

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет Информационных технологий и управления
Кафедра Интеллектуальных информационных технологий

К защите допустить:
Заведующий кафедрой
_____ В. В. Голенков

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту
на тему

Программное средство для анализа бизнес-процессов

БГУИР ДП 1–40 03 01 02 31 ПЗ

Студент
Руководитель
Консультанты:
по специальности:
по экономической части

А. И. Молчан
Д. В. Шункевич
Д. В. Шункевич
С. В. Наркевич

Нормоконтролер
Рецензент

М. Д. Степанова

Минск 2018

РЕФЕРАТ

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ АНАЛИЗА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ: дипломный проект / А. И. Молчан. – Минск : БГУИР, 2018, – п.з. – 63 с., чертежей (плакатов) – 6 л. формата А1.

Объект дипломного исследования — средства бизнес-анализа.

Предмет — программное средство для анализа бизнес-процессов.

Цель дипломного проекта — разработать программное средство для анализа бизнес-процессов.

На основании анализа предметной области были выбраны методики управления информационными технологиями CobIT и ITIL, предоставляющие наборы утвержденных метрик и процессов. С помощью комбинации двух практик было разработано программное средство, выполняющее функцию анализа процессов и предоставление отчетности пользователю.

Данное программное средство может использоваться бизнес-аналитиками или менеджерами на предприятиях, в которых существует ИТ-подразделение, или на предприятиях, оказывающих услуги в сфере ИТ. Аналогичное ПО, представленное на рынке, использует только один подход к управлению информационными технологиями. Разработанное программное средство совмещает в себе комбинацию нескольких подходов к управлению, позволяя анализировать процессы в различных разрезах. Это дает возможность детальнее анализировать процессы с различных сторон, что позволяет находить большее количество узких мест, чем при использовании одного подхода.

СОДЕРЖАНИЕ

Реферат	1
Перечень условных обозначений	5
Введение	6
1 Анализ подходов к проектированию средств для анализа бизнес-процессов	8
1.1 Анализ предметной области	8
1.2 Средства бизнес-анализа в области ИТ	14
2 Моделирование программного средства для анализа бизнес-процессов	23
2.1 Описание возможностей ПС	23
2.2 Семантическое моделирование	25
2.3 Структура ПС	26
2.4 Пользовательский интерфейс	27
2.5 Взаимодействие компонентов ПС	29
2.6 Алгоритм анализа бизнес-процессов	32
2.7 Вывод	38
3 Разработка программного средства для анализа бизнес-процессов	39
3.1 Выбор средств разработки	39
3.2 Разработка схемы БД	41
3.3 Разработка компонентов	43
3.4 Демонстрация работы ПС	48
4 Тестирование программного средства для анализа бизнес-процессов	54
5 Техничко-экономическое обоснование разработки программного средства для анализа бизнес-процессов	55
5.1 Описание функций, назначения и потенциальных пользователей ПС	55
5.2 Расчет затрат на разработку ПС	55
5.3 Оценка экономического эффекта от свободной реализации ПС на рынке ИТ	57
5.4 Вывод	58
Заключение	60
Список использованных источников	61

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

В пояснительной записке используются следующие условные обозначения:

CobiT — Control Objectives for Information and Related Technologies;

ISACA — Information Systems Audit and Control Association;

ISO — International Organization for Standardization;

IT — Information technology;

ITIL — IT Infrastructure Library;

ITGI — IT Governance Institute;

ITSM — IT Service Management;

KPI — Key Performance Indicators;

PDCA — Plan-Do-Check-Act;

SLA — Service Level Agreement;

UML — Unified Modeling Language;

URL — Uniform Resource Locator;

XML — eXtensible Markup Language;

БД — База данных;

ИТ — Информационные технологии;

ПВТ — Парк высоких технологий;

ПИ — Пользовательский интерфейс;

ПО — Программное обеспечение;

ПС — Программное средство;

СУБД — Система управления базами данных.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях быстрого изменения состояния экономической среды ориентация управленческих инициатив на будущее становится необходимым условием для устойчивого развития компании. Это предъявляет новые требования к информационно-аналитическому обеспечению управления, ориентированного на долгосрочный успех. Применение в организации системы процессов наряду с их идентификацией и взаимодействием, а также их управлением, называется процессным подходом. Деятельность любого предприятия, в т.ч. и в сфере ИТ, может быть представлена как система взаимосвязанных процессов управления. Описание бизнес-процессов отражает текущую картину бизнеса, регламентирует деятельность, а также позволяет оптимизировать процессы в дальнейшем. ИТ-процессы обеспечивают эффективное применение информационных технологий для удовлетворения потребностей заказчиков. Эффективность может достигаться за счет:

- 1 Формирования ценности для заказчиков (повышение производительности бизнес-процессов, снижение действующих на эти процессы ограничений).

- 2 Контроль затрат и их рациональное использование.

- 3 Контроль рисков и их поддержка на приемлемом уровне.

Бизнес-процесс представляет собой логически обоснованный, последовательный, взаимосвязанный набор операций, потребляющий и преобразующий ресурсы производителя с целью создания результата, обладающего определенной ценностью для его потребителя. При этом затрагиваются интересы собственников и работников предприятия, потребителей и поставщиков. Поэтому среди основных причин, побуждающих организацию оптимизировать бизнес-процессы, можно выделить необходимость учета требований каждого из стейкхолдеров. Для удовлетворения этих требований может потребоваться изменение условий оплаты труда, снижение затрат или длительности производственного цикла, освоение новой продукции или технологии, внедрение систем управления качеством, реструктуризация или слияние компаний, повышение степени финансовой устойчивости и рентабельности компании. Принятие решения здесь зависит от характера динамики и соответствия результата выполнения бизнес-процессов с их целью[1].

Необходимость анализа бизнес-процессов вызвана конкурентным положением компании. Под анализом эффективности бизнес-процесса понимается анализ результатов выполнения бизнес-процесса или его параметров, характеризующих выполнение процесса в динамике, и сравнение полученных показателей с затратами (временными, финансовыми, материальными, человеческими), необходимыми для осуществления данного процесса, или целевыми показателями эффективности процесса. Для оценки успешности

предприятия используют ключевые показатели эффективности и различные метрики. Анализируя показатели в привязке к конкретным бизнес-процессам, можно установить четкую причинно-следственную связь между динамикой изменений и теми факторами, которые их спровоцировали.

Для вычисления показателей, их оценки и визуализации без использования информационных технологий необходимо тратить большое количество человеческих ресурсов. Помимо человеческого фактора, на обработку большого количества информации затрачивается время, которое при использовании программного средства для анализа бизнес-процессов можно направить на разработку бизнес-аналитиком более эффективной стратегии развития и управления на основании полученных от программы знаний.

Необходимость разработки и внедрения программного средства для анализа текущего состояния бизнеса обуславливается прежде всего повышением эффективности работы организации. Своевременное принятие управленческих решений бизнес-аналитиком на основании программного анализа данных позволит компании устойчиво развиваться и достигать своих стратегических целей.

Цель дипломного проекта — разработать программное средство для анализа бизнес-процессов.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1 Проанализировать подходы к решению задачи дипломного проектирования.
- 2 Смоделировать ПС для анализа бизнес-процессов.
- 3 Реализовать ПС для анализа бизнес-процессов.
- 4 Экономически обосновать необходимость разработки ПС для анализа бизнес-процессов.

Дипломный проект выполнен самостоятельно, проверен в системе «Антиплагиат». Процент оригинальности соответствует норме, установленной кафедрой. Цитирования обозначены ссылками на публикации, указанные в «Списке использованных источников».

1 АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СРЕДСТВ ДЛЯ АНАЛИЗА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

1.1 Анализ предметной области

В отличие от технологических процессов, которые могут осуществляться в автоматическом режиме, для управления любым бизнес-процессом необходимо должностное лицо, ответственное за реализацию процесса и его результаты, — владелец процесса. В распоряжение этого лица должны быть выделены ресурсы, необходимые для осуществления процесса, оно должно быть наделено определенными правами и полномочиями.

Поскольку анализ процессов необходим для осуществления управленческих воздействий на процесс, следовательно, ответственность за достижение целевых показателей должна быть возложена на руководство процесса и на сотрудников, назначенных на роли в процессе. Программное средство рассматривается как инструмент, который способен оценить эффективность выполнения процесса с точки зрения различных показателей и выстроить систему отчетности по ним, однако принятие тех или иных решений по модернизации и развитию стратегий всегда остается прерогативой аналитика.

В ходе анализа бизнес-процесс рассматривается как объект управления, владелец этого процесса является субъектом управления. У любого процесса есть вход, выход и ресурсы (рисунок 1.1).

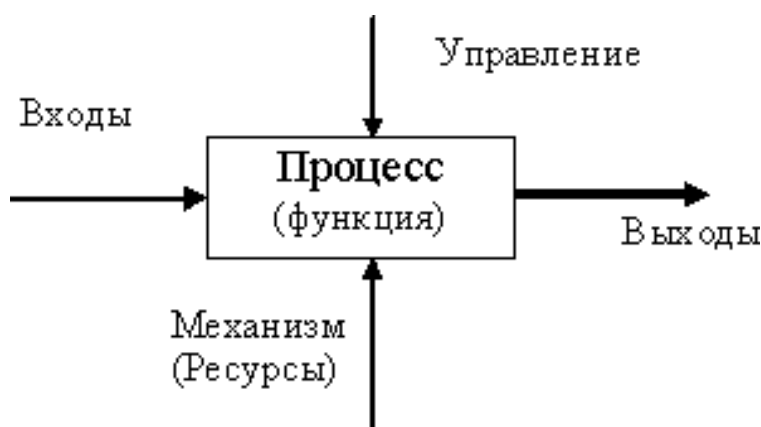


Рисунок 1.1 – Составляющие бизнес-процесса

Вход бизнес-процесса — это объекты, которые в ходе выполнения процесса преобразуются в выход[1]. В качестве таких объектов может выступать сырье, материалы, комплектующие, документы, информация, услуги и др.

Выход бизнес-процесса — это продукт, являющийся результатом выполнения процесса и потребляемые внешними по отношению к процессу

клиентами. В качестве таких продуктов могут выступать как материальные объекты, так и информация или услуга.

Ресурсы бизнес-процесса — объекты, постоянно используемые для выполнения процесса, но не являющиеся входом этого процесса. Ресурсом является персонал, оборудование, программное обеспечение, инфраструктура, связь, транспорт, информация и т.п. Ресурсы процесса отличаются от его входа тем, что они находятся под управлением владельца процесса, их объем и структура планируются и закрепляются за процессом на длительный период его работы, а входы процесса поступают в процесс извне, и их объем планируется на выпуск определенного количества продукта или на ограниченное количество циклов его работы.

Анализ процессов должен включать в себя работу с графическими схемами, анализ всей доступной информации по процессам, а также сравнительный анализ, целью которого является оценка уровня, выявление проблем и отклонений путем сравнения со стандартами, требованиями и целями.

Классификация видов анализа процессов представлена на рисунке 1.2[2].

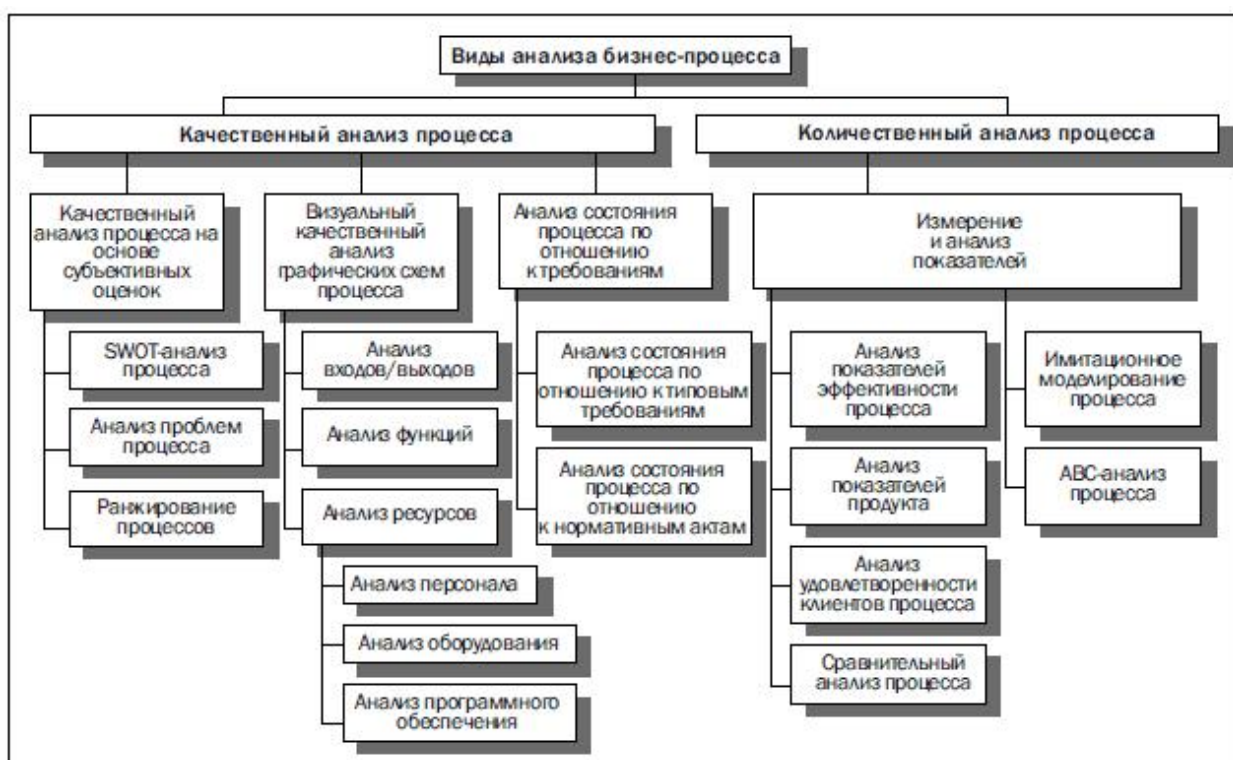


Рисунок 1.2 – Классификация видов анализа бизнес-процессов

Количественная группа методов основана на объективном измерении и дальнейшей обработке количественных параметров.

Качественная группа методов анализа носит субъективный характер, поэтому для их реализации зачастую привлекаются эксперты. Результатом

является оценка, являющаяся числом или лингвистическим значением, отражающее меру выраженности качественного свойства.

Здесь необходимо выделить прежде всего методы анализа состояния процесса по отношению к требованиям. Анализ требований состоит из следующих составляющих:

- извлечение требований;
- анализ требований;
- специфицирование требований;
- проверка требований.

Сбор требований осуществляется аналитиком посредством общения с клиентом. Целью анализа требований является выявление неполноты, противоречивости и взаимосвязи собранных на первом этапе требований.

Любой процесс организации можно анализировать с точки зрения удовлетворения некоторым требованиям. Стандарты ISO серии 9000 рекомендуют использовать цикл PDCA (Plan-Do-Check-Act), или цикл Деминга, для создания системы постоянного улучшения процесса (рисунок 1.3).

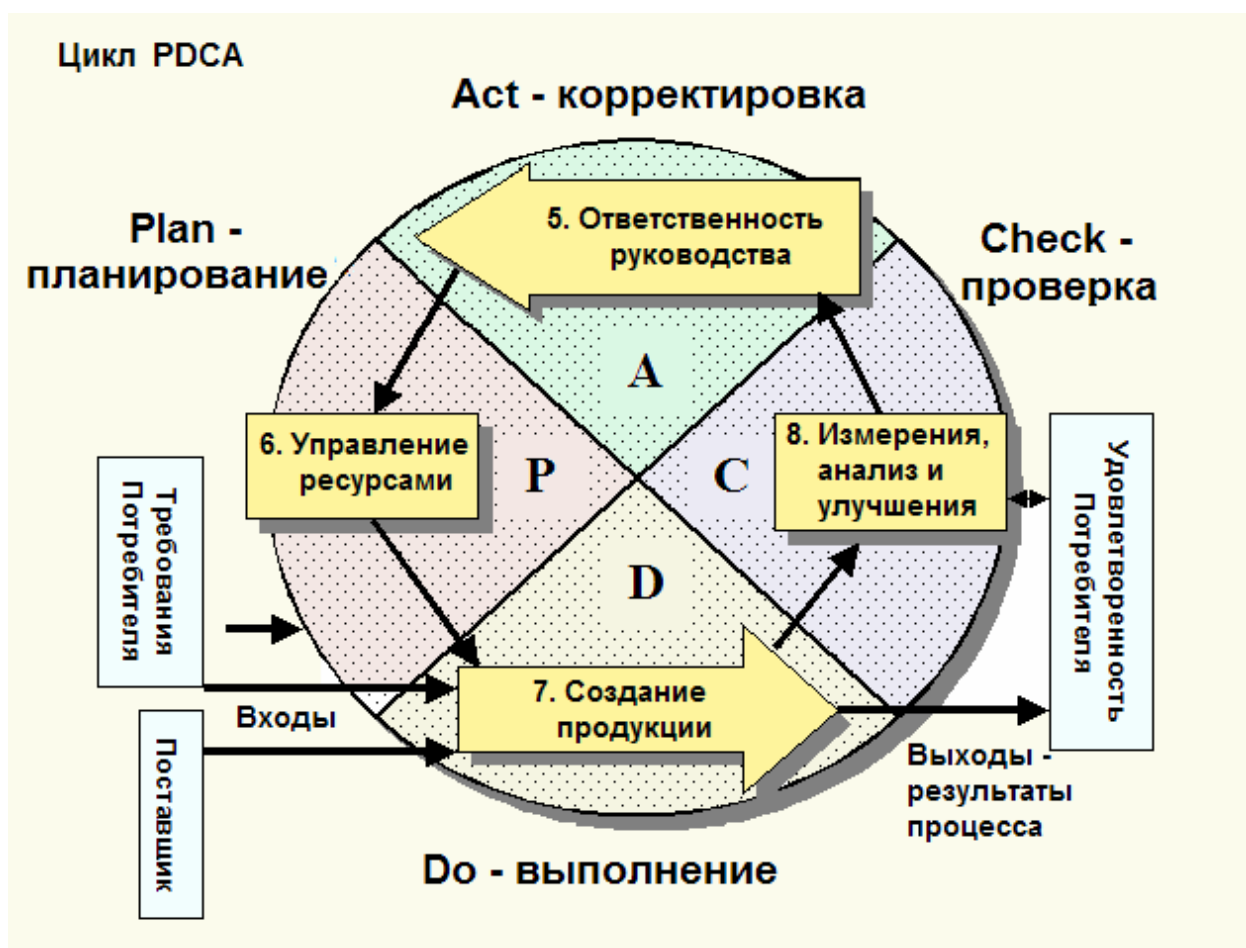


Рисунок 1.3 – Схема процесса с учетом цикла PDCA

Также процесс может включать известную схему управления по отклонениям, которая приведена на рисунке 1.4.

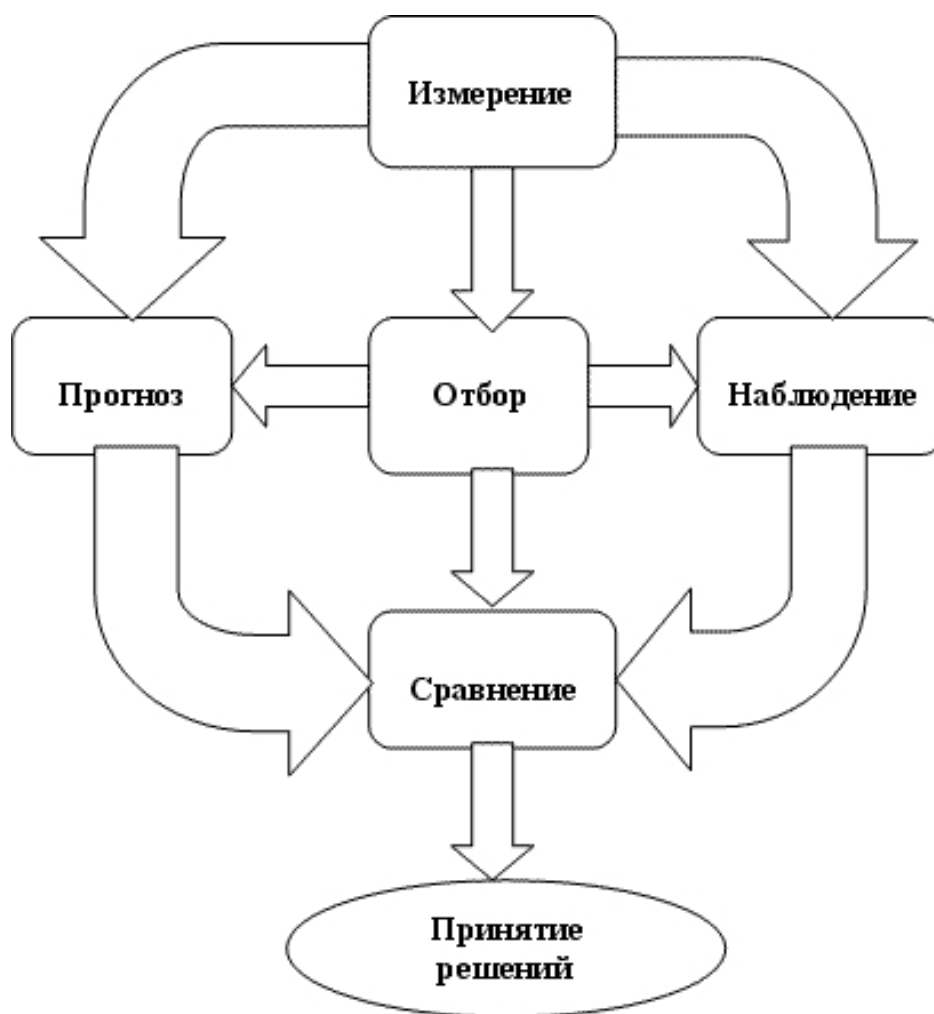


Рисунок 1.4 – Схема управления по отклонениям

На основании стандарта необходимо собрать информацию, привести в единый вид и сгруппировать согласно требованиям к типовому процессу. Группы требований к процессу представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Требования к организации процесса

1 Требования к владельцу
1.1 Должен существовать один владелец процесса
1.2 Полномочия и ответственность владельца процесса должны быть четко определены
1.3 Не должно быть пересечений полномочий и ответственности с другими руководителями организации
2 Требования к границам
2.1 Границы процесса должны быть четко определены (по функциям и ответственности руководителей) и зафиксированы документально
2.2 Границы функциональных подразделений процесса должны быть четко определены
3 Требования к регламентирующим документам

Продолжение таблицы 4.1

3.1 Должно существовать действующее описание процесса в целом
3.2 Должны существовать действующие положения о подразделениях
3.3 Должны существовать действующие должностные инструкции
3.4 Должны существовать действующие методики (внутренние стандарты)
3.5 Должна функционировать система актуализации документации
3.6 Процесс должен соответствовать существующим законодательным актам и нормативным документам, регламентирующим выполнение процесса
4 Требования к выходам
4.1 Выходы процесса должны быть четко определены
4.2 Пользователи каждого выхода процесса должны быть четко определены, потребности пользователя специфицированы
4.3 Должны существовать спецификации требований на каждый выход процесса
4.4 Каждый выход должен быть закреплен за ответственным исполнителем
4.5 Должна существовать система контроля качества выходов процесса
5 Требования ко входам
5.1 Входы процесса должны быть четко определены
5.2 Поставщики каждого входа процесса должны быть четко определены, требования к поставщикам специфицированы
5.3 Должна существовать спецификация требований на каждый вход процесса
5.4 Каждый вход должен быть закреплен за ответственным исполнителем
5.5 Должна существовать система контроля качества входов процесса
6 Требования к ресурсам
6.1 Ресурсы должны быть четко определены
6.2 Должна существовать спецификация требований к каждому ресурсу
6.3 Каждый ресурс должен быть закреплен за ответственным исполнителем (материально ответственным лицом)
7 Требования к показателям
7.1 Должны быть определены и использоваться показатели эффективности процесса

Организацию процесса можно считать удовлетворительной, если он

удовлетворяет вышеописанным требованиям. Дальнейшая работа по улучшению такого процесса будет заключаться в анализе и улучшении его показателей.

Для оценки бизнес-процесса используют ключевые показатели эффективности и различные метрики. Метрика является измеримым параметром, показатель — измеримый параметр достижения определенной цели. Для показателя необходимо определять целевое значение и желательную тенденцию.

Для построения системы метрик необходимо измерение каждой из составляющей бизнес-процесса: входы, выходы, ресурсы.

Метрики входа определяют нагрузку на процесс и являются исключительно информационным показателем: на них нельзя влиять, можно только реагировать.

Метрики выхода, или метрики результативности определяют степень достижения процессом своей цели.

Метрики управления показывают, насколько эффективны управляющие воздействия.

Количественно оценить эффект от замены и изменения процессов можно с помощью ключевых показателей эффективности (Key Performance Indicators, KPI) — показатели деятельности подразделения (предприятия), которые помогают организации в достижении стратегических и тактических целей. Использование ключевых показателей эффективности даёт организации возможность оценить своё состояние и помочь в оценке реализации стратегии.

Существуют следующие виды ключевых показателей:

- 1 KPI результата — сколько и какой результат произвели.
- 2 KPI затрат — сколько ресурсов было затрачено.
- 3 KPI функционирования — показатели выполнения бизнес-процессов (позволяет оценить соответствие процесса требуемому алгоритму его выполнения).

- 4 KPI производительности — производные показатели, характеризующие соотношение между полученным результатом и временем, затраченным на его получение.

- 5 KPI эффективности (показатели эффективности) — производные показатели, характеризующие соотношение полученного результата к затратам ресурсов.

Для различных отраслей предприятия существуют свои эталоны моделирования процессов и показателей, учитывающие специфику области производства. На рисунке 1.5 представлены показатели и аналитические разрезы для IT-процессов.



Рисунок 1.5 – Показатели и аналитические разрезы для IT-процессов

Компании могут определять свои показатели процесса, учитывающих свои корпоративные тонкости ведения бизнеса. Однако для полноценного управления бизнес-процессом набор показателей должен содержать минимально необходимое их количество. Важно, чтобы показатели не были произвольными и не обоснованными. Каждый показатель должен быть измерим, причем стоимость его измерения не должна превышать управленческий эффект от использования данного показателя.

Использование KPI обладает следующим преимуществом: планирование и анализ деятельности осуществляются на основе тех результатов, которые нужны бизнес-системе, т.к. показатели учитывают цели и специфику предприятия.

1.2 Средства бизнес-анализа в области ИТ

ИТ предприятия имеют специфичную организацию процессов внутри компании, поэтому были разработаны стандарты и библиотеки, в которых описаны типичные бизнес-процессы в этой отрасли и их цели.

CobiT (Control Objectives for Information and Related Technologies) — подход к управлению информационными технологиями, созданный Ассоциацией контроля и аудита систем (Information Systems Audit and Control Association - ISACA) и Институтом руководства ИТ (IT Governance Institute - ITGI) в 1992 году. Он предоставляет менеджерам, аудиторам и ИТ пользователям набор утверждённых метрик, процессов и лучших практик с целью помочь им в извлечении максимальной выгоды от использования информационных технологий и для разработки соответствующего руководства и контроля ИТ в компании. Задача CobiT заключается в ликвидации разрыва между руководством компании с их видением бизнес-целей и

ИТ-департаментом, осуществляющим поддержку информационной инфраструктуры, которая должна способствовать достижению этих целей. Подход представляет собой пакет открытых документов, около 40 международных и национальных стандартов и руководств в области управления ИТ, аудита и ИТ-безопасности[3].

В методологии CobiT предлагается процессная модель из тридцати четырех процессов, которыми может быть описана любая деятельность компании (рисунок 1.6).

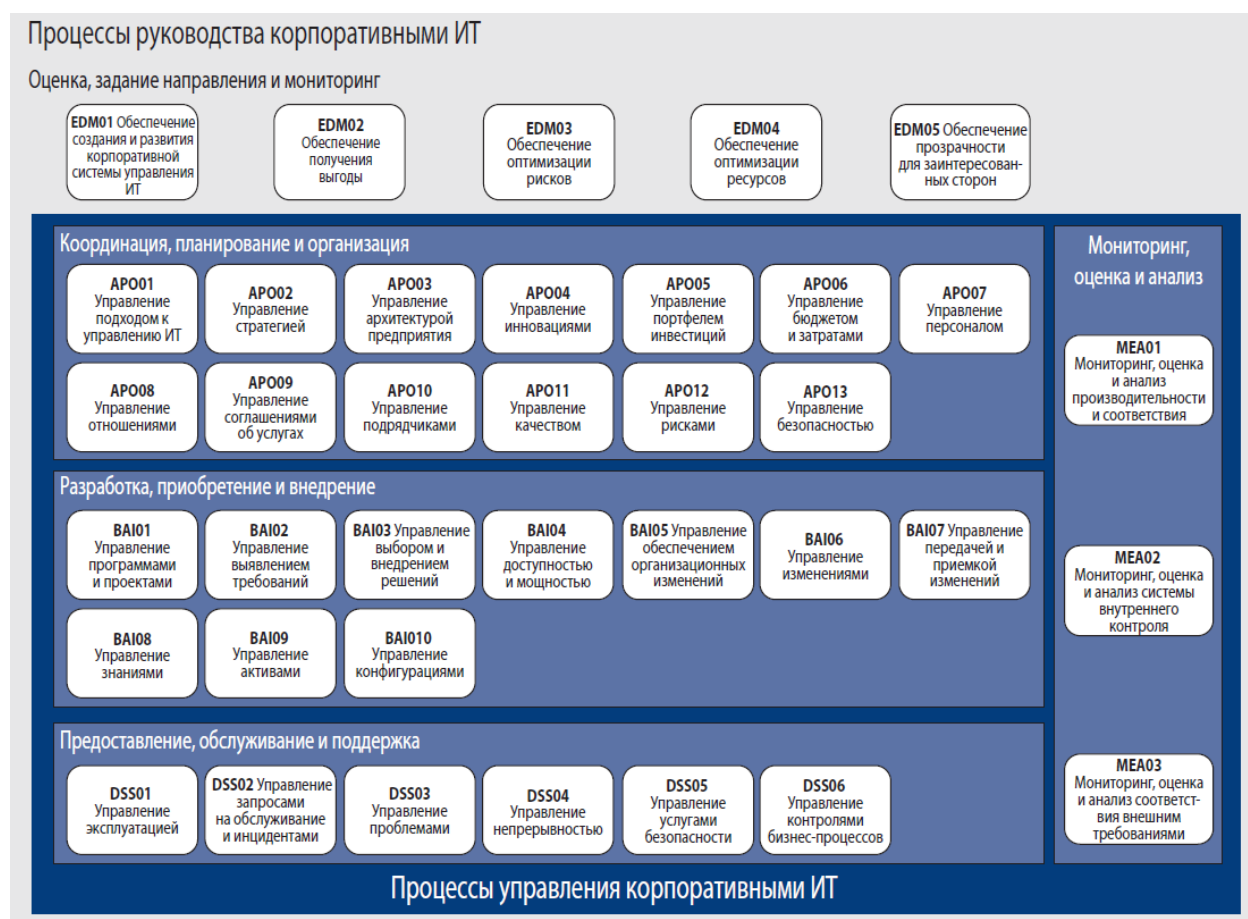


Рисунок 1.6 – Процессы по CobiT

Факторы влияния, по отдельности и совместно, воздействуют на работоспособность руководства и управления ИТ на предприятии. Факторы влияния определяются каскадом целей, то есть высокоуровневые ИТ-цели определяют задачи для различных факторов влияния.

Методология CobiT 5 описывает семь видов факторов влияния:

- принципы, политики и подходы;
- процессы;
- организационная структура;
- культура, этика и поведение людей;
- информация;

- услуги, инфраструктура и приложения;
- люди, навыки и компетенции.

У всех факторов влияния есть общие атрибуты (рисунок 1.7).



Рисунок 1.7 – Общая модель факторов влияния по CobiT

Подход к оценке возможностей процессов CobiT 5 приведен на рисунке 1.8. Чтобы достичь каждого последующего уровня возможностей процессов, необходимо обеспечить достижение предыдущего.

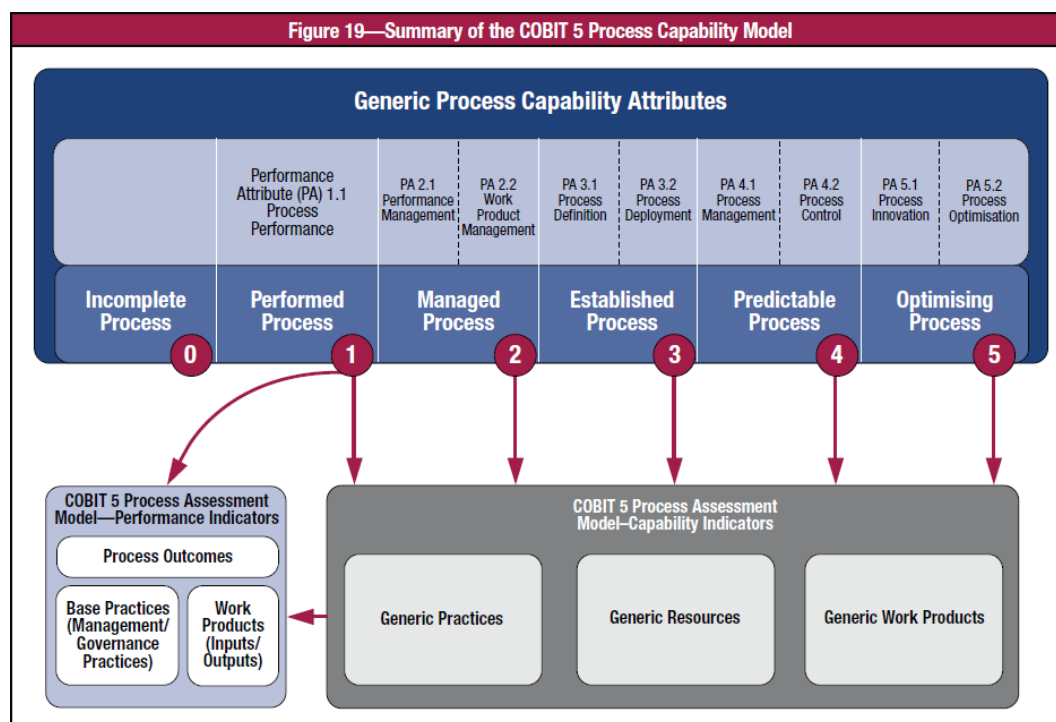


Рисунок 1.8 – Оценка возможностей процесса по CobiT

Достижение поставленных перед процессом целей определяет такую его характеристику, как результативность. Если процесс результативен, его результаты поддерживают работу системы управления ИТ в целом и позволяют поддерживать и повышать эффективность применения информационных технологий. Процесс вносит свой вклад в общее дело. Разумеется, если цели были определены корректно и поддерживают цели ИТ-подразделения и бизнеса в целом. Для чего может быть также организован процесс – процесс планирования деятельности по управлению ИТ.

Оценка результативности выполняется на основе значений показателей результативности. Эти показатели формируются на базе метрик, собираемых во время работы процесса. Результативность может измеряться и оцениваться на уровне отдельных видов деятельности, процессов и системы управления в целом. Оценка результативности позволяет пользователю делать выводы об эффективности управления ИТ во всех её проявлениях: формировании ценности, управлении ресурсами и оптимизации рисков.

В CobiT предложена своя классификация метрик (рисунок 1.9).

Figure 6—Enterprise Goal Sample Metrics		
BSC Dimension	Enterprise Goal	Metric
Financial	1. Stakeholder value of business investments	<ul style="list-style-type: none"> • Percent of investments where value delivered meets stakeholder expectations • Percent of products and services where expected benefits are realised • Percent of investments where claimed benefits are met or exceeded
	2. Portfolio of competitive products and services	<ul style="list-style-type: none"> • Percent of products and services that meet or exceed targets in revenues and/or market share • Ratio of products and services per life cycle phase • Percent of products and services that meet or exceed customer satisfaction targets • Percent of products and services that provide competitive advantage
	3. Managed business risk (safeguarding of assets)	<ul style="list-style-type: none"> • Percent of critical business objectives and services covered by risk assessment • Ratio of significant incidents that were not identified in risk assessments vs. total incidents • Frequency of update of risk profile
	4. Compliance with external laws and regulations	<ul style="list-style-type: none"> • Cost of regulatory non-compliance, including settlements and fines • Number of regulatory non-compliance issues causing public comment or negative publicity • Number of regulatory non-compliance issues relating to contractual agreements with business partners
	5. Financial transparency	<ul style="list-style-type: none"> • Percent of investment business cases with clearly defined and approved expected costs and benefits • Percent of products and services with defined and approved operational costs and expected benefits • Satisfaction survey of key stakeholders regarding the transparency, understanding and accuracy of enterprise financial information • Percent of service cost that can be allocated to users

Рисунок 1.9 – Соответствие бизнес-целей для сбалансированной карты показателей финансов и метрик CobiT

Для каждой карты показателей (финансы, заказчик, внутреннее управление, обучение и развитие) определены бизнес-цели. Каждой бизнес-цели соответствует некоторый набор метрик (рисунок 1.10). Аналитику необходимо выбрать 2-3 цели, которые необходимо достичь в первую очередь.

Figure 6—Enterprise Goal Sample Metrics (cont.)		
BSC Dimension	Enterprise Goal	Metric
Customer	6. Customer-oriented service culture	<ul style="list-style-type: none"> • Number of customer service disruptions due to IT service-related incidents (reliability) • Percent of business stakeholders satisfied that customer service delivery meets agreed-on levels • Number of customer complaints • Trend of customer satisfaction survey results
	7. Business service continuity and availability	<ul style="list-style-type: none"> • Number of customer service interruptions causing significant incidents • Business cost of incidents • Number of business processing hours lost due to unplanned service interruptions • Percent of complaints as a function of committed service availability targets
	8. Agile responses to a changing business environment	<ul style="list-style-type: none"> • Level of board satisfaction with enterprise responsiveness to new requirements • Number of critical products and services supported by up-to-date business processes • Average time to turn strategic enterprise objectives into an agreed-on and approved initiative
	9. Information-based strategic decision making	<ul style="list-style-type: none"> • Degree of board and executive management satisfaction with decision making • Number of incidents caused by incorrect business decisions based on inaccurate information • Time to provide supporting information to enable effective business decisions
	10. Optimisation of service delivery costs	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency of service delivery cost optimisation assessments • Trend of cost assessment vs. service level results • Satisfaction levels of board and executive management with service delivery costs
Internal	11. Optimisation of business process functionality	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency of business process capability maturity assessments • Trend of assessment results • Satisfaction levels of board and executives with business process capabilities
	12. Optimisation of business process costs	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency of business process cost optimisation assessments • Trend of cost assessment vs. service level results • Satisfaction levels of board and executive management with business processing costs
	13. Managed business change programmes	<ul style="list-style-type: none"> • Number of programmes on time and within budget • Percent of stakeholders satisfied with programme delivery • Level of awareness of business change induced by IT-enabled business initiatives
	14. Operational and staff productivity	<ul style="list-style-type: none"> • Number of programmes/projects on time and within budget • Cost and staffing levels compared to benchmarks
	15. Compliance with internal policies	<ul style="list-style-type: none"> • Number of incidents related to non-compliance to policy • Percent of stakeholders who understand policies • Percent of policies supported by effective standards and working practices
Learning and Growth	16. Skilled and motivated people	<ul style="list-style-type: none"> • Level of stakeholder satisfaction with staff expertise and skills • Percent of staff whose skills are insufficient for the competency required for their role • Percent of satisfied staff
	17. Product and business innovation culture	<ul style="list-style-type: none"> • Level of awareness and understanding of business innovation opportunities • Stakeholder satisfaction with levels of product and innovation expertise and ideas • Number of approved product and service initiatives resulting from innovative ideas

Рисунок 1.10 – Соответствие бизнес-целей и метрик CobiT

Кроме того, для каждого процесса предложена модель зрелости. Показатели результативности — метрики выхода, показатели рациональности — метрики ресурсов, зрелость процесса — метрика управляемости. Однако при использовании CobiT способы измерения целевых значения и алгоритмы расчета показателей придется продумывать самостоятельно.

ITIL (IT Infrastructure Library) была сформирована в начале 1990-х гг. по заказу Правительства Великобритании. Библиотека является ядром подхода к управлению услугами ИТ-службы в организации IT Service Management (ITSM), где изложены процессы, повышающие качество ИТ-услуг и позволяющие повысить их ориентированность на нужды бизнеса, то есть организации, в которой функционирует ИТ-отдел. В отличие от CobiT, в библиотеке ITIL описаны не все возможные процессы ИТ (всего десять)[4]. Процессы по ITIL представлены на рисунке 1.11.

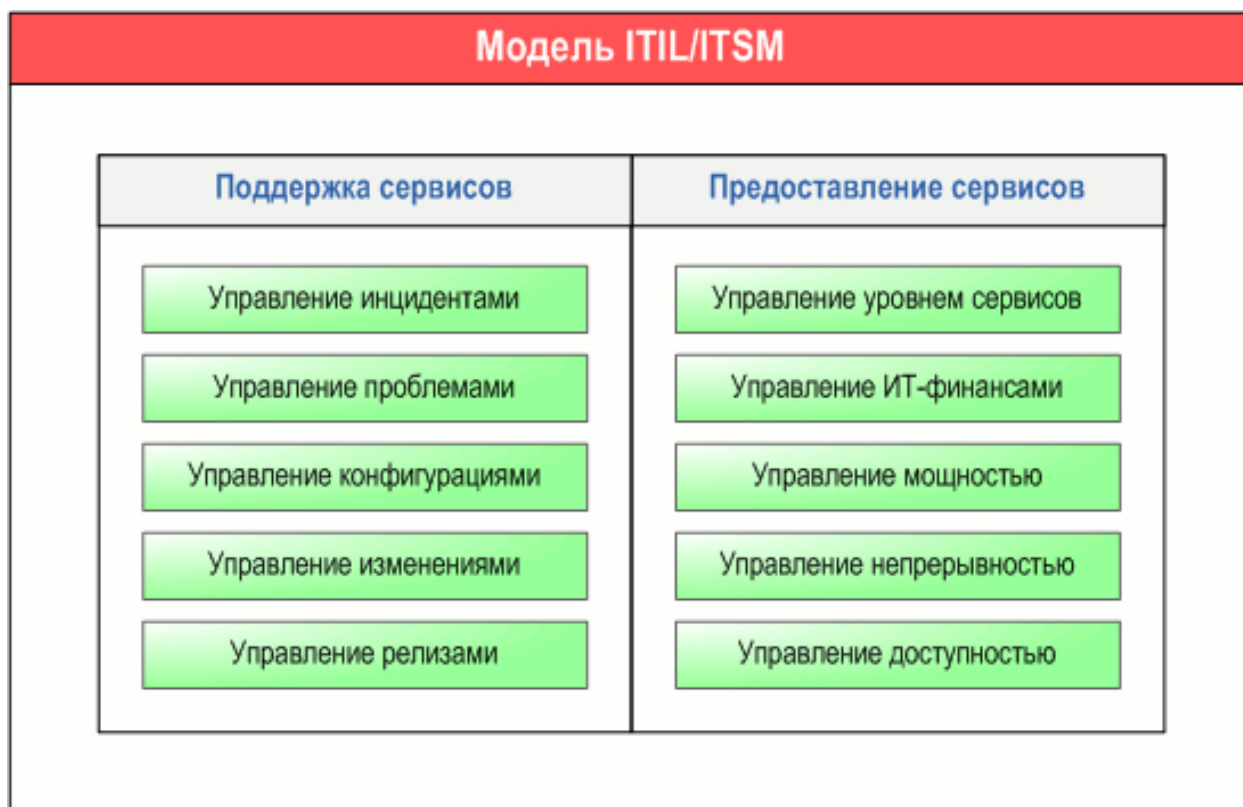


Рисунок 1.11 – Процессы по ITIL

Библиотека ITIL вводит понятие услуга (сервис) ИТ, под которым подразумевается решение определенной задачи в рамках бизнес-процессов или проектов организации средствами информационных технологий. ИТ-услуга включает в себя информационные технологии, процессы и людей. Все услуги собираются в каталог и для каждой услуги определяются параметры услуг, такие как согласованное время обслуживания, доступность, надежность, конфиденциальность и др. Все услуги и их параметры фиксируются в Соглашениях об уровне услуг (SLA). Одним из основополагающих процессов ITIL является процесс предоставления сервисов (Service Delivery) в рамках которого определены вышеперечисленные процессы[5].

Матрица ответственностей RACI в ITIL используется для планирования, управления, анализа и контроля при распределении ролей и ответственности в процессах. Матрица использует следующие роли:

- Responsible (на матрице отмечается буквой R) – ответственный непосредственно за выполнение работы;
- Accountable (A) – подотчетный, такую роль может занимать только один человек на одной задаче;
- Consulted (C) – один сотрудник или группа, с которыми проводятся консультации касательно задачи и мнения которых должно учитываться;
- Informed (I) – сотрудники, уведомляемые о выполнении конкретной задачи.

Пример матрицы приведен в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Матрица ответственностей RACI

	Роль 1	Роль 2	Роль 3	Роль 4
Деятельность 1	A	R	I	
Деятельность 2	AR	I	I	
Деятельность 3	C	A	R	C

Матрица может использоваться в программном средстве для анализа ресурсов процесса — задействованных лиц, так или иначе связанных с ним.

Для регистрации незапланированного прерывания или снижения качества ИТ-услуги — инцидента, в ITIL используется база известных ошибок, которая представляет собой базу данных, содержащую все записи об известных ошибках. Поскольку в каждой записи об известной ошибке документируется жизненный цикл известной ошибки, включая статус, корневую причину и обходное решение, анализ содержимого базы может позволить предотвращать проблемы и инциденты.

Несмотря на небольшое количество бизнес-процессов, здесь можно найти достаточно подробный перечень метрик для каждого определенного в ней процесса со способами их измерения и желательными тенденциями, которые могут использоваться программным средством для автоматического количественного анализа. Ключевой показатель эффективности используются для измерения реализации критических факторов успеха.

С точки зрения повышения эффективности бизнес-процесса, что является конечной целью внедрения программного средства, наиболее подходящими процессами по ITIL является процесс постоянного улучшения, который содержит в себе следующие метрики:

1 Технологические метрики — связаны с компонентами и приложениями (производительность, доступность, время отклика).

2 Процессные метрики — ключевые факторы успеха и показатели производительности процессов (KPI) помогают оценить качество, производительность, ценность и соответствие.

3 Сервисные метрики — используются для оценки услуг в целом. Рассчитываются с использованием технологических и процессных метрик.

Для управления процессом построенного на рекомендациях ITIL владельцем процесса должны использоваться рекомендации ITIL. Для «комплексного управления» ИТ процессами выделенные CobiT могут использоваться рекомендации CobiT. ITIL наиболее полезен в части организации предоставления ИТ-услуг и построению и совершенствованию детальных процессов, а COBIT специализируется на высокоуровневом управлении и аудите ИТ. COBIT представляет топ-менеджерам возможность донести цели и задачи бизнеса до руководителей ИТ-служб, преобразовав стратегические и тактические планы организации в четкие и понятные планы развития

ИТ. Тогда как методология ITIL применяется для оптимизации процесса обслуживания информационных систем с точки зрения проектирования логики процессов и механизмов их оценки[6].

Стандарт CobiT и библиотека ITIL не являются противоречащими друг другу подходами, они дополняют друг друга, охватывая разные сферы деятельности разных специалистов применяющих их и разные уровни управления. Поэтому программное средство для анализа бизнес-процессов будет использовать оба этих подхода для отслеживания динамики процессов. Благодаря этому инструмент позволит проводить анализ процессов в различных аналитических разрезах, что дает возможность найти в них узкие места, оптимизация которых обеспечивает сокращение затрат и ускоряет процессы. В случае использования процесса по CobiT пользователь должен самостоятельно продумывать способы измерения метрик для количественного анализа процессов. При выборе процесса ITIL система уже будет содержать рекомендованные в библиотеке метрики, способы их изменения и рекомендации по улучшению процесса.

Измерение и оценку отдельных процессов и системы управления ИТ можно выполнять в следующих разрезах:

- 1 Потенциал — функциональные возможности системы.
- 2 Зрелость — способность системы к стабильной реализации возможностей и развитию при изменении требований и условий.
- 3 Результативность — фактические достижения системы за период.
- 4 Рациональность — фактическая себестоимость системы управления в сравнении с формируемой ею ценностью.

В оценке потенциала и зрелости заинтересованы владельцы системы управления и потребители результатов её работы, а в оценке результативности и рациональности — менеджеры и аналитики, ответственные за функционирование системы и формирование результатов. Поэтому при проектировании программного средства будут использованы методы измерения результативности и рациональности.

Т.о. программное средство для анализа бизнес-процессов должно отвечать следующим требованиям:

- 1 Позволять пользователю создавать, редактировать, просматривать процессы предприятия, используя бизнес-процессы, определенные в практиках CobiT и ITIL.
- 2 Контролировать соответствие процесса типовым требованиям: он должен иметь входы, выходы, ресурсы, связанные с ним показатели эффективности, единственного владельца.
- 3 Уметь регистрировать и авторизовывать пользователей.
- 4 Позволять пользователю создавать, редактировать, просматривать ключевые показатели эффективности для процессов.
- 5 На основании информации о процессе уметь генерировать ключе-

вые показатели эффективности по практикам CobiT и ITIL.

6 Позволять создавать, редактировать, просматривать ресурсы предприятия.

7 Уметь отслеживать состояние процессов, их отклонения, анализировать в зависимости от выбранной практики, используя показатели, и предупреждать о возможных слабых местах бизнес-модели.

8 Строить графики, таблицы, документы по результатам анализа.

2 МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ АНАЛИЗА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

2.1 Описание возможностей ПС

В соответствии с техническим заданием на дипломный проект пользователем программного средства является бизнес-аналитик, задействованный в индустрии ИТ.

В системе должна присутствовать форма для регистрации, входа и выхода пользователя для предотвращения несанкционированного доступа к данным. Она хранит в себе все бизнес-процессы компании и информацию о них. Злоупотребление ею может привести к потере важных данных и ухудшению работы предприятия.

Основными возможностями, которые система предоставляет пользователю, являются работа непосредственно с бизнес-процессами, управление показателями эффективности и ресурсами, просмотр отчетности по процессам.

Работа с бизнес-процессами заключается в просмотре всех существующих на данный момент процессов на предприятии, их создание и редактирование. При создании процесса пользователю необходимо ввести имя процесса, его тип, продолжительность, периодичность и статус. Тип выбирается пользователем из предложенных программой вариантов, основанных на методиках COBIT и ITIL. От типа процесса будут зависеть показатели, созданные программой после создания пользователем процесса заданного типа. В дальнейшем эту информацию пользователь сможет редактировать.

Как было сказано выше, после создания процесса определенного типа к нему привязываются соответствующие ему ключевые показатели эффективности в соответствии с COBIT и ITIL. Кроме данных показателей пользователь может выделять свои метрики и инициировать новые показатели, что позволяет анализировать процессы более гибко в применении к определенной компании. При необходимости имеющиеся показатели можно отредактировать, а ненужные удалить.

Работа с ресурсами заключается в их создании, привязке к определенному процессу, а также в управлении ролями сотрудников в жизненном цикле определенного процесса. Ресурсы также можно редактировать и удалять.

Для построения отчетов о процессах программное средство будет использовать ключевые показатели эффективности методик COBIT и ITIL. Однако для анализа бизнес-модели будут использоваться не только количественные методы, но и методы проверки на соответствие требованиям для

процессов. Отчетность представляет собой графики, таблицы и документы, построенные на основе анализа типовых требований к бизнес-процессам, а также показателей эффективности во времени с учетом отклонения от нормы.

В формальном виде требования к системе можно описать с помощью диаграммы использования на языке UML[7] (рисунок 2.1).

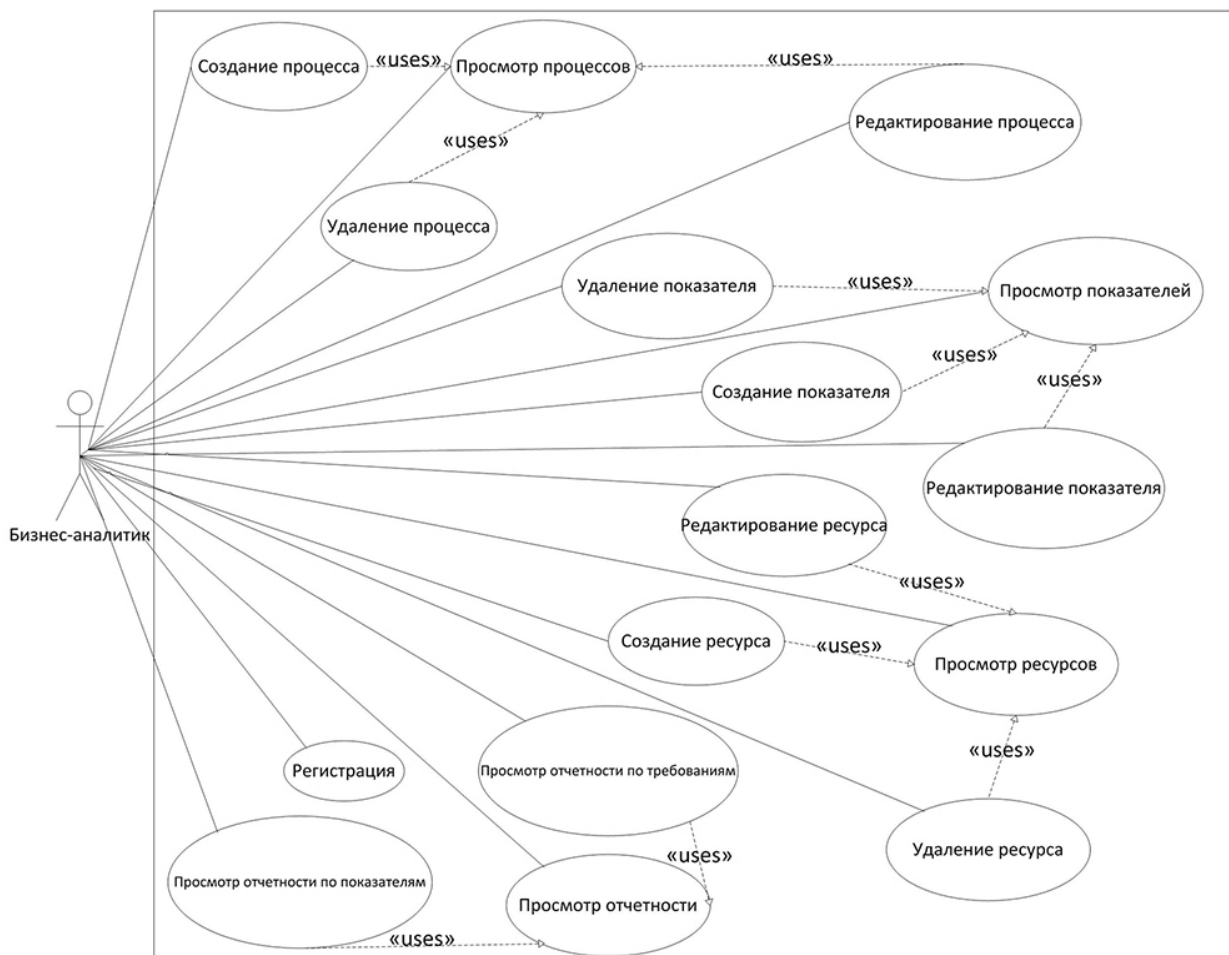


Рисунок 2.1 – Диаграмма использования

Сценарии использования системы:

1 Создание процесса — пользователь авторизацию, далее заходит в раздел процессов, где нажимает на кнопку создания процесса. В открывшемся окне заполняет необходимые поля, после чего в общем списке процессов предприятия появляется созданный процесс.

2 Редактирование показателя эффективности — пользователь проходит авторизацию, заходит в раздел показателей, где в общем списке показателей эффективности выбирает необходимый. В открывшемся окне с информацией пользователь изменяет необходимые поля.

3 Просмотр результата анализа бизнес-модели на соответствие типовым требованиям — пользователь проходит авторизацию, заходит в раздел

просмотра отчетов, выбирает анализ модели на соответствие типовым требованиям. В открывшемся окне будут показаны все процессы и ошибки, совершенные при построении модели процессов.

Для обеспечения конечной цели приложения — предоставление динамики изменений бизнес-процессов, оценки и расчет их эффективности пользователю необходимо совершить порядок действий, отраженные на диаграмме активности (рисунок 2.2).

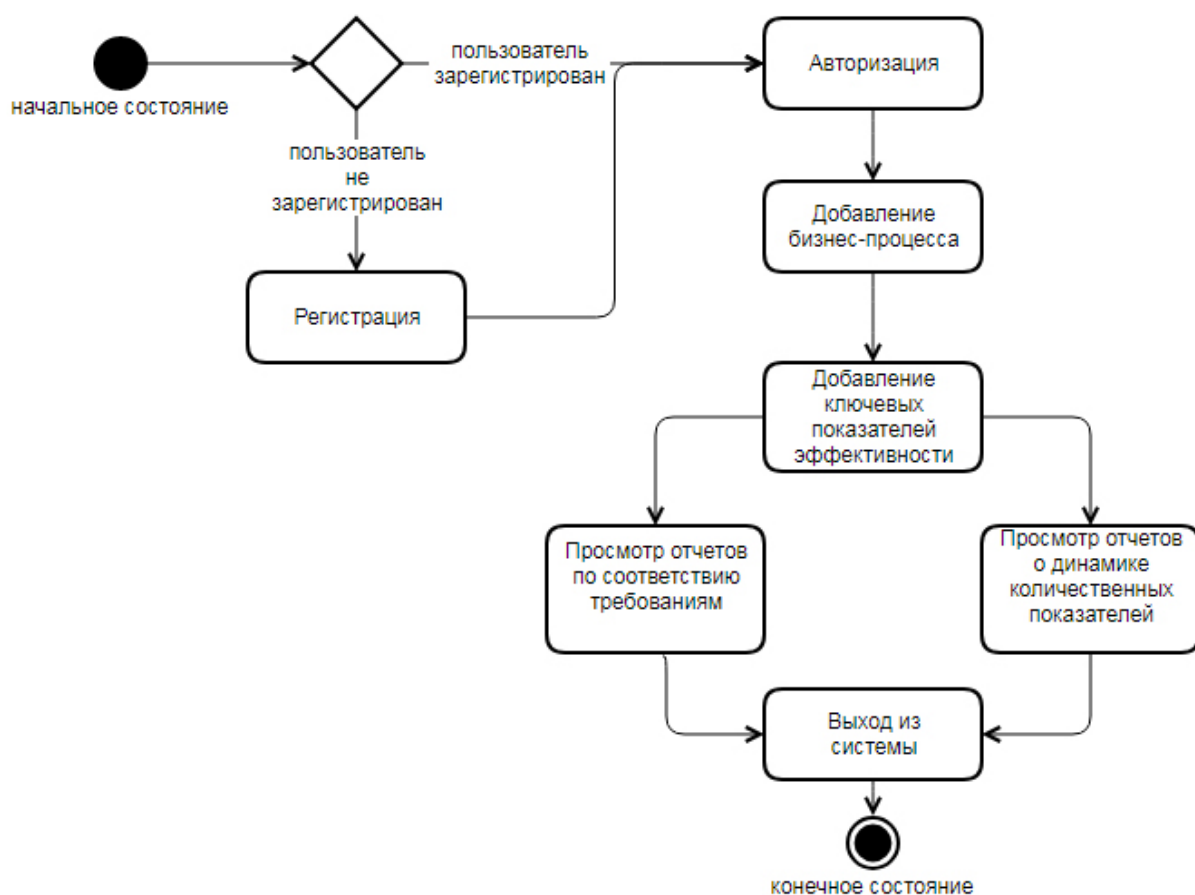


Рисунок 2.2 – Диаграмма активности пользователя для просмотра анализа бизнес-процессов

2.2 Семантическое моделирование

На основании анализа предметной области бизнес-процессов можно выделить следующие сущности: Пользователь, Процесс, Показатель, Отчет, Ресурс. Связь между ними, а также необходимые атрибуты каждой из сущностей представлены на ER-диаграмме (рисунок 2.3). Для учета и хранения процессов предприятия и их состояния понадобится хранилище. Данную ER диаграмму можно рассматривать как концептуальную схему базы данных.

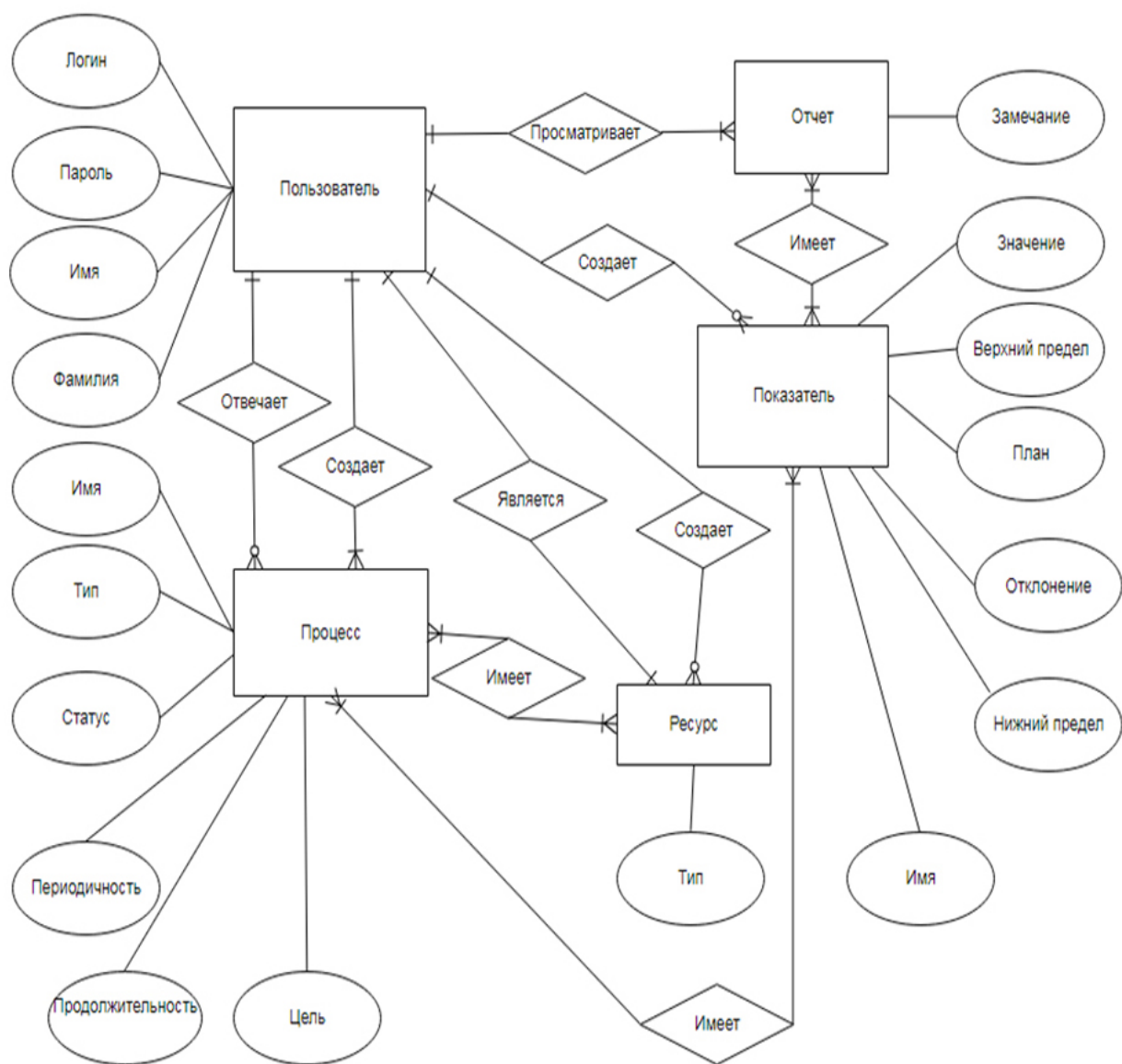


Рисунок 2.3 – ER-диаграмма системы

2.3 Структура ПС

ПС должно заключать в себя следующие подсистемы: подсистема регистрации и идентификации пользователя, подсистема процессов, подсистема показателей, подсистема отчетности, подсистема ресурсов, подсистема анализа. Они будут использовать базу данных для хранения информации о процессах предприятия и взаимодействовать с пользователем через графический интерфейс.

На рисунке 2.4 представлена диаграмма компонентов ПС.

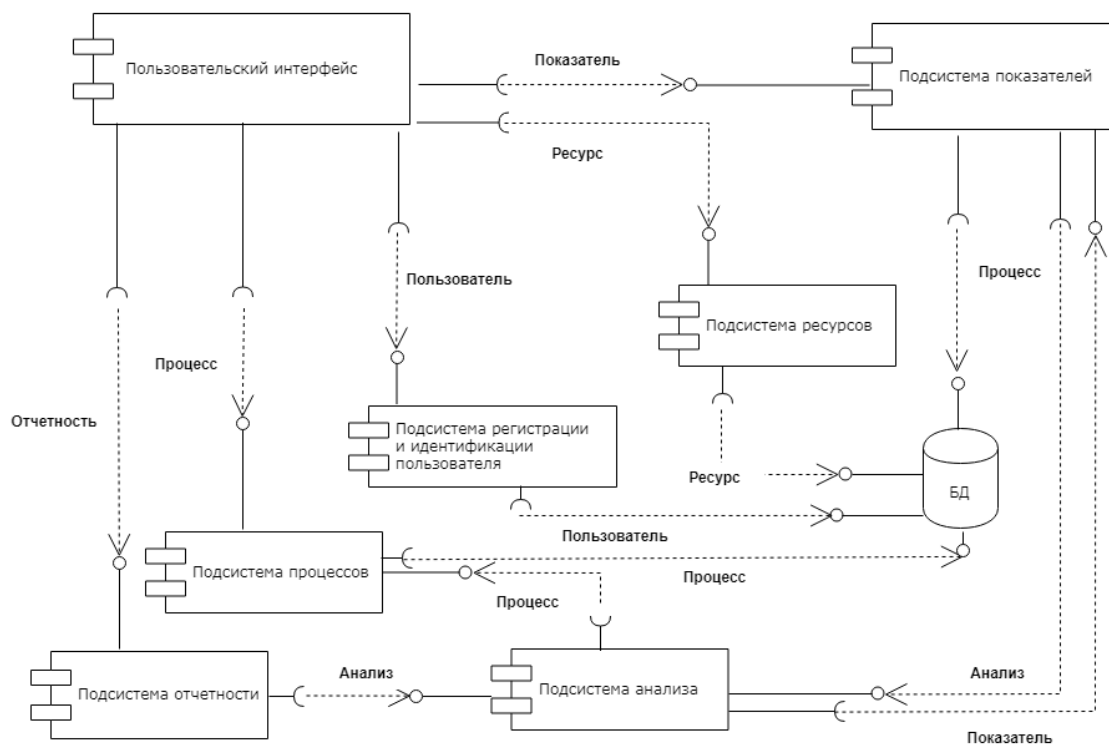


Рисунок 2.4 – Диаграмма компонентов

2.4 Пользовательский интерфейс

Для предотвращения несанкционированного доступа к данным о процессах предприятия ПС будет предоставлять пользователю возможность регистрации и входа в систему. После запуска ПС должно быть отображено окно входа в систему (рисунок 2.5).

Вход в систему

Логин

Пароль

Войти
Регистрация

Рисунок 2.5 – Форма входа в систему

Если пользователь не зарегистрирован, то по нажатию на кнопку

регистрации он попадет в форму, которая позволит ему зарегистрироваться в системе (рисунок 2.6).

The image shows a registration form window titled "Регистрация". It contains four input fields labeled "Логин", "Пароль", "Имя", and "Фамилия". Below the fields are two buttons: "Зарегистрироваться" (highlighted in blue) and "Отмена".

Рисунок 2.6 – Форма регистрации

После успешной авторизации на экране должно появляться главное окно. Оно содержит в себе вкладки «Процессы», «Показатели», «Ресурсы», «Отчеты» (рисунок 2.7).

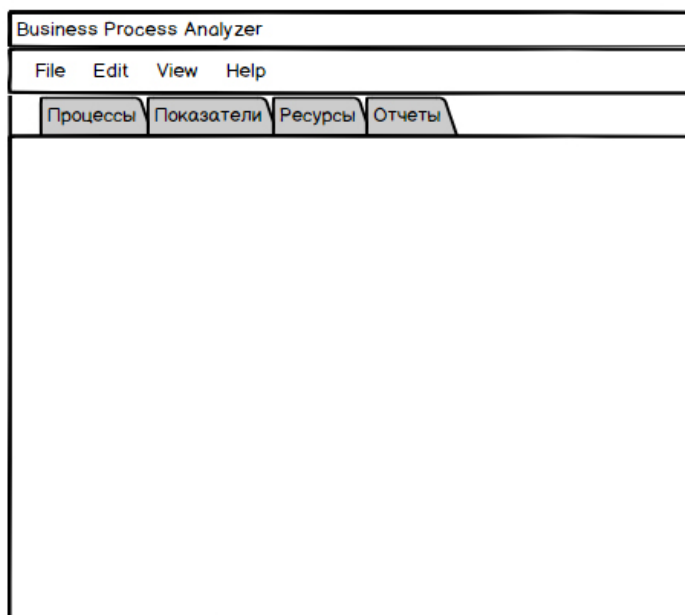


Рисунок 2.7 – Главное окно

Нажатие на название вкладки открывает соответствующую названию страницу (рисунок 2.8).

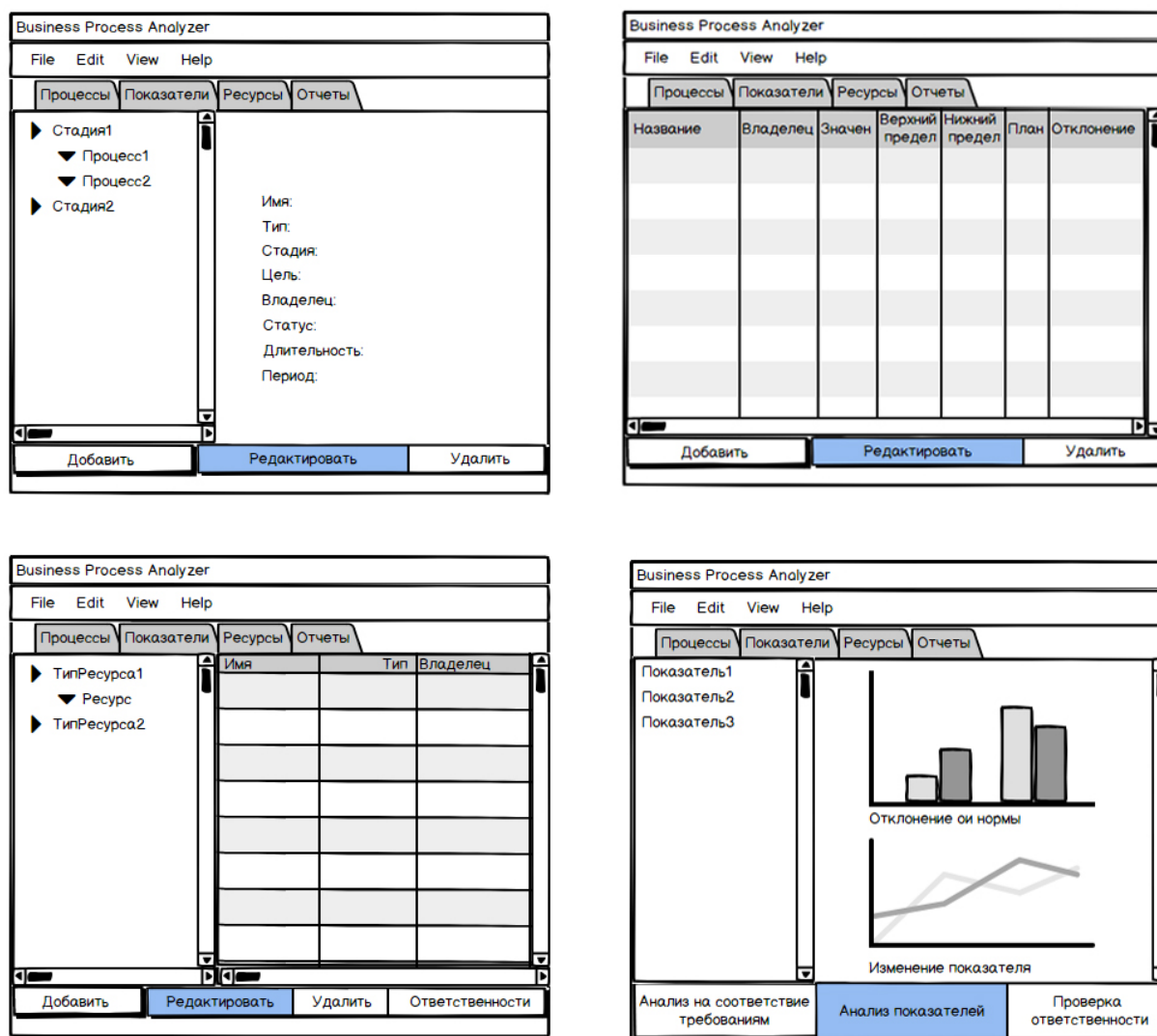


Рисунок 2.8 – Вкладки «Процессы», «Показатели», «Ресурсы», «Отчеты»

Вышеперечисленные вкладки являются главными компонентами ПИ, с помощью которых пользователь может работать с данными.

2.5 Взаимодействие компонентов ПС

Сценарии использования ПС можно представить в виде диаграмм взаимодействия пользователя с ПС и его компонентов между собой.

Рисунок 2.9 и 2.10 иллюстрируют диаграммы взаимодействия для регистрации и авторизации пользователя соответственно.

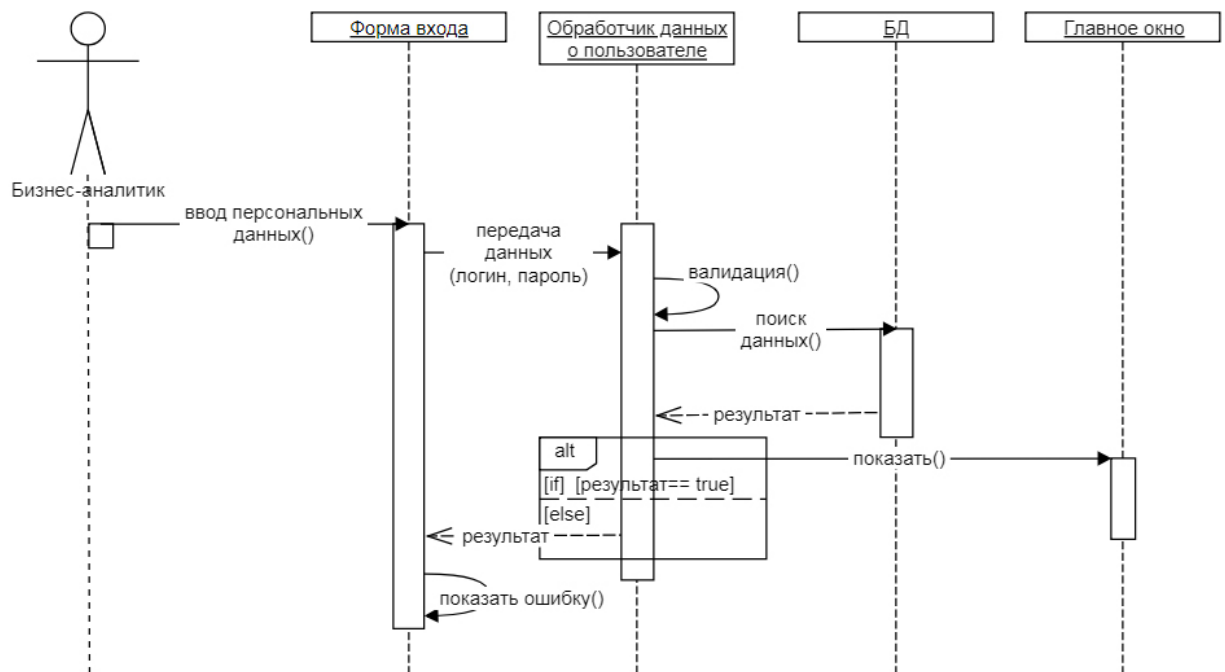


Рисунок 2.9 – Диаграмма взаимодействия для регистрации пользователя

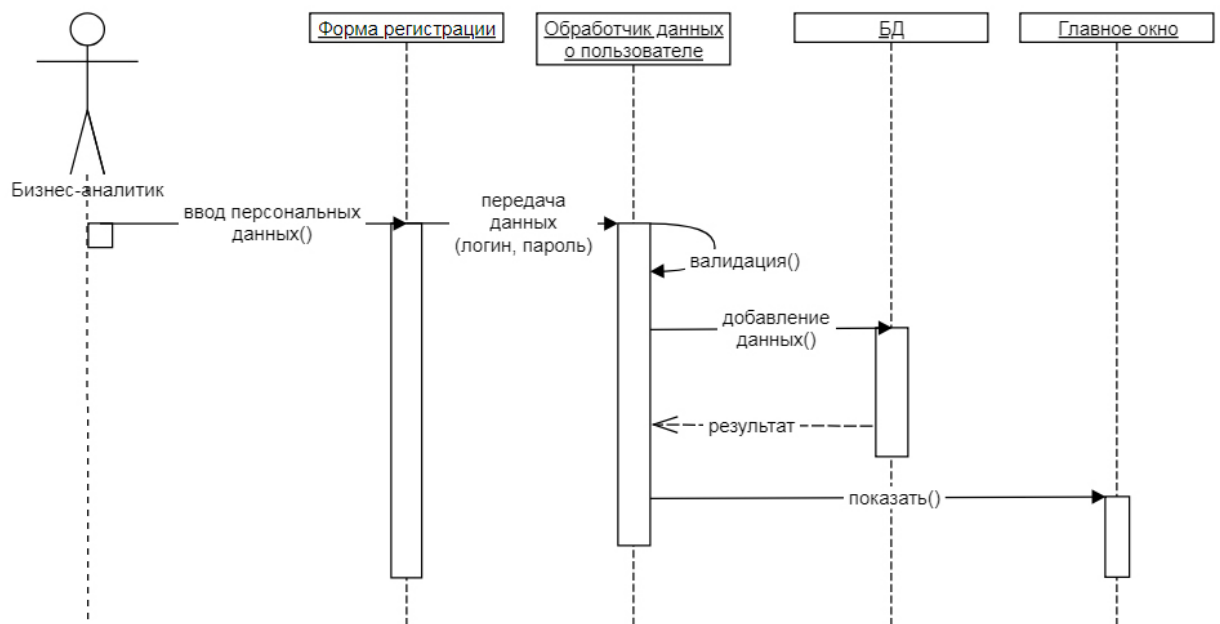


Рисунок 2.10 – Диаграмма взаимодействия для авторизации пользователя

На рисунке 2.11 представлена диаграмма взаимодействия для создания нового процесса.

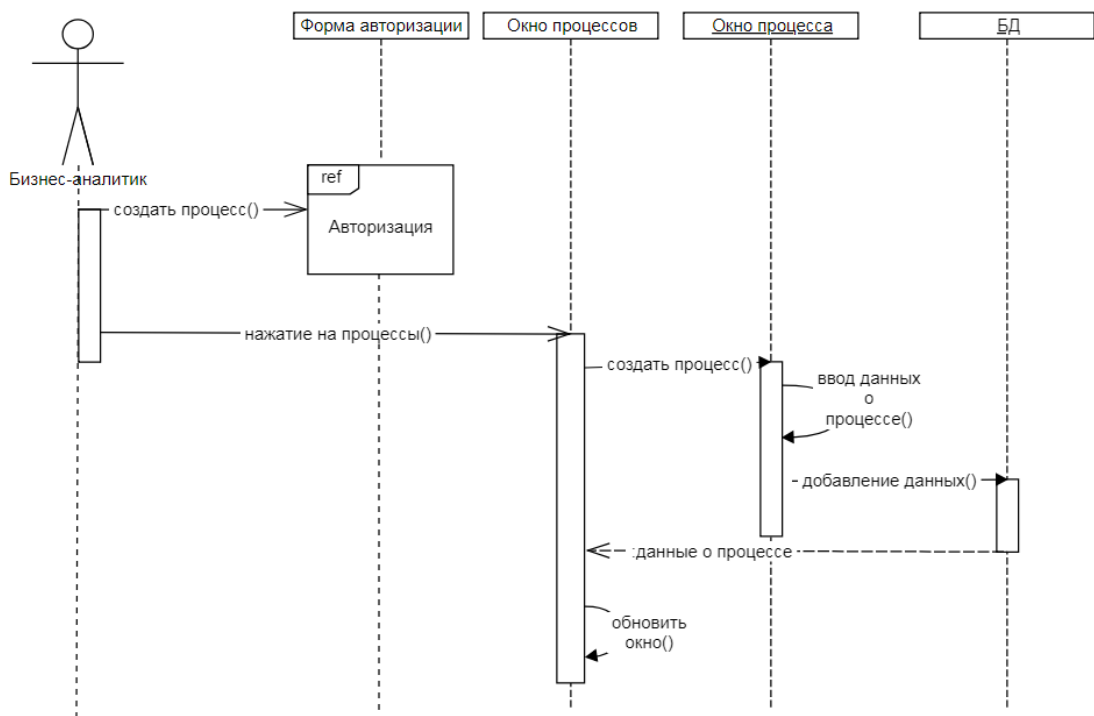


Рисунок 2.11 – Диаграмма взаимодействия для создания нового процесса

Диаграмма взаимодействия для редактирования ключевых показателей эффективности (рисунок 2.12).

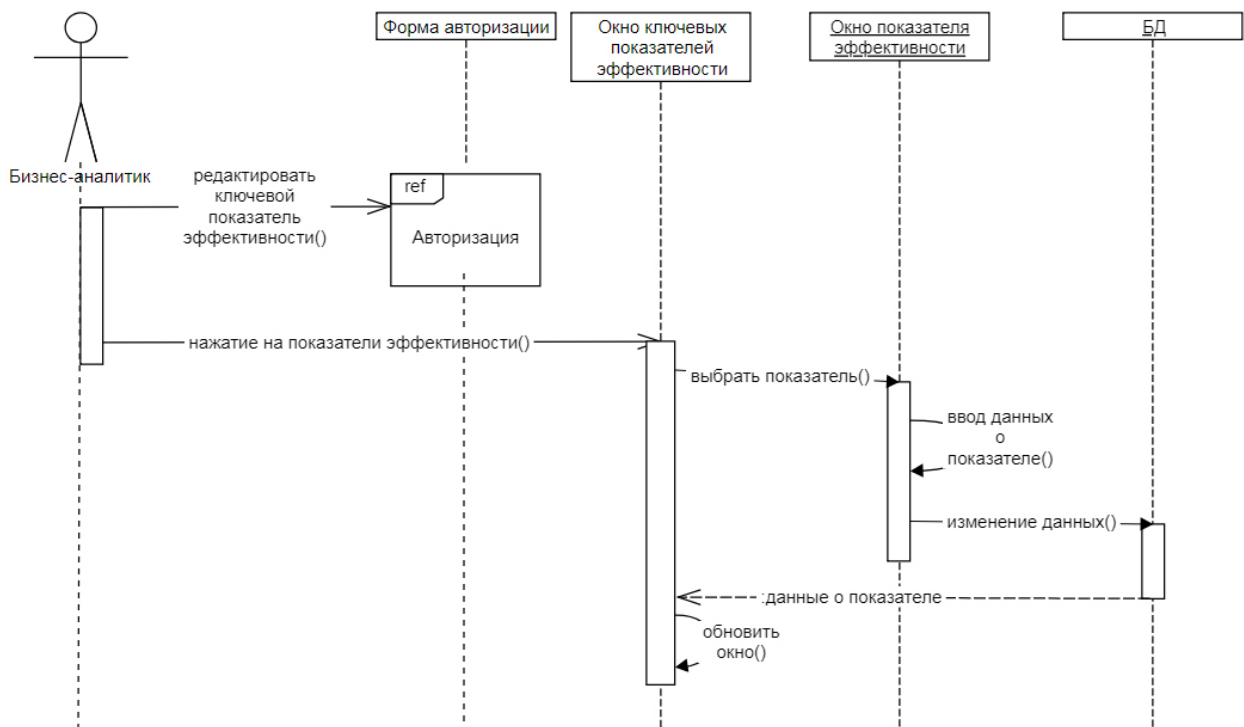


Рисунок 2.12 – Диаграмма взаимодействия для редактирования ключевых показателей эффективности

Диаграмма взаимодействия для просмотра результата анализа бизнес-модели на соответствие типовым требованиям (рисунок 2.13).

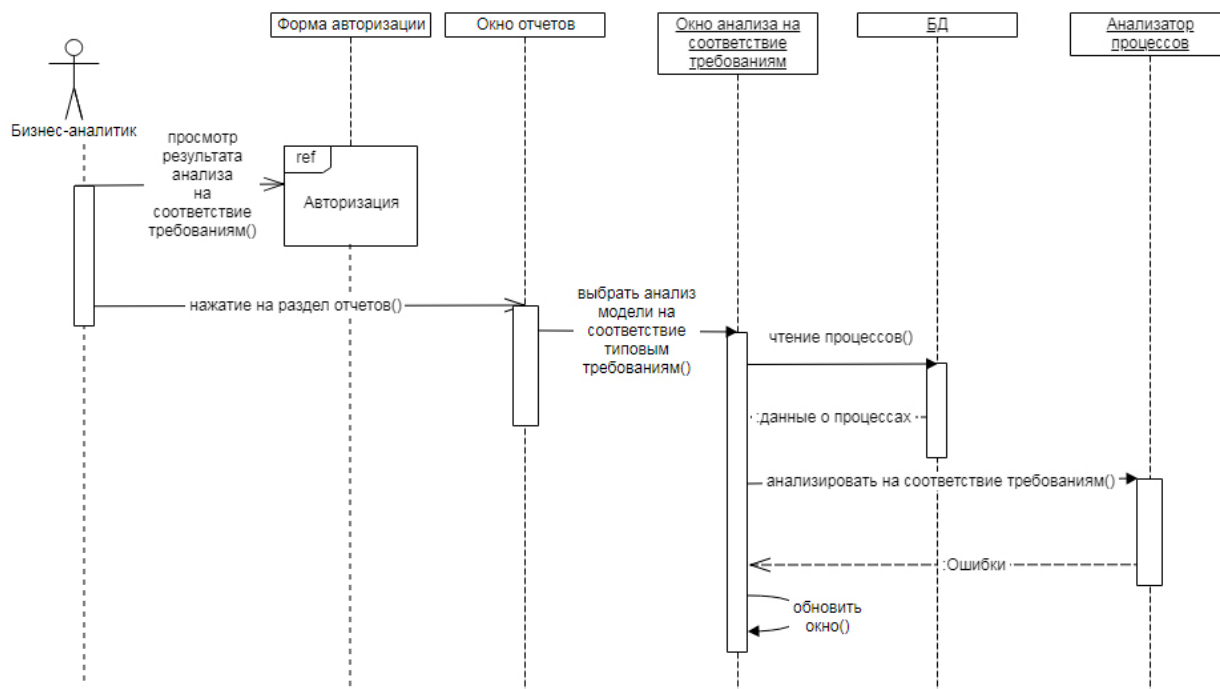


Рисунок 2.13 – Диаграмма взаимодействия для просмотра результата анализа бизнес-модели на соответствие типовым требованиям

2.6 Алгоритм анализа бизнес-процессов

Анализ процессов будет представлять собой контроль значений его показателей и проверку на соответствие процесса требованиям. ПС необходимо сопоставлять текущее значение показателя с нормами, верхними и нижними пределами значений. Отслеживание показателей во времени дает возможность выявить узкие места процесса, снижая риски.

Одним из способов управления рисками является матрица RACI. Анализ рисков процесса будет заключаться в проверке матрицы на несоответствие (на большое количество ответственных или отсутствие таковых). Несоответствия будут определяться исходя из среднего количества ответственных по всем деятельности в матрице.

Алгоритм работы программы при анализе матрицы RACI приведен на рисунках 2.14-2.20.

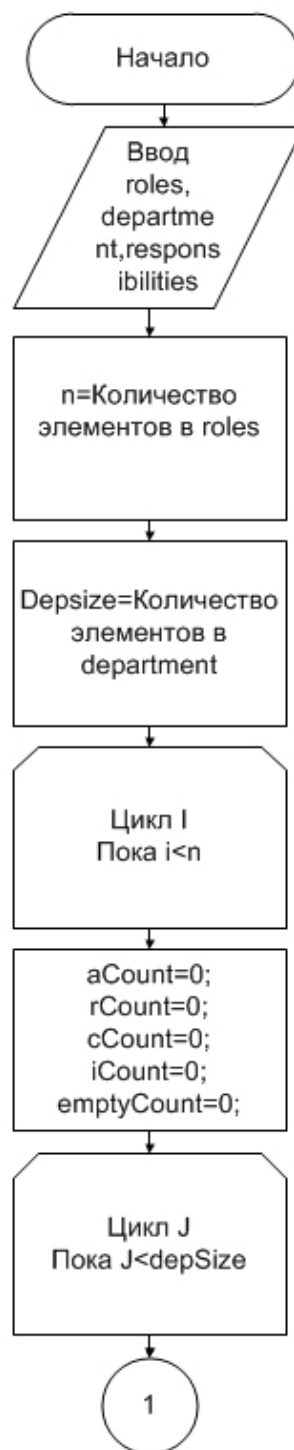


Рисунок 2.14 – Схема алгоритма анализа матрицы RACI

Сначала проводится анализ по функциональным ролям в матрице. Он заключается в проверке матрицы на частоту появления подотчетных, ответственных за выполнение работы, а также на отсутствие пустых ячеек в ней. Если количество подотчетных или ответственных за выполнение превышает среднее количество ролей по матрице, а также если в матрице отсутствуют пустые поля, то система должна отреагировать и сообщить об этом пользователю для принятия им решения о необходимости корректи-

ровки таблицы. На рисунке 2.15 изображена часть алгоритма, отвечающая за подсчет ролей.

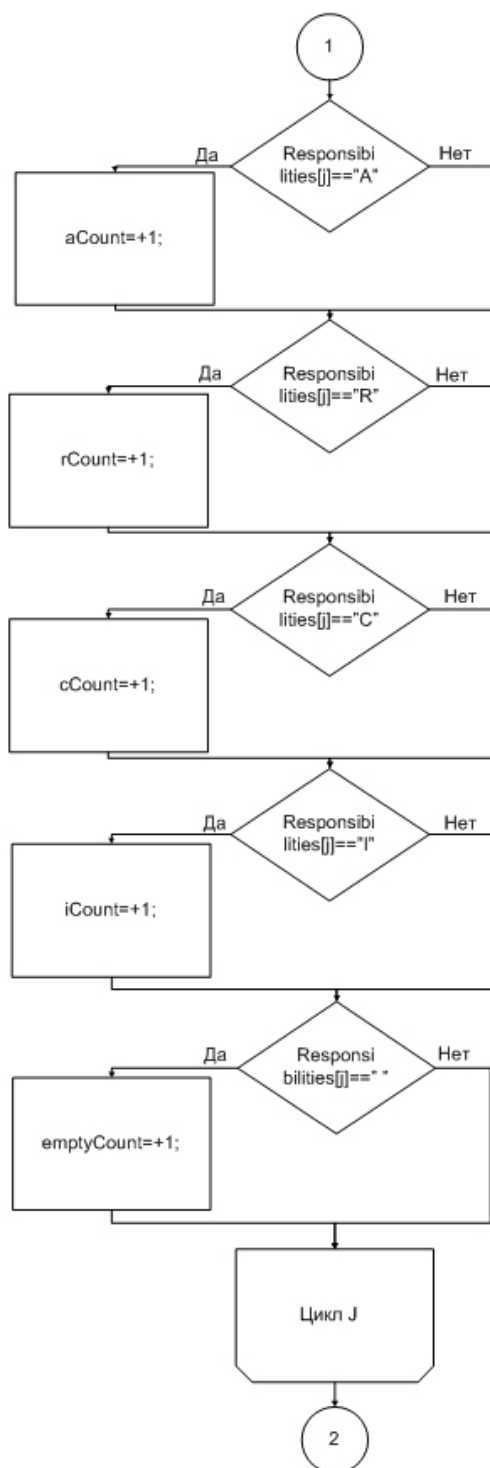


Рисунок 2.15 – Схема алгоритма анализа матрицы RACI

Расчет среднего количества ответственности по всей матрице и проверка на превышение кодов изображены на рисунке 2.16.

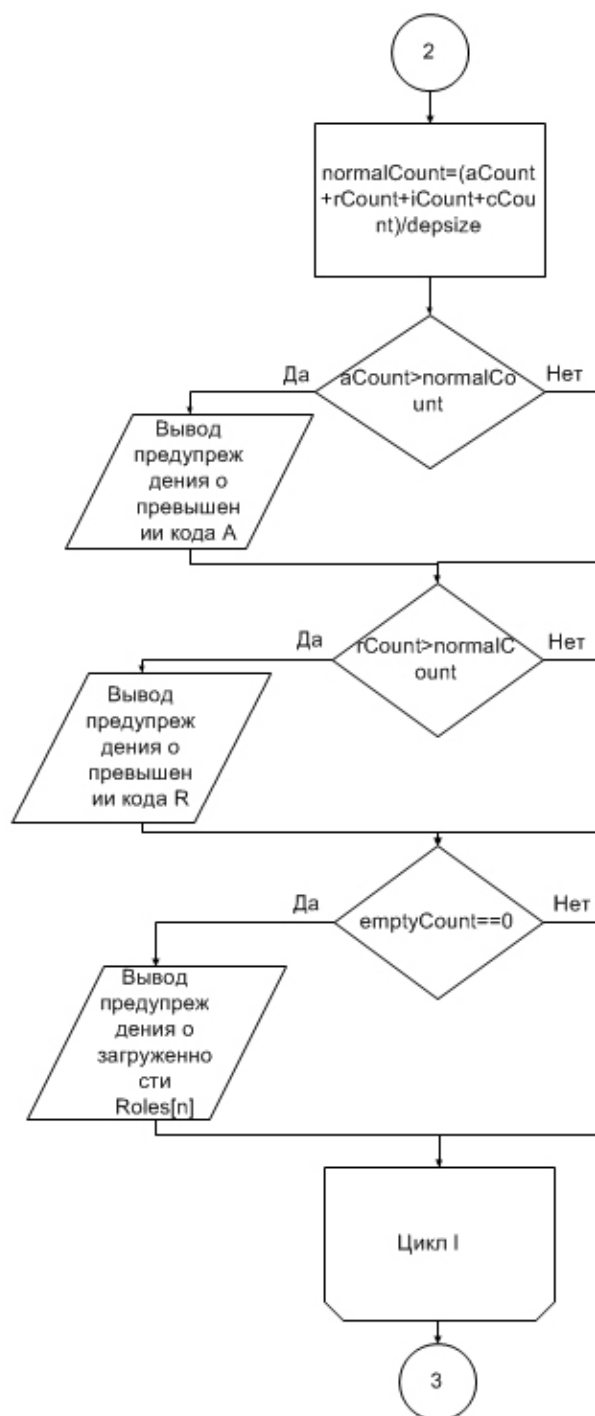


Рисунок 2.16 – Схема алгоритма анализа матрицы RACI

Анализ по выполняемым активностям будет заключаться в проверке на вхождение более одного подотчетного, ответственного за выполнения работы, а также их отсутствия.

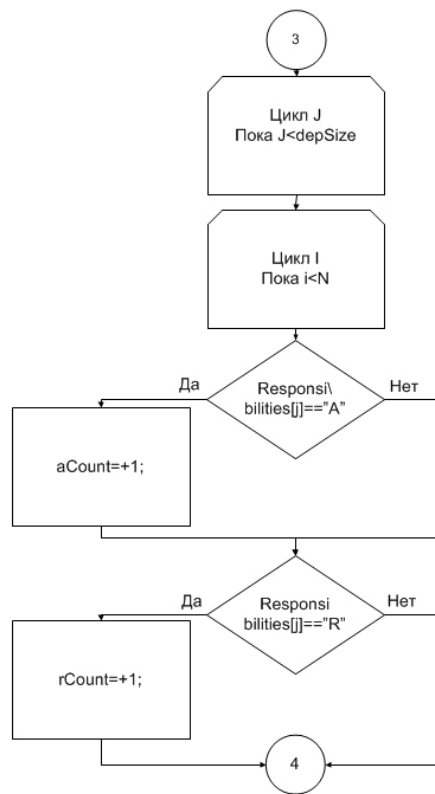


Рисунок 2.17 – Схема алгоритма анализа матрицы RACI

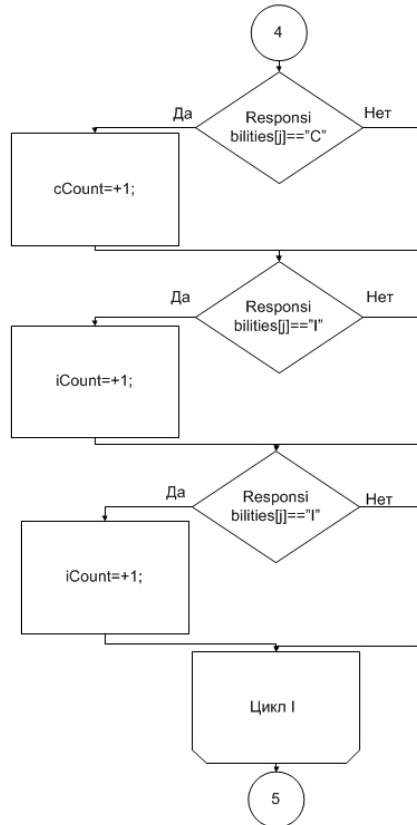


Рисунок 2.18 – Схема алгоритма анализа матрицы RACI

Только одна роль должна быть подотчетной, поэтому если в матрицы более одного отчетного, системе необходимо предупредить пользователя (его отсутствие в матрице говорит о необходимости назначения). Более одного «R» или отсутствие такового – кто-то должен быть ответственный, однако необходимо проследить, чтобы ответственность была не широко распределена – есть риск того, что задача не будет выполнена. Отсутствие консультирующих сотрудников и уведомленных может говорить о неправильно установленных коммуникациях, а большое количество консультирующих о возможной неэффективности их распределения.

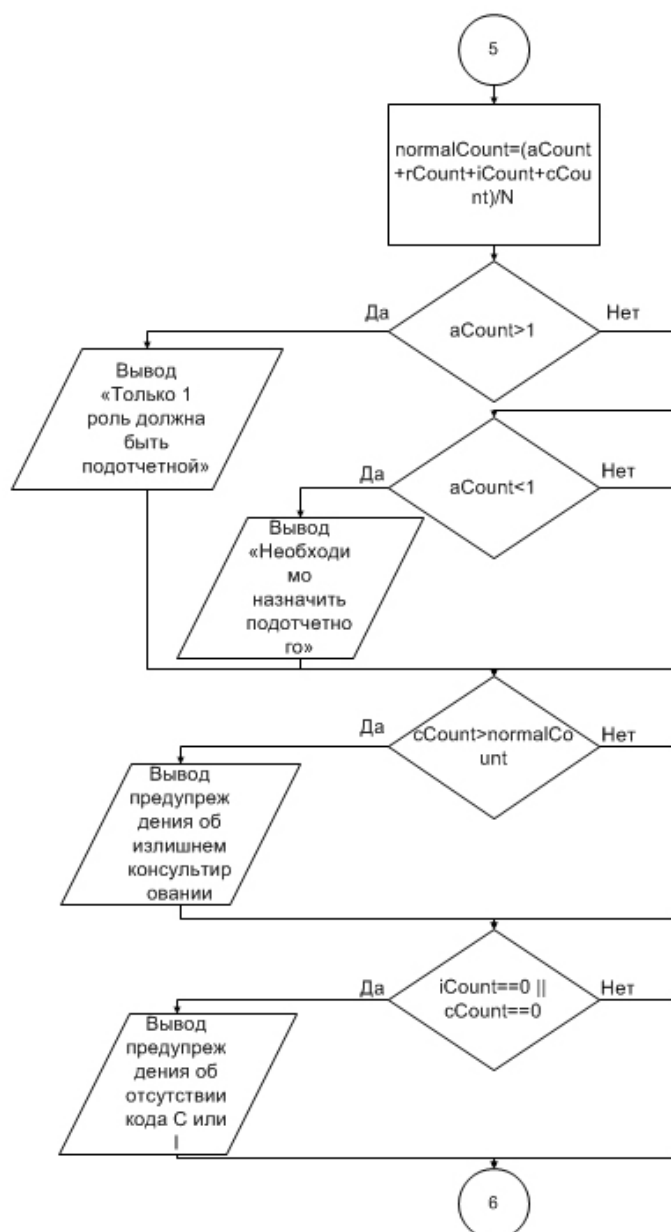


Рисунок 2.19 – Схема алгоритма анализа матрицы RACI

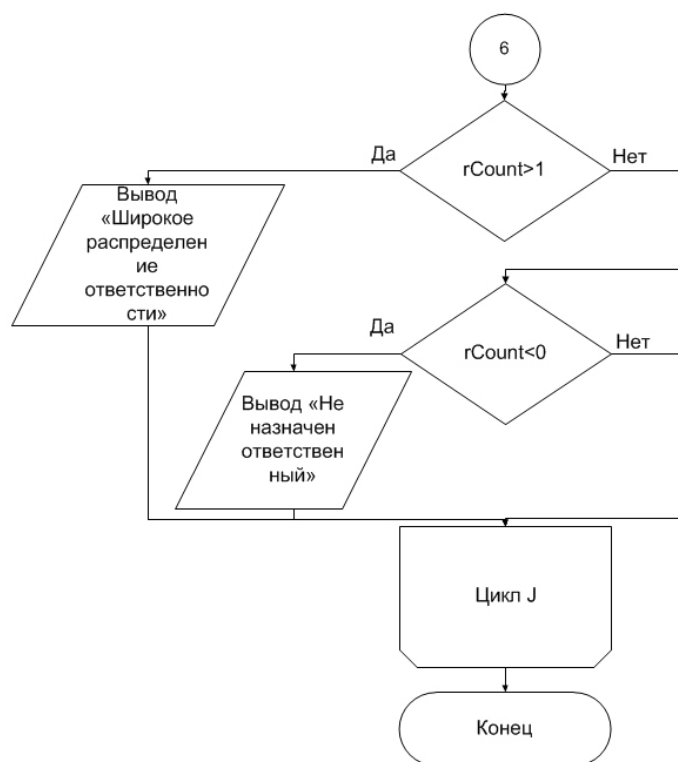


Рисунок 2.20 – Схема алгоритма анализа матрицы RACI

Анализ ролей программным средством заключается в поиске и оповещении о всех вышеперечисленных ситуациях.

2.7 Вывод

В ходе проектирования ПС были определены функциональные возможности ПС, варианты и сценарии использования, описаны действия пользователя для обеспечения конечной цели приложения — предоставление отчетов о бизнес-процессах. С помощью ER-диаграммы были описаны взаимосвязи между сущностями системы, которую можно рассматривать как концептуальную схему БД. Была спроектирована структура ПС с помощью диаграммы компонентов, которая наглядно демонстрирует взаимодействие между подсистемами ПС, и которое более подробно описано диаграммами последовательности для сценариев использования. Кроме того, был описан алгоритм анализа рисков процесса, а также спроектирован пользовательский интерфейс.

3 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ АНАЛИЗА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

3.1 Выбор средств разработки

Для разработки программного средства для анализа бизнес-процессов был выбран язык программирования Java. Поскольку приложения Java транслируются в специальный байт-код с помощью виртуальной Java-машины, они могут работать на любой компьютерной архитектуре, для которого она существует [8]. Это позволяет охватить более широкий круг пользователей. Кроме того, Java обладает явной статической и сильной типизацией, проверки типов происходят только один раз — на этапе компиляции, а сущности разных типов в выражениях не могут быть смешаны, и автоматическое неявное преобразование не выполняется. Поэтому язык со статической сильной типизацией позволяет обнаружить множество ошибок уже на стадии компиляции. Также это позволяет увеличить скорость выполнения кода и его написания в интегрированной среде разработки — средой отсеиваются варианты неподходящего типа.

Версия Java 8 позволит использовать лямбда-выражения, имеющие большую производительность, чем анонимные внутренние классы. Анонимные классы обрабатываются компилятором как новый подтип для данного класса или интерфейса, поэтому для каждого из них будет создан новый файл класса. Лямбда-выражение же создается во время выполнения. Зачет этого лямбды увеличивают производительность, а также улучшают читаемость кода.

Для реализации ПИ была выбрана библиотека JavaFX, которая входит в поставку Java SE 8. Библиотека предназначена для создания приложений со сложным графическим интерфейсом и подходит для создания настольных приложений [9]. JavaFX содержит в себе большое количество встроенных компонент, в том числе и графики, необходимые для построения отчетности по бизнес-процессам. Поскольку для отрисовки используется графический конвейер, значительно ускорится работа приложения в сравнении с использованием других библиотек.

Разработка велась в интегрированной среде разработки IntelliJ Idea. Среда поддерживает разработку на Java и все последние технологии, в т.ч. и JavaFx. Кроме того, среда позволяет использовать конструктор форм Scene Builder для JavaFX, что значительно облегчает создание ПИ. IntelliJ Idea предоставляет автозаполнение, удобную реорганизацию кода и навигацию по файлам без установки дополнительных расширений [10] .

Для взаимодействия компонентов ПС выбран шаблон MVC (Model-

View-Controller). Данный шаблон проектирования разделяет компоненты на три составляющие: модель, представление, контроллер (см. рисунок 3.1). Контроллер управляет запросами пользователя и является связующим звеном между моделью и представлением. Т.о. бизнес-логика и представление отделены друг от друга, и их модификация оказывает минимальное воздействие на остальные компоненты. К одной модели можно присоединить несколько видов, при этом не затрагивая реализацию модели, а также можно изменить реакцию на действия пользователя, не затрагивая реализацию видов. Все это увеличивает возможность повторного использования кода, облегчает тестирование и поддержку.

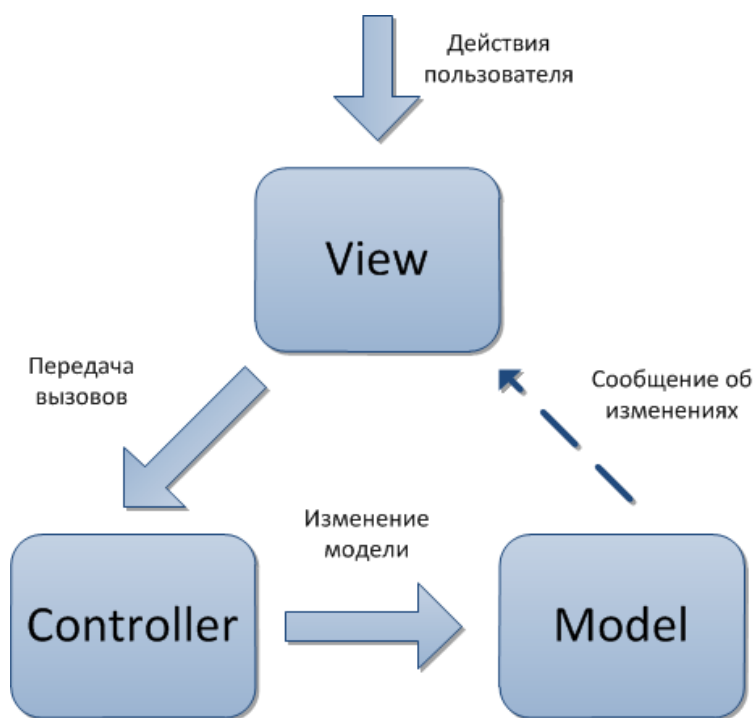


Рисунок 3.1 – Шаблон проектирования MVC

ПИ является представлением в модели MVC. Для его создания в JavaFX можно использовать файл разметки FXML или программный код на Java. FXML представляет собой XML-подобный язык разметки, созданный компанией Oracle специально для использования в приложениях JavaFX. Он обеспечивает удобную альтернативу построению графики в процедурном коде, поскольку иерархическая структура документа олицетворяет иерархию классов графического компонента в JavaFX. Кроме того, файлы FXML больше подходит для отделения контроллеров от представлений. Поэтому при разработке в большинстве будут использоваться файлы FXML для представлений. Поля и методы класса, помеченные аннотацией @FXML, являются доступными при загрузке из файла разметки.

3.2 Разработка схемы БД

ПС должно использовать БД для хранения сущностей. Данные о них хорошо структурированы и не подвержены частым изменениям. Т.к. основной функцией программного средства является обработка массивов данных для подсчёта статистики, а не работа со взаимосвязями между сущностями, было решено использовать реляционный подход к организации базы данных.

Для реализации БД была выбрана СУБД MySQL, которая поддерживает весь функционал SQL, необходимый в данном случае для работы с базой данных. Благодаря внутреннему механизму многопоточности MySQL обеспечивает высокое быстродействие. Пароли, хранящиеся в базе данных, можно зашифровать при помощи встроенной в функции. Кроме того существуют версии программы для большинства платформ, что позволяет работать с СУБД под удобной для разработчика ОС[11].

На рисунке 3.2 изображена схема БД.

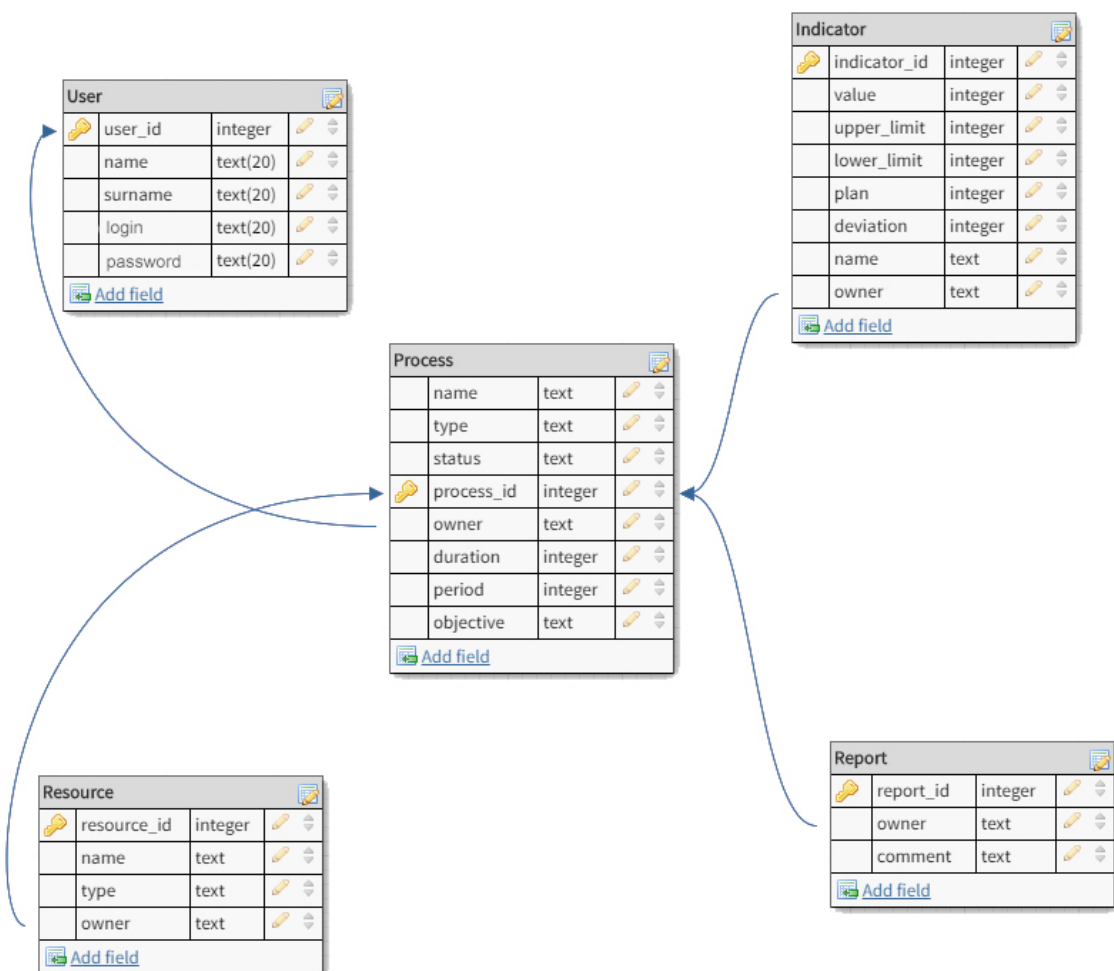


Рисунок 3.2 – Схема базы данных

Для устранения избыточности отношений, которая может привести к неверным результатам работы с БД, необходимо было привести структуру БД к трем нормальным формам. Таблицы User, Process, Resource, Indicator, Report являются правильными представлениями отношений, и, соответственно, находятся в первой нормальной форме, поскольку каждое пересечение строки и столбца таблицы содержит только одно значение из соответствующего домена. БД соответствует второй нормальной форме, т.к. находится в первой нормальной форме и все записи зависят от первичного ключа таблицы или составного ключа. БД также соответствует и третьей нормальной форме, поскольку, ко всему вышесказанному, нет таких неключевых полей, которые относятся к нескольким записям таблицы.

Для соединения с базой данных используется стандарт JDBC (Java DataBase Connectivity), основанный на концепции драйверов, позволяющих получать соединение с базой данных по специально описанному URL, реализация которого входит в состав Java SE 8.

Для организации доступа к данным был выбран шаблон «Репозиторий». Он позволяет абстрагироваться от конкретных подключений к источникам данных и является промежуточным звеном между классами, непосредственно взаимодействующими с данными, и остальной программой, используя схожий с коллекциями интерфейс для доступа к объектам. Объекты-клиенты создают описание запроса декларативно и направляют их к объекту-репозиторию для обработки. Объекты могут быть добавлены или удалены из репозитория, как будто они формируют простую коллекцию объектов. А код распределения данных, скрытый в репозитории, позаботится о соответствующих операциях незаметно для разработчика[12].

На рисунке 3.3 изображена схема шаблона Репозиторий.

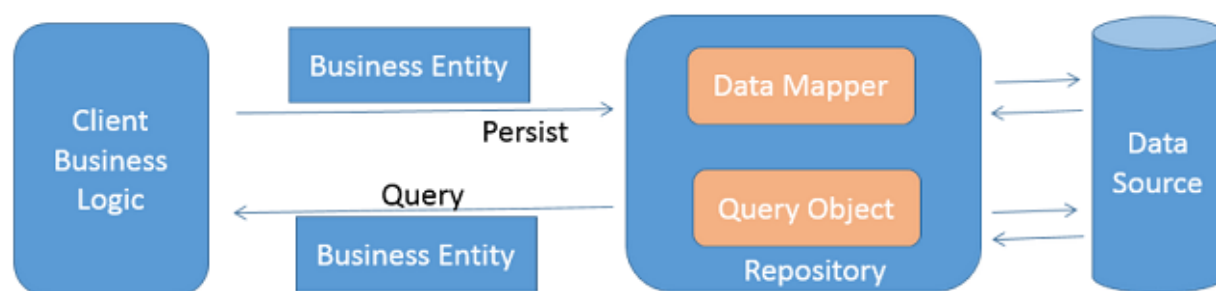


Рисунок 3.3 – Схема шаблона Репозиторий

Репозиторий работает с большим набором объектов, находящихся вне оперативной памяти в момент выполнения запроса. Он может фильтровать объекты по некоторому критерию.

Одна из часто используемых реализаций критерия — шаблон «Спецификация». Она представляет собой простой предикат, который принимает объект бизнес-логики и возвращает тип boolean. Из-за неэффективности

такая спецификация не используется с базой данных. При использовании БД спецификация представляет собой метод, содержащий запрос и возвращающий объект типа String.

3.3 Разработка компонентов

База данных использует объекты классов, представленных на рисунке 3.4.

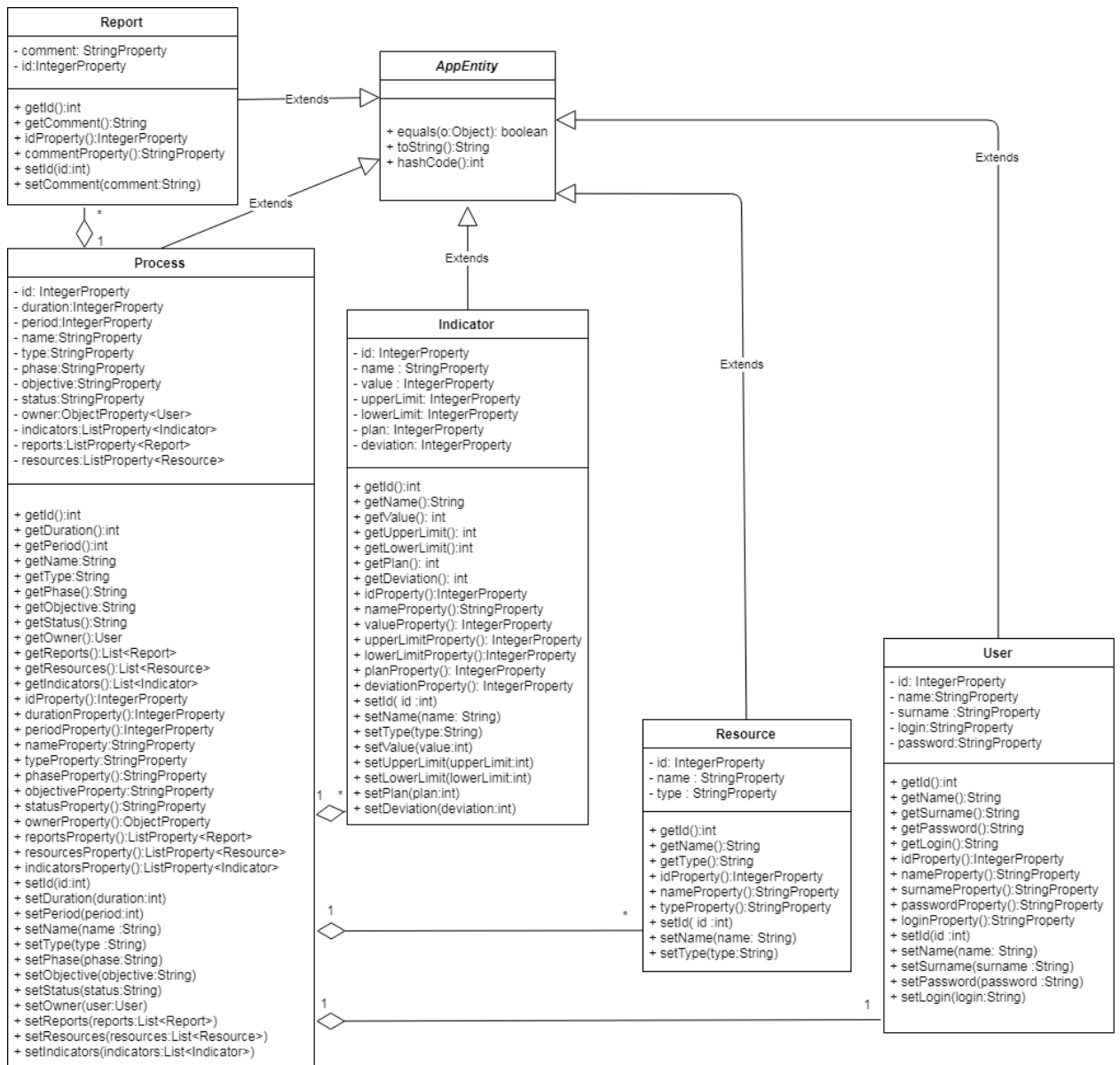


Рисунок 3.4 – Диаграмма классов сущностей ПС

Абстрактный класс AppEntity переопределяет методы класса Object и наследуется всеми классами сущностей. Это необходимо для реализации шаблона «Репозиторий», предоставляющий единый интерфейс для хранения данных, относящихся к классам-сущностям, используемых ПС (см. рисунок 3.5).

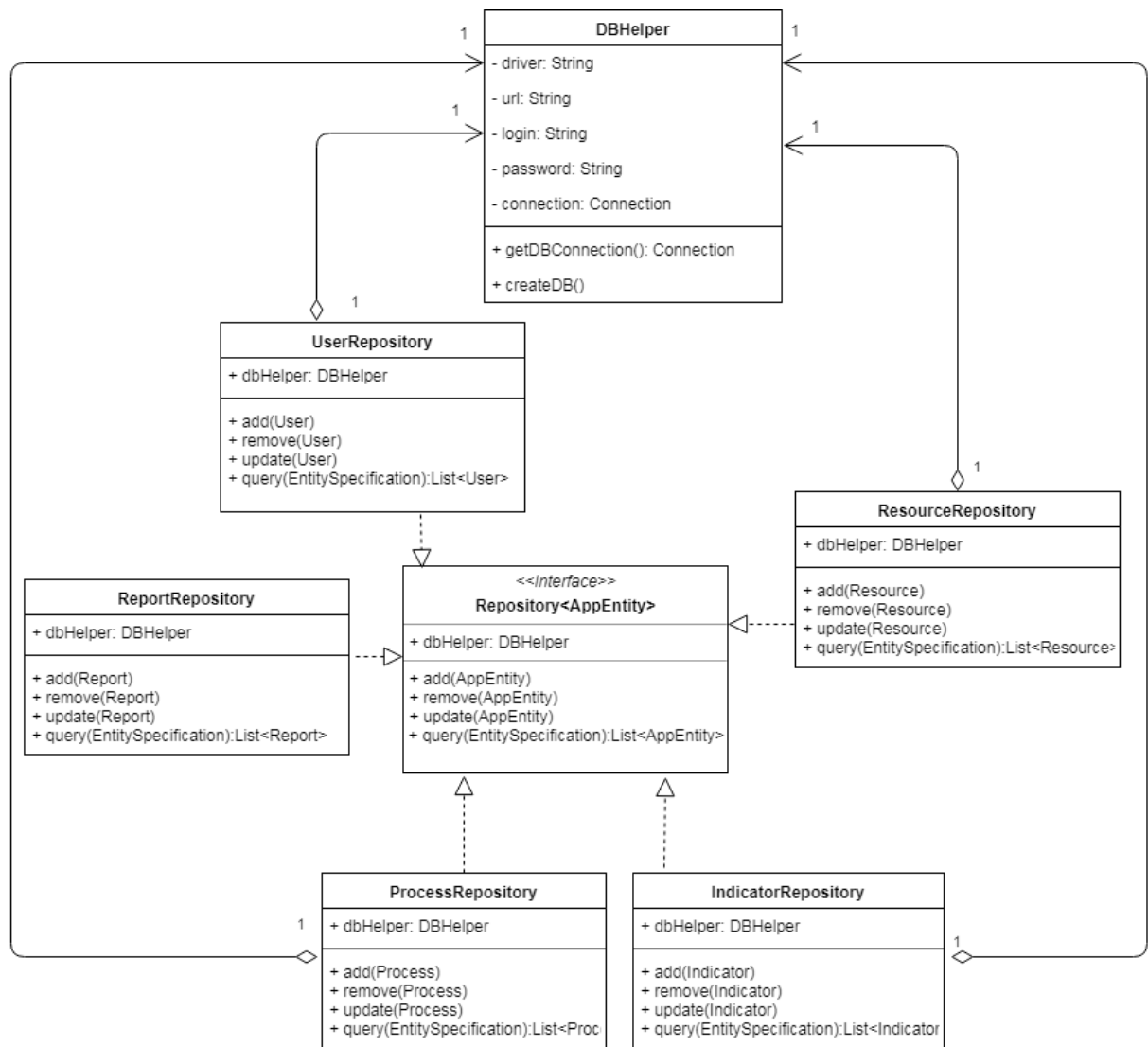


Рисунок 3.5 – Диаграмма классов, связанных с работой БД

Каждый класс-репозиторий хранит в себе объект класса **DBHelper**, который создает подключение к БД, и реализует интерфейс **Repository<AppEntity>**. Метод `query()` принимает в качестве аргумента объект класса спецификации. Классы-спецификации реализуют интерфейс **EntitySpecification** и хранят в себе критерии выборки данных. Реализация классов-репозитория может использовать любой объект, реализующий интерфейс **EntitySpecification**, т.о. подменяя критерии выборки и используя для любых выборок единственный метод `query()` вместо множества методов, принимающих в качестве аргумента критерии.

На рисунке 3.6 изображена диаграмма классов для спецификаций.

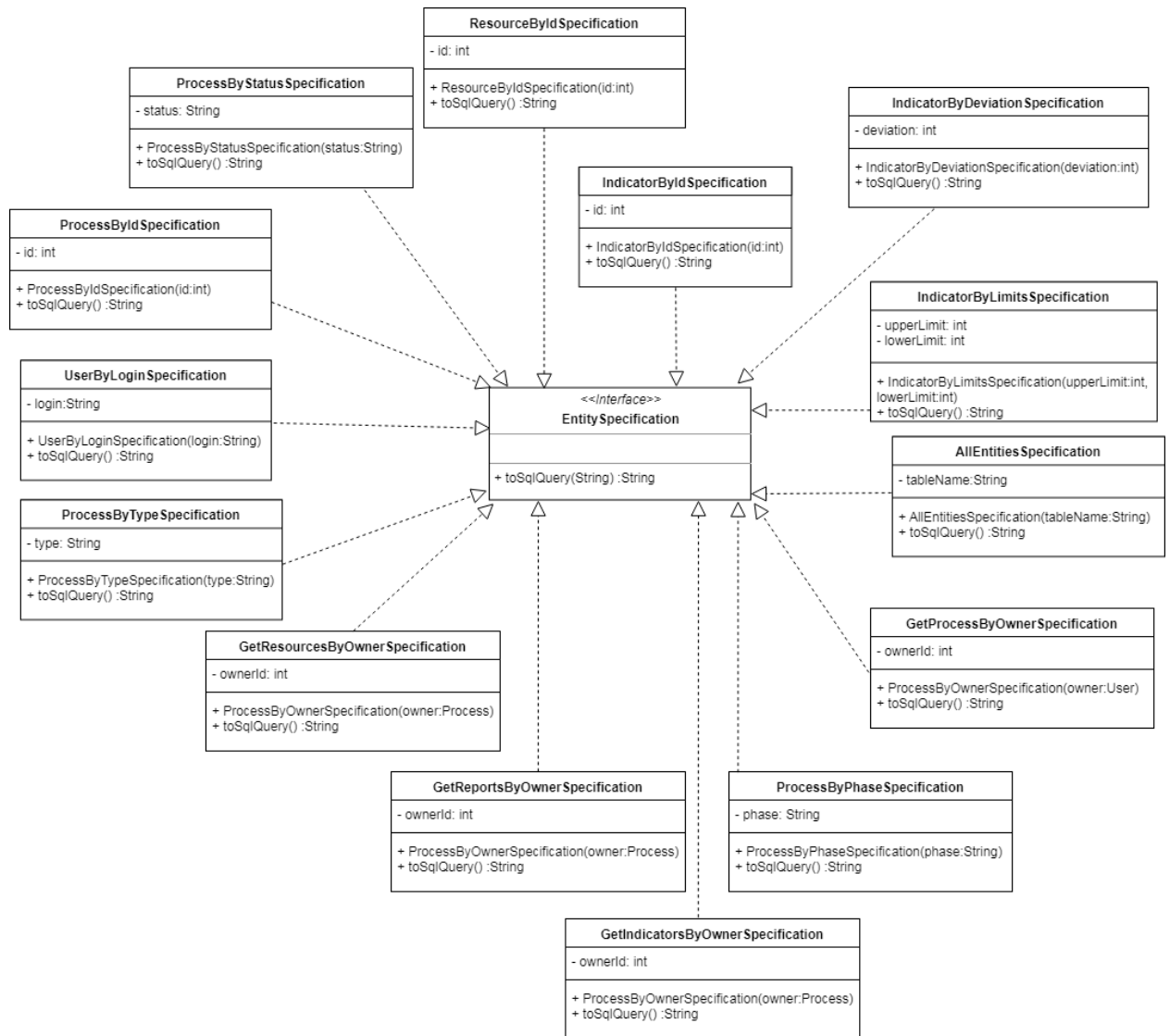


Рисунок 3.6 – Диаграмма классов спецификаций

Приложения JavaFx содержат в себе 3 главных компонента: Stage, Scene и Nodes (рисунок 3.7).

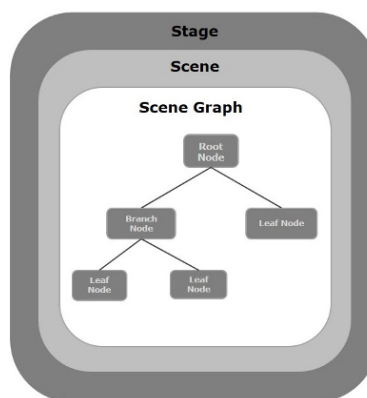


Рисунок 3.7 – Компоненты JavaFx приложения

Эти компоненты являются фундаментом каждого представления.

Элементы ПИ представляют собой узлы графа сцены, на которой они размещены. Корневой узел компоновки является родителем по отношению ко всем остальным узлам.

Поскольку было решено использовать в качестве представлений файлы FXML, для их загрузки используется класс FXMLLoader. Контроллер привязывается к представлению с помощью атрибута fx:controller, определенного в корневом теге FXML документа. Контроллеры могут получить элементы представления используя аннотацию @FXML.

Класс Application из пакета javafx.application является родительским для всех JavaFx приложений и определяет входную точку в программу. Диаграмма классов на рисунке 3.8 иллюстрирует главный класс приложения, а также классы, необходимые для работы при запуске ПС.

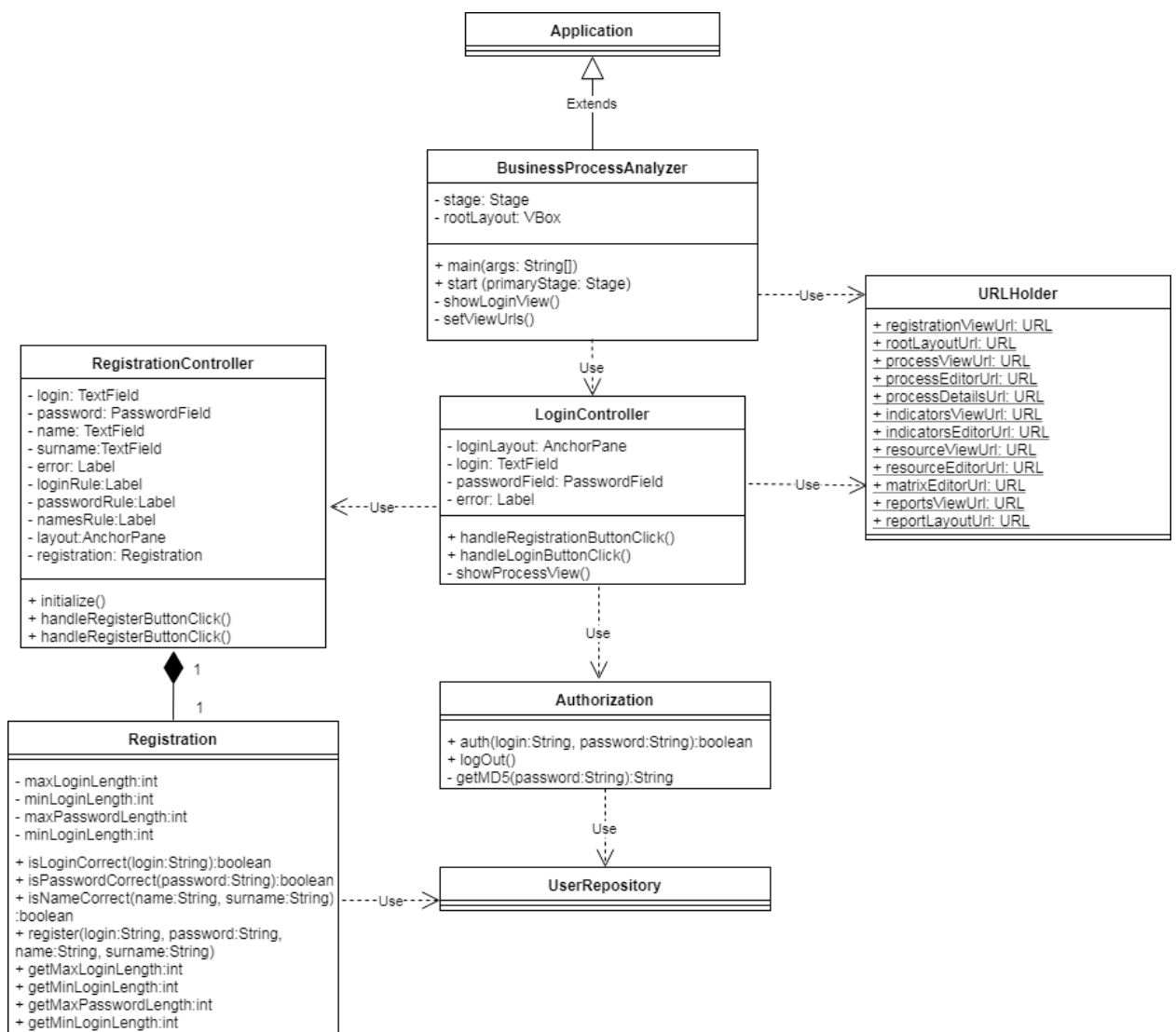


Рисунок 3.8 – Диаграмма классов, задействованных при запуске ПС

Класс URLHolder хранит все URL представлений FXML для доступа к ним из различных контроллеров.

Контроллеры вкладок «Процессы», «Индикаторы», «Ресурсы» отображают прочитанные из БД данные и могут передавать управление контроллерам, которые записывают данные в БД.

Контроллер отчетов использует класс Analyzer для анализа процессов и отображает результат в виде графиков и таблиц. Класс Analyzer анализирует бизнес-процессы, используя все репозитории ПС для поиска взаимосвязей.

3.4 Демонстрация работы ПС

При запуске ПС пользователю будет показано окно Входа в систему (см. рисунок 3.10). Если пользователь укажет неверное имя пользователя или пароль, программа сообщит об ошибке.

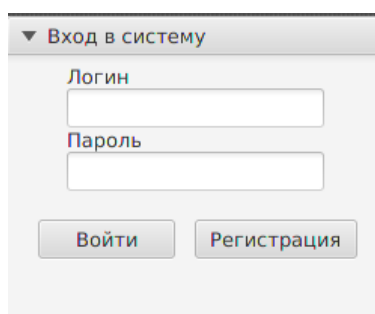


Рисунок 3.10 – Форма входа

После успешной авторизации появляется главное окно приложения. Оно содержит вкладки «Процессы», «Показатели», «Отчеты», «Ресурсы» (рисунок 3.11).

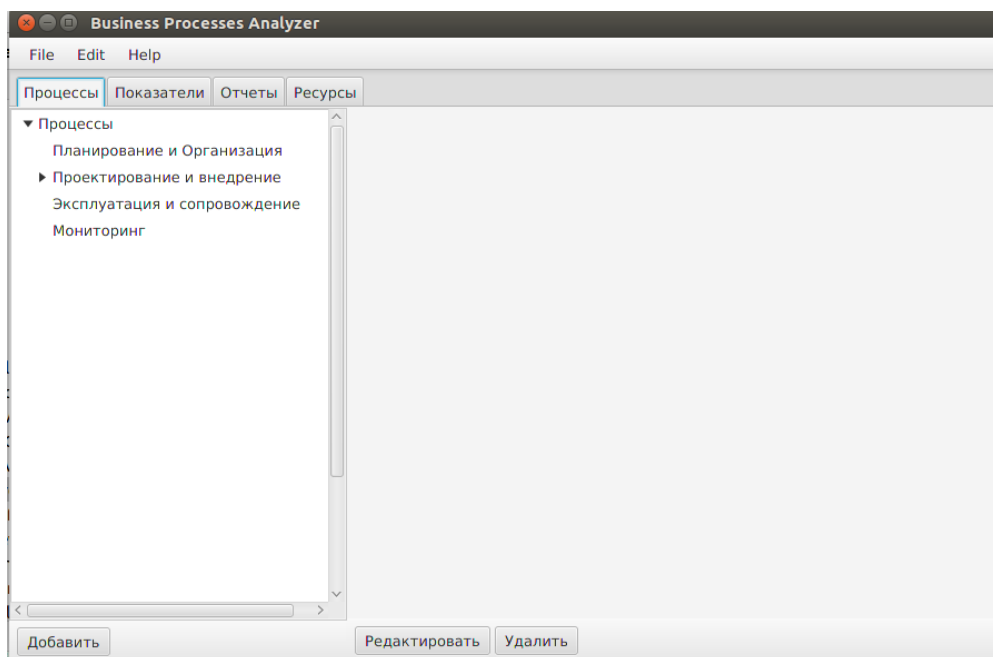


Рисунок 3.11 – Главное окно приложения

Первая вкладка является компонентом для работы с процессами. Слева отображается дерево процессов, справа поле для просмотра текущих данных о процессе. Если пользователем не было добавлено еще ни одной записи, то на вкладке "Процессы" в поле дерева не будут отображаться записи.

По нажатию на процесс второго уровня иерархии в панели справа отображается информация, известная о процессе (рисунок 3.12).

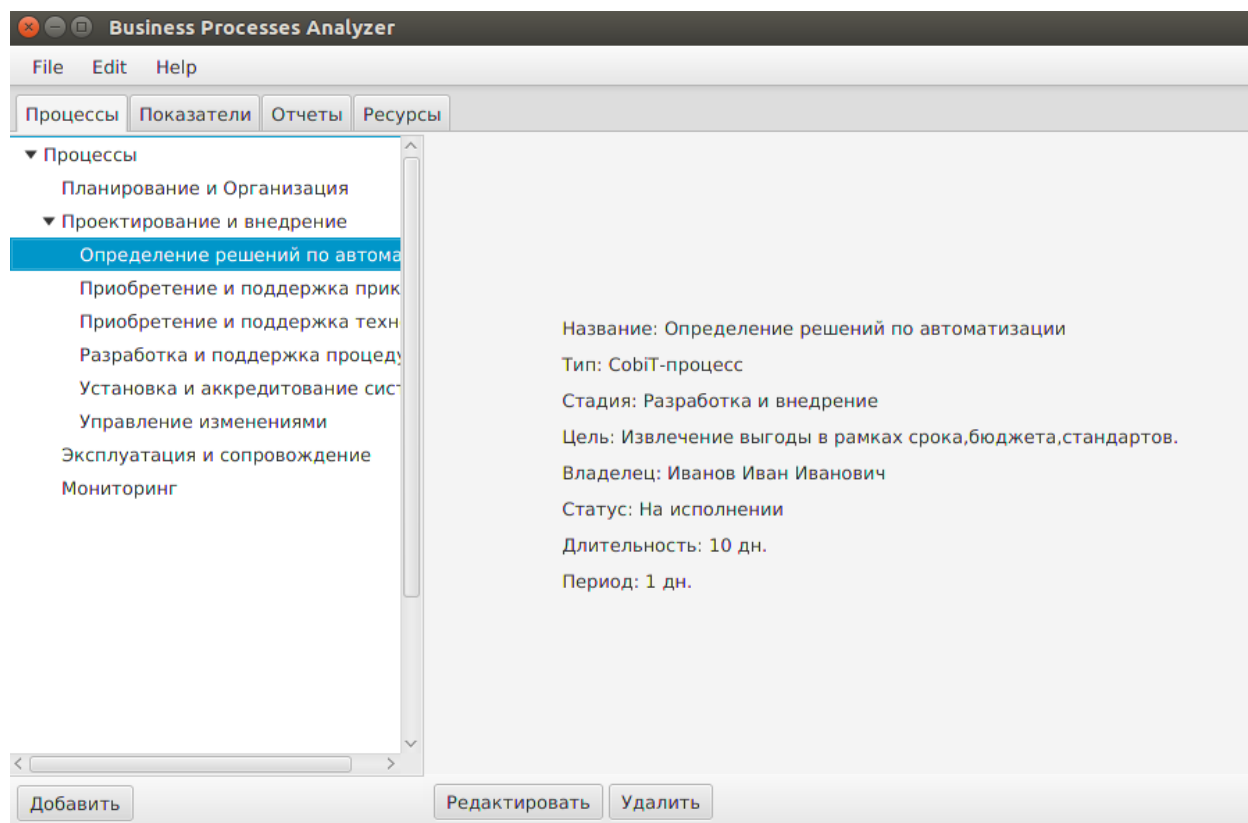


Рисунок 3.12 – Просмотр информации о процессе

Чтобы отредактировать процесс, необходимо выбрать его в списке процессов, а затем нажать на кнопку редактирования, после чего появится окно для изменения процесса. По нажатию на кнопку добавления в навигаторе процессов будет открыто такое же окно (рисунок 3.13).

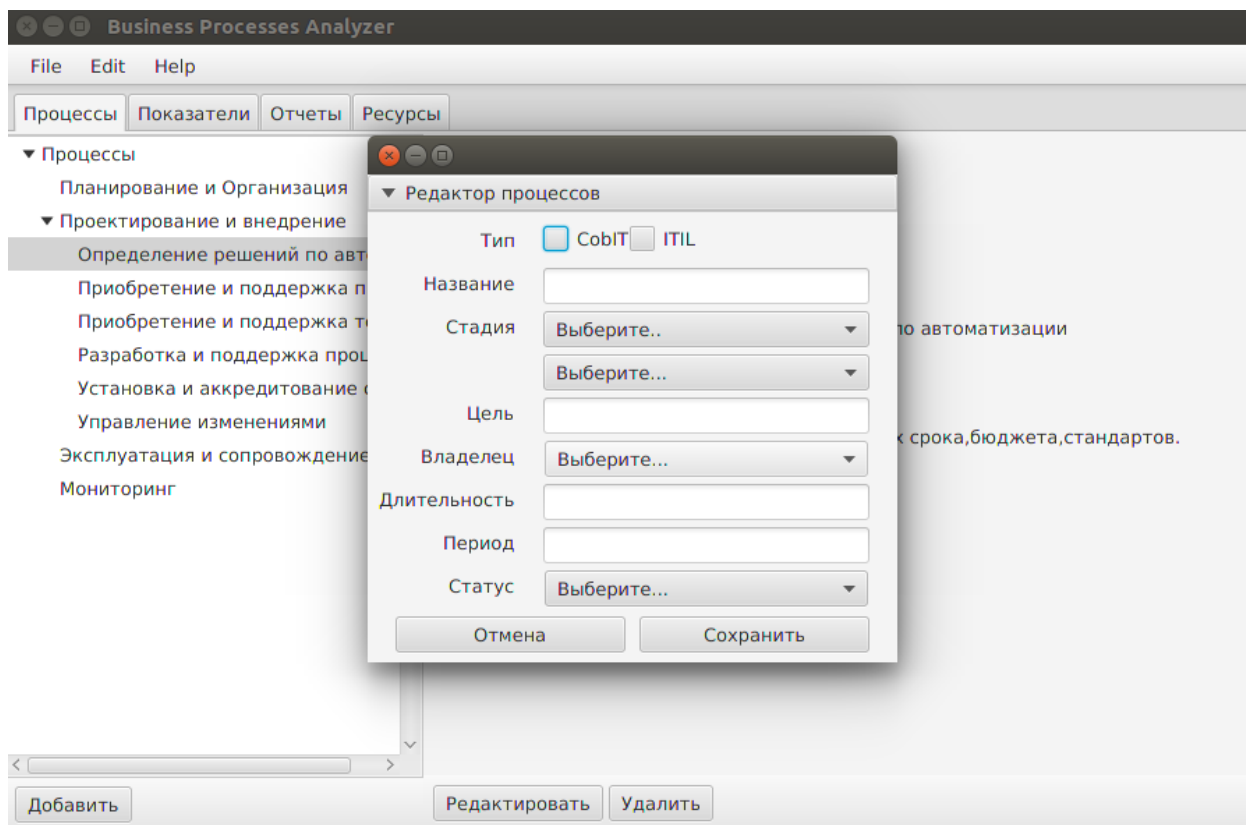


Рисунок 3.13 – Создание процесса

Кнопка удаления на вкладке процессов позволяет удалить выбранный а списке процесс. Результат удаления процесса изображен рисунке 3.14.

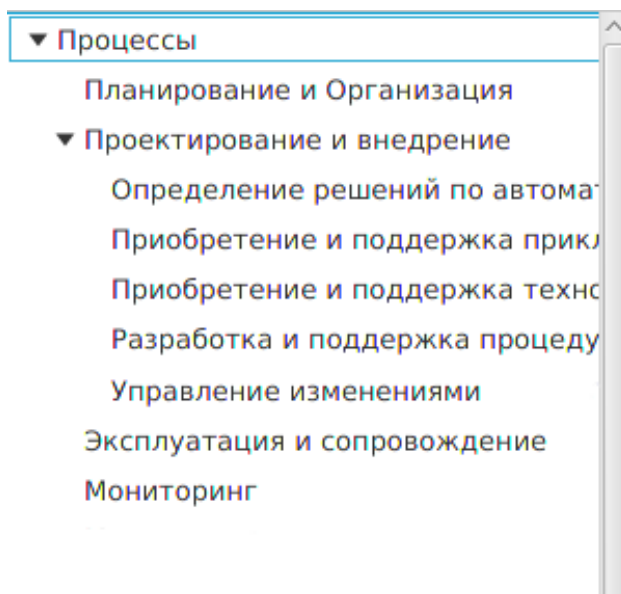


Рисунок 3.14 – Результат удаления процесса

Схожие операции добавления, редактирования и удаления имеют вкладки Показатели и Ресурсы.

Во вкладке показатели отображается таблица с показателями организации (рисунок 3.15, 3.16). Она отражает владельца, текущее значение, лимиты, плановое значение и отклонение от него.

Название	Процесс	Значение	Минимум
Количество изменений	Управление изменениями	4.0	0.0
Затраты на производственные изменения	Управление изменениями	250.0	210.0

Рисунок 3.15 – Показатели организации

	Процесс	Значение	Минимум	Максимум	План	Отклонение
	Управление изменениями	4.0	0.0	10.0	3.0	+1
менения	Управление изменениями	250.0	210.0	270.0	260.0	-10

Рисунок 3.16 – Показатели организации

Знак плюс означает, что значение показателя превышено, знак минус — текущее значение ниже требуемого. Зеленый цвет указывает, что отклонение говорит о большей эффективности, чем было запланировано. Красный цвет сигнализирует о потере эффективности процесса с точки зрения данного показателя.

В этой вкладке также можно добавлять, редактировать и удалять показатель. Если данные еще не были добавлены, то таблица показателей будет пуста.

Во вкладке ресурсы отображено дерево ресурсов организации (рисунок 3.16). При регистрации в ресурсы, обозначающих людей, добавляется зарегистрированный пользователь. ПС используется бизнес-аналитиками или менеджерами, а человеческие ресурсы охватывают более широкий спектр — всех участников процесса, которыми могут быть не только пользователи ПС, но и другие сотрудники организации. Поэтому людей как ресурсов можно добавлять вручную.

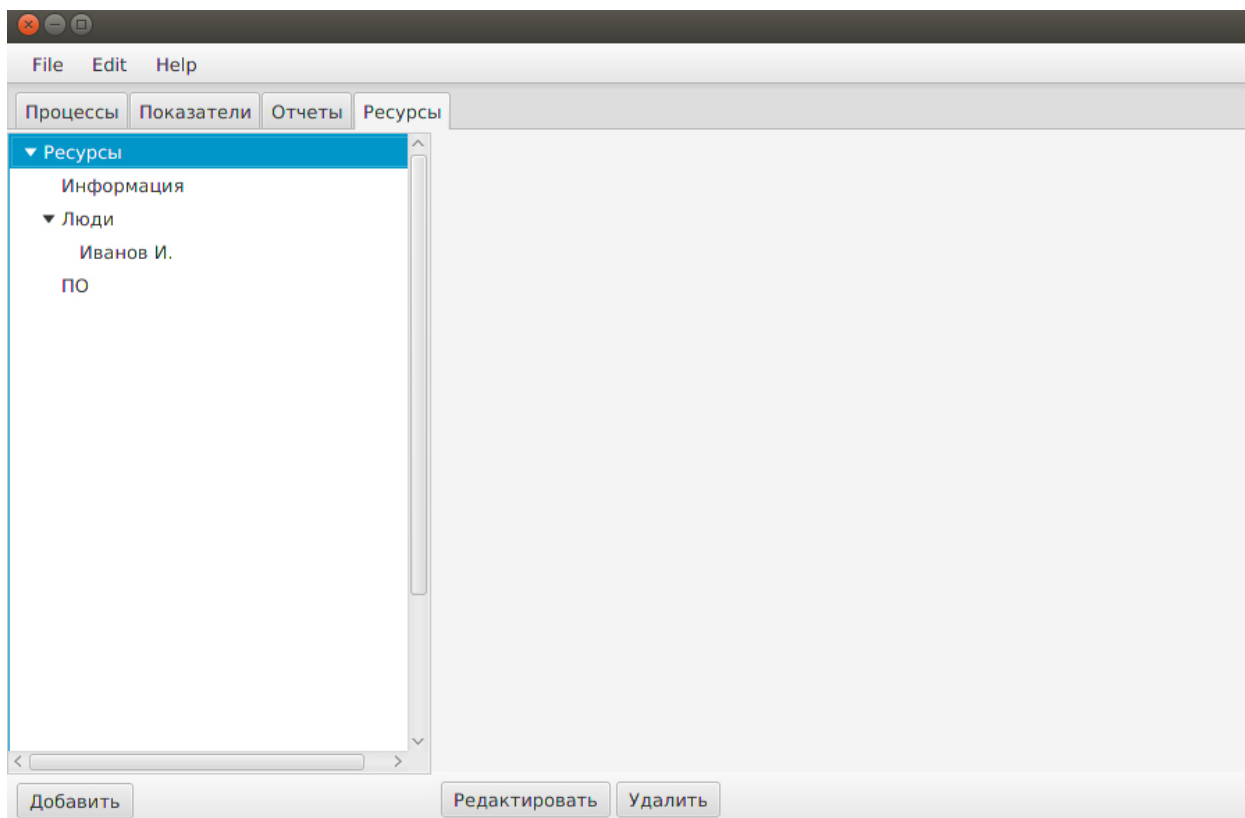


Рисунок 3.17 – Ресурсы организации

Кроме добавления ресурсов их также можно отредактировать и удалить.

Во вкладке Отчеты пользователь может просмотреть отчетность по соответствию процесса требованиям, анализу показателей и анализу ответственностей.

Анализ на соответствие требованиям включает в себя проверку на существование ресурсов и показателей для каждого процесса. Выполнение наличия входов и выходов контролируется использованными методиками CobIT и ITIL. Выполнение остальных требований выполняется при создании пользователем процесса — ПС предоставляет возможность выбирать единственного владельца, цель и остальные характеристики.

Анализ показателей предоставляет пользователю информацию об изменении показателей (рисунок 3.17)

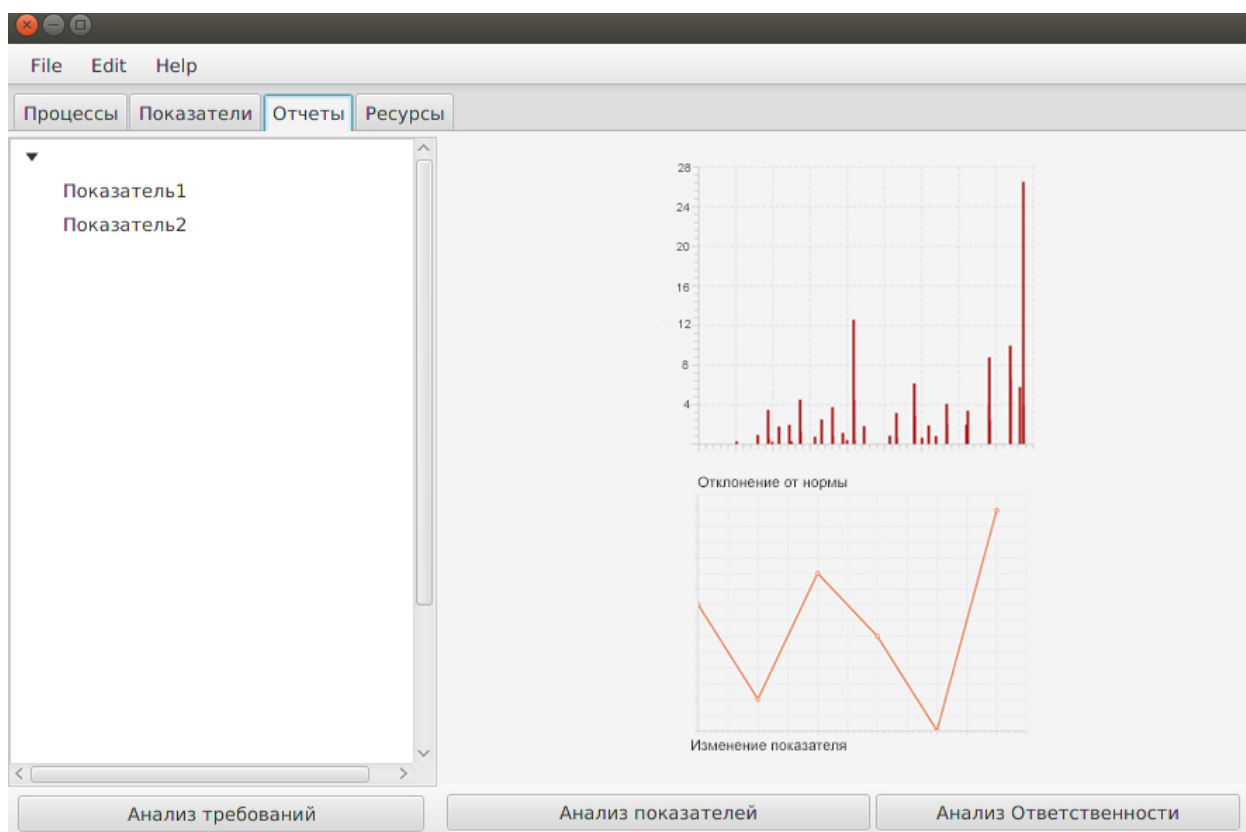


Рисунок 3.18 – Вкладка отчетности

Информация о показателе предоставляется с помощью графиков отклонения от нормы и изменения его значений. Более подробную информацию о каждом показателе пользователь может получить из таблицы во вкладке показатели.

Анализ ответственности заключается в проверки матрицы RACI на превышении в ней того или иного кода. В случае анализа требований и ответственности пользователю будут показаны сообщения с результатом, представляющим собой таблицу с комментариями, отражающими причину неэффективности самого процесса или распределения ответственности в нем.

4 ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ АНАЛИЗА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Для проверки корректной работы ПС были произведены тесты его функциональности для приведенных вариантов использования. Результаты проведенных испытаний приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Результаты тестирования вариантов использования

Название тестового случая	Шаги выполнения	Ожидаемый результат	Степень соответствия ожидаемому результату
Добавление процесса	Войти в систему, открыть вкладку «Процессы», нажать кнопку «Создать процесс», заполнить форму	В общем списке процессов появляется созданный процесс	Полное соответствие
Редактирование показателя эффективно-сти	Войти в систему, открыть вкладку «Показатели», нажать на показатель в списке всех показателей, заполнить форму	В таблице данных о показателях отображается измененные поля	Полное соответствие
Просмотр результата анализа бизнес-модели на соответствие типовым требованиям	Войти в систему, открыть вкладку «Показатели», нажать кнопку «Анализ требований»	В открывшемся окне будут показаны все процессы и ошибки, совершенные при построении модели процессов.	Полное соответствие

5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ АНАЛИЗА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

5.1 Описание функций, назначения и потенциальных пользователей ПС

Программное средство для анализа бизнес-процессов может использоваться бизнес-аналитиками или менеджерами на предприятиях, в которых существует ИТ-подразделение, или на предприятиях, оказывающих услуги в сфере ИТ. Программное средство анализирует эффективность выполнения процессов предприятия с точки зрения различных показателей и выстраивает систему отчетности, тем самым помогая пользователю в принятии эффективных управленческих решений на основании полученных от системы знаний. В качестве разработчика выступает ЧП «ТИМУС ТЕХНОЛОГИИ». Программное средство будет свободно реализовано на рынке ИТ.

5.2 Расчет затрат на разработку ПС

5.2.1 Затраты на основную заработную плату команды разработчиков определяются на основе состава и численности команды, размеров месячной заработной платы каждого участника команды, а также общей трудоемкости разработки [13].

Расчет основной заработной платы участников команды осуществляется по формуле:

$$Z_o = K_{пр} \cdot \sum_{i=1}^n Z_{чи} \cdot t_i, \quad (5.1)$$

где n – количество исполнителей, занятых разработкой конкретного ПС;

$K_{пр}$ – коэффициент премий;

$Z_{чи}$ – часовая заработная плата i -го исполнителя (р.);

t_i – трудоемкость работ, выполняемых i -м исполнителем (ч.).

Коэффициент премий был выбран равный 1,5.

$$Z_o = 1,5 \cdot 3579,52 = 5369,28$$

В таблице 4.1 представлены расчеты затрат на основную заработную плату.

Таблица 5.1 – Расчет затрат на основную заработную плату команды разработчиков

Участник команды	Выполняемые работы	Месячная заработная плата, р.	Часовая заработная плата, р.	Трудоёмкость работ, ч.	Зарплата по тарифу, р.
Менеджер проекта	Управление разработкой	2600	15,47	86	1330,42
Программист	Разработка программного средства	1800	10,71	150	1606,5
Тестирующий	Тестирование системы	1200	7,14	90	714
Всего, р.					3579,52
Премия (50%), р.					1789,76
Итого затраты на основную заработную плату разработчиков					5369,28

5.2.2 Затраты на дополнительную заработную плату команды разработчиков. К данным затратам относят выплаты, предусмотренные законодательством о труде, такие как: оплата трудовых отпусков, льготных часов, времени выполнения государственных обязанностей, а также и других выплат, не связанных с основной деятельностью исполнителей.

Они определяются по формуле:

$$З_{\text{д}} = \frac{З_{\text{о}} \cdot Н_{\text{д}}}{100} = \frac{5369,28 \cdot 15}{100} = 805,39, \quad (5.2)$$

где $З_{\text{о}}$ – затраты на основную заработную плату (р.);

$Н_{\text{д}}$ – норматив дополнительной заработной платы (%), выбран 15%.

5.2.3 Отчисления на социальные нужды в фонд социальной защиты и на обязательное страхование определяются по формуле:

$$З_{\text{д}} = \frac{(З_{\text{о}} + З_{\text{д}}) \cdot Н_{\text{соп}}}{100} = \frac{(5369,28 + 805,39) \cdot 34,6}{100} = 2136,43, \quad (5.3)$$

где $H_{\text{соц}}$ – норматив отчислений на социальные нужды, % (согласно действующему законодательству 34,6%).

5.2.4 Прочие затраты включаются в себестоимость разработки ПС в процентах от затрат на основную заработную плату команды разработчиков по формуле:

$$З_{\text{пз}} = \frac{З_{\text{о}} \cdot H_{\text{пз}}}{100} = \frac{5369,28 \cdot 120}{100} = 6443,13, \quad (5.4)$$

где $H_{\text{пз}}$ – норматив прочих затрат, %.

Норматив прочих затрат был выбран равный 120%.

Полная сумма затрат на разработку находится путем суммирования всех рассчитанных статей затрат.

Таблица 5.2 – Затраты на разработку

Статья затрат	Сумма, р.
Основная заработная плата команды разработчиков	5369,28
Дополнительная заработная плата команды разработчиков	805,39
Отчисления на социальные нужды	2136,43
Прочие затраты	6443,13
Общая сумма затрат на разработку	14754,23

5.3 Оценка экономического эффекта от свободной реализации ПС на рынке ИТ

Экономический эффект при разработке ПС для свободной реализации на рынке ИТ представляет собой чистую прибыль от его продажи потребителям, которая зависит от объемов продаж, цены реализации и затрат на разработку данного ПС.

Ожидаемое количество копий составляет 750. Такая цифра обусловлена спецификой ПС (на одно рабочее место) и большим количеством предприятий, где так или иначе задействованы ИТ-процессы. Только ПВТ насчитывает 192 резидента. В крупных компаниях существуют целые отделы аналитики, где работает большое количество сотрудников. С учетом анализа рынка было установлено, что ПС может быть реализовано за 2 года, в первый год будет продаваться 300 копий, в следующий — 450.

Цена ПС определена на основании цен, представленных на рынке на аналогичные средства, и составляет 140 р.

Налог на добавленную стоимость определяется по формуле:

$$НДС_1 = \frac{Ц \cdot N \cdot H_{\text{дс}}}{100\% + H_{\text{дс}}} = \frac{140 \cdot 300 \cdot 20}{100 + 20} = 7000, \quad (5.5)$$

где Ц – цена ПС (р.);

N – количество лицензий;

$H_{дс}$ – ставка налога на добавленную стоимость (20%).

Прибыль в случае, если организация освобождена от уплаты налога на прибыль, рассчитывается по формуле:

$$\Pi = Ц \cdot N - НДС - З_p, \quad (5.6)$$

где НДС – налог на добавленную стоимость.

$$\Pi_1 = 140 \cdot 300 - 7000 - 14754,23 = 20245,77$$

Организация является плательщиком налога на прибыль, значит экономический эффект рассчитывается по формуле:

$$\Pi_{ч1} = \Pi - \frac{\Pi \cdot H_{\Pi}}{100} = 20245,77 - \frac{20245,77 \cdot 18}{100} = 16601,53, \quad (5.7)$$

где H_{Π} – ставка налога на прибыль (18%).

Уровень рентабельности рассчитывается по формуле:

$$Y_p = \frac{\Pi_{ч}}{З_p} \cdot 100\% = \frac{16601,53}{14754,23} \cdot 100\% = 112\% \quad (5.8)$$

Уровень рентабельности составляет 112%. Значит, проект окупится в первый год.

$$НДС_2 = \frac{140 \cdot 450 \cdot 20}{100 + 20} = 10500$$

$$\Pi_2 = 140 \cdot 450 - 10500 = 52500$$

$$\Pi_{ч2} = 52500 - \frac{52500 \cdot 18}{100} = 43050$$

Т.к. затраты на разработку окупились на первый год, во второй год от реализации ПС на рынке получается только чистая прибыль в размере 43050 р.

5.4 Вывод

Рентабельность затрат на разработку программного обеспечения больше средней процентной ставки по банковским депозитным вкладам. На март 2018 года по данным Национального банка ставка по банковским вкладам на период менее одного года для юридических лиц составляет 6,8

процентов годовых. Т.к. в первый год уровень рентабельности составляет 112%, можно сделать вывод о том, что проект окупится уже на первый год, и его реализация является экономически целесообразной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель дипломного проекта — разработать программное средство для анализа бизнес-процессов.

Для ее реализации были выполнены следующие задачи:

1 Проанализированы подходы к решению задачи дипломного проектирования: улучшение бизнес-процесса возможно только при условии его соответствия типовым требованиям, оно заключается в улучшении его показателей эффективности. Анализ и мониторинг показателей позволяет выявлять слабые стороны процесса для принятия дальнейших решений по его улучшению. Практиками CobiT и ITIL описаны возможные бизнес-процессы в области ИТ и их метрики, кроме того даны рекомендации по их мониторингу и улучшению. Именно поэтому решено использовать комбинацию этих методик для анализа, в отличие от программных средств схожего назначения, где используется лишь одна из выделенных практик.

2 Смоделировано ПС для анализа бизнес-процессов: были определены функциональные возможности ПС, варианты и сценарии использования, описаны действия пользователя для обеспечения конечной цели приложения. С помощью ER-диаграммы были описаны взаимосвязи между сущностями системы, которую можно рассматривать как концептуальную схему БД. Была спроектирована структура ПС с помощью диаграммы компонентов, которая демонстрирует взаимодействие между подсистемами ПС, и которое более подробно описано диаграммами последовательности для сценариев использования. Кроме того, был описан алгоритм анализа рисков процесса, а также спроектирован пользовательский интерфейс.

3 Реализовано ПС для анализа бизнес-процессов: на языке Java в среде разработки IntelliJ Idea было реализовано ПС для анализа бизнес-процессов на основе шаблонов проектирования MVC для компонентов, Repository для доступа к данным, Specification для создания запросов к данным по критерию. С помощью библиотеки JavaFx был создан ПИ. СУБД MySQL использована для хранения данных о процессах.

4 Экономически обоснована необходимость разработки ПС для анализа бизнес-процессов: с помощью расчета затрат на разработку и подсчета экономического эффекта от реализации ПС на рынке ИТ было установлено, что его реализация на рынке является экономически целесообразной.

ПС для анализа бизнес-процессов, используя процессы и метрики методик CobiT и ITIL, анализирует процессы и выстраивает отчетность по ним. Отчеты помогают аналитикам и менеджерам своевременное принять управленческие решения на основании программного анализа данных, что повышает эффективности работы организации и позволяет компании достигать своих стратегических целей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Бариленко, В.И. Основы бизнес – анализа: учебное пособие / В.И. Бариленко. — КНОРУС, 2014. — 272 с.
- [2] Репин, В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В.В. Репин, В.Г.Елиферов. — Манн, Иванов и Фербер, 2013. — 544 с.
- [3] ISACA. COBIT 5 / ISACA. — USA, 2012.
- [4] TSO. ITIL Continual service improvement / TSO. — United Kingdom, 2011.
- [5] YeSSoft. Free ITIL / YeSSoft. — YeSSoft, 2018. — 258 с.
- [6] Ингланд, Роб. Введение в реальный ITSM / Роб Ингланд. — Cleverics, 2010. — 124 с.
- [7] Мацяшек, Л. А. Анализ и проектирование информационных систем с помощью UML 2.0 / Л. А. Мацяшек. — Вильямс, 2016. — 816 с.
- [8] Эккель, Брюс. Философия Java / Брюс Эккель. — Питер, 2017. — 1168 с.
- [9] Машинин, Т.С. JavaFX 2.0. Разработка RIA-приложений / Т.С. Машинин. — BHV, 2012. — 320 с.
- [10] JetBrains: Developer Tools for Professionals and Teams[Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://www.jetbrains.com/>.
- [11] Кузнецов, М.В. MySQL на примерах / М.В Кузнецов. — БХВ-Петербург, 2012. — 592 с.
- [12] Эванс, Эрик. Предметно-ориентированное проектирование. Структуризация сложных программных систем / Эрик Эванс. — Вильямс, 2017. — 448 с.
- [13] Горовой, В.Г. Экономическое обоснование проекта по разработке программного обеспечения / В.Г. Горовой, А.В. Грицай, В.А. Пархименко. — БГУИР, 2018. — 12 с.
- [14] Паклин, Н.Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям / Н.Б. Паклин, В.И. Орешков. — Питер, 2013. — 704 с.