо внедрять технологии, позволяющие контролировать качество данных, управлять портфелем проектов в реальном времени, принимать решения на основе взаимосвязанных операционных и финансовых результатов [12].

Использование ПО способно существенно повысить качество работ по анализу и управлению ресурсной базой для любой нефтегазовой компании: получить полное понимание ее потенциала, выявить существующие ограничения, влияющие на вовлечение запасов в разработку, проанализировать возможность получения дополнительных льгот от государства для реализации новых технологий и обосновать рекомендации для органического развития.

Создание «ПроАктив» позволило передать рутинные операции цифровой платформе, выступающей в роли интеллектуального «помощника» при обработке и интерпретации данных. Приложение позволило обобщить накопленные массивы исторических данных для ретроспективного анализа, вести

оперативный учет текущей информации, прогнозировать развитие ресурсной базы УВС, оценивать, стоит ли вообще браться за разработку, каковы шансы найти промышленные запасы нефти и, соответственно, окупить вложения. Работа стала выполняться быстрее, точнее, надежнее и дешевле.

Внедрение постоянно действующей модели запасов и ресурсов положительным образом отразится и на многих показателях компании, так как позволит:

- сократить сроки обработки и учета информации;
- снизить трудозатраты на дополнительные проверки целостности данных;
- планировать корректные мероприятия по освоению РБ (геологоразведочные работы, оперативное сопровождение разработки, поисково-разведочные работы, эксплуатационное бурение, приобретение новых активов);
- получить полное понимание потенциала активов Компании и учесть существующие ограничения, влияющие на вовлечение запасов в разработку;
- повысить качество работ по анализу ресурсной базы;
- оптимально распределять цели по приросту из различных источников на основе стратегии развития Компании;
- прогнозировать движение запасов и рост добычи;
- эффективно управлять портфелем активов и достигать целевых показателей.

Разработанный IT-продукт получил награду от Министерства энергетики России за победу во Всероссийском конкурсе «Новая идея» на лучшую техническую разработку среди молодежи предприятий и организаций топливно-энергетического комплекса [11] и входит в портфель проектов Цифровой трансформации ПАО «Газпром нефть».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Guidelines for Application of the Petroleum Resources Management System. SPE, 2011. [Электронный ресурс]: http://rca.spe.org/files/3814/0834/5934/PRMS_Guidelines_Nov2011.pdf

2. Греф Г.О. Новые технологические тренды и модели эффективного менеджмента. [Электронный ресурс]: http://yeltsin.ru/news/lekciya-germana-grefa/

3. Закон РФ от 21.02.1992 № 2395-1 (ред. от 03.08.2018) «О недрах». [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343/

4. Налоговый кодекс РФ (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 04.06.2018). [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/

5. Приказ Минприроды России от 01.11.2013 № 477 «Об утверждении Классификации запасов и ресурсов нефти и горючих газов». [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157626/

6. Приказ Минприроды России от 15.05.2014 № 218 «Об утверждении Порядка определения показателей проницаемости и эффективной нефтенасыщенной толщины пласта по залежи углеводородного сырья». [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_169608/

7. Приказ Росстата от 21.12.2016 № 844 «Об утверждении статистического инструментария для организации Федеральным агентством по недропользованию федерального статистического наблюдения за состоянием и изменением запасов и ресурсов…». [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210436/

8. Рамочная Классификация ООН для ископаемых энергетических и минеральных ресурсов. Европейская экономическая комиссия ООН, 2009. [Электронный ресурс]: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/unfc2009/unfc2009_report_r.pdf

9. Распоряжение Минприроды России от 01.02.2016 № 3-р «Об утверждении методических рекомендаций по применению Классификации запасов и ресурсов нефти и горючих газов…». [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_253923/

10. Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации». [Электронный ресурс]: http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf

11. Победители Всероссийского конкурса «Новая идея» на лучшую научно-техническую разработку среди молодежи организаций и предприятий топливно-энергетического комплекса. [Электронный ресурс]: http://ipktek.ru/pobediteli_2017.html

12. Loser, Tim. Improving reserves systems through continuous reserves management. SPE, paper № 130174. 2010

13. Коржов В. Многоуровневые системы клиент-сервер. Санкт-Петербург: Изд-во «Открытые системы», 1997.

14. Прищепа О.Н. Стратегия сбалансированного воспроизводства запасов и добычи нефти и газа Северо-Западного региона России. Автореферат диссертации на соискание уч.ст.д.г.-м.н. Санкт-Петербург. ВНИГРИ, 2007.

15. Хафизов Ф.З. Анализ запасов нефти / науч. ред. академик РАН А.Э. Конторович. — 2-е изд., доп. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. — 360 с.

REFERENCES

1. Guidelines for Application of the Petroleum Resources Management System. SPE, 2011. [electronic resource]: http://rca.spe.org/files/3814/0834/5934/PRMS_Guidelines_Nov2011.pdf

2. Gref, G. New technological trends and effective management models. [electronic resource]: http://yeltsin.ru/news/lekciya-germana-grefa/

3. Federal Law of the Russian Federation «On subsoil» 21.02.1992 № 2395-1. [electronic resource]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343/

4. Tax code of the Russian Federation (part 2). 05.08.2000 № 117-FZ (edit. 04.06.2018). [electronic resource]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/

5. Order of Ministry of Natural Resources, 01.11.2013 № 477 «On approval of the classification of reserves and resources of oil and gas». [electronic resource]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157626/

6. Order of Ministry of Natural Resources, 15.05.2014 № 218 «On approval of the Procedure of determination of the permeability and effective oil-saturated thickness of a reservoir». [electronic resource]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_169608/

7. Order of Federal State Statistics Service, 21.12.2016 № 844 «On approval of statistical tools for the organization of the statistical monitoring of the status and changes in reserves and resources …». [electronic resource]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210436/

8. United Nations Framework Classification for Resources. United Nations Economic Commission for Europe, 2009. [electronic resource]: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/unfc2009/unfc2009_report_r.pdf

9. Order of Ministry of Natural Resources, 01.02.2016 № 3-p «On approval of guidelines for application of the Classification of reserves and resources of oil and gas…». [electronic resource]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_253923/

10. Order of The Russian Government, 28.07.2017 № 1632-p «On approval of the program “Digital Economy of the Russian Federation”». [electronic resource]: http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf

11. Winners of the All-Russian contest «New Idea» for the best R&D project among young specialists of the fuel and energy complex. [electronic resource]: http://ipktek.ru/pobediteli_2017.html

12. Loser, Tim. Improving reserves systems through continuous reserves management. SPE, paper № 130174. 2010

13. Korzhov V. Multi-level client-server systems. Saint-Petersburg: Open Systems, 1997.

14. Prischepa, O.N. Strategy of balanced oil and gas reserves reproduction in the North-West region of Russia. Abstract of dissertation for Dr of Geology an Mineralogy. Saint-Petersburg. VNIGRI, 2007.

15. Khafizov, F.Z. Petroleum reserves analysis / 2nd edition. — Tyumen: Tyum GNGU, 2015.

Поступило в редакцию 08.12.2018
Received 08 December 2018