

**Л. М. Харанен**, разработчик программного обеспечения, ITC Engineering GmbH & Co. KG, Германия. E-mail: [leo.kharanen@gmail.com](mailto:leo.kharanen@gmail.com)

**А.В. Гусев**, зам. директора по развитию, компания К-МИС, г. Петрозаводск, Россия. E-mail: [agusev@kmis.ru](mailto:agusev@kmis.ru)

## **Обзор BI-платформ для применения в проектах информатизации здравоохранения**

УДК 20.23.17

**Аннотация:** В работе представлены результаты исследования и сравнения различных платформ класса Business Intelligence (BI), выполненных с целью выбора оптимального решения для создания региональной информационно-аналитической системы для здравоохранения.

**Ключевые слова:** Business Intelligence, BI

**L.M. Kharanen**, Software developer, ITC Engineering GmbH & Co. KG, E-mail: [leo.kharanen@gmail.com](mailto:leo.kharanen@gmail.com)

**A.V. Gusev**, Director of development, K-MIS Company, Petrazavodsk, Russia. E-mail: [agusev@kmis.ru](mailto:agusev@kmis.ru)

## **Overview of BI-platform for use in projects of E-Health**

UDC 20.23.17

**Abstract:** The results of the study and comparison of different platform Class Business Intelligence (BI), performed in order to select the optimal solution for the creation of regional information and analysis system for health care

**Keywords:** Business Intelligence, BI

## Введение

С ростом объемов, типов и видов данных, которые накапливаются в развиваемых в настоящее время региональных сегментах Единой государственной информационной системы здравоохранения (РС ЕГИСЗ), возникла достаточно актуальная потребность в совершенствовании средств обработки статистических данных, их агрегации и визуализации. Особенно важным это является для лиц, принимающих решения в органах управления здравоохранением (ОУЗ), так как успех работы руководителей напрямую зависит от информации, которой они обладают. В современных условиях грамотный и глубокий анализ данных и получение на его основе релевантной информации становится ключевым фактором при принятии управленческих решений.

Для реализации такой задачи в рамках РС ЕГИСЗ должна быть создана соответствующая региональная информационно-аналитическая система, способная агрегировать самые разнообразные источники информации, характеризующие работу системы здравоохранения, и позволяющая строить на основе этих данных гибкие и наглядные статистические отчеты, графики, диаграммы и т.д.

Основой работы такой системы должна быть развитая и имеющая весь необходимый опыт и технологическую зрелость платформа класса Business Intelligence (BI). В основе технологий BI лежит анализ и организация доступа конечных пользователей к структурированным количественным по своей природе данным и информации. Пользователи BI системы, получив доступ к данным и их анализу, в дальнейшем могут на их основе формировать заключения, находить взаимосвязи и строить прогнозы для принятия эффективных управленческих решений [2].

На сегодняшний день в ИТ-отрасли сформировался отдельный сектор BI-решений, отличающихся друг от друга как по своим технологическим возможностям, так и по стоимости владения и другим показателям [1, 2, 3]. Основной целью данного исследования было изучение рынка BI-систем, их анализ и формирование выводов по выбору наиболее предпочтительной на настоящее время BI-платформы, которую можно было бы взять за основу создания региональной аналитической системы для здравоохранения.

## Цели и задачи исследования

Основное требование при выборе BI-платформы состоит в том, чтобы создаваемое на ее базе решение было простым в установке и эксплуатации, формируемые аналитические отчеты – максимально наглядными и гибкими, а условия применения – доступными. Создаваемая система должна консолидировать в своей БД информацию из самых разнообразных источников данных, включая унаследованные региональные системы, медицинские информационные системы уровня медицинской организации, отдельные базы данных и источники информации в электронном виде.

Таким образом, целью данного исследования стало изучение имеющихся на рынке BI-платформ, их сравнение друг с другом и формирование заключения о выборе наиболее приоритетного решения.

## Материалы исследования

Сегодня существует большое количество BI решений с различной степенью готовности и целым комплексом реализованных функций как крупных мировых вендоров, таких как Microsoft или IBM, так и небольших компаний, специализирующихся на разработке BI платформ. При формировании списка продуктов, которые мы включили в материалы исследования, были использованы некоторые имеющиеся обзоры [1, 2, 3, 4].

Согласно Gartner, сегодня перед разработчиками BI платформ стоит задача удовлетворить потребности в организации доступа и инструментах обработки аналитических данных как простых бизнес-пользователей, так и продвинутых IT специалистов. Для этого разработчики стараются сделать интерфейсы своих систем интуитивно понятными всем пользователям, при этом постоянно расширяя спектр аналитических возможностей системы для извлечения, обработки и загрузки все большего количества и типов данных, совершенствуя механизмы построения сложных прогностических и аналитических моделей.

Трендом последних двух лет среди разработчиков стало построение своих BI платформ на основе технологий Data Discovery. Решения типа Data Discovery предлагают пользователям интерактивный графический интерфейс, базирующийся на архитектуре in-memory (в оперативной памяти), что обеспечивает простоту и быстроту работы системы, а также позволяет работать с данными в режиме drag-and-drop. По мере накопления данных, как собственных, так и Big data (“Больших данных”), увеличения их количества и совершенствования средств их обработки растет спрос на развитие и повышение точности инструментов прогнозирования. Возможности построения точных прогнозов на основе большого объема аналитических данных из различных источников позволяют повысить эффективность планирования ресурсов и снизить риски для организаций.

С развитием мобильных технологий и их широким распространением возник спрос на возможность просмотра аналитических данных в любом месте и в любое время с мобильных устройств. Основные разработчики BI платформ вовремя отреагировали на запрос пользователей, выпустив в дополнение к своим основным BI продуктам приложения для смартфонов и планшетов для популярных мобильных платформ.

Исходя из того, что на рынке представлено более 20 BI-платформ, самостоятельное полноценное исследование рынка BI решений требует огромных ресурсов. В связи с этим нами на основании уже имеющихся исследований и отзывов авторитетных консалтинговых агентств и аналитиков были отобраны семь систем для подробного рассмотрения, пробной установки и сравнения характеристик, включая:

1. QlikView
2. Tableau
3. Prognoz Platform
4. IBM Cognos
5. Microsoft Power BI
6. Tibco Spotfire
7. Pentaho BI.

Далее опишем кратко каждую из рассмотренных платформ.

## **QlikView**

Компания QlikTech со своим BI решением QlikView является пионером в области разработки платформ для бизнес-аналитики и на сегодняшний день вместе с Tableau делит первое место на рынке. QlikTech имеет офисы по всему миру, около 28 000 клиентов в более чем 100 странах мира.

QlikView - это самостоятельная BI платформа, использующая ассоциативную модель данных, базирующаяся на системе обработки запросов в оперативной памяти (in-memory). запатентованный механизм QlikView для обработки данных в оперативной памяти способен выполнять десятикратное сжатие обычных данных; благодаря этому на один сервер, оснащенный 256 Гбайт оперативной памяти, можно загрузить более 2 Тбайт несжатых данных. Это позволяет работать с миллиардами строк, обеспечивая при этом время отклика в несколько секунд. В QlikView встроен собственный ETL-обработчик, поэтому можно грузить и обрабатывать любые данные. Вместо используемых в других платформах OLAP-кубов, QlikView предлагает свой инструмент бизнес-аналитики (Business Discovery), более эффективный, по их мнению, чем OLAP.

Пользователи по всему миру выбирают QlikView за хорошо проработанные дашборды, интерактивную визуализацию, геопространственную аналитику, возможность одновременного использования различных типов данных и удобную совместную работу пользователей системы. QlikView в полном объеме представлена на всех мобильных платформах, что позволяет получать доступ к аналитике в любое время дня за пределами рабочего места. При работе с QlikView вопрос производительности возникает только при работе с очень большим набором данных, но существует много возможностей для ее увеличения. Как и другие представленные в отчете BI решения, QlikView поддерживает возможность автоматического обновления данных отчетов, обновления дашбордов и автоматическую рассылку отчетов на электронную почту пользователям системы в виде графических и pdf-файлов.

QlikView представляет собой модульную BI систему, состоящую из следующих компонентов: QlikView Desktop - для создание отчетов, QlikView Server и Publisher - для обмена отчетами и их публикации и клиентские приложения QlikView для различных платформ. В дополнение к существующим модулям для QlikView существует ряд расширений и дополнений, которые могут быть установлены дополнительно, исходя из потребностей пользователей системы: GeoQlik, 1С Коннектор, SAP Коннектор, R Коннектор, QVSource и другие.

## **Tableau BI**

Tableau на сегодняшний день является одним из лидеров среди BI платформ. Из всех представленных на рынке BI решений Tableau преуспели больше всех в упрощении механизма доступа бизнес-пользователей к анализу данных.

Платформа была разработана в Стэнфордском университете в 2003 году. Разработчики Tableau провели множество исследований, чтобы построить систему, которая поддерживает естественную способность людей мыслить визуально. В основе Tableau лежат технологии VizQL и Data Engine. Технология VizQL преобразует действия пользователей с графическим интерфейсом платформы в запросы к базе данных, которые обрабатываются и отображаются графически при

помощи средств визуализации. Технология Data Engine позволила снять ограничение с хранилищ данных и ускорила их загрузку, что позволило строить интерактивные визуальные отчеты. Цель платформы Tableau, как визуализатора данных, - помочь пользователю понять его данные самыми эффективными способами из возможных.

В состав продукта входит Tableau Desktop - модуль, в котором пользователь может конструировать отчеты, объединять их в информационные панели (дашборды) и в дальнейшем делиться ими с другими пользователями системы. Кроме этого, в состав продукта входит Tableau Server, который обеспечивает доступ всех пользователей системы через веб-браузер с их персональных компьютеров или мобильных устройств, а также позволяет встраивать отчеты в другие веб-приложения.

Tableau Desktop имеет интуитивно понятный пользовательский интерфейс, который позволяет автору отчетов быстро и эффективно работать с данными, объединять различные результаты анализа в дашборды, давая конечному пользователю возможность использовать фильтры и детализацию данных для быстрого понимания сути анализируемых процессов и явлений. Пользователи могут экспортировать данные в графические файлы и файлы pdf-формата, а также в Excel таблицы. Каждый отчет может быть индивидуально построен для отдельного пользователя, который может поделиться своими выводами и заключениями со своими коллегами.

Tableau обладает инструментами, которые позволяют на основе анализа данных строить прогнозы и тренды о развитии организации и предсказывать с определенной вероятностью различные события. Tableau предлагает отличную функциональность, которая включает постоянно обновляемые карты и дополнительную информацию для геопространственной аналитики. Tableau позволяет использовать данные из множества СУБД одновременно, а также поддерживает интеграцию с инструментами для работы с “Большими данными” (Big data). Tableau Desktop интегрирована с языком R - специальный язык программирования и среда разработки в открытом доступе для статистического анализа данных.

## **Prognoz Platform**

Prognoz это российская компания, основанная в Перми в 1991 году на базе кафедры экономической кибернетики Пермского государственного университета. Prognoz Platform имеет высокую популярность на территории России и Восточной Европы и используется как частными компаниями, так и органами государственной власти. Prognoz является единственной российской компанией, чье BI решение было представлено в рейтинге “Магический квадрант платформ бизнес-аналитики” компании Gartner, самом престижном в сфере BI.

Пользовательский интерфейс конструктора отчетов Prognoz Platform напоминает внешне продукты Office компании Microsoft, что обеспечивает интуитивную понятность в работе пользователя с инструментами платформы. При этом платформа отлично интегрируется с приложениями Microsoft Office: результаты анализа можно экспортировать в Excel и Word, с хранилищами данных можно работать непосредственно из Excel, используя аналитические инструменты платформы. Пользователи имеют доступ к аналитическим инструментам Prognoz Platform через настольные и веб-приложения, а также через мобильные устройства и облачную архитектуру системы.

Продукт Prognoz оснащен всеми стандартными инструментами для сбора и анализа данных, существующими на сегодня, а также продвинутыми инструментами

моделирования и прогнозирования. С помощью Prognoz Platform можно получать, верифицировать и консолидировать большие объемы данных из разнородных источников. В Prognoz Platform реализованы самые последние достижения сферы бизнес-аналитики, включая технологии In-Memory (обработка данных в оперативной памяти устройства), Data Mining (интеллектуальный анализ данных), Search-Based BI (построение запросов в текстовом виде), а также Collaborative Decision Making (интегрированные инструменты совместного принятия решений).

Prognoz Platform поддерживает большинство современных средств визуализации данных, в том числе интерактивные 3D-карты. Через мобильное приложение для iOS также доступен широкий спектр функциональностей: поддержка динамического отображения данных в самых разных разрезах и видах, инструмент OLAP, средства анализа временных рядов. Prognoz Platform обладает интегрированной средой разработки, которая обеспечивает возможность быстрого создания персонализированных приложений.

## **Microsoft Power BI**

Решение компании Microsoft в сфере BI состоит из трех высоко-интегрированных между собой составляющих: SQL Server, SharePoint Online и Power BI для Office 365. Вместе данные три продукта предоставляют полный спектр возможностей для просмотра, изучения, анализа и публикации данных.

Приложение Excel позволяет изучать и анализировать данные в интерактивных представлениях, таких как диаграммы и таблицы. С помощью Excel можно создавать интерактивные отчеты, системы показателей и панели мониторинга, а также предоставлять доступ к ним другим пользователям. Надстройки Power Query, Power Pivot, Power View и Power Map позволяют находить и объединять данные из различных источников, а также создавать многофункциональные и интерактивные представления и гибридные веб-приложения в Excel. С помощью служб Excel можно просматривать и обновлять отчеты, а также взаимодействовать с ними через браузер посредством предоставления доступа к централизованно управляемым отчетам, опубликованным на сайте SharePoint.

Power BI для Office 365 обеспечивает дополнительные возможности бизнес-аналитики в

облаке:

- Настройка запланированного обновления данных для отчетов.
- Просмотр и использование отчетов большого размера (до 250 МБ) на сайтах Power BI в Power BI для Office 365.
- Использование запросов на естественном языке для поиска и анализа данных с помощью Power BI Q&A.
- Предоставление доступа к запросам и источникам данных и управление ими.
- Доступ к локальным данным из облака.
- Возможность загрузки приложения Power BI из магазина Windows для просмотра книг на планшетах с Windows 8.

## **Tibco Spotfire**

Spotfire - быстроразвивающаяся BI платформа от компании Tibco. Платформа Spotfire оперирует данными в оперативной памяти и имеет набор инструментов для интерактивной визуализации данных и расширенной аналитики. Tibco Spotfire

широко используется в различных сферах производства и науки для повышения уровня эффективности.

Платформа объединяет данные различных средств управления процессами и отображает их в удобном для руководителя виде. Платформа позволяет выявлять отклонения от требуемых показателей выполнения процессов и их причины, оценивать эффективность исполнителей. На основании анализа принимаются решения об оптимизации и оцениваются результаты оптимизации.

Spotfire поддерживает объединение данных из нескольких источников и отображение разработанных аналитических отчетов и моделей на основе этих данных через веб-браузер. Отчеты представлены в виде интерактивных дашбордов и аналитических приложений. В рамках отчета существует возможность перехода от статистического анализа нескольких сотен тысяч объектов к рассмотрению параметров конкретного объекта. Также для получения продвинутой аналитики возможна установка ряда специальных дополнений:

- Spotfire® Statistical Services & TIBCO Enterprise Runtime for R – для прогнозирования и построения статистических моделей;
- TIBCO GeoAnalytics – геопространственная аналитика в облачном сервисе;
- Spotfire® Event Analytics – автоматизированный анализ различных данных с учетом исторического контекста;
- Spotfire® Automation Services – сервис для автоматической рассылки аналитических отчетов.

## **IBM Cognos**

IBM Cognos - это платформа для бизнес-аналитики, поставляемая одним из крупнейших мировых IT вендоров, компанией IBM. Решение Cognos BI представлено целой линейкой программных продуктов для бизнес-аналитики: Enterprise, Insight, TM1, Express.

IBM Cognos BI предоставляет пользователям системы отчеты, аналитические данные, сводные информационные панели и карты показателей, обеспечивая поддержку аналитических и рабочих процессов в организации. Cognos BI поддерживает функции совместного создания отчетов, которые позволяют бизнес-пользователям взаимодействовать с другими пользователями для принятия решений и получения дополнительной аналитики.

Пользователи могут получать доступ к отчетам на мобильных устройствах и работать с каждой страницей по мере загрузки отчета, а не ожидать загрузки полного отчета на мобильное устройство. Набор инструментов и данных на информационной панели может быть персонализирован для каждого пользователя для поддержки индивидуальных стилей принятия решения. С помощью функций карт показателей, имеющихся в Cognos BI, организации могут сопоставлять ключевые индикаторы производительности (KPI) со своими стратегическими целями.

Решения IBM Cognos не зависят от типа используемых СУБД, средств построения хранилищ данных, ERP-систем, операционных систем и браузеров. Решения IBM Cognos эффективно работают одновременно с фактически неограниченным количеством источников данных различных типов (от крупнейших хранилищ данных и ERP-систем до текстовых файлов и файлов формата MS Office). Гибкий доступ к данным обеспечивает доступ к реляционным, OLAP- и локальным источникам данных в любой комбинации через использование централизованно управляемых моделей данных и метаданных. Мощный программный сервер оперативной

аналитики позволяет оперативно создавать запросы и делать выкладки независимо от размера или сложности набора данных

IBM Cognos представляет собой набор интегрированных базовых функций, которые распределены по всем программным модулям. Например, в состав IBM Cognos Express входят три модуля, способные функционировать как в составе единого решения, так и самостоятельно:

- IBM Cognos Express Reporter для формирования отчетов и выполнения произвольных запросов;
- IBM Cognos Express Advisor для гибкого анализа и визуализации данных;
- IBM Cognos Express Xcelerator, обеспечивающий планирование и анализ бизнес-информации в Microsoft Excel.

## Pentaho

Pentaho Business Intelligence Suite – разработанное компанией Pentaho программное обеспечение, предоставляющее широкие возможности для построения современных корпоративных систем анализа данных, моделирования, прогнозирования, поддержки принятия решений. Программное обеспечение Pentaho Business Intelligence Suite является хорошо масштабируемым продуктом, имеет модульную архитектуру и состоит из нескольких компонентов, обеспечивающих возможность автоматизации следующих функций:

- Pentaho Reporting - средство разработки и представления отчетов, использующее в качестве источников данных различные СУБД;
- Pentaho Analysis – средство для выполнения OLAP-анализа данных, поддерживающее язык запросов MDX;
- Pentaho Dashboard – средство для конструирования информационных панелей мониторинга ключевых показателей эффективности и прогнозирования;
- Pentaho Data Mining – средство для автоматизации интеллектуального анализа данных;
- Pentaho Data Integration – средство для интеграции данных из различных источников в хранилище Pentaho.

Решение Pentaho BI поддерживает концепцию Big Data ("Больших данных"). Это позволяет производить распределенные вычисления с помощью технологии MapReduce, например, агрегирование больших объемов данных. Дальнейшая запись преобразованных данных возможна в Hive-таблицы, NoSQL БД или RDBMS.

Применение Pentaho BI особенно актуально для организаций, которые обладают разнородными информационными системами и заинтересованы в унификации технологии формирования отчетности и анализа данных. В основе платформы – надежная и высокопроизводительная архитектура, обеспечивающая эффективную обработку, управление и доставку критически важной информации, а также возможности ее анализа разными группами пользователей. Важными преимуществами программной архитектуры являются кроссплатформенность.

В последней версии Pentaho BI стали поддерживаться такие возможности, как перезапуск задач, откат и перераспределение нагрузки, новые сервисы REST для упрощенного встраивания средств анализа и передачи отчетов в веб-приложения, предоставляемые в качестве сервиса.



## Методы исследования

Процесс исследования отобранных BI-платформ включал следующие последовательно выполненные нами мероприятия:

1. Изучение уже имеющихся сравнений, обзоров и анализов BI-решений
2. Поиск и изучение отзывов пользователей данных продуктов
3. Составление анкеты-опросника и рассылка его разработчикам BI-решений
4. Установка и пробная эксплуатация каждой платформы.
5. Выбор 3х лидеров из общего списка
6. Детальное изучение и разработка прототипа системы на основе каждой из 3х выбранных платформ
7. Окончательное решение о выборе приоритетной платформы

Исследование проводилось в период с июня 2014 г. по февраль 2015 г. Для того чтобы сравнить системы между собой и сделать в дальнейшем необходимый выбор, нами была составлена таблица с наиболее важными критериями сравнения (табл. 1).

Исследование началось с того, что нами были изучены уже имеющиеся аналитические обзоры и отчеты отечественных и зарубежных специалистов в сфере BI. Затем были изучены отзывы специалистов компаний, которые уже приобрели платформы, об их опыте внедрения и использования систем бизнес-аналитики, а также проведен анализ готовых демонстрационных порталов, построенных разработчиками с помощью своих решений, представленных как эталонные примеры возможностей систем.

Далее нами была составлена анкета-опросник, содержащая ряд вопросов о технической и функциональной части платформы, который был разослан всем разработчикам. Было проведено заочное и личное общение с представителями компаний по составленным вопросам, уточнена возможность сотрудничества. На основе взаимодействия с разработчиками BI платформ был сделан ряд выводов о налаженности работы службы продаж, службы технической поддержки, перспективах сотрудничества. Сотрудниками некоторых компаний были предложены типовые модели архитектуры для разворачивания системы. Дополнительно оценивалась скорость и качество реакции служб поддержки на возникавшие в ходе тестирования проблемы.

Затем по каждой из семи отобранных для исследования платформ была выполнена установка системы на тестовый стенд. Во время этого процесса оценивалась удобство установки, выполнялась первичная оценка и сравнение интерфейса системы, средств визуализации, изучалась возможность подключения тестового источника данных (в качестве которого мы выбрали базу данных региональной «Электронной регистратуры»).

## Результаты исследования

В результате изучения выбранных BI-платформ была получена следующая сравнительная таблица.

Таблица 1. Сравнение BI платформ

Критерий сравнения	Qlik View	Tableau	Spotfire	Prognoz	MS Power BI	Pentaho	IBM Cognos
<b>Некоторые сравнительные характеристики</b>							
Русская локализация платформы	✓	-	✓	✓	✓	-	✓
Наличие официального сайта на русском языке	✓	-	-	✓	✓	-	-
Наличие российского сообщества	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
Наличие бесплатной демо-версии	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Поддержка работы в Private Cloud	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Работа серверов на Linux	-	-	-	-	-	✓	✓
Поддержка мобильных устройств	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Поддержка языка R	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
Наличие русифицированных курсов	✓	✓	-	✓	✓	-	✓
<b>Оценки в результате тестовой эксплуатации, по 5-ти бальной шкале</b>							
Оценка техподдержки	5	5	5	5	0	1	4
Оценка масштабируемости	3	4+	5	4	4	4	4
Оценка поддержки больших данных, баллов	3	5	4	1	5	4	4
Оценка клиентского доступа	5	5	5	4	2	5	5
Оценка интерфейса	4	4+	4	4	3	4+	2
Оценка интегрируемости	4	5	4	3	3	4	4
Оценка визуализации	4 -	4	4	3	4	4	3
Оценка моделирования и работы аналитика	2	5	5	4	4	3	4
Оценка администрирования	4	5	4	4	4	4 -	3
Оценка среды разработки	5	2	5	3	5	3	4
Оценка поддержки	2	5	5	5	4+	5	5

OLAP							
<b>Итоговые оценки по результатам предварительно изучения, по 5-ти бальной шкале</b>							
Итоговая оценка перспектив внедрения	3	5	4	5	3	2	2
Итоговая оценка сложности системы	4	5	4	4	4	4	2

В результате сравнения между собой 7 продуктов, которые были включены нами в изначальный список, мы выбрали 3 лидирующих решения для последующего более детального изучения и анализа:

1. Tableau
2. QlikView
3. Prognoz Platform

Платформа **Tableau** была выбрана для дальнейшего исследования, так как, по нашему мнению и отзывам аналитиков, имеет следующие привлекательные характеристики:

- наилучшим образом реализованную визуализацию данных,
- один из самых понятных пользовательских интерфейсов конструктора отчетов с возможностью работы drag-and-drop,
- хорошо реализованную геопространственную аналитику,
- гибкость к частому изменению отчетности (разрезов, показателей),
- возможность обрабатывать и анализировать очень большие (миллиарды строк) данные.

Среди минусов данной платформы мы выделили неполную русификацию конструктора, отсутствие собственного встроенного ETL решения, также, по мнению аналитиков, с Tableau могут возникнуть трудности при построении сложных запросов и отчетов, присутствуют ограничения в разработке и размещении фильтров. Настройка внешнего вида отчета сильно ограничена по сравнению с конкурентами.

Платформа **QlikView** была выбрана потому, что на сегодня она является мировым лидером BI-разработки и используется для решения самых сложных комплексных задач. Освоив инструменты системы, мы убедились, что пользователь системы на данной платформе сможет через запросы к данным строить действительно сложные отчеты и рассчитывать большое количество показателей. QlikView имеет свои встроенные средства ETL, которые работают с данными в оперативной памяти, что заметно ускоряет процесс, но при этом накладывает ряд ограничений по производительности системы. Мобильные приложения QlikView имеют широкий функционал и поддерживаются на мобильных платформах iOS и Android. Сотрудники, участвовавшие в исследовании, удостоили высокой оценки работу с интерактивными дашбордами QlikView. Модульная архитектура QlikView и наличие большого числа добавлений позволяет гибко кастомизировать каждое решение в соответствии с задачами.

Минусом данной платформы явилась самая высокая стоимость владения, включая начальные затраты на приобретение лицензий на данное ПО, а также последующие

затраты на техническое сопровождение. Кроме этого, данная платформа предъявляет высокие требования к аппаратному обеспечению, что фактически приводит к тому – что для применения данной системы потребуется создание высокопроизводительного ЦОДа.

Решение **Prognoz Platform** привлекло наше внимание тем, что в рейтинге ведущих BI платформ от Gartner это единственная российская разработка, которая получила хорошие отзывы от своих пользователей. Возможно, если бы Prognoz был бы больше распространен на Западе, то смог бы занять более высокую позицию в «магическом квадранте» Gartner. Данная платформа имеет полноценный набор аналитических инструментов, средств визуализации, пользователи отмечают выше среднего реализацию средств предикативной аналитики и прогнозирования. Компания Prognoz имеет большое количество готовых аналитических моделей, основанных на собственном опыте работы. Prognoz заслужил оценки выше среднего в области геопространственной аналитики и возможности дальнейшего масштабирования системы. Кроме этого, нас безусловно очень привлекло, что решение Prognoz полностью соответствует актуальным на данное время требованиям импортозамещения, а также имеет добротную техническую поддержку и сопровождение, изначально работающую в России и поэтому лучше всех понимающую как ментальность государственного заказчика, так и особенности работы наших отечественных ИТ-компаний.

К минусам Prognoz можно отнести довольно средний порог вхождения для автора отчетов, так как для построения первого отчета в ней требуется больше времени, чем в среднем по рынку. Несмотря на достаточный набор инструментов для анализа данных, Prognoz Platform проигрывает лидерам BI по возможностям Data Discovery, и это направление находится еще в процессе доработки.

По нашему мнению, 3 данных платформы наилучшим образом удовлетворяли целям и задачам, стоящим перед созданием региональной аналитической системы для здравоохранения. Tableau и QlikView являются безусловными на сегодняшний день лидерами в сфере разработки BI платформ, способными предоставить наиболее комплексное решение для реализации функциональности РИАС. Prognoz Platform, хотя и уступает по некоторым параметрам лидерам рынка, но зато является полноценной отечественной разработкой, широко используется в органах государственной власти Российской Федерации, кроме этого – она достаточно высоко оценивается аналитиками.

Все 3 компании-разработчика на этапе предварительного отбора очень активно контактировали с исследовательской командой, предоставили все необходимое для нас программное обеспечение, проводили демонстрации и рабочие совещания, помогали с изучением технических вопросов и т.д.

После того, как нами была определена 3ка лидеров, мы приступили к следующей фазе исследования, которая состояла в более углубленном изучении выбранных продуктов, включая:

1. Сбор и анализ технической информации об организации работы системы
2. Детальное изучение функциональных возможностей платформ
3. Создание прототипа региональной аналитической системы на базе каждой из платформ, включая создание и публикацию по возможности идентичных отчетов на одинаковом наборе данных

#### 4. Сравнение полученных результатов

На данном этапе нами в обязательном порядке для каждой из установленных BI-платформ проводилось обучение навыкам работы, а затем – создание стандартного набора отчетов, включая графики, диаграммы, отчеты об использовании «Электронной регистратуры» и ряд других типовых задач. Затем, после создания набора отчетов – выполнялась оценка работы конечного пользователя, скорости и качества визуализации данных, удобства работы пользователя, скорости и надежности помещения данных в BI-систему.

Были определены способы подключения и загрузки данных из СУБД HP Vertica и PostgreSQL в систему. Изучены средства публикации отчетов и дашбордов, механизм доступа к ним конечных пользователей через веб браузер.

На основе технической документации, обзоров и непосредственного использования был изучен функционал аналитических платформ.

Был изучен на практике механизм ETL QlikView и автоматическое связывание таблиц данных. В десктоп приложении были исследованы возможности визуализации данных системы, гибкость настроек визуализации, возможности экспорта полученных данных и графиков в другие форматы. Были исследованы возможности языка программирования QlikView для работы с данными и инструментами визуализации.

Такая же работа была проделана с Tableau Desktop. На основе документации и форумов о системе, были изучены функциональные возможности системы по работе с данными, возможности визуализации и детализации данных, настраивание фильтров. Был опробован механизм извлечения данных, а также работа с данными «на лету».

В Prognoz Platform была изучена работа модулей системы, включая «Аналитические панели», «Анализ временных рядов», «Отчеты», «Карты показателей», «Моделирование и прогнозирование», «Аналитические запросы (OLAP)». В данных модулях были опробованы инструменты построения различных графиков, способов детализации, инструменты гео-пространственной аналитики.

Была выполнена установка и настройка серверных приложений и порталов, которые с их помощью разворачиваются. Были исследованы механизмы публикации и размещения отчетов и дашбордов на сервере. Разработчиками аналитических платформ была предоставлена документация о возможностях и инструментах для встраивания отчетов, настройки прав доступа к отчетам, размещенным на портале, и обновления данных на сервере. В случаях возникновения проблем, которые требовали удаленного подключения специалистов, Tableau и «Прогноз» оперативно подключались, собирали сведения о проблеме и оказывали помощь. При настройке QlickView удаленной помощи не потребовалось, что указывает на более высокий уровень зрелости продукта.

Каждая из трех систем имеет свое собственное решение, которое является порталом для доступа пользователей к отчетам, и инструменты для встраивания отчетов в отдельный портал стороннего разработчика. Нами было выявлено, что в случае с QlikView и Tableau портал не поддерживает русский язык.

Для сравнения систем нами был создан ряд отчетов, например, «Свободные записи электронной регистратуры» с графиками и показателями, которые отражали ситуацию со свободными номерками в медицинской организации. На первой вкладке были расположены гистограммы, на которых отображено количество свободных

номерков в разрезе по МО с возможностью погружения до уровня специальности. Из массива данных при помощи фильтров были исключены занятые номерки, удаленные номерки и специалисты. Для графиков добавлены быстрые фильтры для выбора нескольких специальностей, МО и периода, за который отображаются данные. На второй вкладке расположен линейный график, на котором отображены показатели количества номерков по дням за определенный месяц. Для графика настроен фильтр, для выбора специальностей, которые должны на нем отображаться, а также для выбора периода. На график добавлен показатель среднего значения количества свободных номерков. На этой же вкладке добавлен расчетный показатель, который отображается в случае, если количество свободных дней до следующего свободного номерка по специальности в МО превышает заданный уровень. Далее нами было представлено два одинаковых графика-гистограммы для сравнения показателей при разном наборе данных. Данные графики позволяют отобразить показатели по одному или нескольким МО за разный период или для разного набора специальностей, или же сравнить между собой деятельность МО.

## Выводы и заключение

В результате детального практического опыта работы с каждой из выбранных нами платформ было создано 3 рабочих прототипа региональной аналитической системы для здравоохранения, которые затем были сравнены между собой и на основе этого сравнения и накопленного опыта – сделаны определенные выводы.

Платформа **Tableau** имеет очень низкий уровень входа и понятный интерфейс для автора отчетов. Хорошо реализована возможность работы с данными на лету, как в десктопном приложении, так и на портале. Но в десктопном приложении и на портале отсутствует поддержка русского языка. За счет упрощения интерфейса, в Tableau нет встроенных продвинутых средств для прогнозирования и моделирования. В Tableau Desktop нет встроенного инструмента ETL, поэтому платформа может работать только с заранее подготовленными данными. Также возникли сомнения о возможностях производительности системы. На объеме данных свыше двадцати миллионов записей, применение быстрых фильтров занимает довольно большое количество времени.

В Tableau отсутствует возможность программирования событий на дашбордах, которые есть в QlikView и Prognoz Platform, например, добавление новых кнопок. В Tableau есть только заданный набор API, доступных для разработчиков, когда как в QlikView и Prognoz есть собственная среда разработки для более гибкой персонализации отчетов.

Платформа **QlikView** является мощным решением для аналитики и визуализации данных с понятным интерфейсом и возможностью программирования сценариев отчетов. Платформа имеет встроенный ETL с запатентованным механизмом автоматической связи табличных данных. QlikView не поддерживает работу с данными на лету, так как загружает все данные в оперативную память, что также потребует дополнительных мощностей от сервера, а также может оказаться ограничением в случае работы с большими данными. Среда разработки и набор имеющихся API позволяет встраивать отчеты QlikView в портал. Большим минусом данного решения явилась очень высокая стоимость затрат на лицензии, которая для примера, в рублевом эквиваленте оказалось существенно выше, чем у Prognoz Platform. Кроме этого, данная платформа не соответствует требованию

импортозамещения, что является в последнее время достаточно важным трендом отрасли.

**Prognoz Platform** оказалось достаточно непростым для разработчиков решением, она потребовала от нас дополнительного обучения. Настройки платформы для работы с СУБД PostgreSQL и HP Vertica заняли много времени, но в итоге позволили достичь желаемого результата. Prognoz Platform имеет хорошие возможности для гео-пространственной аналитики на территории России, так как только она продемонстрировала реальную детализацию карт регионов РФ. По сравнению с конкурентами она обладает самыми гибкими возможностями встраивания отчетов в существующие web-порталы без потери интерактивности, позволяя практически без ограничений подстраивать внешний вид отчетов в соответствии с дизайном существующей информационной системы. Отдельно стоит отметить, что Prognoz Platform оказалась самой сложной в настройке отчетов и потребовала прохождения отдельных курсов перед началом полноценной работы с системой, но в итоге она показала себя как самое гибкое решение, что и оказалось для нас одним из решающих факторов.

Данная платформа строится по модульному принципу, когда для создания отчета определенного типа используется специальный модуль. Большим преимуществом является то, что Prognoz Platform - это полностью российская разработка, получившая признание на международном уровне. Таким образом, если создавать региональную аналитическую систему на базе этой платформы – то только в этом случае можно гарантировано отнести созданную систему к отечественной разработке, которая не будет зависима от иностранных компаний и вводимых иностранными государствами или соответствующими разработчиками санкций или ограничений для применения данного ПО в российских государственных органах. Кроме этого, важной положительной особенностью Prognoz Platform является достаточно большой потенциал для развития, тонкой настройки как источников данных, так и отчетов, большая ориентированность на профессиональную аналитику.

**Таким образом, приняв во внимание все полученные нами результаты и выводы, мы пришли к заключению, что наиболее приоритетной, на наш взгляд, BI-платформой для создания региональной информационно-аналитической системы здравоохранения является Prognoz Platform.**

#### Литература:

1. Обзор: Рынок BI в России 2013 // [http://www.cnews.ru/reviews/new/rynok\\_bi\\_v\\_rossii\\_2013/](http://www.cnews.ru/reviews/new/rynok_bi_v_rossii_2013/)
2. Системы бизнес-анализа (BI) в России 2014 // <http://www.tadviser.ru/index.php/BI>
3. Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms // <http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-1R2GHY1&ct=140224&st=sg>
4. Analyzing Gartner's 2014 Magic Quadrant for BI and Analytics Platforms // <http://www.jenunderwood.com/2014/03/16/analyzing-gartners-2014-magic-quadrant-for-bi-and-analytics-platforms/>