

DOI: 10.18721/JCSTCS.12401  
УДК 004.652.4

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВИДЖЕТА СТРАТЕГИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ИНТЕРАКТИВНОГО БИЗНЕС-АНАЛИЗА

*С.Г. Попов<sup>1</sup>, Е.В. Пономарева<sup>2</sup>, А.В. Самочадин<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация;  
<sup>2</sup> «ИБС Экспертиза»,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Рассмотрены подходы к решению задачи интерактивного стратегирования и бизнес-анализа с элементами прогнозирования. Цель исследования – определение возможных вариантов решения задач, возникающих при разработке виджета интерактивного стратегирования и бизнес-анализа с элементами прогнозирования для коммерческих организаций. Результатом является разработанный виджет для интерактивного стратегирования и бизнес-анализа с элементами прогнозирования. Описаны аналоги, приведена технология создания виджета, реализация виджета, а также проведено исследование зависимости времени отображения элементов виджета и виджета целиком от количества стратегических целей и показателей в современных веб-браузерах.

**Ключевые слова:** архитектура системы бизнес-анализа, виджет, web-клиент, интерактивное стратегирование, интерактивные панели, архитектура приложения.

**Ссылка при цитировании:** Попов С.Г., Пономарева Е.В., Самочадин А.В. Исследование виджета стратегирования в системе интерактивного бизнес-анализа // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Информатика. Телекоммуникации. Управление. 2019. Т. 12. № 4. С. 7–19. DOI: 10.18721/JCSTCS.12401

Статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## RESEARCHING A STRATEGY WIDGET IN THE BUSINESS ANALYSIS INTERACTIVE SYSTEM

*S.G. Popov<sup>1</sup>, E.V. Ponomareva<sup>2</sup>, A.V. Samochadin<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russian Federation;  
<sup>2</sup> IBS Expertise,  
St. Petersburg, Russian Federation

The article discusses approaches to solving problems of interactive strategy and business analysis with forecasting elements. The aim of the study is to solutions to problem that arise when developing a widget for interactive strategy and business

analysis with forecasting elements for government and commercial organizations. The result is a widget for interactive strategy and business analysis with forecasting elements. The article discusses the analogues, describes the technology for creating a widget, to realizes the widget, and also studies the dependence of the display time of widget and widget elements entirely on the number of strategic goals and indicators in modern web browsers.

**Keywords:** business intelligence system architecture, widget, web client, interactive strategy, interactive panels, application architecture.

**Citation:** Popov S.G., Ponomareva E.V., Samochadin A.V. Researching a strategy widget in the business analysis interactive system. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Computer Science. Telecommunications and Control Systems, 2019, Vol. 12, No. 4, Pp. 7–19. DOI: 10.18721/JCSTCS.12401

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

### Введение

В условиях современной рыночной экономики стратегирование является важным процессом, позволяющим вычислить основные направления развития предприятия и показатели его развития на планируемый период, определяющие желаемый результат его деятельности. Стратегирование можно описать как совокупность процессов стратегического планирования, прогнозирования и управления [7], которые приводят к формированию эффективного плана действия для достижения определенных целей организации. Стратегическое планирование помогает определить цели организации, выделить для них необходимые ресурсы и эффективно распределить их для получения наибольшей выгоды. Прогнозирование помогает оценить возможные значения показателей в будущем и способствует формированию достижимых целей при разработке стратегии.

В настоящий момент в крупных корпорациях внедряются системы бизнес-аналитики, отвечающие за извлечение, преобразование, загрузку и хранение данных. Для отображения данных эти системы используют графические элементы – виджеты, позволяющие пользователю строить визуализацию данных на основе хранимых в информационной системе значений. Набор из взаимосвязанных виджетов может быть сохранен на аналитической па-

нели для дальнейшего просмотра и анализа. Все виджеты на панелях являются интерактивными, что позволяет пользователю взаимодействовать с данными.

Для разработки концепции, прогнозов и стратегии в системах бизнес-аналитики используются такие методы, как индикативное и стратегическое планирование [6]. Стратегическое планирование помогает компании выделить четкие цели, разработать способы их достижения и определить ресурсы, необходимые для реализации данной цели. Вопросы использования стратегического планирования и прогнозирования рассмотрены в трудах отечественных и зарубежных авторов [1, 5, 8]. Технология помогает руководителям эффективно принимать важные управленческие решения, предоставляя мгновенный доступ к аналитическим панелям с визуальной информацией о текущих целях компании, ключевых показателях эффективности, трендах, зависимостях и других метриках, что способствует быстрому выявлению источника проблем и нахождению способов их решения.

Аналитические панели помогают сравнить конкретные показатели во времени или оценить их относительно других показателей. Аналитические данные при этом являются сгруппированными и агрегированными исходными данными, которые могут иметь различные визуальные представления, такие как таблица, диаграмма,

индикатор или график. Основным инструментом для реализации стратегирования является визуализация данных, т. к. средства визуализации являются неотъемлемым элементом BI-платформ, помогая пользователю увидеть общую картину, скрывающуюся за данными, и способствуя принятию правильных управленческих решений. При этом основным подходом к реализации средств визуализации будут являться интерактивные виджеты.

#### **Программная реализация виджета стратегирования в системах бизнес-аналитики**

Современные системы бизнес-аналитики обладают широкими возможностями реализации интерактивного стратегирования, основанными на прогнозах и КПЭ [18], при этом являясь либо системами управления стратегиями предприятия, основанными исключительно на КПЭ или на универсальных приёмах построения интерактивных панелей [15, 16].

KPI Монитор – программная платформа, которая применяется для своевременной оценки производительности работы компании при помощи автоматизации системы управления КПЭ. Данная система разработана российской компанией ПроФитПроект, специализирующейся на разработке и внедрении учетно-аналитических программ для автоматизации бухгалтерского и управленческого учета [9].

Power BI – аналитическая платформа для бизнес-анализа, разработанная Microsoft, объединяющая в себе несколько программных продуктов, таких как Power BI Desktop, Power BI Services, Power BI Mobile. В Power BI нет визуального элемента для стратегирования, однако комбинация элементов для KPI и прогнозирования может помочь в реализации построения стратегии, а для наблюдения за KPI были разработаны средства Power KPI, Power KPI Power KPI Indicator [11]. Power BI является более наглядным элементом при анализе КПЭ, т. к. помимо построения графиков на нем отображается дополнительная информация

о текущей дате, текущем значении показателя и статусе выполнения целевого значения показателя.

Prognoz Platform – платформа бизнес-аналитики, разработанная компанией «Прогноз». Данная платформа поддерживает такие технологии, как настольное приложение, веб-приложение, мобильное приложение. Все данные могут быть представлены в виде аналитических панелей и отчетов. Для формирования стратегических планов, их модификации и оценки достижения целей в Prognoz присутствует инструмент «Карты показателей» [10].

Таким образом, в каждой из представленных систем есть возможность в каком-либо виде визуально представить стратегию на основании информации о КПЭ, построить график по истории значений КПЭ и сохранить полученную стратегию на аналитической панели для дальнейшего анализа. Основные отличия платформ представлены в табл. 1.

Можно сделать вывод, что в KPI Monitor есть хорошие инструменты для построения стратегических карт, неограниченная древовидная вложенность системы показателей, интерактивное раскрытие узлов, позволяющее проводить многомерный аналитический анализ с выяснением причинно-следственных связей. Однако в системе полностью отсутствуют какие-либо методы прогнозирования, которые являются важной составляющей стратегирования.

Удобство Power BI заключается в наличии инструментов для построения сбалансированных систем показателей с определением статуса выполнения и построением графиков для неограниченного количества КПЭ в одном визуальном элементе. Также система предоставляет на выбор несколько методов построения прогноза, однако, при построении стратегии пользователь не может выделить определенные цели и показать зависимость этих целей друг от друга и от различных показателей.

Таблица 1

**Сравнительная характеристика виджетов стратегирования современных систем бизнес-аналитики**

Table 1

**Comparative characteristics of interactive widgets of modern business intelligence systems**

	KPI Монитор	Power BI	Prognoz Platform
Доступные способы прогнозирования	—	Линейная регрессия, линейный тренд, скользящее среднее, простое экспоненциальное сглаживание	Автотренд, геометрический тренд, грей-метод, линейный тренд, обратный тренд, скользящее среднее, простое экспоненциальное сглаживание
Период прогноза	—	$\infty$	До 2035
Наличие визуального индикатора выполнения цели	+	+	—
Представление стратегии	Стратегическая карта	Таблица КПЭ	Стратегическая карта, таблица КПЭ
Способ подсчёта выполнения цели	Весы	—	Формула

Prognoz Platform предоставляет возможность построения стратегических карт, определения перспектив, целей, КПЭ и создания правила достижения определенной цели. В нём реализовано два вида представления стратегии: графическая схема и таблица целей и показателей, отображающая фактические и плановые значения показателей, а также их соотношение. При просмотре показателей пользователь может построить графики для различных показателей. В инструменте «Анализ временных рядов» данной программы может быть построен прогноз для определённого показателя, однако сам инструмент «Карта показателей» не предоставляет такой возможности. Также отсутствует возможность добавления визуального индикатора выполнения цели.

**Постановка задачи.** Цель нашей работы — исследование реализованного средства визуализации интерактивного стратегирования — виджета «Стратегическая карта», которая обеспечивает группировку целей по четырем стратегическим перспективам, вывод информации о выполнении цели, отображение индикатора выполне-

ния цели, отображение планового и фактического значения показателей, визуальное отслеживание изменения показателя во времени, изменение периода отображения показателя во времени, расчёт прогнозируемых значений для выбранных пользователем показателей с применением одного из трёх методов прогнозирования (линейная регрессия, квадратичная регрессия, тройное экспоненциальное сглаживание). Данные о цели, индикаторы и показатели, а также результат прогноза визуально отображаются на панели.

**Технология создания виджета интерактивного стратегирования**

В настоящее время стратегирование основано на применении сбалансированной системы показателей (ССП), позволяющей оценить эффективность компании при помощи оптимально подобранных и сбалансированных показателей, которые комплексно отражают ее текущее состояние [2]. Правильно разработанная ССП не только предоставляет руководителям своевременный доступ к информации о состоянии компании на текущий момент, но

и способствует пониманию стратегии компании и собственной роли в ее реализации менеджеров и специалистов [14]. Инструментами формализации стратегии ССП являются стратегические карты и ключевые показатели эффективности. Предложенный в рассматриваемой работе классический вариант ССП содержит четыре перспективы, например, такие, как финансовые результаты, работа с клиентами, организация внутренних бизнес-процессов, обучение и организационное развитие [3, 4]. В этом случае набор виджетов стратегической карты можно рассматривать в виде визуальной модели [19] представления «КАК-знаний» [15] в форме иерархии целей и «ЗАЧЕМ-знаний» в форме представления иерархии ключевых параметров

эффективности [17]. Использование сочетания виджетов прогнозирования и оценок КПЭ позволяет построить набор визуальных моделей для поддержки принятия решений [20].

Ориентируясь на реализацию универсальной системы бизнес-аналитики, к дальнейшему рассмотрению предложена информационная панель стратегирования, состоящая из четырех стратегических направлений и двух показателей, отражающих предпочтения руководства и сложившиеся бизнес-практики конкретного предприятия. Диаграмма вариантов использования в процессе создания и использования виджета для акторов «Аналитик» и «Пользователь» представлена на рис. 1.

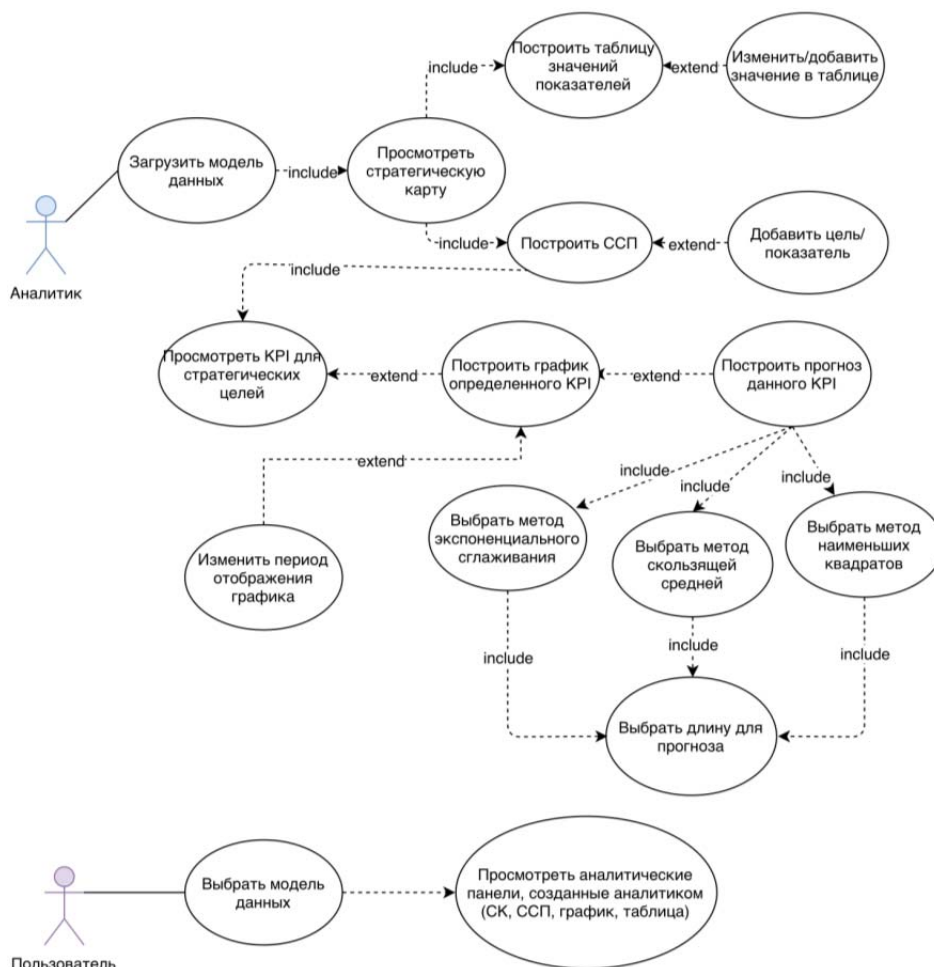


Рис. 1. Диаграмма использования виджета стратегирования  
Fig. 1. Strategy widget usage diagram

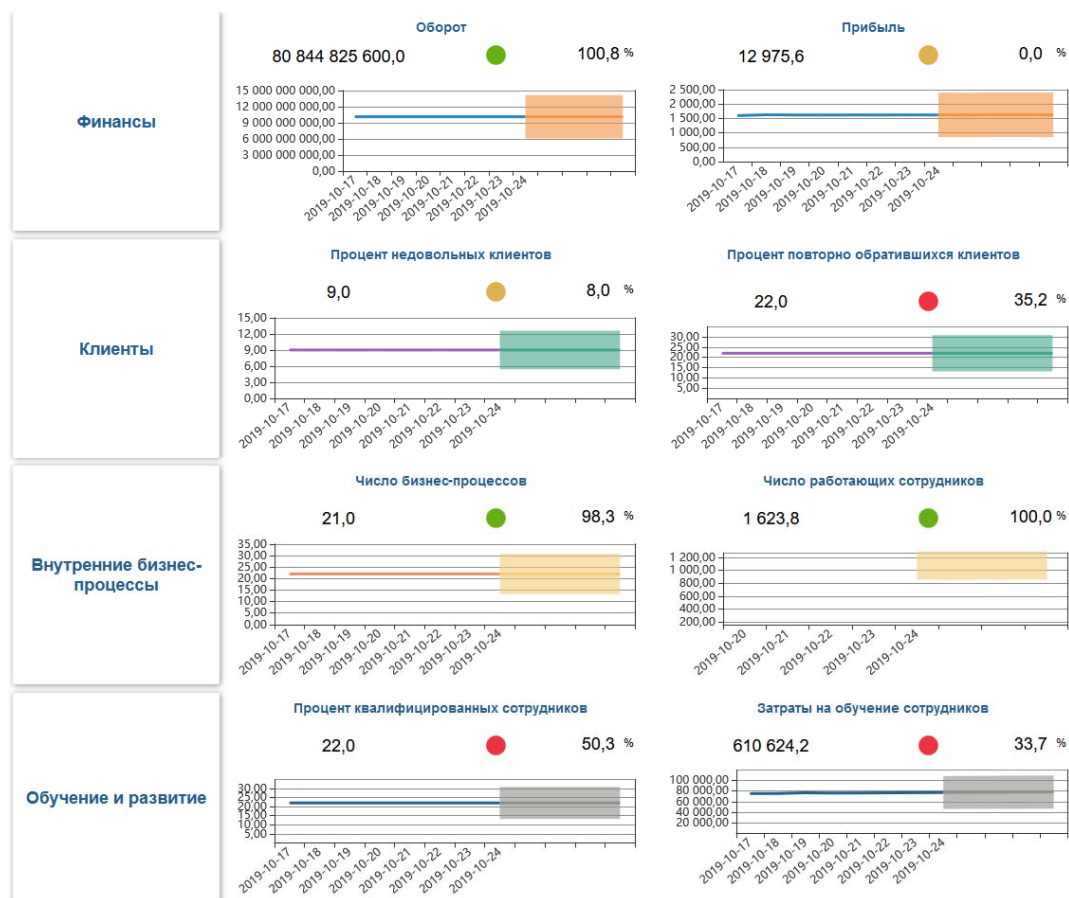


Рис. 2. Пример отображения виджета стратегической карты  
Fig. 2. An example of displaying a strategic map widget

Для каждого сочетания стратегического направления и показателя реализованы визуальные модели прогнозирования (прогноз временного ряда), требуемые и достигаемые на конкретный момент КПЭ. Пример интерфейса сформированного интерактивного виджета стратегирования приведён на рис. 2.

Виджет прогнозирования обеспечивает представление временного ряда стратегического направления в разрезе каждого показателя, а значения КПЭ показывают заданные показатели на текущий момент, окончание периода построения стратегии, и качественную оценку состояния показателя.

Для реализации средства визуализации разработана функциональная диаграмма, представленная на рис. 3. Диаграмма позволяет отобразить связи между функциями разрабатываемого виджета. Каждый блок диаграммы является функцией, у которой

есть входные и выходные данные и управляющая информация. Иерархическое представление блоков на диаграмме показывает последовательность их вызова в программе и влияние друг на друга.

Место виджета прогнозирования и интерактивного стратегирования в системе бизнес-аналитики приведено на структурной схеме системы интерактивного стратегирования на рис. 4.

Виджет получает агрегированные данные от подсистемы хранения данных и аналитик, основываясь на бизнес-планах компании строит сбалансированную систему показателей, которая затем отображается для пользователя. Процесс взаимодействия аналитика и пользователя с виджетом состоит из шести этапов.

1. Загрузка данных в виджет для построения стратегии.

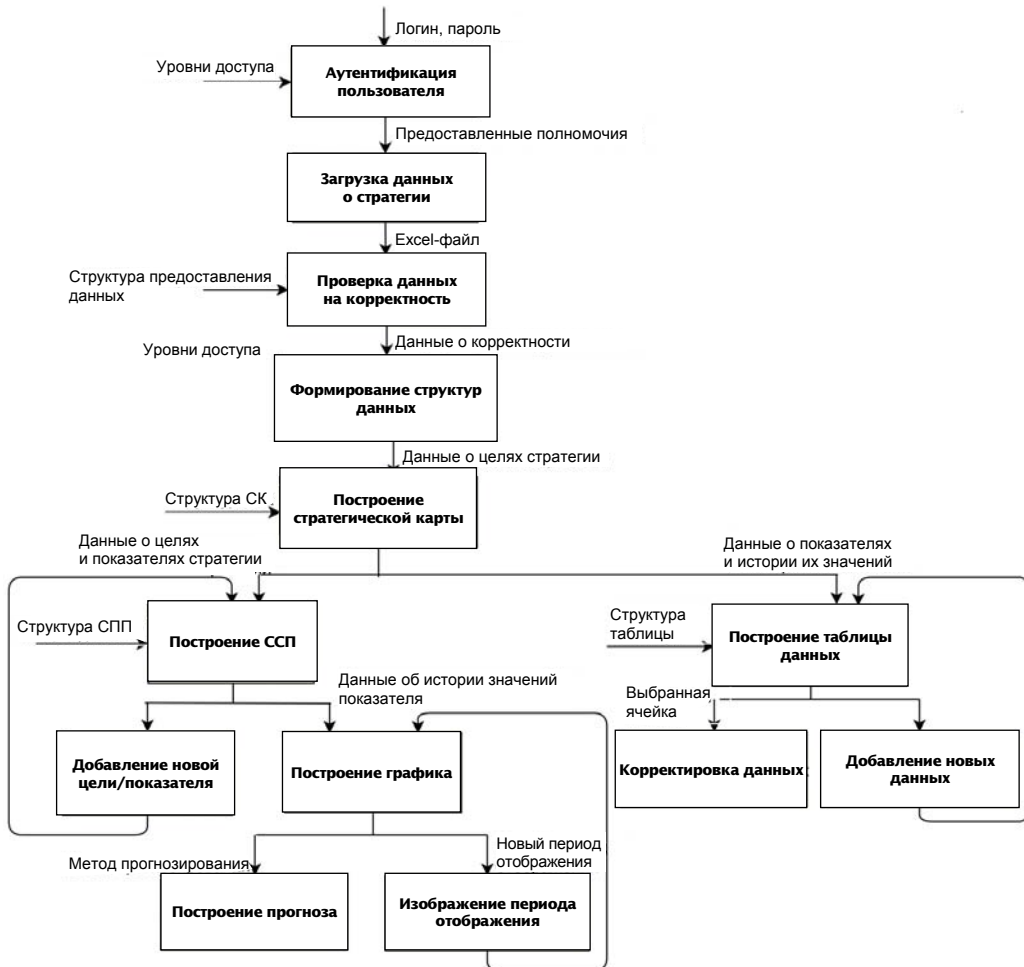


Рис. 3. Функциональная схема информационной панели стратегирования  
 Fig. 3. Block diagram of the strategic information panel

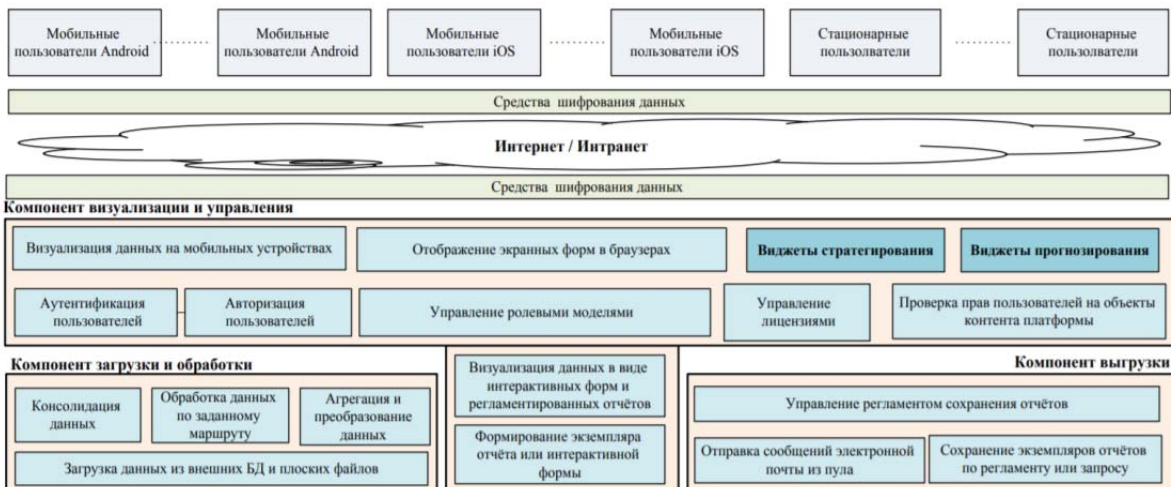


Рис. 4. Структурная схема системы интерактивного стратегирования  
 Fig. 4. Block diagram of an interactive strategy system



2. Сохранение данных и выполнение вычислений.
3. Добавление или модификация данных.
4. Переход от редактирования стратегии к просмотру.
5. Запрос на отображение виджета.
6. Формирование содержимого страницы и вывод виджета с запрошенными данными в браузере на стороне клиента.

Реализация виджета обеспечивает его функционирование в двух режимах: редактирования и просмотра. В режиме редактирования для аналитика доступны функции выбора данных, редактирования показателей и подстройки методов прогноза, тогда как для пользователя доступны только функции просмотра показателей, текущих значений и значений прогноза.

#### **Реализация виджета интерактивного стратегирования**

В качестве архитектуры для разработки клиентского приложения была выбрана Model-View-Controller (MVC), позволяющая разделить функции виджета на три блока, взаимосвязанных между собой: «Модель», «Представление» и «Контроллер».

Модель отвечает за хранение и обработку данных. В блоке «Модель» хранятся две структуры объектов, представленных как ассоциативные массивы, необходимые для корректного отображения стратегической карты. На первом уровне структуры находится список из названий ключевых целей стратегии. Для каждой цели в формате ключ-значение хранится ее описание, тип перспективы, информация о минимальном и максимальном плановом значении, текущем проценте выполнения и подцелях, от которых она зависит. Подцели могут являться как самостоятельными целями, так и показателями, что определяется их типом. Каждая подцель описывается именем, уникальным идентификатором, плановым значением на ближайший месяц, весом и необходимой тенденцией из-

менения, к которым относятся рост или падение. Сумма всех весов подцелей для цели равна единице, что позволяет определить процент ее выполнения. На втором уровне структура отвечает за корректное построение графиков. Для каждого показателя хранится информация о его значении за каждый месяц в определенные года. В модели реализован метод добавления новой цели или показателя и преобразования данных из внутреннего формата хранения в формат модели.

Блок «Представление» отвечает за отображение данных из модели посредством взаимодействия с объектной моделью документа (DOM). При этом если данные модели изменяются, представление также должно обновляться по мере необходимости. Для реализации виджета стратегической карты использованы базовые элементы HTML, к которым относятся, например, текстовые блоки, формы и списки, стилизованные с помощью каскадных таблиц стилей (CSS), и управляемые посредством языка программирования JavaScript. Окончательное форматирование отображения стратегической панели на стороне клиента осуществляется при помощи библиотеки Echarts, поскольку она обладает высокой производительностью по сравнению с аналогами.

Блок «Контроллер» является связующим звеном между моделью и представлением. После того как произошло определенное событие, контроллеру необходимо связаться с блоком модели для получения или модификации данных, после чего предоставить их блоку представления для отображения полученного результата.

#### **Исследование времени отображения данных виджета стратегической карты**

Основным параметром качества функционирования виджета интерактивного стратегирования является его интерактивность при сохранении кросс-браузерности [13], где под интерактивностью подразумевается малое время реакции системы на действия пользователя в современных вер-



сиях распространенных браузеров. Цель проводимых экспериментов – определение числа стратегических перспектив и показателей, при котором сохраняется интерактивный ответ системы, составляющий 150–200 мс [12]. Исследование времени проводилось для операции загрузки данных, построения графиков прогнозов и выполнения виджета в целом. Технические характеристики компьютера, на котором проводилось тестирование, приведены в табл. 2.

Для исследования времени загрузки данных использовались тестовые файлы с подготовленными данными для выбранного числа показателей. Загрузка каждого файла выполнялась отдельно, после чего оценивалось среднее время загрузки. Результаты эксперимента представлены в табл. 3. Видно, что время загрузки данных для генерации отображения практически не зависит от числа целей. Все браузеры загрузили файлы на 183 цели и 512 значений показателей для каждой цели менее чем за 1 мс.

Таблица 2

## Технические характеристики рабочей станции пользователя

Table 2

## Technical characteristics of the workstation

Название параметра	Значение
Тип процессора, тактовая частота, ГГц	Intel Core i5, 1.6
Объём оперативной памяти, Гб	8
Тип видеокарты, оперативной памяти, Гб	NVIDIA GeForce MX150, 2
Операционная система	iOS, Windows
Производитель браузера, визуализатор, версия	Google Chrom, Blink, 74.0.3729.169; Safari, WebKit, 60.0.3255.118; Firefox Quantum, Gecko, 67.0; Microsoft Edge, EdgeHTML, 42.17134.1.0.

Таблица 3

## Время загрузки данных в виджет в различных браузерах

Table 3

## Download time of data to the widget in various browsers

Число целей	Время обработки в браузере, мс			
	Google Chrome	Firefox	ME	Safari
3	0,8	0,3	0,3	0,2
5	0,8	0,4	0,5	0,3
8	0,8	0,6	0,3	0,2
14	0,9	0,4	0,4	0,5
24	0,8	0,3	0,4	0,4
46	0,8	0,5	0,8	0,4
89	0,8	0,4	0,7	0,5
183	0,9	0,4	0,6	0,4

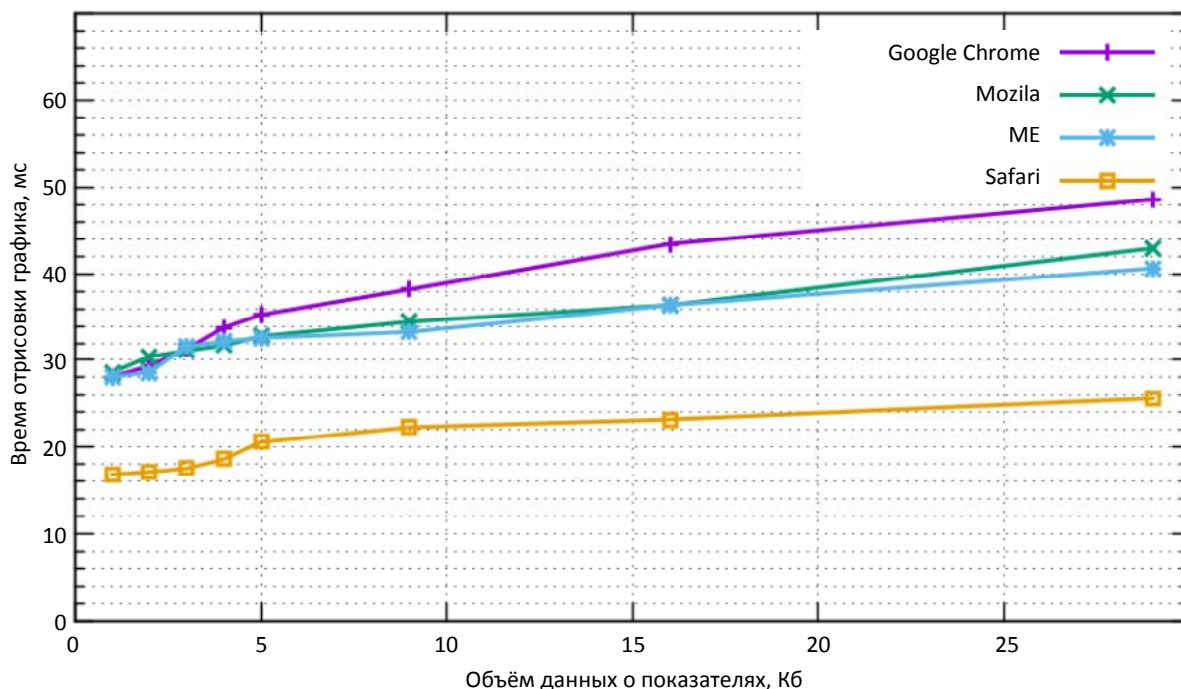


Рис. 5. Зависимость времени отображения графика прогноза от числа данных показателей в различных браузерах

Fig. 5. The dependence of the display time of the forecast graph on the number of indicators in different browsers

Таким образом, несмотря на то что Microsoft Edge и Google Chrome показали на тестах наилучшие результаты, можно сказать, что все браузеры обеспечивают интерактивное взаимодействие пользователя при работе с основными функциональными возможностями виджета без каких-либо видимых задержек.

Исследование времени отображения графиков прогнозов в браузерах выполнено для тестовых наборов данных в диапазоне от 4 до 512 Кбайтов. Количество показателей в одной серии увеличивалось от 10 до 30, чтобы повысить точность получаемых значений, т. к. разброс между значениями оказался достаточно мал. График зависимости времени отображения графиков прогноза приведён на рис. 5.

На основании данных можно сказать, что Safari снова оказался лидером по скорости, тогда как остальные браузеры справились с задачей примерно одинаково. В результате исследования выяснилось, что

количество значений показателя не накладывает ограничений на интерактивность построения графика.

Для определения максимального объёма данных, при котором разработанный виджет остается интерактивным для пользователя, было проведено тестирование с использованием заранее подготовленных наборов данных, путём создания различных по объёму файлов формата CSV. Для отображения данных в виджете были созданы файлы, количество целей в которых изменялось от 4 до 512, причем каждая цель зависела от последующей цели и от одного ключевого показателя эффективности. Количество выгружаемых ячеек при этом составило от 56 до 7674. Размер файлов изменился с 2 до 154 Кб. В каждой серии проводилось 12 экспериментов и вычислялось среднее значение времени отображения. Графики зависимости времени отображения в различных браузерах приведены на рис. 6.

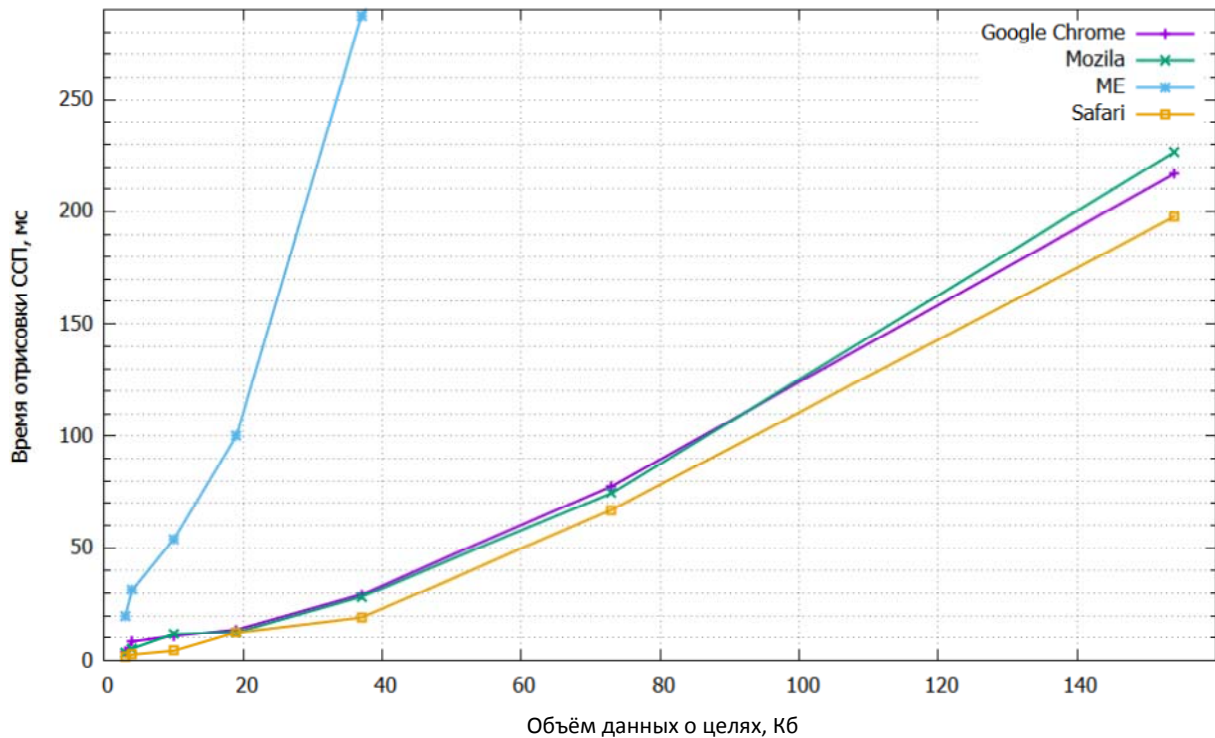


Рис. 6. Зависимость времени отображения панели стратегирования от числа перспектив в различных браузерах

Fig. 6. Dependence the display time of the strategic panel on the number of perspectives in various browsers

На основании данных графика можно сделать вывод, что с отображением панели все браузеры справились. Самые быстрые результаты показал браузер Safari. Более медленными оказались браузеры Google Chrome и Mozilla, однако все три браузера позволяют построить виджет с 256 связанными между собой целями без каких-либо видимых задержек для пользователя. Microsoft Edge показал не такие хорошие результаты, однако он сохранил интерактивность при отображении 64 целей, что достаточно для описания стратегических целей компании.

#### Заключение

В статье рассмотрены технология взаимодействия, архитектурные решения и изложены результаты исследования виджета интерактивного стратегирования в системах бизнес-анализа. В процессе реализации собственного решения разработана

модель взаимодействия аналитика и пользователя с виджетом, сформулирован сценарий взаимодействия, продемонстрированы макеты интерфейса и приведены интерактивные элементы виджета. Реализована архитектура виджета, состоящая из трёх взаимосвязанных блоков: «Модель», «Представление» и «Контроллер».

Для проверки границ применимости и работоспособности виджет протестирован в четырёх современных браузерах, для которых были проведены эксперименты по исследованию времени выполнения ключевых процессов: загрузки данных, отображения графика прогноза и виджета в целом. В ходе тестирования выявлено, что максимальное время ответа на воздействие пользователя не превышало 250 мс, что позволяет констатировать сохранение свойства интерактивности панели при широком диапазоне числа взаимозависимых целей. Рассмотренные браузеры

предоставляют комфортное время взаимодействия пользователя с виджетом, без видимых задержек, что показывает эффективность предложенных архитектурных решений. В дальнейшем набор возможностей виджета может быть расширен использованием дополнительных элементов отображения данных, к которым относятся круговые и столбчатые диаграм-

мы, таблицы, что позволит аналитикам и пользователям принимать управленческие решения для реализации стратегии развития компании.

Работа подготовлена в ходе реализации комплексного проекта в рамках Постановления Правительства РФ от 09.04.2010 № 218 при финансовой поддержке Минобрнауки РФ. Договор № 03.G25.31.0259 от 28.04.2017.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузык Б.И., Яковец Ю.В., Кушлин В.И. Прогнозирование, стратегическое планирование и национальное программирование. М.: Экономика, 2011. 604 с.
2. Гуськова Н.Д., Краковская И.И., Вдовин С.М. Место стратегирования в понятийно-категориальной системе прогнозирования // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2013. № 20.
3. Зук К., Аллен Д. Стратегии роста компании в эпоху нестабильности. М.: Вильямс, 2007. 189 с.
4. Роберт К., Дейвид Н. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. М.: Олимп-Бизнес, 2017. 320 с.
5. Виханский О.С. Стратегическое управление. М.: Экономистъ, 2008. 296 с.
6. Зельднер А.Г. Место стратегирования в понятийно-категориальной системе прогнозирования // Экономические науки. 2012. № 93. С. 7–15.
7. Цыбагов В.А. Стратегирование регионального развития: методы, модели, информационные технологии // Региональная экономика: теория и практика. 2015. Vol. 13. № 27. С. 36–52.
8. Грант Р. Современный стратегический анализ. СПб.: Питер, 2018. 554 с.
9. Сбалансированная система показателей KPI monitor // URL: <http://www.kpi-monitor.ru/solutions/balanced-scorecard/> (Дата обращения: 23.05.2019).
10. Карты показателей prognos platform // URL: [http://help.prognos.com/8.0/ru/mergedProjects/UiScoreCard/uiscorecard\\_title.htm/](http://help.prognos.com/8.0/ru/mergedProjects/UiScoreCard/uiscorecard_title.htm/) (Дата обращения: 23.05.2019).
11. Koehler G. Balanced scorecards in power BI. 2018. January // URL: <https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/blog/balanced-scorecards/> (Дата обращения: 23.05.2019).
12. Nah F. A study on tolerable waiting time: how long are web users willing to wait? // Behaviour and Information Technology. 2004. Vol. 23. No. 3. Pp. 153–163.
13. Nielsen J. Website response times. 2010. June. // URL: <https://www.nngroup.com/articles/website-response-times/> (Дата обращения: 23.05.2019).
14. Rigby D., Bilodeau B. Management tools and trends 2015. June // URL: [http://www2.bain.com/management\\_tools/BainTopTenTools/2017/default.asp/](http://www2.bain.com/management_tools/BainTopTenTools/2017/default.asp/) (Дата обращения: 23.05.2019).
15. Khedkar S. Atul, Shinde S.K. Customer review analytics for business intelligence // 2018 IEEE International Conference on Computational Intelligence and Computing Research. Madurai, India, 2018. Pp. 1–5.
16. Kamimori S., Ogata S., Kaijiri K. Automatic method of generating a web prototype employing live interactive widget to validate functional usability requirements // 2015 3rd International Conference on Applied Computing and Information Technology / 2nd International Conference on Computational Science and Intelligence. Okayama, 2015. Pp. 8–13.
17. Гаврилова Т.А. и др. Об одном методе классификации визуальных моделей // Бизнес-информатика. 2013. № 4 (26). С. 21–34.
18. Шеботинов А.А., Колычев В.Д. Визуализация стратегических KPI организации с использованием инструментальных средств // Скиф. Вопросы студенческой науки. 2018. № 4 (20).
19. Колычев В.Д., Румянцев В.П. Система визуальных моделей управления проектами // Научная визуализация. Электронный журнал. 2014. Т. 6. № 3. С. 14–54.
20. Цветков В.Я. Визуальное моделирование в системах поддержки принятия решений // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 10-1. С. 13–17.

Статья поступила в редакцию 08.11.2019.

## REFERENCES

1. **Kuzyk B.I., Yakovets Yu.V., Kushlin V.I.** *Forecasting, strategic planning and national programming*. Moscow: Ekonomika Publ., 2011. 604 p. (rus)
2. **Guskova N.D., Krakovskaya I.I., Vdovin S.M.** *The strategy's position in the conceptual-categorical forecasting system*. 2013, P. 20. (rus)
3. **Zuk K., Allen D.** *Company growth strategies in an era of instability*. Moscow: Vilyams Publ., 2007. 189 p. (rus)
4. **Robert K., Deyvid N.** *Balanced scorecard. From strategy to action*. Moscow: Olimp-Biznes Publ., 2017. 320 p. (rus)
5. **Vikhanskiy O.S.** *Strategic management*. Moscow: Economist Publ., 2008. 296 p. (rus)
6. **Zeldner A.G.** The place of strategy in the conceptual-categorical forecasting system. *Economics*, 2012, No. 93, Pp. 7–15. (rus)
7. **Tsybatov V.A.** Strategic planning of regional development: methods, models, information technology. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2015, Vol. 13, No. 27, Pp. 36–52. (rus)
8. **Grant R.** *Modern strategic analysis*. St. Petersburg: Piter Publ., 2018. 554 p. (rus)
9. Sbalansirovannaya sistema pokazateley KPI monitor. Available: <http://www.kpi-monitor.ru/sorutions/balanced-scorecard/> (Accessed: 23.05.2019). (rus)
10. Karty pokazateley prognoz platform. Available: [http://help.prognoz.eom/8.0/ru/mergedProjects/UiScoreCard/uiscocard\\_title.htm/](http://help.prognoz.eom/8.0/ru/mergedProjects/UiScoreCard/uiscocard_title.htm/) (Accessed: 23.05.2019). (rus)
11. **Koehler G.** Balanced scorecards in power BI. 2018. January. Available: <https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/blog/balanced-scorecards/> (Accessed: 23.05.2019). (rus)
12. **Nah F.** A study on tolerable waiting time: how long are web users willing to wait? *Behaviour and Information Technology*, 2004, Vol. 23, No. 3, Pp. 153–163.
13. **Nielsen J.** Website response times. 2010. June. Available: <https://www.nngroup.com/articles/website-response-times/> (Accessed: 23.05.2019).
14. **Rigby D., Bilodeau B.** Management tools and trends 2015. June. Available: [http://www2.bain.com/management\\_tools/BainTopTenTools/2017/default.asp/](http://www2.bain.com/management_tools/BainTopTenTools/2017/default.asp/) (Accessed: 23.05.2019).
15. **Khedkar S. Atul, Shinde S.K.** Customer review analytics for business intelligence. *2018 IEEE International Conference on Computational Intelligence and Computing Research*, Madurai, India, 2018, Pp. 1–5.
16. **Kamimori S., Ogata S., Kaijiri K.** Automatic method of generating a web prototype employing live interactive widget to validate functional usability requirements. *2015 3rd International Conference on Applied Computing and Information Technology / 2nd International Conference on Computational Science and Intelligence*, Okayama, 2015, Pp. 8–13.
17. **Gavrilova T.A., et al.** On a method of visual models classification. *Business Informatics*, 2013, No. 4 (26), Pp. 21–34. (rus)
18. **Shebotinov A.A., Kolychev V.D.** Business intelligence visualization of strategic KPI organizations using of business intelligence tools. *Skif. Questions of Student Science*, 2018, No. 4 (20). (rus)
19. **Kolychev V.D., Rumyantsev V.P.** Visual models' system of project management. *Scientific Visualization. Electronic Journal*, 2014, Vol. 6, No. 3, Pp. 14–54. (rus)
20. **Tsvetkov V.Ya.** Visual simulation in decision support system. *International Magazine of Applied and Fundamental Researches*, 2016, No. 10-1, Pp. 13–17. (rus)

Received 08.11.2019.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS

**ПОПОВ Сергей Геннадьевич**

**POPOV Sergey G.**

E-mail: popovserge@spbstu.ru

**ПОНОМАРЕВА Елена Всеволодовна**

**PONOMAREVA Elena V.**

E-mail: eponomareva@ibs.ru

**САМОЧАДИН Александр Викторович**

**SAMOCHADIN Alexander V.**

E-mail: samochadin@gmail.com