

# TIBCO Spotfire — корпоративная аналитика “в каждый дом”

Компания TIBCO в начале марта 2015 г. выпустила 7-ю версию своего продукта TIBCO Spotfire, в значительной степени дополненную с точки зрения простоты развертывания, встраивания аналитических функций в уже используемые бизнес-приложения, а также визуализации результатов анализа. TIBCO планирует в 2015 г. расширить свое присутствие в регионе EMEA и в России, в частности.



Екатерина Лозовая — директор компании «Терн».

## Введение

В современном мире успех сопутствует тем, кто адекватно оценивает текущую ситуацию, правильно и своевременно прогнозирует развитие происходящих событий и вовремя принимает необходимые решения при их негативных последствиях (не забывая при этом о развитии бизнеса не только за счет внешних факторов, но и инициатив “снизу”). Именно в этом направлении и развиваются BI-/BA-платформы (Business Intelligence and Analytics platform), помогая бизнесу справиться с его возрастающими динамикой и распределенностью, а также с объемами и многообразием данных, с которыми приходится работать и которые необходимо анализировать. В этом контексте есть смысл выделить основные тенденции, которые существенно меняют как архитектуру, так и функциональность BI-/BA-платформ:

- резко возросшее количество источников/типов данных и их объемов. Появилась аналитика больших данных, подразумевающая обработку больших объемов и потоков переменных данных в режиме, приближенном к реальному времени. Стало востребовано прозрачное использование SQL-запросов на уровне бизнес-пользователей как к структурированным, так и к неструктурированным данным;
- необходимость комплексного анализа данных и максимальной интеграции всех компонент и источников в целях повышения ценности данных (при выявлении тенденций/рисков). Интеграция потребовалась для: 1) локальных приложений,

приложений на основе облачных сервисов, электронной коммерции (по прогнозам Gartner<sup>1</sup>), эта интеграция к 2016 г. затронет более 50% всех интеграционных проектов); 2) всех распределенных потребителей BI-/BA-услуг, пользующихся планшетами, смартфонами, ноутбуками (по прогнозам Gartner<sup>2</sup>), к 2016 г. на интеграцию данных мобильных устройств будет приходиться 20% всех интеграционных расходов); 3) всех источников данных, которые могут представлять ценность при анализе (OLTP БД, социальные сети, интернет-данные, отраслевые/специализированные БД федерального уровня и др.);

- возрастание требований к простоте аналитики при использовании, понимании и при встраивании в продуктивные приложения (в соответствии с исследованиями Gartner<sup>3</sup>), к 2017 г. 60% новых интеграционных проектов будут использовать встроенную аналитику);
- повышение востребованности аналитики, обеспечивающей ценовую доступность для компаний всех уровней;
- возрастание требований к аналитике по производительности и масштабируемости. При этом время реакции должно быть максимально приближено к реальному времени и быть прогнозируемым еще на стадии проектирования.

По прогнозам, рынок программных решений BI-/BA-платформ (Business Intelligence and Analytics platform) — один из самых быстрорастущих с ежегодными темпами роста (CAGR) — 9,7%<sup>4</sup> и все выше отмеченные тенденции уже получают реализацию в современных BI-/BA-решениях. Так, в отчете Gartner за 2014 г.<sup>5</sup>, для отбора BI-/BA-разработок в исследовании стали использоваться следующие новые критерии:

- наличие встроенной расширенной аналитики (embedded advanced analytics), позволяющей использовать статистические функции библиотек, встроенных в BI-сервер. Так, должны поддерживаться общие методы анализа, такие как Predictive Model Markup Language (PMML) и R-based модели на уровне метаданных и/или в аналитическом отчете с целью поддержания современной аналитической визуализации (например, корреляций или кластеров в наборе

данных). Также должны быть включены алгоритмы прогнозирования и аналитические опции “что если?”;

- наличие поддержки источников больших данных — способность поддерживать гибридные запросы, например, на основе поколонного хранения таблиц и на основе массива источников данных, таких как MapReduce и других NoSQL баз данных (например, базы данных графов). Такая поддержка может включать прямые HDFS-запросы (Hadoop Distributed File System) или доступ к MapReduce через Hive;
- наличие встроенной аналитики за счет инструментов, включающих SDK (software developer' kit — комплект разработчика ПО) с API с целью создания и изменения аналитического контента для внедрения его в бизнес-процессы и/или в приложения/порталы. Эти опции могут находиться вне приложений, при этом обращение к ним из приложения должно быть простым и прозрачным (без переключения между системами);
- наличие возможности смешивания/соединения данных на уровне бизнес-пользователей без написания кода, на уровне “drag and drop” (“взял и перетащил”). Также должна поддерживаться возможность комбинирования различных источников и создание аналитических моделей (такие как пользовательские метрики, наборы, группы и иерархии) с ориентацией на непрограммистов. Расширенные возможности должны включать в себя семантическое (смысловое) автообнаружение; интеллектуальное соединение/профилирование; поддержку поколений иерархий, а также происхождение данных и наложение данных из различных источников, включая многоструктурированные данные;

1) Gartner. Predicts 2012: Application Integration Will Increase in Scope and Complexity, Benoit J. Lheureux, Jess Thompson, Yefim V. Natis, Massimo Pezzini, Paolo Malinverno, Tim Weaver, and Ted Friedman.

2) Gartner. Predicts 2013: Application Integration. Benoit J. Lheureux, Massimo Pezzini, Jess Thompson, Ross Altman, Daniel Sholler, w. Roy Schulte, Paolo Malinverno, Eric Knippov

3) Gartner. Predicts 2014: Nexus of Forces Drives Evolution of Integration Strategy. Benoit J. Lheureux, Massimo Pezzini, Paolo Malinverno, Jess Thompson, Deborah R. Wilson.

4) “Business Intelligence Platform Market - Global Forecasts to 2019” from Markets and Markets, февраль 2015.

5) Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms, 20 February 2014.

6) Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms, 20 February 2014.

— наличие геопространственной и интеллектуальной локации на основе специализированной аналитики и визуализации, которые обеспечивают географический, пространственный и временной контексты. Они должны позволять отображать физические особенности с географической привязкой данных и их отношений путем объединения географического и конкретного месторасположения данных от различных источников (включая аэровоздушные карты, ГИС и др.) с корпоративными и другими данными. Базовые отношения отображаются путем наложения данных на интерактивные карты. Расширенные возможности должны поддерживать специализированные геопространственные алгоритмы (например, для определения расстояния и расчета маршрута), а также наложение геопространственных данных на пользовательские базовые карты, маркеры, тепловые и временные карты, обеспечивая при этом кластеризацию, геограницы и 3D-визуализацию.

И хотя разработчики BI-/BA-платформ добились определенных успехов в части их соответствия современным требованиям, остается еще много белых пятен. Прежде всего, это связано с тем, что развитая аналитика хорошо представлена только в основном в high-end продуктивных приложениях ведущих мировых разработчиков, которые в своем большинстве не отличаются демократичной ценовой политикой и, вследствие чего, остаются недоступными более широкому слою бизнеса.

Разработка TIBCO Spotfire в большей степени ориентирована на средний бизнес и даже на SMB, позволяя в значительной степени закрыть потребность в качественной аналитической поддержке для существующих бизнес-приложений, не имеющих развитой аналитики и не требующих BI-функционал, представленный в высокоуровневых корпоративных разработках.

В отчете Gartner "Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms"<sup>75</sup> TIBCO позиционируется в квадранте лидеров, опережая по "полноте видения" (completeness of vision) ряд крупнейших вендоров. Gartner, отмечая сильные стороны Spotfire, назвала функционал обнаружения данных TIBCO Software (отметив при этом еще двух игроков рынка) в качестве эталонного, который традиционные поставщики BI пытаются только эмулировать.

Gartner также отметила качество продукта (стабильность, надежность и отсутствие ошибок) как выше среднего. Возможности платформы имеют высокий рейтинг по критерию интерактивной визуализации и встроенной расширенной аналитики. Обнаружение скрытых закономерностей, встроенная аналитика, возможности совместной работы (collaboration), поддержка больших объемов данных и готовности к развертыванию на корпоративном уровне также отмечены выше среднего. Кроме того, TIBCO заняла третье место, по оценке Gartner, по возможности пользователями выполнять сложные анализы, сохраняя при этом простоту использования. Также был отмечен тот факт, что только 1,5% опрошенных клиентов сообщили о проблемах производительности (что ниже среднего показателя по другим системам).

## Архитектура TIBCO Spotfire

Технологии Spotfire и компания-разработчик TIBCO купила в 2007 г. Далее, функциональность Spotfire была расширена решениями от трех последующих приобретенных компаний: мониторинг процессов и анализ потока событий — от StreamBase Systems, ГИС-аналитика (геопространственная аналитика) — от Maporama Solutions, KPI в реальном времени и расширенная пользовательская экспертиза для мобильных устройств — от Extended Results. Облачные сервисы в составе Spotfire — результат собственных разработок. TIBCO позиционирует Spotfire как платформу обнаружения данных реального времени с возможностями двунаправленной интеграции с бизнес-процессами.

Согласно исследованиям TIBCO, определенных данных (как правило, найденных OLAP-анализатором) для анализа обычно недостаточно, чтобы извлечь из них новые знания (например, по тенденциям, рискам и др.). TIBCO Spotfire увеличивает возможности пользователей по обнаружению связанных данных из других источников, а также предоставляет их расширенный анализ.

Аналитические функции Spotfire варьируются от простой визуализации данных до расширенного статистического анализа и моделирования прогнозных данных. Для повышения возможностей статистического анализа (разработка, тестирование и использование статистических методов и предикативной аналитики), TIBCO в 2008 г. приобрела Insightful Corporation вместе с правами на язык статистики S+. S+ — коммерческая версия языка R (язык программирования для статистики с открытым исходным кодом), совместимая с R. TIBCO Spotfire используется в различных бизнес-подразделениях и отраслях: телеком, коммунальные услуги, банковское дело, страхование, ритейл, обрабатывающая промышленность, здравоохранение, энергетика, транспорт и др.

Табл. 1. Типы и назначения клиентов TIBCO Spotfire.

Тип клиента	Назначение клиента
<b>TIBCO Spotfire Professional</b>	TIBCO Spotfire Professional является основным клиентом для решения. Как настольное приложение TIBCO Spotfire Professional предлагает бизнес-пользователям среду самообслуживания для интеграции данных, а также создание анализов данных и приложений, которые могут быть использованы с TIBCO Spotfire Enterprise Player и TIBCO Spotfire Web Player.
<b>TIBCO Spotfire Enterprise Player</b>	Подобно TIBCO Spotfire Professional, TIBCO Spotfire Enterprise Player также является полным клиентом, но с меньшим количеством функций. TIBCO Spotfire Enterprise Player фокусируется на отображении (т.е. не создании) приложений.
<b>TIBCO Spotfire Web Player</b>	TIBCO Spotfire Web Player является DHTML-клиентом (веб-клиентом), предлагая такую же функциональность как TIBCO Spotfire Enterprise Player, но используя различные способы доступа/разделения содержимого. Web Player использует TIBCO Spotfire Web Player Server в фоновом режиме, например, для рендеринга приложения.
<b>TIBCO Spotfire S+</b>	TIBCO Spotfire S+ — десктопный Eclipse-клиент и среда разработки приложений для создания статистической и прогностической аналитики на основе коммерческого статистического языка программирования S+. Модели, созданные с помощью TIBCO Spotfire S+, могут выполняться и визуализироваться с помощью TIBCO Spotfire Professional.

TIBCO Spotfire может поставляться в трех исполнениях: Spotfire Platform (аналитика для организаций), Spotfire Cloud (аналитика как сервис — предназначена только для просмотра данных. Все, что нужно, доступно в облаке — без какой-либо установки) и Spotfire Desktop (аналитика для индивидуального применения).

TIBCO Spotfire Platform представлена четырьмя аналитическими модулями: Content Analytics, Predictive Analytics, Location Analytics, Event Analytics. Помимо этого, имеются коннекторы для интеграции данных из многочисленных источников. TIBCO Spotfire имеет классическую клиент-серверную архитектуру, построенную на проприетарном in-мемори хранения данных (рис. 1).

Работа пользователей с TIBCO Spotfire осуществляется посредством четырех клиентов, типы и назначения которых представлены в табл. 1.

В начале марта 2015 г. была представлена последняя — 7-я версия TIBCO Spotfire, разработанная с целью дальнейшего улучшения простоты использования, расширения прав и возможностей пользователей всех уровней, а также для повышения скорости аналитики. Теперь, на основе использования встроенной "умной" аналитики и "рекомендаций", даже начинающие пользователи могут анализировать дан-

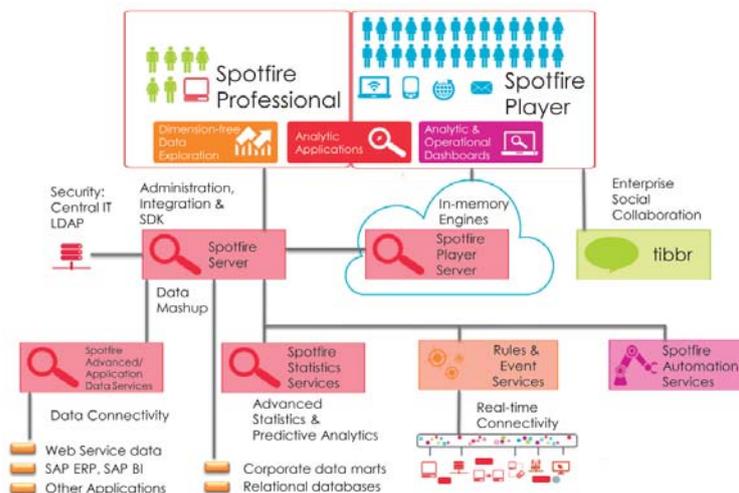


Рис. 1. TIBCO Spotfire имеет классическую клиент-серверную архитектуру, построенную на проприетарном in-мемори хранения данных.

ные, получая их удобную визуализацию в составе кастомизированных панелей. Помимо этого, в состав новых опций Spotfire 7 включены: аналитика куба данных в памяти (in-memory); возможность создания новых вычисляемых столбцов & групп при выполнении анализа в базе данных; поддержка большого числа функций языка скриптов; поддержка нелинейной оптимизации и дополнительных пакетов R; новые коннекторы для Amazon Redshift и OData и др.

### Интеграция данных

Пользователи могут интегрировать данные из различных источников в in-memory машину с помощью TIBCO Spotfire Professional, .NET-клиента, создавая модели данных с помощью интерфейса Information Designer. TIBCO Spotfire Application Data Services (ОЕМ-совместимые) позволяют решать более сложные задачи по интеграции данных, например, от различных гетерогенных платформ или специальных систем, таких как SAP.

Пользователи TIBCO Spotfire Professional обеспечиваются доступом к данным в реляционных системах через Information Link, которые могут быть созданы с помощью мастера. Фактически, Information Link инкапсулирует инструкции SQL для запроса данных, которые пользователь может изменять при необходимости. TIBCO Spotfire предлагает встроенную поддержку Oracle, Teradata и Microsoft SQL Server. Начиная с версии 5 пользователи могут также запускать запросы, созданные в TIBCO Spotfire непосредственно в этих базах данных (т.е. In-Database analytics). Преимуществом In-Database analytics является то, что нагрузки для запросов и вычислений перемещаются к основной базе данных, которая затем только возвращает результаты. Дополнительные реляционные источники данных также могут быть доступны через JDBC или ODBC. Помимо реляционных источников данных, пользователи также могут интегрировать плоские файлы (например, структурированные текстовые файлы, электронные таблицы Excel или XML-потоки) и многомерные данные.

Information Model (информационная модель) и Information Links (информационные связи, т.е. метаданные связанных данных) всегда сохраняются на сервере TIBCO Spotfire. TIBCO Spotfire сервер является центральным элементом для управления метаданными, службами и управлением решением в целом.

В версии 7.0 Spotfire поддерживается более двух десятков коннекторов к различным сторонним платформам БД, среди которых: Cisco Information Server, Cloudera Hive, Cloudera Impala, Greenplum, Hortonworks, HP Vertica, IBM DB2, IBM Netezza, Microsoft SQL Server, Microsoft SQL Server Analysis Services, OData, Oracle, Oracle Essbase, Oracle MySQL, Pivotal HAWQ, PostgreSQL, Redshift, SAP BW, SAP HANA, Teradata, Teradata Aster.

### Производительность и масштабируемость

Ключевыми элементами TIBCO Spotfire для поддержания высокой производительности являются следующие: 1) использование in-memory обработки запросов; 2) загрузка данных по запросу,

позволяющая минимизировать нагрузку на память; 3) быстрый доступ к данным содержащимся в распределенной grid-системе хранения и управления данными на основе in-memory технологии, который пользователи могут получить за счет ActiveSpaces adapter for TIBCO Spotfire. TIBCO ActiveSpaces позволяет ускорить выборку и анализ данных в 100 раз по сравнению с традиционными архитектурами развертываний СУБД.

TIBCO ActiveSpaces может существенно повысить ценность Spotfire-аналитики за счет расширения анализируемой информации, размещаемой на базе распределенной in-memory grid-системы хранения. Вследствие этого она работает очень быстро и хорошо подходит для OLTP-приложений. Кроме того, распределение данных peer-to-peer, горизонтальная масштабируемость и «локальность данных» делают ее подходящей платформой для некоторых OLAP-приложений.

Среди основных преимуществ TIBCO ActiveSpaces следующие:

- TIBCO ActiveSpaces использует распределенную одноранговую архитектуру peer-to-peer. Это обеспечивает линейную масштабируемость и гибкость без ущерба для атомарности, целостности, изоляции и долговечности;
- в TIBCO ActiveSpace предусмотрена полная поддержка событий;
- TIBCO ActiveSpaces имеет встроенную функцию сохранения на диск «без разделения ресурсов», включая репликацию типа active-active. По нашему мнению, это единственная модель распределенного хранения данных, в которой запрос возвращает все релевантные записи. Это означает, что запросы возвращают даже те релевантные записи, которые сохраняются на диск в момент запроса, а не только те, которые кэшированы в памяти;
- TIBCO ActiveSpaces обеспечивает полную поддержку индексирования. Пользователи могут создавать любое количество индексов по любым полям. Они могут формировать составные индексы, выбирать тип индекса (Hash и Tree). Можно даже добавлять или удалять индексы в процессе работы, когда система запущена и обслуживает запросы;
- благодаря TIBCO ActiveSpaces подключение и отключение (или отказ)

узлов не влияет на эффективность обслуживания текущих запросов, что делает данную платформу идеальным решением для сред с высокими требованиями к работе в режиме реального времени и устойчивости к сбоям.

В реальных сценариях развертывания TIBCO Spotfire поддерживает от 5 до более чем 5000 пользователей. В типичном сценарии (около 80% всех клиентов) 100 пользователей работают с TIBCO Spotfire.

Для балансировки нагрузки и поддержания доступности TIBCO Spotfire использует решения от третьих фирм, а также функции сервера. В большинстве случаев эти задачи выполняются на веб-сервере (Microsoft IIS).

### Технологии Spotfire

#### Spotfire Content Analytics

Чтобы сохранить конкурентное преимущество в сегодняшнем быстро меняющемся бизнес-ландшафте, нужно быстро принимать стратегические решения и действовать в реальное время. Сегодня, как правило, получить новые знания по точкам роста, рискам бизнеса только на основе OLTP-данных продуктивных приложений уже невозможно – требуется их обогащение из больших объемов более сложных данных, поступающих из новых каналов: мобильные устройства, социальные сети, веб-журналы, геолокационная информация и многим другим. В результате этот большой объем данных превратился в огромный контент неструктурированных данных, генерируемых как устройствами/приложениями, так и человеком. Примеры контента, создаваемого человеком: содержание чатов, электронные письма/сообщения, CRM (Customer Relationship Management), вэб-блоги, отзывы/комментарии клиентов (в розничной торговле) и др. К сожалению, эта информация часто недооценивалась или только грубо анализировалась, что во многом было связано с ограничениями в технологиях.

Модуль Content Analytics развивается на основе партнерства с компанией Attivio, результатом которого является продукт Attivio Intelligence Engine (AIE), предоставляемый в качестве встроенного инструмента в TIBCO Spotfire и обеспечивающий комплексный контекстный анализ неструктурированных данных (рис. 2): анализ настроений, извлечения ключевой фразы, извлечения сущности и клас-

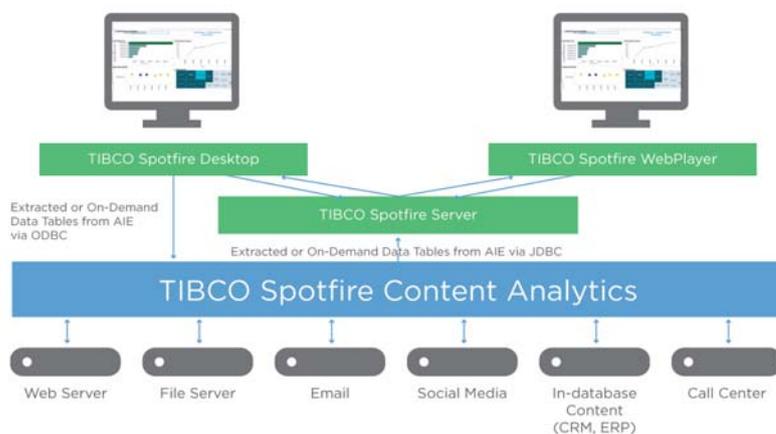


Рис. 2. Структурный уровень TIBCO Spotfire Content Analytics в общей архитектуре TIBCO Spotfire.

сификация содержимого. Такие возможности являются особенно ценными, когда пользователи не уверены, что нужно искать в данных, или когда они переходят от традиционной направленной/“срежиссированной” аналитики к аналитике на основе обнаружения/выявления каких-либо фактов/действий.

Среди ключевых особенностей Spotfire Content Analytics можно выделить следующие:

- загрузка контента из документов, XML-файлов, баз данных и сторонних источников с помощью коннекторов (>20);
- автоматическая загрузка информации из более чем 500 форматов документов;
- анализ текста с поддержкой почти 28 языков;
- самообучаемая аналитика;
- возможность выявления в тексте мест, связанных с выражением отрицательных и положительных настроений, а также сущности, в связи с которыми они проявляются;
- возможность выявления сущности: выборка людей, компаний, локаций/места, телефонных номеров, адресов электронной почты, идентификаторов продукта, других данных.

### Predictive Analytics – прогнозная аналитика

Прогнозная аналитика на платформе Spotfire включает три основные составляющие:

- *TIBCO Spotfire Statistics Services (TSSS)* обеспечивает экосистему прогнозной аналитики и позволяет осуществлять бесшовную интеграцию уже имеющихся разработок на базе R, S+, SAS, MATLAB в Spotfire (рис. 3) и пользовательских приложений. Также есть возможность использовать встроенную (in-database) предикативную аналитику, например, в составе Teradata Aster для более обоснованного принятия решений. Для продвинутых пользователей в составе TIBCO Spotfire Statistics Services есть расширения использования S+ и R, которые позволяют легко визуализировать результаты их моделей и анализа, а также развертывать эти модели внутри Spotfire-приложения из централизованной локации;
- *TIBCO Enterprise Runtime for R (TERR)* обеспечивает среду корпоративного класса для выполнения R-скриптов и пакетов, позволяя сочетать гибкость OpenSource языка R со скоростью и надежностью корпоративной платформы;

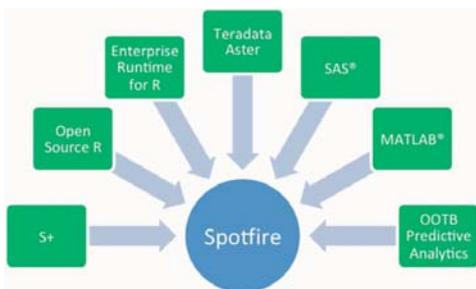


Рис. 3. TIBCO Spotfire Statistics Services позволяет специалистам всех уровней использовать последние и релевантные методы доступные в R, S+, SAS или MATLAB без каких-либо глубоких знаний в области статистики.

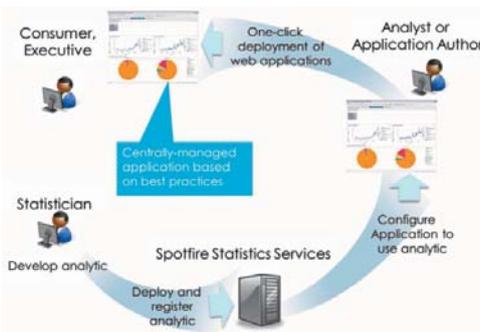


Рис. 4. Этапы интеграции аналитики в Spotfire-приложение – от разработки модели до его использования.

- *средства прогнозного моделирования* обеспечивают глубокое интеллектуальное понимание данных в рамках специального аналитического запроса, не требуя при этом какого-либо статистического программирования.

Построение Spotfire-приложений, использующих прогностическую аналитику, представляет собой быстрый и простой процесс. Он начинается с аналитики данных, которая создает прототип модели в среде программирования (R, SAS и т.д.), а затем развертывает аналитику в Statistics Services. В рамках этого процесса аналитик специфицирует типы входных данных и результаты, которые он ожидает. После этого разработчик приложений Spotfire без какого-либо кодирования или/и глубокого понимания аналитических деталей конфигурирует Spotfire-приложение для интеграции в него аналитики. Затем это приложение уже может совместно использоваться широким сообществом пользователей во всей организации (рис. 4).

Инструменты прогнозного моделирования, такие как линейная и логорифмическая регрессия, классификация, регрессия, деревья, доступны в Spotfire Professional и могут выполняться локально, используя движок TEPР в фоновом режиме.

### Spotfire Event Analytics

Spotfire Event Analytics позволяет анализировать миллионы событий в день и обеспечивает возможность применения прогностических функций к предвидению

нию и анализу событий – особенно в контексте связанных событий в прошлом. Использование Spotfire Event Analytics возрастает в тех приложениях, где вмешательство человека имеет решающее значение для принятия комплексного решения, когда угроза или ее возможность найдена. Это позволяет подготовить бизнес для превентивных действий и принятия решений во избежание ошибок или/и подводных камней. При этом отрасль/вертикальный рынок может быть самым разным: оператор телекоммуникационных услуг, контролирующий загрузку сети; финансовый брокер, отслеживающий курс акций и инвестиции; ретейлер, занимающийся мониторингом цен конкурентов и др.

Spotfire Event Analytics позволяет контролировать бизнес-операции и их отклонения в рамках цикла: “своевременно выявить отклонение KPI → своевременно понять причину отклонения → своевременно спрогнозировать возможное развитие событий → своевременно принять решения по исправлению/улучшению текущей ситуации” – и все в реальном времени. В рамках этого цикла можно создавать автоматизированные триггеры при возникновении нестандартных событий для подготовки и проведения Spotfire-анализа, оповещая руководителей для принятия мер, сводя к минимуму бизнес-риски, снижая затраты, повышая операционную гибкость, продолжая при этом поддерживать доходность и рентабельность.

### Заключение

Большое значение имеет открытость сервисов TIBCO для предикативной аналитики (на основе TSSS) для уже имеющихся разработок на базе R, S+, SAS, MATLAB в средствах визуализации Spotfire, что в значительной степени обеспечивает сохранность уже сделанных инвестиций и упрощает дальнейшее развитие предикативных методов. Также высокая степень интегрированности средств визуализации и предикативных методов (“все в одном флаконе”) улучшает и ускоряет понимание получаемых результатов. И, наконец, в 2014 г. TIBCO улучшила свою лицензионную политику с точки зрения ценовой доступности своих решений.

**О компании «Терн»**

Помогая своим заказчикам решать задачи повышения эффективности, оперативности и качества управления на всех уровнях, компания «Терн» внедряет решения класса Business Intelligence на основе передовых информационных технологий, специализированных программных средств от ведущих мировых поставщиков, а также наработанной собственной методологии и накопленного обширного опыта проектов в различных отраслях бизнеса. Предлагаемые нами решения являются дальнейшим расширением и средством консолидации информационной инфраструктуры организации, своеобразной надстройкой над оперативными системами автоматизированного учета операций, а также персональными и внешними источниками информации.

На сегодняшний день компания «Терн» – это более 150 высококвалифицированных сотрудников.

Созданные нами решения для корпоративных информационно-аналитических систем используют более 200 компаний в России, странах СНГ и Центральной Европе.

С 1996 года компанией «Терн» было разработано и внедрено более 300 успешных проектов в различных отраслях бизнеса.

Сайт компании: [www.tern.ru](http://www.tern.ru)