

# Использование инструментальных средств Business Intelligence для визуализации ключевых показателей эффективности предприятия в сфере телекоммуникаций

В.Д. Колычев<sup>1</sup>, А.А. Шеботинов<sup>2</sup>

Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", г. Москва

<sup>1</sup> ORCID: 0000-0002-8616-9354, [kolychev@mephi.ru](mailto:kolychev@mephi.ru)

<sup>2</sup> ORCID: 0000-0002-0741-034X

## Аннотация

В статье приводится опыт практического использования средств визуальной аналитики, позволяющих принимать взвешенные и обоснованные управленческие решения на основе визуализации больших массивов информации с применением инструментальных средств Business Intelligence. Особенностью подхода, предложенного в статье, является разработка визуальных моделей ключевых показателей эффективности (KPI – Key Performance Indicators) деятельности компании на стратегическом уровне управления. Разрабатываемые модели рассматриваются в качестве инструмента обоснования управленческих решений, построения бизнес-моделей высокотехнологичных компаний, измерения эффективности функционирования и оценки результативности развития выделенных направлений деятельности. С использованием инструментального средства Business Intelligence выстраивается ряд визуальных моделей на примере высокотехнологичного предприятия в области телекоммуникации. Новизна предлагаемого подхода заключается в использовании интенсивно внедряемой как в Российских, так и в западных компаниях, технологий управления эффективностью деятельности и принятия управленческих решений, направленных на повышения конкурентоспособности, импортозамещение, сокращение затрат и оптимизацию бизнес-процессов. Требования динамично меняющегося окружения, сокращение продолжительности жизненного цикла продукции, глобальная конкуренция с необходимостью приводят к созданию специализированных визуальных ситуационных бизнес-моделей, построенных на основе мощных автоматизированных систем бизнес-планирования и графики, анализа данных и обработки информационных массивов.

**Ключевые слова:** ключевые показатели эффективности, Бизнес-аналитика, Business-intelligence, Управление продажами, Анализ рынка, Контрольная панель, Тепловая карта, Хранилище данных, Витрина данных, Оценка эффективности, Управление проектами.

## **Введение**

Средствами повышения конкурентоспособности в современных условиях является прогнозирование и моделирование результатов деятельности компании с использованием систем класса Business Intelligence (BI) или интеллектуального анализа данных. Управление клиентским опытом и выстраивание долгосрочных отношений с клиентами является важным аспектом успешного

функционирования высокотехнологичных компаний, особенно в сфере телекоммуникации, которая является одной из перспективных и быстрорастущих секторов экономики. Следует отметить, что анализ клиентского опыта необходимо преобразовывать в удобные информационные телекоммуникационные сервисы. Статья посвящена вопросам разработки моделей бизнес-графики для анализа и совершенствования деятельности оператора сотовой связи с использованием системы ключевых пока-

зателей эффективности деятельности. Информационная обработка массивов информации о клиентской базе и предоставленных услугах позволяет сформировать мощный инструментарий для принятия взвешенных и обоснованных управленческих решений по совершенствованию услуг, формирования клиентской базы на основе моделей системы аналитических моделей бизнес-графики.

В последнее время технология управления эффективностью деятельности на основе ключевых показателей эффективности (KPI – Key Performance Indicators) приобретает все большую популярность при проектировании и разработке бизнес-моделей организации, а также на стадии принятия стратегических и тактических решений по развитию выбранных направлений бизнеса.

В статье представлен визуальный подход к решению задач принятия решений на примере высокотехнологичной компании в сфере телекоммуникаций Российского рынка операторов мобильной связи. Внимание уделяется разработке и применению визуальных методов, основанных на использовании инструментальных средств Business Intelligence. С применением инструментального средства бизнес-аналитики Tableau выстраивается комплекс взаимосвязанных визуальных моделей, формирующих на основе ключевых показателей эффективности деятельности системную картину функционирования и развития высокотехнологичной компании в сфере телекоммуникаций Российского рынка операторов сотовой связи.

## 1. Прикладные аспекты внедрения систем Business Intelligence в условиях высокотехнологичного бизнеса

В настоящее время системы класса Business Intelligence остаются одними из наиболее перспективных решений в

сфере бизнес-аналитики, несмотря на общую экономическую стагнацию и мировой экономической кризис. В 2017 году объем глобального рынка платформ бизнес-аналитики (Business Intelligence) и аналитических приложений достиг \$16,9 млрд, увеличившись на 5,2% в сравнении с 2016-м [16]. По прогнозам ряда аналитических агентств, до 2020 года рынок BI систем и аналитических платформ останется одним из наиболее быстро растущих сегментов мирового ИТ-рынка. На рис. 1 представлено распределение лидирующих BI-систем, отражающее в мировом масштабе количество проектов внедрения в телекоммуникационной отрасли за 2017 год. Как видно из рис. 1, лидером по числу внедрений является система Tableau, доля внедрений данного программного продукта достигает 30%. Таким образом, в качестве инструментального средства формирования системы визуальных моделей ключевых показателей эффективности деятельности выбран программный комплекс компании Tableau. Система Tableau реализует функции смешивания или комбинирования данных из разных источников, позволяя пользователям одновременно работать над массивом информации в реальном времени. Визуальные модели реализуются в системе на основе облака слов, пузырьковых и древовидных диаграмм, позволяющих достигать более высокого уровня контекста бизнес-анализа.

■ QlikView                      ■ Microsoft Power BI  
■ Tableau                        ■ Другие

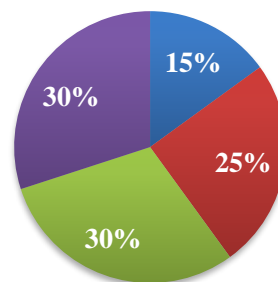


Рис. 1. Распределение BI-систем по количеству проектов-внедрений в телекоммуникационной отрасли в мире (по данным за 2017 год).

Обоснование выбора программного продукта Business Intelligence производилось с использованием экспертной системы MY Priority, на основе метод анализа иерархий (Т. Саати) хорошо зарекомендовавшем себя на практике. В вершине дерева иерархии, используемой в методе, для представления задачи, располагается основная цель, далее, на уровень ниже — критерии, и, наконец, на самом нижнем уровне — альтернативы, среди которых производится выбор и ранжирование. Иерархическая модель, отображающая процесс выбора систем бизнес-аналитики, представлена на рис. 2. Оценка систем производилась по 8 критериям, среди которых выделены: ценовая политика, срок внедрения, интеграция с хранилищем данных, наличие службы поддержки, поддержка мобильных платформ, возможность быстрой доработки, интеграция с Microsoft Office, дружелюбный и понятный для пользователя интерфейс.

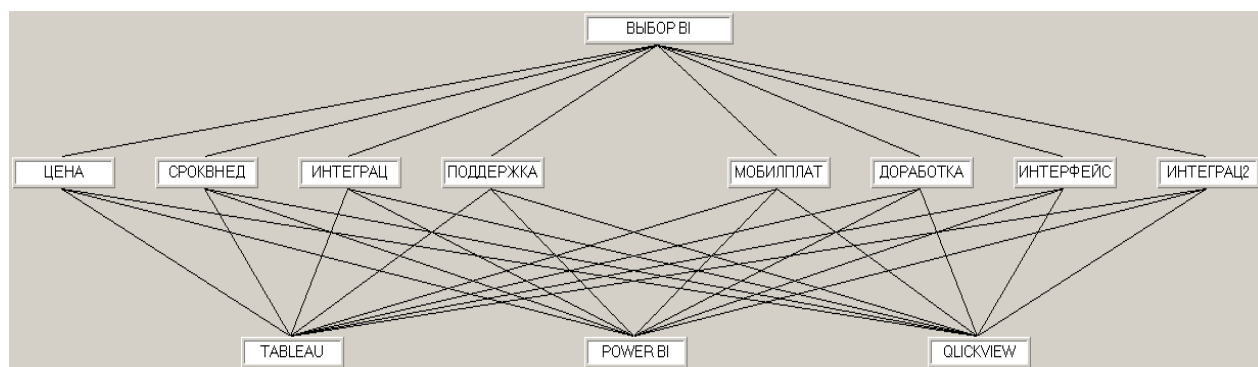


Рис. 2. Визуализация иерархической модели выбора системы бизнес-аналитики.

Следует отметить, что для систем класса Business Intelligence ключевым фактором является качество и удобство интеграции с внешними хранилищами данных. В результате использования метода анализа иерархий с помощью программного продукта MY Priority определена рациональная по выделенным критериям система автоматизации (Рис. 3). Размеры секторов диаграммы определяются приоритетами альтернатив, рассчитанными на основе парных сравнений альтернатив.

Из рис. 3 можно сделать вывод, что наиболее приоритетной является программный продукт Tableau с весом приоритета 0,4302. Система Tableau внедрена в крупных телекоммуникационных компаниях, используется в деятельности ПАО «Ростелеком», учитывает отраслевую специфику, наиболее приемлема по стоимости, реализует достаточно простую возможность интеграции с хранилищем и системами анализа больших объемов информации, Data Mining и Big Data платформами, с пакетами Microsoft Office, обладает многоуровневой русифицированной поддержкой, сокращенными сроками внедрения.

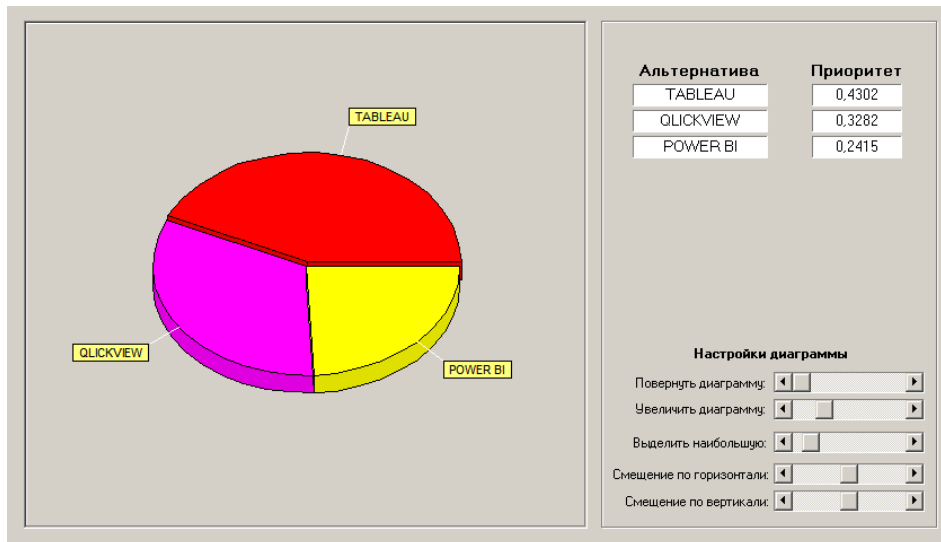


Рис.3. Результаты количественного сравнения альтернатив по выделенным критериям на основе метода анализа иерархий.

Архитектура предлагаемого BI решения представлена на рис. 4 и отображает источники, табличные хранилища и витрины, содержащие данные о звонках абонентов, начислениях за услуги, данные телекоммуникационного оборудования, информацию о платежах, точках продаж, клиентских тарифах. Предлагаемая структура BI решения требует привлечения IT-специалистов из подразделений анализа больших данных с целью настройки и интеграции информационной платформы с программными системами, используемыми на предприятии.



Рис.4. Визуальная структурная модель архитектуры BI-системы.

Процесс настройки витрин данных и адаптации приложения под потребности предприятия представлен на рис. 5. На этапе внедрения информационной системы Business Intelligence с привлечением ряда специалистов в сфере ИТ, включая систем-

ных аналитиков и инженеров в сфере управления данными (BI специалисты), реализуется разработка витрин данных и отчетов (Dash Boards) и их интеграции в корпоративное информационное хранилище предприятия (DWH - Data Warehouse), с учетом реинжиниринга бизнес-процессов. Процесс внедрения системы BI в деятельность предприятия включает настройку корпоративных витрин данных, отчетов, составление методологии расчета и визуализацию системы показателей, проверку качества данных, процедуру запуска расчета основных показателей. В среднем процесс настройки занимает период времени около восьми месяцев с учетом привлечения команды опытных разработчиков: BI-специалиста, системных аналитиков, ответственных за сбор требования бизнес-пользователей к графической визуализации, разработку системы стратегических показателей эффективности, настройку отчетов в соответствии с моделью показателей.

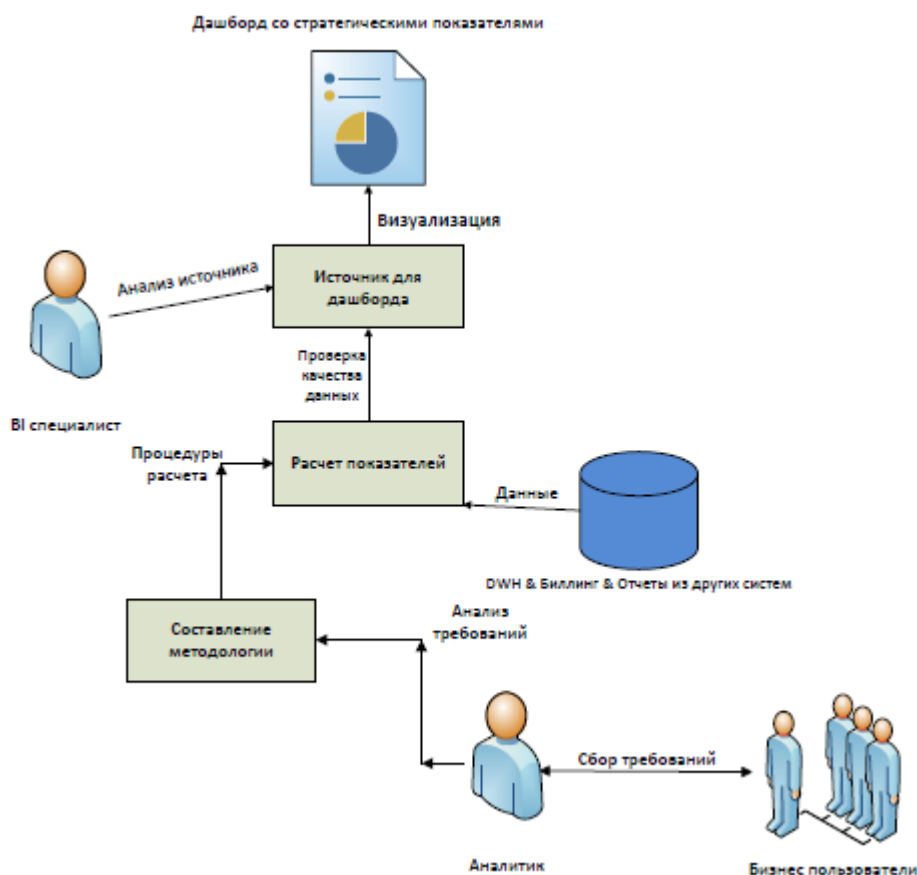


Рис.5. Процесс настройки приложения Business Intelligence.

Первым этапом настройки и адаптации программного продукта является сбор аналитиком и бизнес-пользователями приложения функциональных и бизнес требований к проектируемой системе. Аналитиком разрабатывается методология создания системы визуальных моделей показателей эффективности деятельности предприятия в соответствии с установленными методами расчета. С целью создания визуальных моделей используются данные корпоративного хранилища, содержащего плановые и фактические значения показателей эффективности, с учетом информации из внешних систем класса ERP, CRM, MES [17]. Система Business Intelligence, таким образом, выстраивает и упорядочивает структуру корпоративного хранилища данных, предоставляя доступ внешних бизнес-пользователей к системе визуальных моделей показателей деятельности компании. Таким образом, компания, согласно разработанному бизнес-процессу, получает эффективный инструмент создания корпоративной отчетности, в котором будут содержаться все стратегические KPI, их динамика в различных детали-



зациях. В результате получается комплексная система, анализируя которую можно разработать стратегию развития предприятия на основе разработанной визуальной модели ключевого показателя эффективности, создавая визуальную библиотеку показателей для принятия взвешенных и обоснованных стратегических решений.

Процесс внедрения информационных систем класса Business Intelligence существенным образом зависит от размера корпоративного хранилища данных, опыта проектной команды, включая разработчиков и аналитиков, экспертов по данным. Экономический эффект от внедрения систем данного класса для предприятий среднего бизнеса целесообразно оценивать на основе интегральных финансовых показателей (NPV – Net Present Value, IRR – Internal Rate of Return, DPB – Discounted Payback Period), используемых в практике оценки эффективности проектной и инвестиционной деятельности. На рис. 6 представлена визуальная модель календарного плана проекта по внедрению информационной системы Tableau (описывающая процесс настройки приложения), разработанная с использованием аналитической системы Project Expert. Набор работ отображает этапы формирования бизнес-модели предприятия.

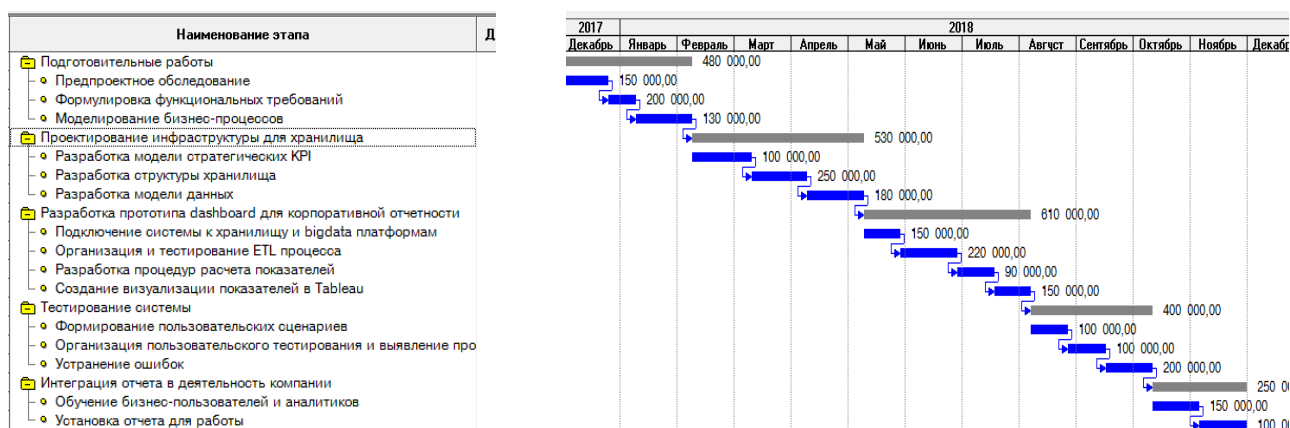


Рис. 6. Календарный план проекта в виде линейной диаграммы Ганта [2,3] проекта по внедрению информационной системы Business Intelligence.

На рис. 7 представлен график окупаемости проекта внедрения информационной системы класса Business Intelligence.

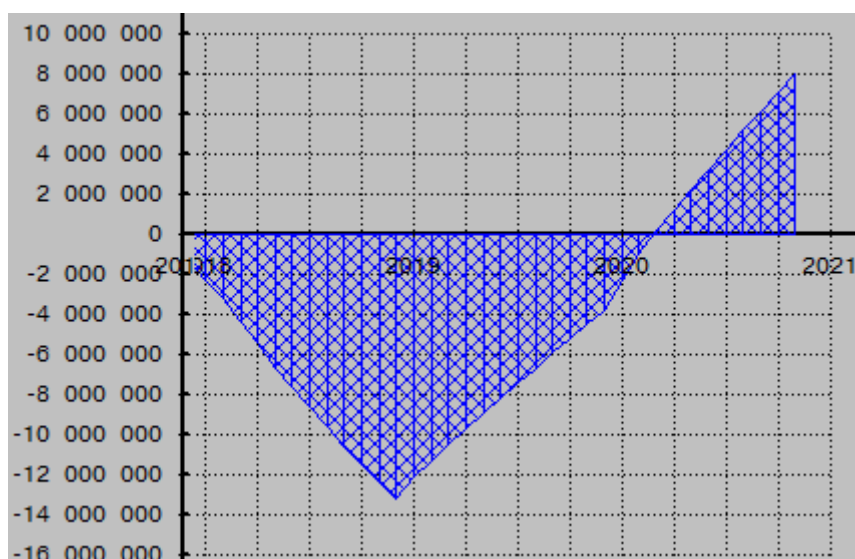


Рис. 7. График окупаемости (зависимость величины чистого приведенного дохода в рублях от времени реализации) проекта внедрения.

Финансовая модель проекта внедрения предполагает окупаемость вложенных средств в течение срока примерно равного двум годам при установленной ставке дисконтирования 15% годовых, и средней величине инфляции на уровне 7% годовых. Величина чистого приведённого дохода к концу трехлетнего срока реализации проекта достигает величины 8 млн. рублей. При внедрении информационных систем отложенный эффект обычно связан с необходимостью обучения пользователей, формирования эксплуатационной документации, ввода системы в эксплуатацию. При этом дополнительные затраты на стадии внедрения программного продукта обусловлены необходимостью привлечения квалифицированных ИТ-специалистов в сфере интеллектуального анализа данных. Положительный эффект от внедрения технологии Business Intelligence на основе ключевых показателей эффективности деятельности связан с увеличением продаж продукции компании, повышением качества предоставляемых услуг и принимаемых управленческих решений, направленных на оптимизацию бизнес-процессов.

## 2. Визуальная модель системы ключевых показателей эффективности деятельности организации

В современных условиях высокотехнологичного бизнеса построение успешной бизнес-модели управления предприятием является фактором конкурентного преимущества на рынке, что особенно актуально в условиях внедрения технологий управления изменениями в развивающихся компаниях. По данным Российских и западных аналитических агентств [10,12,15] наиболее развитой и адаптирующейся к условиям изменяющегося и растущего бизнеса является технология ключевых показателей эффективности оценки деятельности [11]. На рис. 8 представлена визуальная модель влияния характеристик системы ключевых показателей эффективности (KPI) деятельности на построение успешной бизнес-модели компании [13, 14].



Рис. 8. Система KPI и факторы улучшения бизнес-процессов организации.

В условиях высокотехнологичного растущего бизнеса использование визуальных моделей ключевых показателей эффективности деятельности с применением инструментария Business Intelligence (BI) на основе хранения, интеграции, анализа и визуального представления данных [6] является одним из наиболее широко применяемых средств принятия управленческих решений [7].

Наиболее часто используемым средством визуализации данных в современных BI-решениях являются информационные панели [6], в которых исследуемые показатели отображаются в виде шкал и индикаторов, позволяющих контролировать текущие достигнутые значения, сравнивать их с пороговыми величинами и, таким образом, выявлять потенциальные риски с целью корректировки управленческих решений.

Контрольные панели, основанные на анализе ключевых показателей эффективности [8,9], предназначены для сравнения текущих значений показателей с установленными на этапе предварительного планирования и отображают динамику изменения во времени [1,3].

Разработанная при внедрении информационной системы Business Intelligence Tableau визуальная модель [1] системы сбалансированных показателей организации в сфере телекоммуникаций на примере оператора мобильной связи представлена на рис. 9.



Рис. 9. Визуальная модель системы ключевых показателей эффективности деятельности при построении бизнес-модели компании в сфере телекоммуникаций.

С применением визуальной модели, представленной на рис. 9, создается контрольная панель и выстраивается бизнес-модель, направленная на оптимизацию бизнес-процессов предприятия в сфере высокотехнологичного бизнеса [14, 15].



### **3. Технология визуализации ключевых показателей эффективности на основе инструментальных методов Business Intelligence**

Технология визуализации данных позволяет использовать специальные хранилища данных (Data Warehouse), отражающие текущую, реальную и полную информацию для визуального бизнес-анализа. Информация в хранилище, включая исторические данные, собирается из различных операционных (транзакционных) систем и структурируется специальным образом для более эффективного анализа и обработки запросов, при этом для решения более узких, конкретных задач, из общего хранилища могут вычленяться подмножества данных – так называемые витрины данных (Data Marts). Схема визуализации ключевых показателей эффективности деятельности предприятия на основе инструментальных средств бизнес-аналитики Business Intelligence, отражающая процессы настройки и адаптации инструментальных программных систем, настройки и агрегирования данных, представлена на рис. 10.

Динамика изменения выбранных показателей эффективности может осуществляться как в ретроспективе, так и с учетом будущих прогнозных значений [3, 14], при этом шаг или интервал отображения информации может быть выбран пользователем.

В соответствии с выбранной моделью и спецификой высокотехнологичного бизнеса в настоящей работе рассмотрена динамика изменения ключевых показателей эффективности (KPI) [7] с установленным шагом (одна календарная неделя).

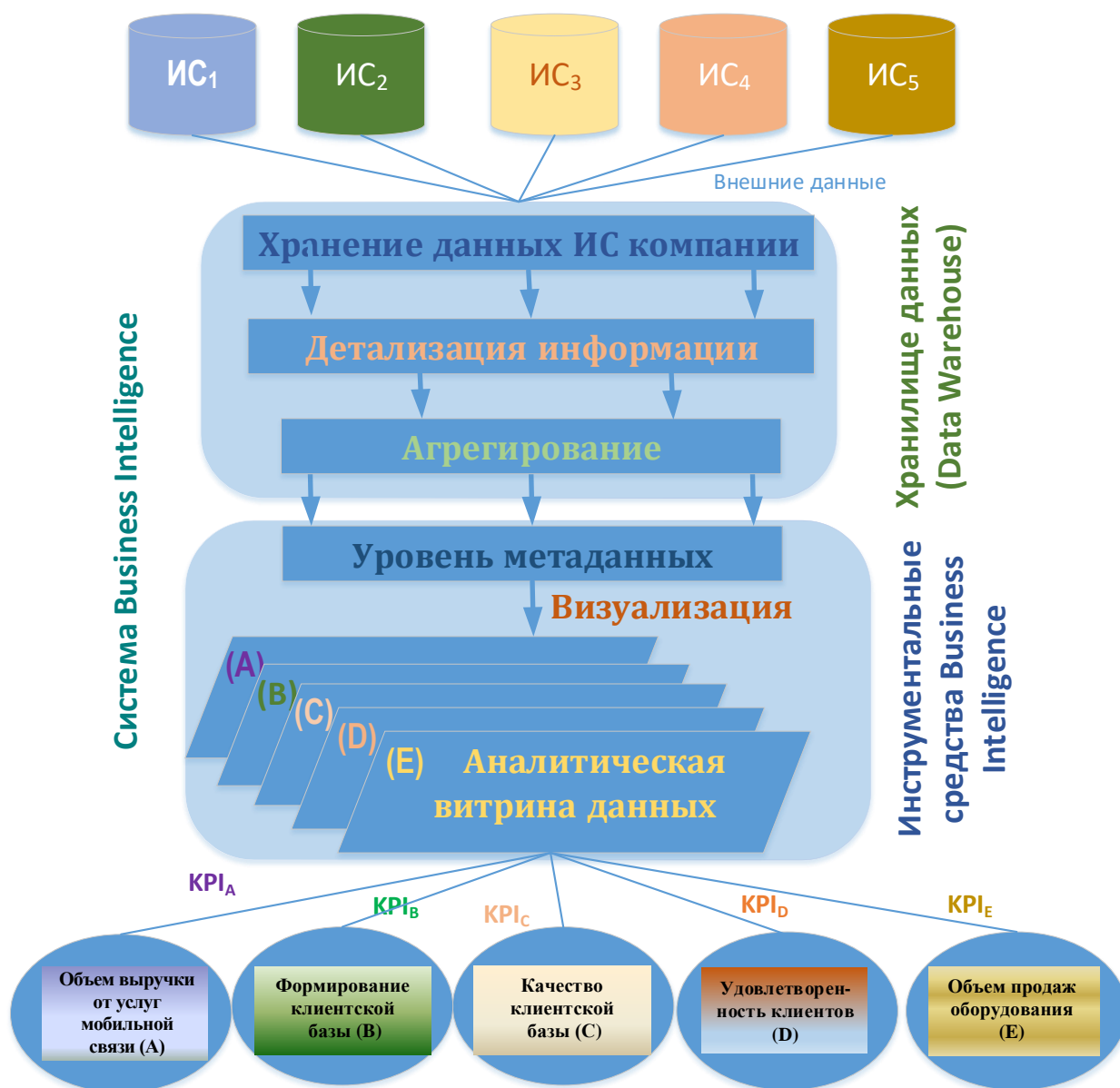


Рис. 10. Визуальная модель процесса формирования стратегических показателей эффективности деятельности [9, 11] на основе инструментальных средств Business Intelligence.

#### 4. Практическое применение технологии визуализации ключевых показателей эффективности деятельности

На основе построенной визуальной модели ключевых показателей эффективности выполним их визуализацию с использованием средств визуальной аналитики Business Intelligence.

Стратегический показатель выручки KPI<sub>A</sub> – отражает изменения недельной выручки в детализации, как для отдельных макрорегионов или регионов, так и для всей России. На рис. 11 представлена визуальная модель, отражающая динамику изменения данного показателя. Визуальная модель представлена в формате тепловой карты Российской Федерации, которая отражает интенсивность поступления выручки с градациями цветопередачи, от желтого цвета, соответствующего уменьшению объема поступающих средств по отношению к предыдущему периоду времени до темно зеленого, являющегося индикатором возрастания уровня выручки. Цвета на тепловой карте отражают изменения показателей в сравнении с предыдущим периодом времени, например, недель.

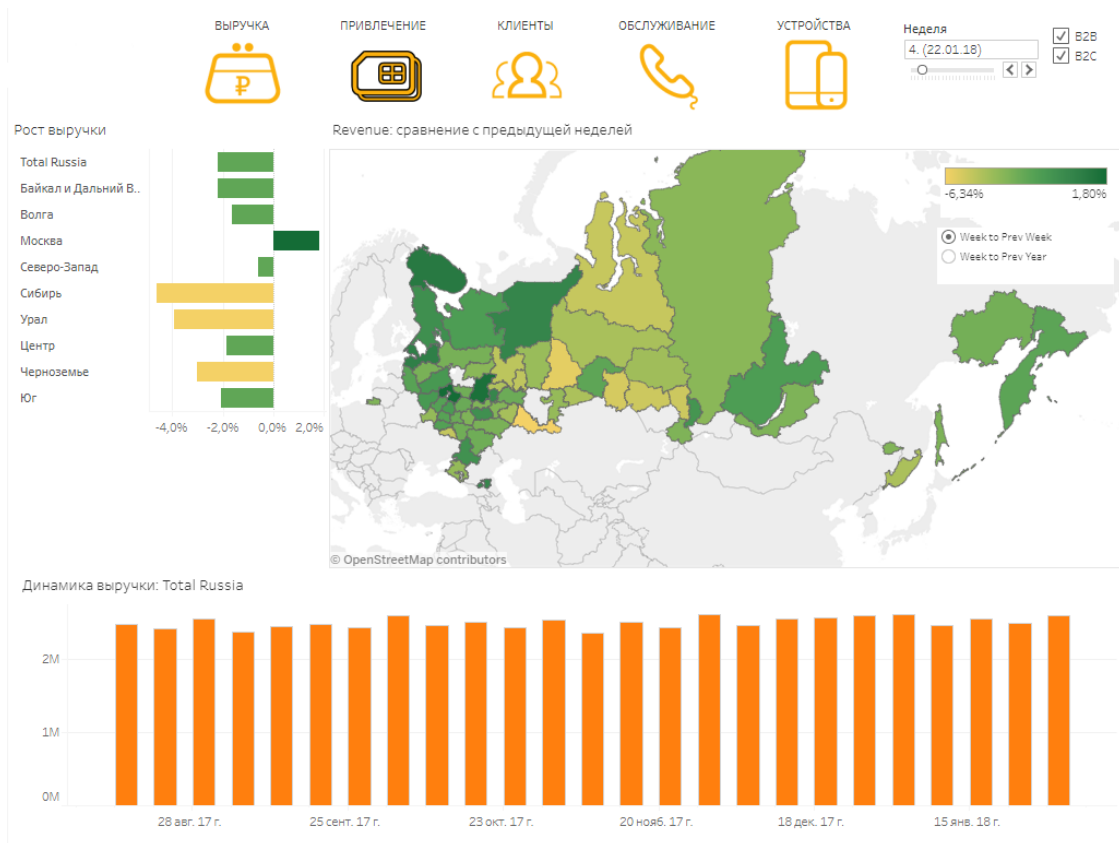


Рис. 11. Визуальная модель изменения показателя «выручка» в детализации для регионов (совмещенная модель тепловой карты и «столбчатая» диаграмма).

Совмещая различные виды диаграмм, можно выполнить наглядную визуализацию больших информационных массивов с привязкой к выбранному региону, анализируя и осуществляя мониторинг изменения выбранного показателя эффективности. На нижних столбчатых диаграммах рис. 11 указана динамика изменения в целом по России.

На рис. 12 представлен пример визуальной модели показателя «выручка» в формате тепловой карты для выбранного региона – Екатеринбург. Как видно из рис. 12, для данного географического региона в недельном представлении отмечалось падение показателя выручки на 5,9%. Манипулирование информацией с использованием визуальной модели реализуется в различных разрезах, совмещая поиск необходимой информации с процессом принятия управленческих решений.



Рис. 12. Визуальная модель изменения показателя выручки в выбранном регионе локализации в формате тепловой карты.

Визуальная модель стратегического показателя эффективности КРІВ – формирование клиентской базы – представлена на рис. 13.

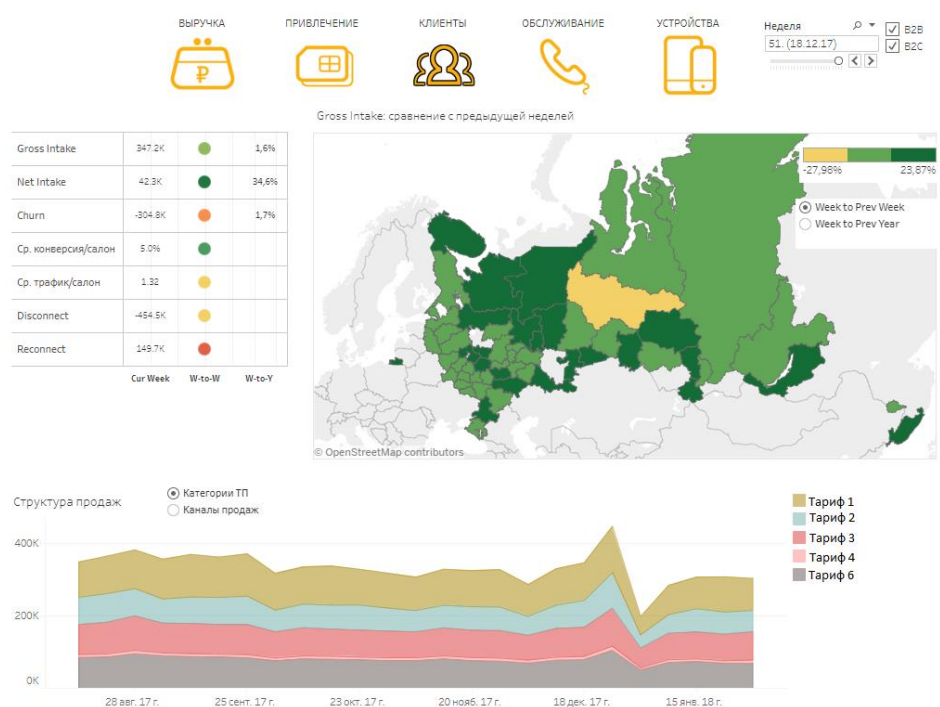


Рис. 13. Визуальная модель изменения показателя формирования клиентской базы в региональном представлении.

На рис. 13 отображается также структура продаж [13, 14] основных категорий тарифных планов, непосредственно отражающая структуру продуктовой линейки. Наименования тарифных планов имеют типовые названия в соответствии с соглашением о конфиденциальности. На рис. 13 приняты следующие обозначения, касающиеся индикаторов, влияющих на процесс принятия управленческих решений по достижению требуемого уровня стратегического показателя: Gross intake – количество новых абонентов, подключенных за установленный период, без корректировки на отказавшихся от обслуживания абонентов, Net intake – количество новых абонентов, подключенных за установленный период, с корректировкой на отток абонентов, Churn – количество абонентов, отказавшихся от обслуживания, Средняя конверсия на салон – количество клиентов, подключившихся в точке продаж, Средний трафик на салон – количество клиентов пришедших в салон связи, Disconnect – количество клиентов отключившихся от услуг связи, либо с заблокированным состоянием счета, Reconnect – количество клиентов возобновивших пользование услугами связи и положительным балансом на счету.

На рис. 13, непосредственно рядом с соответствующим числовым значением индикатора, расположена цветная геометрическая фигура круг, цветом обозначается результат сопоставления с соответствующим значением, которое было получено в более ранний период времени. Градации цветности установлены от темно-зеленого, светло-зеленого, салатного, желтого, светло-желтого, оранжевого и ярко красного цветов, обозначающие соответственно положительные, нейтральные и отрицательные результаты сопоставления с предыдущим периодом времени. При этом, чем интенсивнее цветность соответствующей геометрической фигуры, тем более значимыми будут управленческие решения, которые необходимо принимать по результатам мониторинга данного показателя.

На рис. 14 визуальная модель динамики продаж тарифных планов в абсолютном выражении (по выбранным категориям), отражающем число заключенных контрактов в выбранный период времени.

Визуальная модель отражает структуру продаж тарифных планов, которая позволяет сделать вывод относительно сезонности показателя, поскольку за счет ценовой политики, сегментирования продаж и привлечения клиентов в новогодний период, за последнюю неделю 2017 года заключено максимальное число контрактов.

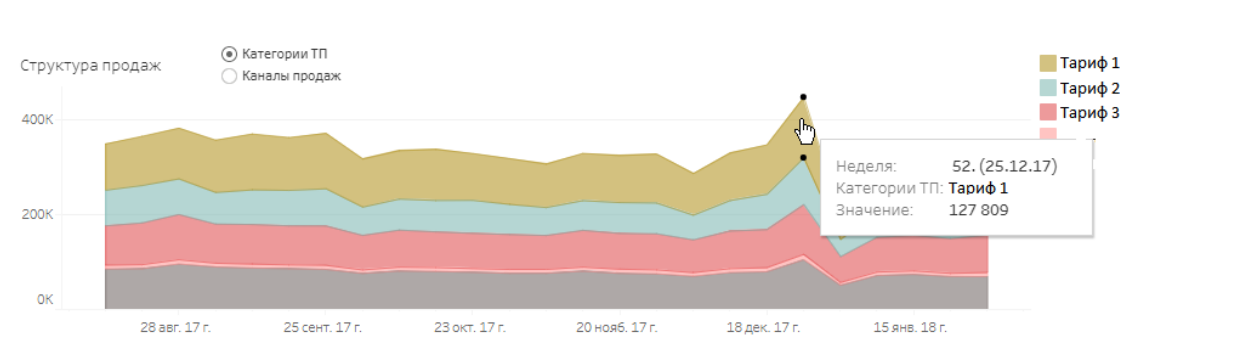


Рис. 14. Визуальная модель динамики продаж по категориям тарифных планов.

Визуальная модель стратегического KPIс показателя качества клиентской базы представлена на рис. 15. При этом на данном рис. 15 представлена тепловая карта по регионам и столбчатая диаграмма для детальной аналитики по периодам времени (неделям) с нанесением линии показателя по сравнению с предыдущим периодом в течение интервала времени, предшествующего данному (году).

Набор показателей качества клиентской базы включает:

- Flash Base – текущую абонентскую базу,
- 3G/4G Enabled – долю устройств с поддержкой стандартов 3G/4G,
- ADU (Active Data Users) – долю пользователей с активным потреблением data-трафика,
- ADU с 3G/4G – долю активных пользователей data-трафика, использующих в качестве источника соединения стандарт 3G/4G,
- not USIM с 4G – долю абонентов, у которых первая сим-карта не является операторской, но поддерживает стандарт 4G соединения,
- Auto Pay share – долю пользователей с услугой автоматического платежа,
- Subs Fee share – долю пользователей с услугой обещанного платежа,
- Talking subs share – долю «говорящих» абонентов, которые совершают хотя бы один голосовой вызов раз в течение 9 дней.



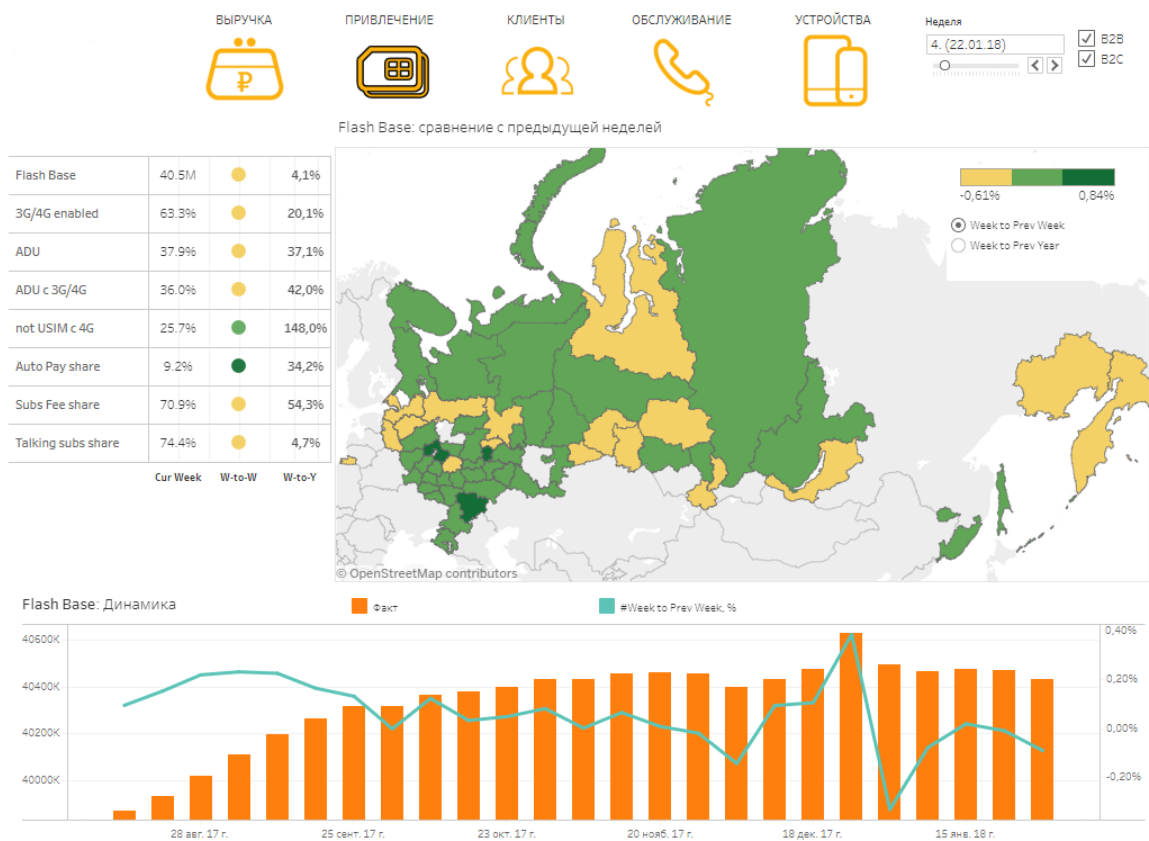


Рис. 15. Визуальная модель показателей качества клиентской базы.

Представленные на рис. 15 данные, а также их сравнение с предыдущим периодом – годом (указано в процентном соотношении в левой верхней части диаграммы), показывает бизнес-пользователям общую тенденцию роста абонентской базы и позволяет принимать стратегические решения, реализуя систему сегментирования клиентов по признаку принадлежности абонента к категории B2B или B2C.

Визуальная модель группы показателей, отвечающих за анализ устройств и долю первично приобретаемых сим-карт абонентами, позволяет принимать решения по прогнозированию тенденций использования data-трафика и стимулированию сбыта с учетом пакетов трафика для пользователей мобильных устройств с несколькими сим-картами. Визуальное представление показателя «говорящих» абонентов позволяет оценить общие тенденции к потреблению голосового трафика и своевременно выявлять проблемы базовых станций, зон покрытия, влияющих на качество связи.

Визуальная модель стратегического показателя KPI<sub>D</sub> – удовлетворенность клиентов работой оператора связи по различным видам предоставления услуг – представлена на рис. 16.

Одним из общепринятых показателей удовлетворенности клиентов предоставляемыми услугами является показатель индекса потребительской лояльности NPS (net promoter score), который позволяет путем опросов абонентов определить приверженность продукту или компании. Как видно из рис. 16, индекс потребительской лояльности находится на высоком уровне, что помечено зеленым цветовым индикатором в форме круга.

На рис. 16 отражена динамика точек контакта с пользователями услуг, которая позволяет учесть степень удовлетворения клиентов по выбранным критериям качества, таким как степень доверия корпоративных клиентов, анализ работы голосовой и смс активности, использование мобильного интернета, работу call-центра, работу розничной сети оператора.

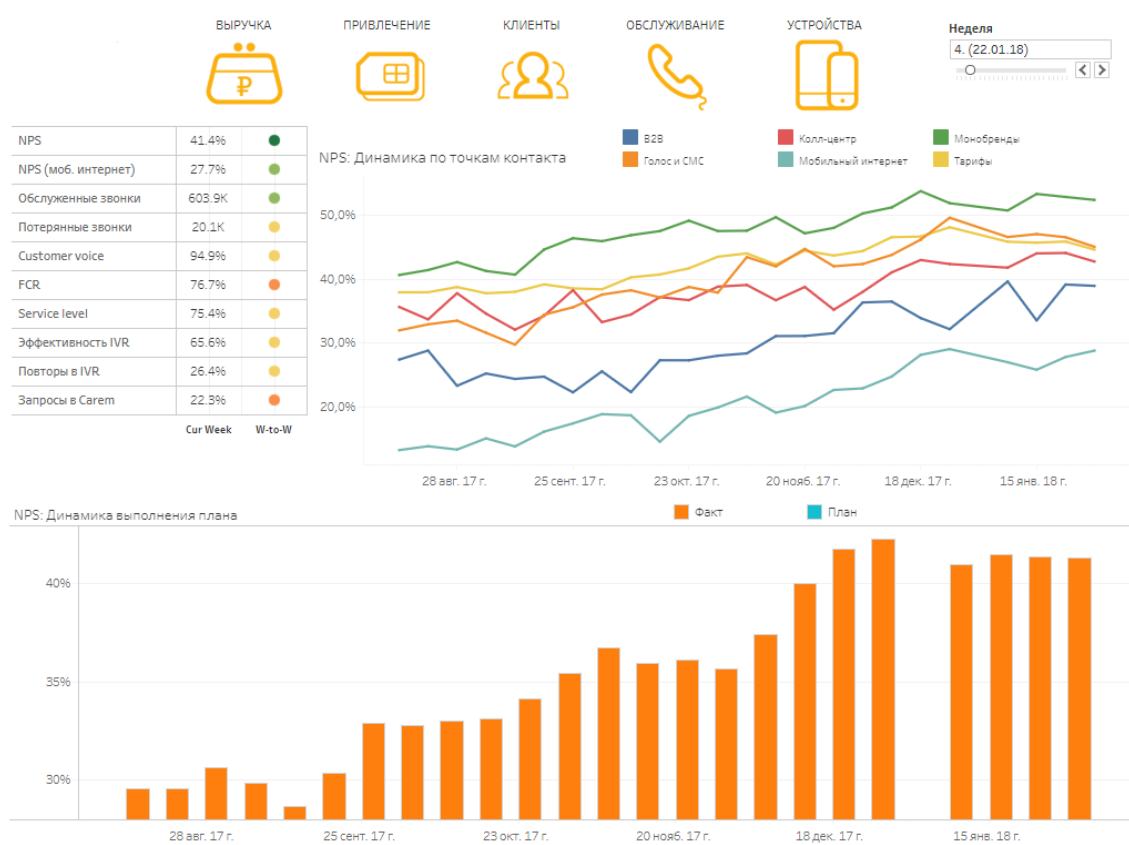


Рис. 16. Визуальная модель показателей удовлетворенности клиентов работой оператора мобильной связи.

Визуальный анализ показателей клиентского обслуживания позволяет принимать решения о работе с контактными обращениями абонентов, показателем вовлеченности абонентов, долей решений проблем абонентов по первым звонкам в call-центр.

Нижний график на рис. 16 отображает общую динамику оценки качества предоставляемых операторам услуг по данным в разрезе недели. Снижение показателя NPS динамики выполнения плана обусловливается отсутствием опросов абонентов в некоторые периоды времени низкой активности.

Визуальная модель стратегического показателя KPI<sub>E</sub> – оценка продаж брендированного оборудования (мобильных телефонов) оператора – представлена на рис. 17, данные о реальных названиях моделей заменены на шаблоны из-за соглашения о конфиденциальности.

Визуальная аналитика продаж оборудования позволяет спрогнозировать факторы успешности той или иной модели оборудования на рынке и оценить долю в общей структуре продаж, поскольку самые нефункциональные модели телефонов используются лишь для активации сим-карт (модель 6 на рис. 17) или инициализации специализированного оборудования.

Визуальная модель показателя позволяет отобразить не только долю в объеме продаж, но и долю в выручке определенной модели телефона.

Визуальный анализ выручки от продаж на рис. 17 позволяет принимать решения относительно реализации маркетинговой политики, направленной на выявление и поддержку стабильного уровня продаж наиболее перспективных моделей аппаратов. Для рынка бюджетных телефонных аппаратов, модель 4 является наиболее перспективной с точки зрения поддержки продаж, а для рынка более высокого ценового диапазона модель 2 является наиболее перспективной.

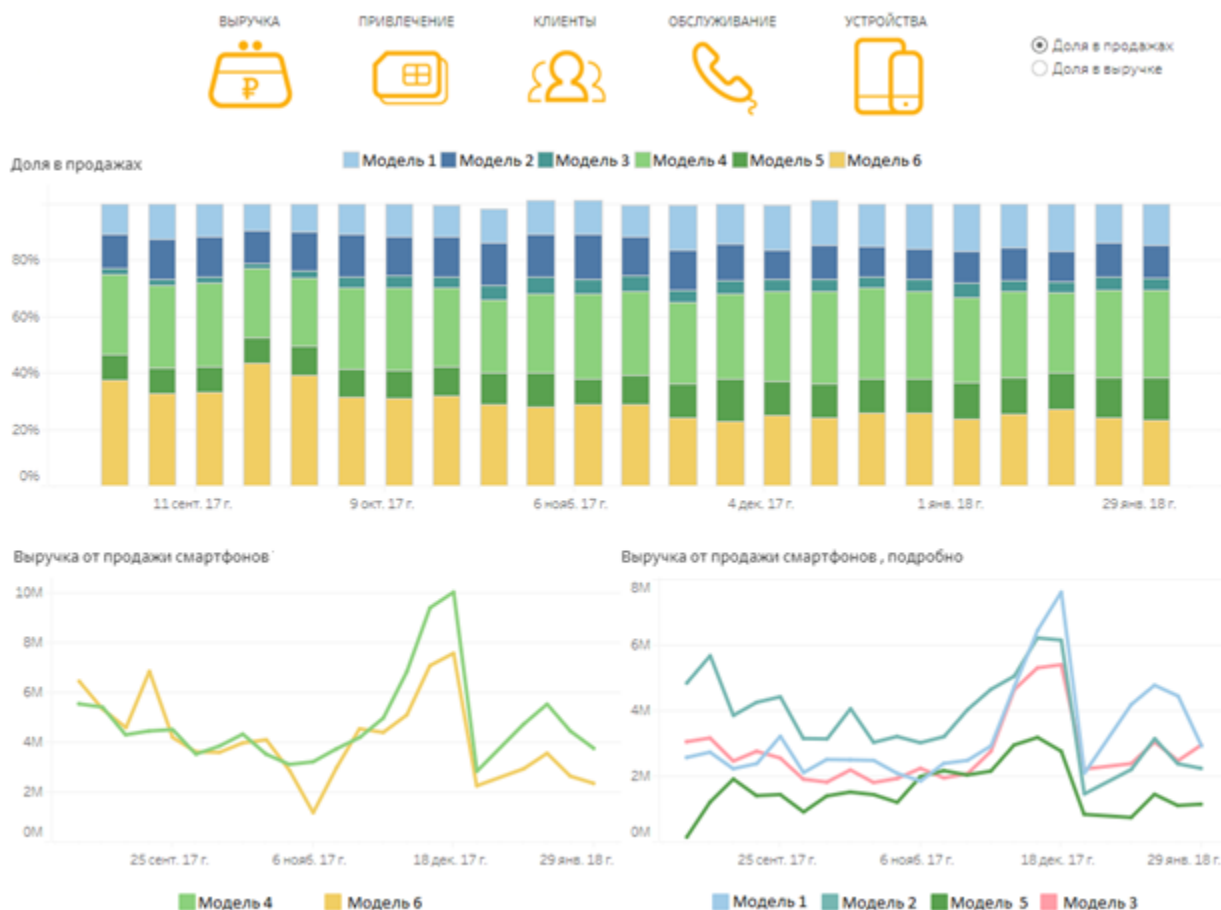


Рис. 17. Визуальная модель показателя продаж брендированного оборудования (мобильных телефонов) оператора мобильной связи.

## Заключение

Визуальные модели ключевых показателей эффективности деятельности высокотехнологического предприятия в сфере телекоммуникаций, представленные в статье, позволяют структурировать деятельность организации с учетом факторов повышения конкурентоспособности, стабильности функционирования, настройки бизнес-модели, оптимизации операционных и стратегических бизнес-процессов.

Разработанный авторами набор визуальных моделей позволяет использовать средства визуальной аналитики для принятия управленческих решений по стратегическому и оперативному планированию и управлению маркетинговой деятельностью предприятия на основе мониторинга отображения динамики изменения выбранного набора показателей в течение установленного интервала времени. Предложенный под-

ход к визуализации проиллюстрирован примерами из деятельности высокотехнологической компании в сфере телекоммуникаций, оператора мобильной связи.

Построение визуальных моделей ключевых показателей эффективности деятельности реализовано с использованием инструментальных средств Business Intelligence на основе организаций хранилищ и витрин данных путем сбора больших информационных массивов. Организация и применение системы Business Intelligence позволяет использовать функциональный информационный инструментарий и создать мощное средство визуальной аналитики разнородной информации, принимая во внимание технологии управления эффективностью деятельности.

Предлагаемый авторами подход при построении бизнес-модели использует методы визуальной аналитики с целью принятия обоснованных реше-

ний как на стадии бизнес-планирования, так и на этапе оперативного планирования и управления деятельностью организации в сфере высоких технологий в условиях конкурентной среды и интегрированных бизнес-процессов.

При внедрении ВІ-технологии для создания корпоративной отчётности оказывается возможным получить выгоду в виде комплексного решения, которое обеспечит доступ к отчетности множеству бизнес-пользователей. Разработанная система повышает эффективность принимаемых управленческих решений в соответствии с разработанной моделью стратегических ключевых показателей эффективности деятельности организации.

Предлагаемая система визуальных моделей может быть адаптирована практически к любой предметной области. Переносимость сформулированных решений заключается в возможности разработки моделей ключевых показателей в соответствии с потребностью предприятия, настройки механизмов визуализации показателей эффективности, интеграции данных корпоративного хранилища организации и гибких настроек приложения, удобной системы формирования отчетов. По мнению авторов, основной задачей при построении гибридных систем визуализации данных на основе систем Business Intelligence является разработка продуманной методологии формирования системы показателей эффективности на основе ретроспективы деятельности организации, опыта операционной и финансовой деятельности компании. Эффект, связанный с внедрением системы визуальных моделей, связан с сокращением времени принятия решений по продвижению продукции или услуг компании в условиях рыночной экономики, что в свою очередь позволяет повысить конкурентоспособность компании, повышая качество продукции, сокращая продолжительность маркетингового жизненного цикла изделия.

## Список литературы

1. Пилюгин В.В. Компьютерная геометрия и визуализация. – М.:МИФИ, 2005.– с.120
2. Kolychev V.D. Specificity of the product's life-cycle management models / V.D. Kolychev, V.P. Rumyantsev // Non-ferrous metals, 2014, vol. 2. – pp. 3-7.
3. Колычев В.Д. Система визуальных моделей управления проектами / В.Д. Колычев, В.П. Румянцев // Научная визуализация. – 2014. – № 3(6). – С. 14-54.
4. Ерохина В.В. Интеграция оперативного финансового контроллинга и КРІ в единый инструмент управления на предприятии. Журнал «Научное мнение». Издательство: Санкт-Петербургский университетский консорциум (Санкт-Петербург). Номер 12, 2012, Стр.: 141-144.
5. Вахитов А.Р. Использование КРІ, технологий OLAP и DATA-mining при обработке данных. Журнал «Известия томского политехнического университета». Том. 314, Номер 5, 2009, Стр.: 175-179.
6. Тимошенко О.Ю., Половинко В.С. Методика многоуровневого ранжирования целей организации и их трансформации в КРІ отдельных подразделений и работников. Журнал «вестник омского университета. серия: экономика». Номер 2 , 2009, Стр.: 6-13.
7. [Mills, A. M., & Smith, T. A. \(2011\). Knowledge management and organizational performance: A decomposed view. \*Journal of Knowledge Management\*, 15\(1\), 156-171. doi: <https://doi.org/10.1108/13673271111108756>](#)
8. Руденко Л.Г., Дегтярь Н.П. Сущность КРІ и его роль в управлении предприятием. Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2017. № 2 (21). С. 50-54.
9. Шарапова В.М., Борисов И.А., Шарапова Н.В. Эффективность системы управления компанией на основе

- KPI. Наука и бизнес: пути развития. 2017. № 9. С. 64-68.
10. Колганова Е.М., Гузей В.А. Сравнительный анализ зарубежного и российского опыта внедрения и использования системы KPI. В сборнике: Проблемы учета, анализа, аудита и статистики в условиях рынка ученые записки. Ростов-на-Дону, 2017. С. 112-120.
  11. Пахомова А.С. KPI в управлении: взаимосвязь со стратегией развития. Молодежный научный форум: общественные и экономические науки. 2017. № 10 (50). С. 42-48.
  12. Тихонович Я.А. Преимущества и ограничения внедрения системы KPI на российских предприятиях. В сборнике: Научное сообщество студентов XXI столетия. Экономические науки Электронный сборник статей по материалам LVI студенческой международной научно-практической конференции. 2017. С. 87-92.
  13. Ковергина Г.С., Пекцоркина И.В. Исследование интегрированной отчетности российских компаний на предмет включения показателей в систему KPI. Инновационная наука. 2017. № 1-1. С. 60-62.
  14. Стародубов И.П. Управление по результатам и использование KPI в деятельности организации. Научные исследования. 2017. № 4 (15). С. 47-49.
  15. Малышева М.А. KPI: Преимущества и недостатки внедрения. В сборнике: Информация как двигатель научного прогресса сборник статей международной научно-практической конференции: в 3 частях. 2017. С. 134-137.
  16. Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms. Gartner Annual 2018 report. Published 26 February 2018 - ID G00326555 (date views 26.09.2018)  
<https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-4RXB56A&ct=180227>
  17. Леонова Н.М., Колычев В.Д., Модяев А.Д. Визуализация процессов жизненного цикла изделия в едином информационном пространстве

предприятия на основе методов управления проектами. Том. 8, Номер 5. 2016. С. 26-40