

муле расчета.

При разработке будущих моделей целесообразно одновременно продумать и четко сформулировать организационные преобразования, связанные с наблюдением тенденций развития перечисленных в статье факторов, если они не учитываются современной системой статистики. При этом должно быть жестко определено, какие показатели, кем и с какой периодичностью должны отслеживаться, куда и в какие сроки представляться (что особенно важно для своевременного учета при планировании бюджетов соответствующих уровней).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обращение Президента к гражданам России от 29.08.2018. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/58405/videos> (дата обращения 29.08.2018).
2. Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам назначения и выплаты пенсий» (проект, внесен в Государственную Думу РФ 16.06.2018). [Электронный ресурс]. URL: <http://sozd.duma.gov.ru/bill/489162-7> (дата обращения 19.08.2018).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ВЫБОР СРЕДСТВ BUSINESS INTELLIGENCE С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ

К. Б. Заалишвили¹, А. Х. Кашапов¹, Р. В. Гарафутдинов²

¹*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Пермь, Россия*

²*Пермский государственный национальный исследовательский университет, Россия*

E-mail: k_zaalishvili@mail.ru, anfiskashapov@gmail.com, rvgarafutdinov@gmail.com

В работе дается представление о процессе бизнес-аналитики и ее инструментах. Применение средств BI позволяет повысить эффективность принятия управленческих решений и, как следствие, бизнеса. Дана подробная характеристика трем популярным BI-средствам, выполнен их сравнительный анализ. Осуществлен выбор наиболее подходящего решения с помощью метода анализа иерархий. Полученные результаты могут использоваться компаниями для подбора наилучшего инструмента BI.

COMPARATIVE ANALYSIS AND SELECTION OF BUSINESS INTELLIGENCE TOOLS BASED ON THE HIERARCHY ANALYSIS METHOD

K. B. Zaalishvili, A. Kh. Kashapov, R. V. Garafutdinov

The work gives an idea of the process of the business intelligence process and its tools. The use of Business Intelligence tools can improve the efficiency of management decision-making and, as a result, business. A detailed description of the three popular BI-tools is given and a comparative analysis is performed. The choice of the most suitable solution was carried out using the hierarchy analysis method. The results can be used by companies to select the best BI tool.

В рыночной экономике важнейшей характеристикой любого бизнеса является его конкурентоспособность. Для ее обеспечения необходимо поддержание высоких темпов развития компании, выдвигаются повышенные требования к оперативности и качеству принимаемых решений на всех уровнях менеджмента. Как следствие, требуется наличие полной и достоверной информации о текущем состоянии и тенденциях развития бизнеса [1]. При этом сложность систем управления и объём информации, которую необходимо учитывать для принятия эффективных решений, постоянно растет.

В современных условиях все более важным фактором успешного развития бизнеса становится применение интеллектуальных аналитических инструментов для интерпретации данных. Бизнес-аналитика (Business Intelligence, BI) представляет собой процесс извлечения многоаспектной информации и превращение её в знания для эффективного управления бизнесом, осуществляемое конечными пользователями с применением специальных технологий, методов, инструментальных средств [2]. Применение средств BI для решения задачи повышения эффективности бизнеса способствует принятию взвешенных управленческих решений на основе анализа множества показателей. Такой анализ позволяет найти новые возможности и необходим для создания и совершенствования бизнес-стратегий.

Платформы BI используются для моделирования и преобразования корпоративных данных и развертывания внутренних аналитических приложений для пользователей. Платформа BI должна:

- использовать данные из разных источников посредством загрузки файлов, запросов к базам данных и коннекторов приложений;
- предоставлять архитектуру для преобразования данных в полезную и совместимую модель;
- поддерживать моделирование данных, процессов;
- создавать отчеты и визуализации;
- создавать и развертывать приложения внутренней аналитики.

Организации могут использовать инструменты BI для обработки сложных «больших» данных. Эти решения способны собирать, анализировать и преобразовывать такие данные в понятные отчеты, которые могут становиться источниками ценных идей для предприятий, в свою очередь, способствующих получению дополнительной прибыли. Средства BI в настоящее время используются для достижения стратегических корпоративных целей, включая измерение KPI, экономичное использование ресурсов, бизнес-планирование и формирование идей.

По мере того, как все больше компаний обращаются к BI-инструментам для обеспечения собственного роста, ожидается, что рынок таких инструментов будет расширяться. По прогнозам глобальный рынок программного обеспечения BI будет расти на уровне CAGR примерно на 7,1% с 2017 по 2020 год, достигнув в общей сложности 32,4 млрд. долл. США [3]. Ожидается, что эта рыночная экспансия будет развиваться, поскольку технология оказалась успешной.

К новым тенденциям в области программного обеспечения BI относятся: визуальная аналитика; поддержка мобильных устройств; облачные вычисления.

Все это позволяет лицам, принимающим решения, получать доступ к информации с любого устройства и с легкостью ее анализировать.

Существует множество программных продуктов для бизнес-аналитики. Для сравнительного анализа были выбраны несколько наиболее распространенных и лучших (по мнению агентства Gartner [4]) BI-систем: Power BI, Domo, Tableau. Выбор был обусловлен также доступностью информации о продуктах и возможностью получения их trial-версий для бизнеса. В таблице 1 представлено сравнение решений по выделенным критериям, указаны уникальные сильные стороны и особенности.

В зависимости от размера и целей компании предложенные критерии могут иметь различный вес. На основании данной сравнительной таблицы организация может выбрать наиболее подходящую под свои задачи и бюджет BI-систему для более эффективного принятия решений.

Эффективным подходом к проблеме выбора в условиях неопределенности является применение так называемого метода анализа иерархий (МАИ) [5]. Благодаря высокой степени формализованности и детально разработанному математическому аппарату данный метод позволяет трансформировать субъективные экспертные решения в объективные, поэтому хорошо подходит для решения задачи выбора системы бизнес-аналитики.

Продемонстрируем применение МАИ на примере выбора средства BI для определенной компании. Во избежание излишнего роста трудоемкости метода не будем использовать детализированные критерии сравнения, а возьмем лишь укрупненные. Таким образом, будем осуществлять выбор из трех альтернатив по девяти критериям. В таблице 2 представлена матрица локальных приоритетов критериев.

Как видно из этой таблицы, тремя наиболее важными критериями были признаны «Популярность», «Цена лицензии» и «Уровень поддержки продукта». В таблице 3 представлена матрица глобальных приоритетов альтернатив.

По итогам применения метода анализа иерархий рассмотренные BI-системы с точки зрения предпочтительности их использования для заданной организации были проранжированы следующим образом: Domo, Tableau, Power BI. Почти все построенные матрицы оказались хорошо согласованными, что свидетельствует о последовательности и непротиворечивости экспертных мнений.

Сравнительная характеристика средств BI

| № п/п | Критерии | Power BI | Domo | Tableau |
|-------|--|---|---|---|
| 1. | Цена лицензии (за год на 50 пользователей, в долл. США) | 5 940 | 164 000 | 42 000 |
| 2. | Удобство использования | | | |
| 2.1 | Наличие онлайн-версии | да | нет | да |
| 2.2 | Интуитивный интерфейс | процесс подготовки данных сложен для понимания | не интуитивна организация Dashboard | непонятно, как управлять форматированием графиков |
| 2.3 | Информация для обучения в открытом доступе | есть – на сайте продукта | платные тренинги (\$650) | множество обучающих курсов |
| 3. | Программное обеспечение | | | |
| 3.1 | Облачное/серверное решение | да/да | да/нет | да/да |
| 3.2 | Поддерживаемые операционные системы | только Windows | все распространенные | |
| 4. | Данные | | | |
| 4.1 | Возможность подключения к БД (MySQL, Redshift, PostgreSQL, ClickHouse) | нет Clickhouse | | |
| 4.2 | Возможность подключения к внешним сервисам (Google Analytics, Google Drive, Google Adwords, Jira, Basecamp, Box, csv) | нет Google Drive, Google Adwords, Basecamp | все есть | нет Jira, Google Adwords, Basecamp |
| 4.3 | Поддержка различных API | да | | |
| 4.4 | Возможность написания пользовательских модулей | TypeScript (JavaScript), CSS | Javascript, CSS, HTML | JavaScript (с библиотекой d3.js) |
| 5. | Возможности Dashboard | | | |
| 5.1 | Визуализация (графики) | Sankey, прогноз, выбросы, кластеризация, boxplot, графики для KPI | Forecasting, Outliers, box plot, gantt | нет |
| 5.2 | Drilldown – варианты реализации: 1) фильтрация данных только по предустановленным фильтрам; 2) под Drilldown можно построить отдельный отчет | 1, 2 | 1 | |
| 5.3 | Drilldown – доступность при экспорте страницы | да | при экспорте Dashboard функция теряется | |
| 5.4 | Многопользовательская работа | да | | |
| 5.5 | Форматы экспорта страницы | web-страница, PowerPoint | | PDF, image |

Продолжение таблицы 1

| | | | | |
|-----|--|---|-----------|--|
| 5.6 | Разграничение уровней доступа | да (есть возможность делиться отчетами) | | |
| 6. | Возможности мобильного приложения | | | |
| 6.1 | Приложение для iOS/Android | да/да | | |
| 6.2 | Удобство Dashboard на мобильном устройстве | нет | да | нет (не сжимается Dashboard под экран) |
| 6.3 | Возможность создания Dashboard в приложении | нет | | |
| 7 | Уровень поддержки продукта | Support + прикрепляется менеджер | Support | Support |
| 8. | Популярность | | | |
| 8.1 | Среднее значение Google search volume за год | 367 417 | 1 045 | 817 000 |
| 8.2 | Среднее значение Web traffic за полгода | 2 550 000 | 1 192 000 | 6 741 667 |
| 9. | Иные особенности | | | |
| 9.1 | Необходимость преобразования данных в формат сервиса | да (нужны данные в одной таблице) | нет | |
| 9.2 | Возможность редактирования существующих отчетов с новыми факторами | нельзя обновить данные в csv | возможно | |

Таблица 2

Локальные приоритеты критериев

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Приоритет |
|--------------------------------------|------|-----|------|-----|-----|------|------|------|-----|-----------|
| 1. Цена лицензии | 1 | 5 | 3 | 7 | 6 | 6 | 0,3 | 0,25 | 7 | 0,18 |
| 2. Удобство использования | 0,2 | 1 | 0,3 | 5 | 3 | 3 | 0,2 | 0,14 | 3 | 0,06 |
| 3. Программное обеспечение | 0,3 | 3 | 1 | 6 | 3 | 4 | 6 | 0,2 | 4 | 0,14 |
| 4. Данные | 0,14 | 0,2 | 0,17 | 1 | 0,3 | 0,25 | 0,14 | 0,13 | 3 | 0,02 |
| 5. Возможности Dashboard | 0,17 | 0,3 | 0,3 | 3 | 1 | 0,5 | 0,2 | 0,17 | 1 | 0,03 |
| 6. Возможности мобильного приложения | 0,17 | 0,3 | 0,25 | 4 | 2 | 1 | 0,2 | 0,17 | 0,3 | 0,04 |
| 7. Уровень поддержки продукта | 3 | 5 | 0,17 | 7 | 5 | 5 | 1 | 0,5 | 5 | 0,16 |
| 8. Популярность | 4 | 7 | 5 | 8 | 6 | 6 | 2 | 1 | 9 | 0,33 |
| 9. Иные особенности | 0,14 | 0,3 | 0,25 | 0,3 | 1 | 3 | 0,2 | 0,1 | 1 | 0,03 |

Глобальные приоритеты альтернатив

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Приоритет |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|
| | 0,18 | 0,06 | 0,14 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,16 | 0,33 | 0,03 | |
| Domo | 0,75 | 0,23 | 0,75 | 0,33 | 0,67 | 0,75 | 0,2 | 0,07 | 0,07 | 0,37 |
| Tableau | 0,18 | 0,05 | 0,07 | 0,33 | 0,1 | 0,06 | 0,4 | 0,65 | 0,65 | 0,34 |
| Power BI | 0,07 | 0,71 | 0,18 | 0,33 | 0,23 | 0,19 | 0,4 | 0,28 | 0,28 | 0,26 |

В результате проведенного исследования рынка инструментов BI были отобраны несколько лучших решений, выполнен подробный сравнительный анализ их характеристик и особенностей, а также продемонстрирован выбор наиболее подходящей системы бизнес-аналитики с применением метода анализа иерархий. Полученная сравнительная таблица и метод могут быть использованы компаниями как основа для выбора оптимального средства BI под свои задачи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чернышова Г. Ю. Применение средств Business Intelligence для малого и среднего бизнеса // Информационная безопасность регионов. 2013. № 2 (13). С. 23–26.
2. Боржеш А. М. Повышение эффективности решений менеджеров на основе системы BI (Business Intelligence) // Новый взгляд. Международный научный вестник. 2016. № 13. С. 72–81.
3. Global Business Intelligence Market Is Set for a Rapid Growth and is Expected to Reach USD 26.50 billion by 2021 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.zionmarketresearch.com/news/global-business-intelligence-market> (дата обращения: 30.07.2018).
4. Reviews for Analytics and Business Intelligence Platforms [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gartner.com/reviews/market/business-intelligence-analytics-platforms> (дата обращения: 30.07.2018).
5. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. Экономическая теория денег, банковского дела и финансовых рынков / пер. Р. Г. Вачнадзе. М. : Радио и связь. 1993. 278 с.

ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ БАЛАНСА СОЛИДАРНО-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ПЕНСИОННОЙ СИСТЕМЫ В ДОЛГОСРОЧНОМ ПЕРИОДЕ

П. В. Калашников

Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия
E-mail: pkalash_89@mail.ru

Описывается построение динамической актуарной модели оценки баланса солидарно-распределительной компонента пенсионной системы РФ. На основе созданной актуарной модели и использовании статистических данных делается долгосрочный прогноз уровня сбалансированности взносов и выплат, связанных с формированием страховой части трудовой пенсии по старости на общих основаниях. В ходе исследования проводится анализ управляющих воздействий, позволяющих сократить уровень возникающего дефицита бюджета ПФР в долгосрочном периоде, а также дается описание совокупного и дифференцированного