

5. В Беларуси запустили систему оплаты городского транспорта по QR-коду. Как она работает [Электронный ресурс] // Белорусский портал TUT.by. — 2020. — Режим доступа: <https://finance.tut.by/news671605.html>. — Дата доступа: 29.03.2020.
6. Рассчитаться за проезд в транспорте с помощью QR-кода можно и в Витебске: как работает сервис «Оплати» [Электронный ресурс] // Телекомпания СТБ. — 2020. — Режим доступа: <http://www.ctv.by/novosti-vitebska-i-vitebskoy-oblasti/rasschitatsya-za-proezd-v-transporte-s-pomoshchyu-qr-koda>. — Дата доступа: 30.03.2020.
7. «Беларусбанк» предоставил клиентам новый способ оплаты покупок в магазинах с помощью QR-кода [Электронный ресурс] // Официальный сайт «Беларусбанк». — 2020. — Режим доступа: [https://belarusbank.by/ru/33139/press/bank\\_news/35711](https://belarusbank.by/ru/33139/press/bank_news/35711). — Дата доступа: 31.03.2020.

УДК 519.86

А. А. Ермакова, А. В. Шах

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

## МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Введение.** Прежде чем пытаться улучшить деятельность какого-либо предприятия, выбрать, а затем внедрить информационную систему, необходимо проанализировать, как работает предприятие в настоящее время. Для анализа необходимо знать не только как работает предприятие в целом, как оно взаимодействует с внешними организациями, заказчиками и поставщиками, но и как организована деятельность на каждом рабочем месте. Один человек, как правило, не обладает такой информацией. Действительно, руководитель предприятия хорошо разбирается, как работает организация в целом, но не в состоянии знать особенности деятельности всех рядовых сотрудников. Рядовой сотрудник хорошо разбирается в своих обязанностях, но плохо знает, как работают его коллеги. Следовательно, для анализа деятельности предприятия следует собрать знания множества в едином месте — создать модель бизнес-процессов в деятельности предприятия. Многие корпоративные информационные системы зарубежных производителей (SAP R/3, BAAN, ROSS iRenaissance и др.) имеют в своем составе специальные средства (поддерживающие оригинальные методики), с помощью которых можно выполнить данную задачу, однако существуют стандартизированные, опробованные в течение многих лет методологии и инструментальные средства.

Общая тенденция к возрастанию спроса на услуги консультантов в сфере моделирования бизнес-процессов обуславливается тем, что бизнес становится все более сложным, а условия его развития — неопределенными [1].

**Основная часть.** Бизнес-модель — это формализованное (графическое, табличное, текстовое, символьное) описание бизнес-процессов. Конечная цель моделирования бизнес-процессов заключается в том, чтобы добиться улучшения работы предприятия. Для этого в ходе анализа основное внимание уделяется повышению ценности результатов процесса и снижению стоимости и времени выполнения действий всех работников.

Моделирование бизнес-процессов преследует несколько целей:

- описание процессов. За счет моделирования можно проследить, что происходит в процессах от начала до завершения. Моделирование позволяет получить «внешний» взгляд на процессы и определить улучшения, которые повысят их эффективность;
- нормирование процессов. Моделирование бизнес-процессов задает правила выполнения процессов, т. е. то, каким образом они должны быть выполнены. Если следовать установленным в моделях правилам, руководящим указаниям или требованиям, то можно достичь желаемой производительности процессов;
- установление взаимосвязей в процессах. Моделирование бизнес-процессов устанавливает четкую связь между процессами и требованиями, которые они должны выполнять.

Сегодня существует множество различных инструментов для разработки бизнес-моделей, они используют различные языки моделирования, как стандартные, так и какие-то собственные разработки. Но всех их можно объединить по принципу работы в три основных подхода:

- 1) функциональное моделирование подразумевает описание процессов в виде взаимосвязанных, четко структурированных функций. При этом строгая временная последовательность функций в том виде, как она существует в реальных процессах, не обязательна;
- 2) объектное моделирование — подразумевает описание процессов как набора взаимодействующих объектов, т. е. производственных единиц. Объектом является какой-либо предмет, преобразуемый в ходе выполнения процессов;
- 3) имитационное моделирование — при таком виде моделирования бизнес-процессов подразумевается моделирование поведения процессов в различных внешних и внутренних условиях с анализом динамических характеристик процессов и с анализом распределения ресурсов.

На самом деле, конечно, существуют и другие подходы, их много, как и языков моделирования. Но они большей частью являются гибридными решениями, объединяющими перечисленные подходы. Кроме того, именно процессная и функциональная модели уже стали стандартами, по крайней мере, на Западе. И у нас они получают все большее распространение [2].

Моделирование бизнес-процессов выполняют с помощью следующих методов:

– Flow Chart Diagram (диаграмма потока работ) — это графический метод представления процесса, в котором операции, данные, оборудование процесса изображаются специальными символами. Метод применяется для отображения логической последовательности действий процесса. Главным достоинством метода является его гибкость. Процесс может быть представлен множеством способов;

– Data Flow Diagram (диаграмма потока данных), или DFD, — применяется для отображения передачи информации (данных) от одной операции процесса к другой. DFD описывает взаимосвязь операций за счет информации и данных. Этот метод является основой структурного анализа процессов, так как позволяет разложить процесс на логические уровни. Каждый процесс может быть разбит на подпроцессы с более высоким уровнем детализации. Применение DFD позволяет отразить только поток информации, но не поток материалов. Диаграмма потока данных показывает, как информация входит и выходит из процесса, какие действия изменяют информацию, где информация хранится в процессе и пр.;

– Role Activity Diagram (диаграмма ролей) — она применяется для моделирования процесса с точки зрения отдельных ролей, групп ролей и взаимодействия ролей в процессе. Роль представляет собой абстрактный элемент процесса, выполняющий какую-либо организационную функцию. Диаграмма ролей показывает степень «ответственности» за процесс и его операции, а также взаимодействие ролей;

– IDEF (Integrated Definition for Function Modeling) — представляет собой целый набор методов для описания различных аспектов бизнес-процессов (IDEF0, IDEF1, IDEF1X, IDEF2, IDEF3, IDEF4, IDEF5). Эти методы строятся на базе методологии SADT (Structured Analysis and Design Technique). Для моделирования бизнес-процессов наиболее часто применяют методы IDEF0 и IDEF3;

– IDEF0 — позволяет создать модель функций процесса. На диаграмме IDEF0 отображаются основные функции процесса, входы, выходы, управляющие воздействия и устройства, взаимосвязанные с основными функциями. Процесс может быть декомпозирован на более низкий уровень;

– IDEF3 — этот метод позволяет создать «поведенческую» модель процесса. Состоит из двух видов моделей. Первый вид представляет описание потока работ, второй — описание состояний перехода объектов;

– цветные сети Петри — представляет модель процесса в виде графа, где вершинами являются действия процесса, а дугами события, за счет которых осуществляется переход процесса из одного состояния в другое. Сети Петри применяют для динамического моделирования поведения процесса;

– Unified Modeling Language (UML) — представляет собой объектно ориентированный метод моделирования процессов. Он состоит из 9 различных диаграмм, каждая из которых позволяет моделировать отдельные статические или динамические аспекты процесса.

Большинство из указанных методов реализованы в виде программного обеспечения. Оно позволяет осуществлять поддержку бизнес-процессов или проводить их анализ [3].

Одной из популярных систем моделирования бизнес-процессов на современном рынке является информационная система ELMA.

Технология организации бизнес-процессов в ELMA выполняется согласно циклу — от создания модели рабочего процесса к ее улучшению. Система контролирует, чтобы бизнес-логика, заложенная при построении моделей, соблюдалась в реальной деятельности предприятия; позволяет быстро корректировать процессы, основываясь на данные об их эффективности и новые потребности компании.

Чтобы оптимизировать бизнес-процесс в системе, достаточно внести нужные изменения в его модель в графическом редакторе без программирования, дополнительных затрат и прерывания работы по процессам [1].

На рисунке 1 представлен интерфейс системы ELMA.

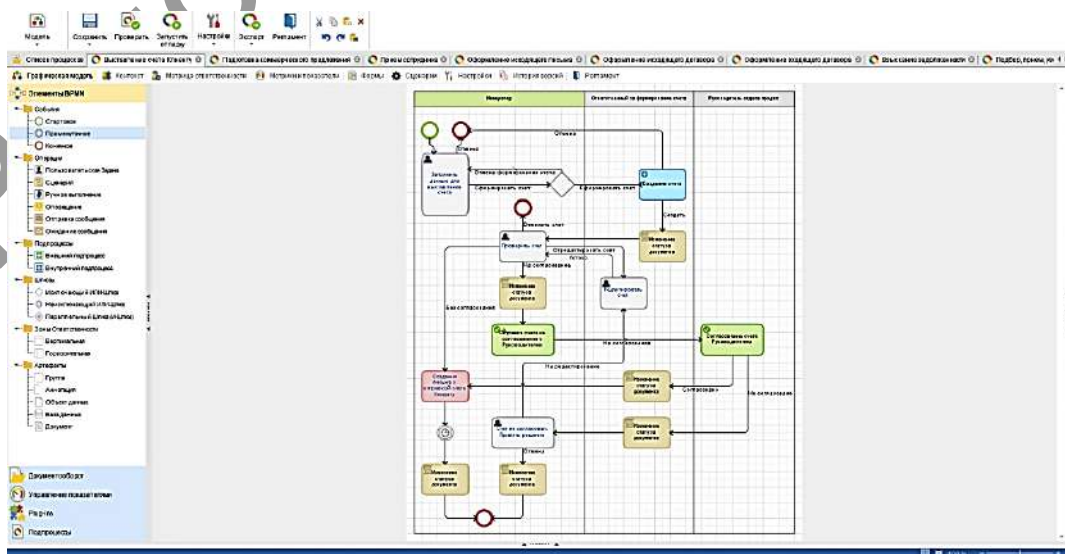


Рисунок 1 — Компьютерное моделирование бизнес-процесса в ELMA [4]

**Заключение.** Модель предприятия, всех его бизнес-процессов, ориентированных на конкретную цель, предоставляет возможность его совершенствования [5; 6]. Моделирование бизнес-процессов с максимальной приближенностью к действительности позволяет выбрать и проверить пути улучшения без необходимости проведения реальных экспериментов с предприятием и таким образом снизить риск. Бизнес-модель позволяет заранее дать оценку принимаемых решений с разных точек зрения.

#### Список цитируемых источников

1. Что такое бизнес-процесс и описание бизнес процесса [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/trinion/blog/34244>. — Дата доступа: 20.03.2020.
2. Лапицкая, О. В. Принятие решений в маркетинге / О. В. Лапицкая, А. В. Шах // Вестн. ГГТУ им. П. О. Сухого. — 2019. — № 2. — С. 62—69.
3. Лапицкая, О. В. Информационные технологии в управлении маркетинговыми бизнес-процессами / О. В. Лапицкая, А. В. Шах // Стратегия и тактика развития производственно-хозяйственных систем : сб. науч. тр. / М-во образования Респ. Беларусь, Гом. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Гом. обл. орг. о-ва «Знание»; под ред. В. В. Кириенко. — Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. — С. 186—189.
4. CRM-система ELMA для маркетинга и продаж [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://5areas.by/products/software/elma-crm/>. — Дата доступа: 23.03.2020.
5. Шах, А. В. Аналитические системы в маркетинговых исследованиях / А. В. Шах // Современное общество, профсоюзы и проблемы молодежи : материалы XXII Междунар. науч. конф. студентов, магистрантов и аспирантов, г. Гомель, 4 мая 2018 г. / Гом. фил. Междунар. ун-та «МИТСО»; под общ. ред. С. И. Ляха. — Гомель : Центр оператив. печати, 2018. — С. 312—313.
6. Шах, А. В. Совершенствование маркетинговых бизнес-процессов организации с использованием современных информационных технологий / А. В. Шах, И. В. Колбаско // Проблемы социально-ориентированного инновационного развития белорусского общества и профсоюзы : материалы XXIV Междунар. науч.-практ. конф., г. Гомель, 7 февр. 2020 г. / Гом. фил. Междунар. ун-та «МИТСО»; под общ. ред. С. Д. Колесникова. — Минск : ДОНАРИТ, 2020. — С. 141—143.

УДК 004.93'12

А. И. Калько, Д. И. Яроцкий

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

## ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПО НЕКОТОРЫМ ВИДАМ И ПОДВИДАМ

**Введение.** Машинное обучение — очень обширная область знаний. Можно ведь по-разному определять слово «обучение» и каждый раз получать интересные результаты. Однако среди множества парадигм и подходов в машинном обучении выделяется одна очень интересная область — искусственные нейронные сети [1].

Биологические нейронные сети представляют собой совокупность биологических нейронов. Однако в таких сетях много ненужных для обработки сигнала аспектов.

**Основная часть.** Искусственные нейронные сети — упрощенные модели биологических нейронных сетей.

Под искусственными нейронными сетями принято понимать вычислительные системы, имеющие способности к самообучению, постепенному повышению своей производительности. Основными элементами структуры нейронной сети являются: искусственные нейроны, представляющие собой элементарные, связанные между собой единицы; синапс — это соединение, которое используется для отправки/получения информации между нейронами; сигнал — собственно информация, подлежащая передаче [1].

В процессе функционирования нейронная сеть формирует выходной сигнал  $Y$  в соответствии с входным сигналом  $X$ , реализуя некоторую функцию  $g$ :  $Y = g(X)$ . Если архитектура сети задана, то вид функции  $g$  определяется значениями весов и смещением сети. В настоящее время на рынке программного обеспечения имеется множество самых разнообразных программ для моделирования нейронных сетей. Для решения разных практических задач требуются различные модели нейронных сетей. Модель нейронной сети определяется моделями нейронов и структурой связей сети.

Нейронные сети могут применять в различных сферах: в экономике и бизнесе, медицине и здравоохранении, робототехнике, охранных системах, телекоммуникациях. В данной исследовательской работе нейронная сеть используется для распознавания образов, а именно цветов [2].

Цель исследования — разработка приложения с использованием нейронных сетей для распознавания растений.

Пусть требуется создать клиент-серверное приложение, предназначенное для распознавания цветов. Такое приложение должно предоставить возможность пользователю распознать цветок на фото, а также обучить нейросеть при наличии пароля. Данные, поступающие от пользователей, должны обрабатываться сервером. После обработки данных сервер должен вернуть их пользователям. У сервера должна быть возможность обслуживать нескольких клиентов одновременно.