

ISSN 2306-1561

Automation and Control in Technical Systems (ACTS)

2014, No 2, pp. 155-166.

DOI: 10.12731/2306-1561-2014-2-16



Analysis software for business process modeling

Nikolaev Andrey Borisovich

Russian Federation, Honoris Causa, Doctor of Technical Sciences, Professor, Dean of the Faculty «Control Systems».

Moscow Automobile & Road construction State Technical University, 125319, Russian Federation, Moscow, Leningradsky prospekt, 64. Tel.: +7 (499) 151-64-12. <http://www.madi.ru>

nikolaev.madi@mail.ru

Shazhaev Ilman Sharipovich

Russian Federation, Student, Department of «Automated Control Systems».

Moscow Automobile & Road construction State Technical University, 125319, Russian Federation, Moscow, Leningradsky prospekt, 64. Tel.: +7 (499) 151-64-12. <http://www.madi.ru>

socclab@mail.ru

Snetkova Olga Leonidovna

Russian Federation, Ph. D., Associate Professor, Department of «Road transport».

Moscow Automobile & Road construction State Technical University, 125319, Russian Federation, Moscow, Leningradsky prospekt, 64. Tel.: +7 (499) 151-64-12. <http://www.madi.ru>

du@du.madi.ru

Abstract. The article analyzes the various software tools focused on the simulation of business processes. Considered and described such software as AnyLogic, Business Studio, Bizagi Process modeler, as well as software DEQSS, developed at the Department of "Automated Control Systems".

Keywords: simulation, modeling, business process, software.

ISSN 2306-1561

Автоматизация и управление в технических системах (АУТС)

2014. – №2. – С. 155-166.

DOI: 10.12731/2306-1561-2014-2-16



УДК 004.8

Анализ программных продуктов для моделирования бизнес-процессов

Николаев Андрей Борисович

Российская Федерация, Лауреат премии правительства РФ, Заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор, декан факультета «Управление».

ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», 125319, Российская Федерация, г. Москва, Ленинградский проспект, д.64, Тел.: +7 (499) 151-64-12, <http://www.madi.ru>

nikolaev.madi@mail.ru

Шажаев Ильман Шарипович

Российская Федерация, студент кафедры «Автоматизированные системы управления».

ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», 125319, Российская Федерация, г. Москва, Ленинградский проспект, д.64, Тел.: +7 (499) 151-64-12, <http://www.madi.ru>

socclab@mail.ru

Снеткова Ольга Леонидовна

Российская Федерация, кандидат технических наук, доцент кафедры «Автомобильные перевозки».

ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», 125319, Российская Федерация, г. Москва, Ленинградский проспект, д.64, Тел.: +7 (499) 151-64-12, <http://www.madi.ru>

du@du.madi.ru

Аннотация. В статье проведен анализ различных программных средств, ориентированных на имитационное моделирование бизнес-процессов. Рассмотрены и описаны такие программные продукты как AnyLogic, Business Studio, Bizagi Process modeler, а также программное обеспечение DEQSS, разработанное на кафедре «Автоматизированные системы управления».

Ключевые слова: имитация, моделирование, бизнес-процесс, программное обеспечение.

1. Введение

Бизнес моделирование представляет собой деятельность по организации и имитации бизнес-процессов в программной среде, с целью оптимизации и выявления статистических данных. Система бизнес моделирования помогает принимать взвешенные стратегически важные решения, направленные на реструктуризацию и совершенствование бизнес деятельности [1 – 19].

Основными причинами, по которым в результате диагностики руководители компаний принимают решение о старте работ по формализации и оптимизации бизнес-процессов, являются следующие:

- выполнение ненужных (не добавляющих ценность) работ, разная протяженность циклов работ;
- отсутствие стандартизации и унификации бизнес-процессов, произвольная структура бизнес-процессов, отсутствие документации, регламентирующей их выполнение;
- неэффективная архитектура информационных потоков (сбор, анализ, хранение данных), недостаточный уровень автоматизации;
- избыточное число подразделений и департаментов, дублирование функций, неэффективное взаимодействие между ними;
- размытие зон ответственности, отсутствие ответственного за бизнес-процесс и его результат в целом;
- концентрация всех полномочий на высшем уровне иерархии, отсутствие практики делегирования полномочий;
- излишние трудозатраты на контрольно-отчетную деятельность, существенные потери времени на согласованиях;
- система оценки труда не мотивирует сотрудников к снижению затрат и повышению качества, мотивационные показатели подконтрольны мотивируемому.

Все вышеперечисленные причины, а также и иные, можно оптимизировать или исключить с помощью наиболее известных программных средств имитационного моделирования, таких как AnyLogic, Business Studio, Bizagi Process modeler.

2. Исследование характеристик программных продуктов

2.1. Программная среда моделирования AnyLogic

Уникальность, гибкость и мощность языка моделирования, предоставляемого AnyLogic, позволяет учесть любой аспект моделируемой системы с любым уровнем детализации (рисунок 1). Графический интерфейс AnyLogic, инструменты и библиотеки позволяют быстро создавать модели для широкого спектра задач от моделирования производства, логистики, бизнес-процессов до стратегических моделей развития компании и рынков.

AnyLogic – единственный инструмент имитационного моделирования (ИМ), который поддерживает все подходы к созданию имитационных моделей: процессно-

ориентированный (дискретно-событийный), системно динамический и агентный, а также любую их комбинацию.

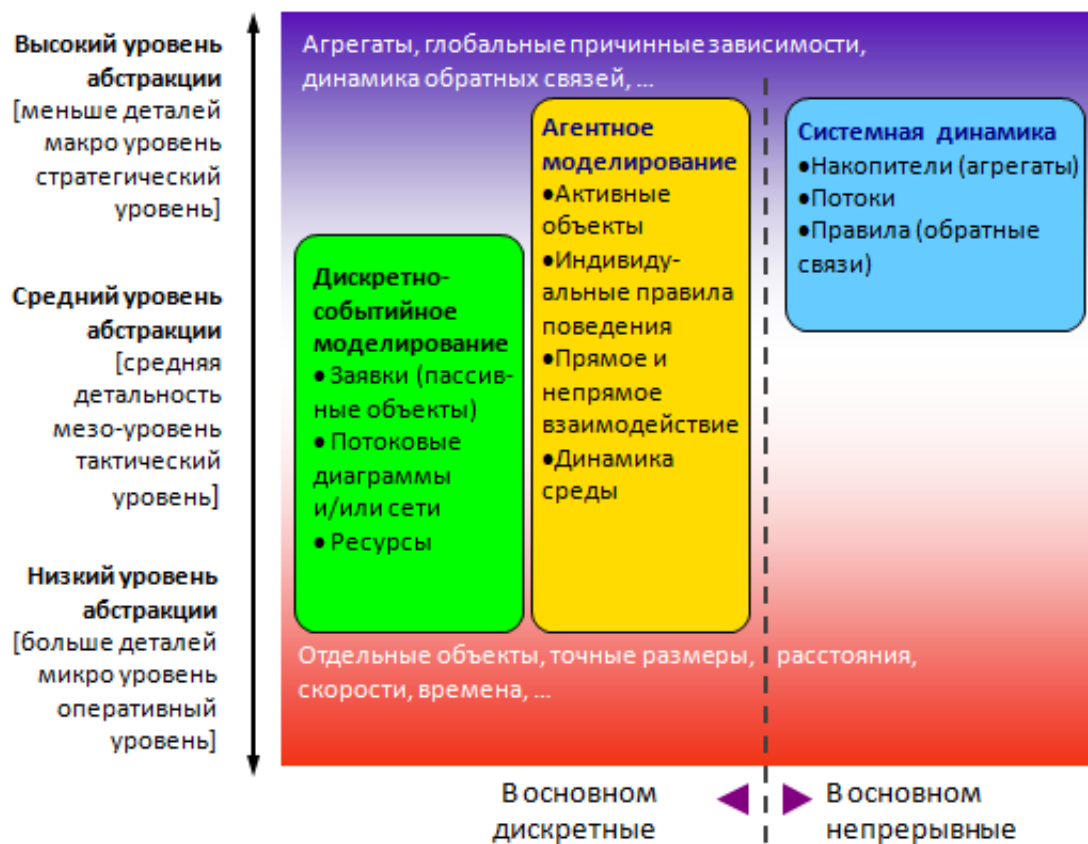


Рисунок 1 – Уровни абстракции в AnyLogic

Системная динамика, заменяя индивидуальные объекты их агрегатами, предполагает наивысший уровень абстракции. Дискретно-событийное моделирование работает в низком и среднем диапазоне. Что же касается агентного моделирования, то оно может применяться практически на любом уровне и в любых масштабах. Агенты могут представлять пешеходов, автомобили или роботов в физическом пространстве, клиента или продавца на среднем уровне, или же конкурирующие компании на высоком уровне.

Для моделирования бизнес-процессов в AnyLogic можно использовать любой из подходов имитационного моделирования. Рассмотрим, как протекает бизнес-процесс на примере автозаправочной станции в дискретно-событийном моделировании (рисунок 2). Автозаправочная станция представляет собой одноканальную систему массового обслуживания (СМО). Построение модели такой системы выполняется с помощью элементов библиотеки Enterprise Library. Для построения СМО используются элементы:

- Source – источник заявок.
- Queue – очередь ожидающих обслуживания заявок.
- Delay – Элемент моделирующий узел обслуживания.
- Sink – Элемент принимающий отработанные заявки.

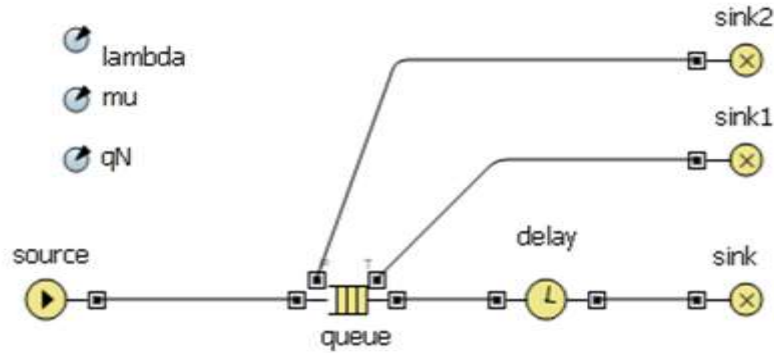


Рисунок 2 – Модель СМО бензоколонки с отказами

Заявки – автомобили поступают в систему по времени между прибытиями. Изменение времени соответствует экспоненциальному закону распределения с интенсивностью λ (lambda), равной 0.5. Вместимость очереди qN равна 10 автомобилям. Заявки могут покинуть очередь по истечении таймаута через порт T. Значение таймаута равно 20. Процессор обслуживания (бензоколонка) delay выполняет обработку заявки с явно заданным временным интервалом, который подчиняется экспоненциальному закону распределения. Интенсивность работы процессора $\mu=0.25$.

С помощью данной модели мы можем определить, сколько автомобилей прибыло на станцию, сколько из них было обработано заявок, и сколько не обработано. Чтобы увеличить количество обработанных заявок в модель можно добавить еще один канал обслуживания, и запрограммировать так, чтобы необработанные заявки с первого канала автоматически переходили на второй канал, тем самым увеличивая число обработанных заявок (рисунок 3). Такая модель СМО называется двухканальной.

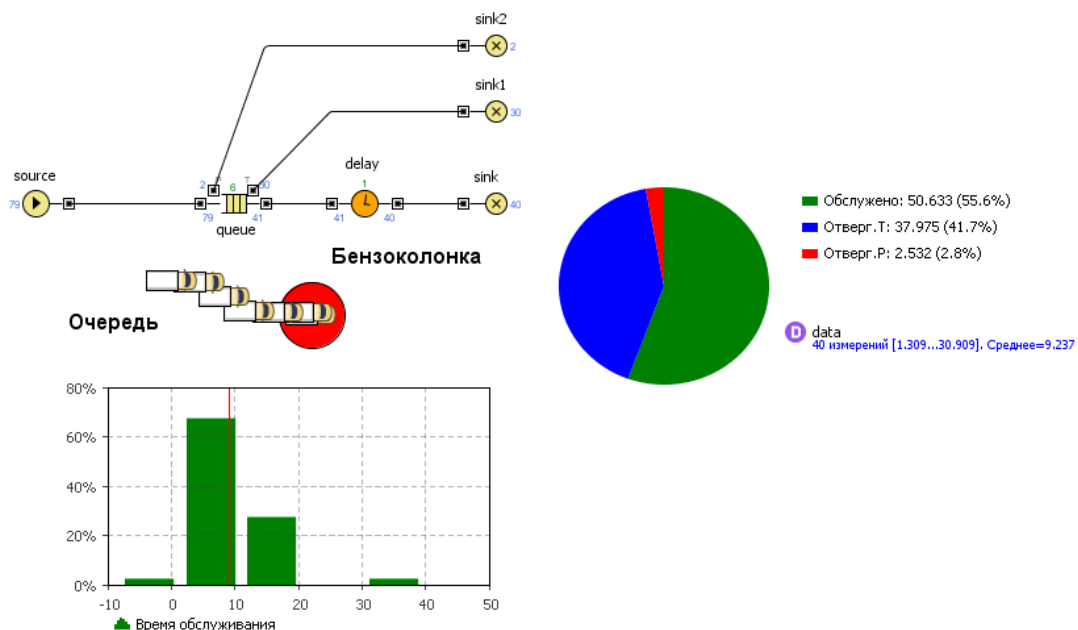


Рисунок 3. Работающая модель автозаправочной станции в AnyLogic с анимацией и графиком времени обслуживания

2.2. Программная среда бизнес моделирования Business Studio

Система бизнес моделирования Business Studio разработана специально для максимально легкого создания бизнес-архитектуры. Помимо этого, она обеспечивает решение смежных задач, необходимых для обеспечения непрерывного развития компании. Таким образом, Business Studio поддерживает полный цикл создания эффективной системы управления компанией – «Проектирование – Внедрение – Контроль – Анализ», позволяя решать следующие задачи:

- формализация стратегии и контроль ее достижения;
- моделирование и оптимизация бизнес-процессов;
- проектирование организационной структуры и штатного расписания
- регламентация деятельности: разработка регламентов и распространение их среди сотрудников;
- внедрение системы менеджмента качества в соответствии со стандартом ISO;
- формирование Технических заданий и поддержка внедрения информационных систем.

Возможности Business Studio можно наглядно продемонстрировать с помощью диаграммы, показывающей цикл совершенствования компании (рисунок 4).



Рисунок 4 – Цикл совершенствования компании в Business Studio

В функциональные возможности имитационного моделирования и функционально стоимостного анализа в Business Studio входит:

1. Определения стоимости продуктов бизнес-процессов.

2. Оценки эффективности бизнес-процессов.
3. Расчета необходимого количества персонала.
4. Поиска узких мест.

Комплексная модель в Business Studio содержит следующие элементы:

1. Стратегия (Система целей и показателей их достижения).
2. Модель бизнес-процессов и их KPI.
3. Организационная структура.
4. Ресурсы и документы.
5. Информационные системы.

В качестве графической среды моделирования Business Studio используется широко распространенный пакет Microsoft Office Visio.

С помощью модели автозаправочной станции построенной в Business Studio через механизм имитационного моделирования (рисунок 5), можно задавать поток автомобилей прибывающих на станцию, задать время обработки одной заявки, также можно узнать, сколько машин будет обслужено, и сколько уедут, не дождавшись своей очереди.

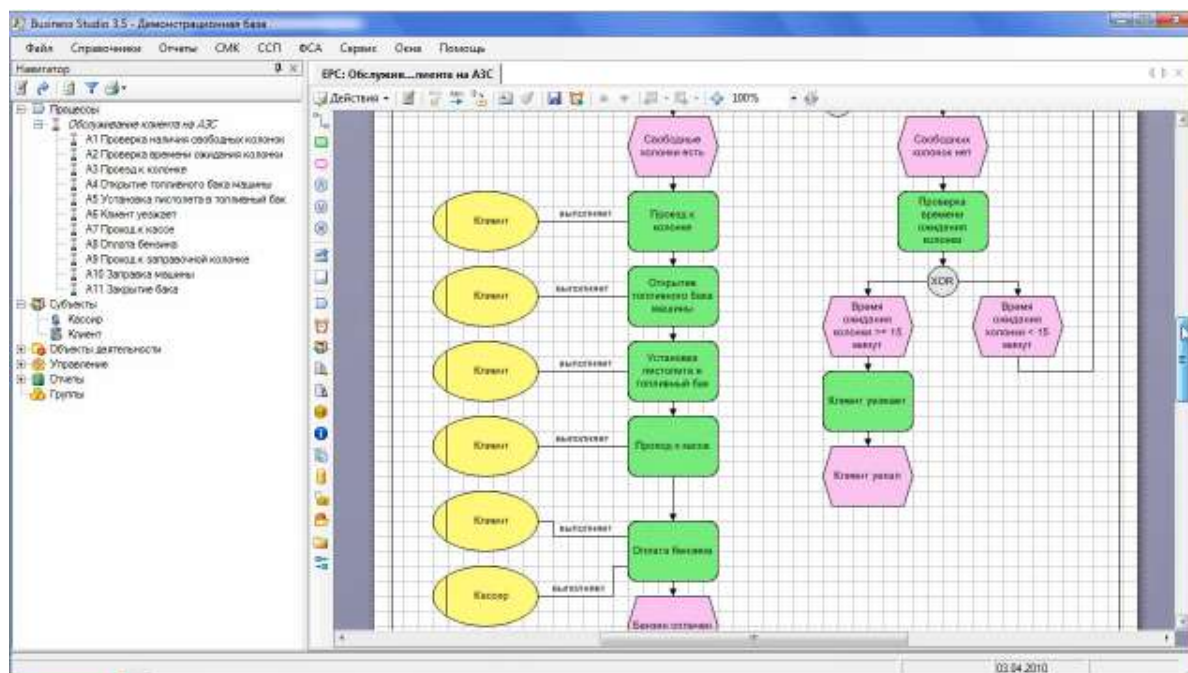


Рисунок 5 – Модель автозаправочной станции в Business Studio

Можно рассчитать стоимость обслуживания одного потребителя с учетом стоимости бензина, зарплаты кассира и обслуживающего персонала. На основе этих, а также других данных можно оптимизировать бизнес-процесс и выявить точное количество статистических данных: сколько литров бензина реализовано, и при необходимости увеличить это количество.

2.3. Программная среда моделирования бизнес процессов Bizagi Process modeler

Bizagi Process Modeler – это программная среда, специализирующаяся на разработке диаграмм или цепей бизнес-процессов.

Программный продукт Bizagi позволяет строить модели бизнес деятельности, выполнять и совершенствовать бизнес-процессы, используя графическую среду, без необходимости программирования.

Имитационное моделирование в Bizagi Process Modeler осуществляется с помощью диаграмм с небольшим числом графических элементов. Это помогает пользователям быстро понимать логику процесса. Выделяют четыре основные категории элементов:

- объекты потока управления: события, действия и логические операторы;
- соединяющие объекты: поток управления, поток сообщений и ассоциации;
- роли: пулы и дорожки;
- артефакты: данные, группы и текстовые аннотации.

Элементы этих четырёх категорий позволяют строить простейшие диаграммы бизнес-процессов, что является очень удобным даже для начинающих пользователей. Для повышения выразительности модели спецификация разрешает создавать новые типы объектов потока управления и артефактов.

Bizagi Process Modeler разработан в стиле Microsoft Office (рисунок 6).

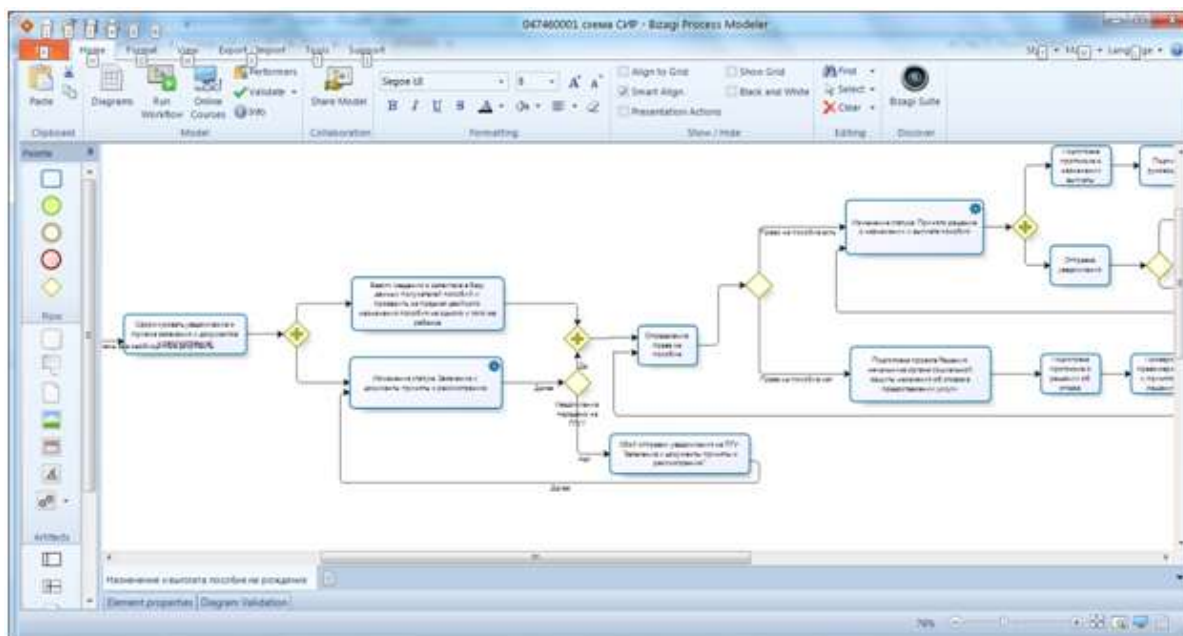


Рисунок 6 – Основное меню Bizagi Process Modeler

Основная идея заключается в простоте и удобстве пользования для различных категорий пользователей (архитекторов, аналитиков, BPMN-разработчиков, тестировщиков).

2.4. Программная среда бизнес моделирования DEQSS

DEQSS – это программная среда дискретно-событийного моделирования в которой можно создавать диаграммы процессов, выявлять статистические данные (рисунок 7). Есть возможность визуализации данных в виде различных графиков и диаграмм.

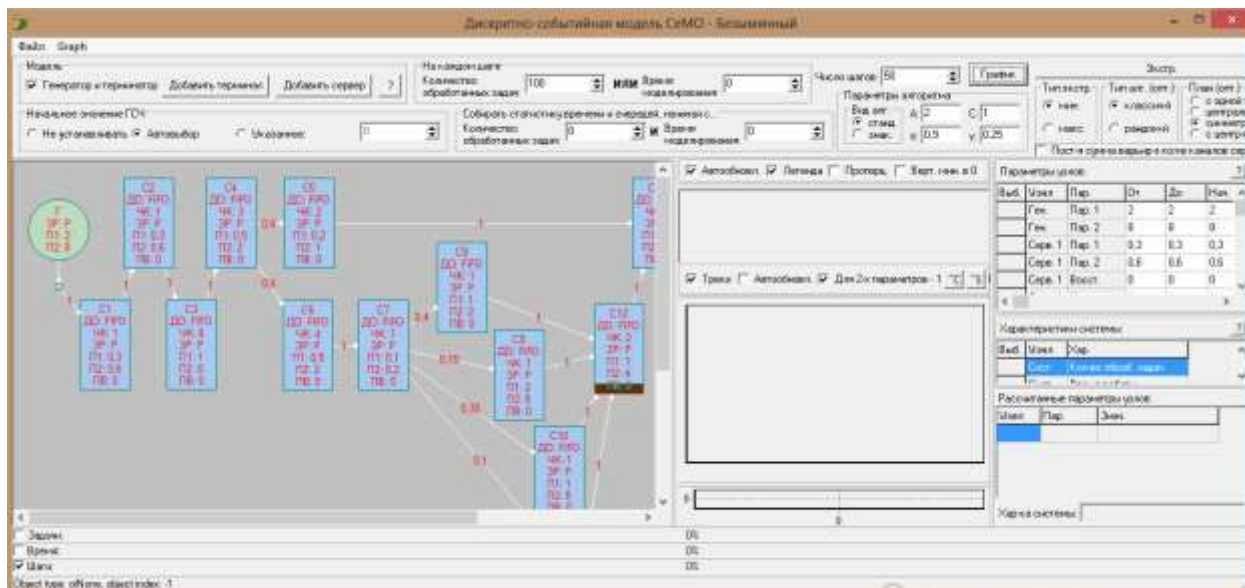


Рисунок 7 – Главное меню системы DEQSS

На этапе построения модели в программной среде DEQSS, при установке параметров продолжительности формирования задачи, можно задавать несколько видов закона распределения: равномерное, экспоненциальное, нормальное, Бернулли и смесь экспонент. В DEQSS аналогично AnyLogic можно задавать несколько каналов обслуживания заявок. Одним из преимуществ программной среды DEQSS является возможности установления вероятности передачи задач между серверами. Построив модель на примере автозаправочной станции в DEQSS можно моделировать поток заявок, увеличивать количество обработанных заявок, а также установить с какой вероятностью будет произведен переход задач между серверами.

3. Результаты исследований

Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение программных продуктов по характеристикам

Программное обеспечение	Методики и технологии	Требования к пользователю	Отличительные особенности
AnyLogic	Дискретно-событийное Агентное моделирование Системная динамика	Теоретические знания в области теории моделирования Знание языка программирования JAVA	Построение модели из любой предметной Области Построение модели с различным уровнем

		Знание принципов объектно-ориентированного программирования	абстракции (использование различных подходов) 3D - визуализация процесса моделирования Постановка различных экспериментов.
Business Studio	BSC/KPI, моделирование бизнес-процессов, имитационное моделирование, функционально-стоимостной анализ, поддержка СМК	Работа в Microsoft Office Visio Знание стандартов IDEF0 Знание графической среды	Разработка стратегических карт, проектирование сбалансированной системы показателей (BSC/KPI) Сбор и анализ значений показателей Создание графических моделей бизнес процессов Имитационное моделирование и функционально-стоимостной анализ Разработка модели организационной структуры Расчет штатной численности Формирование регламентирующих документов Поддержка создания и улучшения системы менеджмента качества в соответствии со стандартами ISO
Bizagi Process Modeler	диаграмма потока, функциональная блок-схема потока, управления, блок-схема, Диаграммы Ганта, PERT схема	Знание программного продукта (работа в графической среде) Понимание методологии моделирования бизнес процессов Работа в Microsoft Office	Интеграция бизнес-процессов Управление бизнес-процессами Реинжиниринг бизнес-процессов Модели бизнес-Процессов и Нотации
DEQSS	Дискретно-событийный подход	Знание программного продукта (работа в графической среде)	Построение моделей бизнес процессов. Вероятностно-статистический анализ

		Знание принципов построения диаграмм и связей между ними.	Несколько принципов закона распределения Установка параметров узлов Метод стохастической аппроксимации
--	--	-----------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Заключение

По результатам исследования следует вывод, что для бизнес моделирования лучше остальных подходит программная среда Business Studio. Можно выделить следующие ключевые преимущества системы Business Studio, принципиально отличающие ее от других средств имитационного моделирования:

- Простота, удобство и высокая скорость освоения специалистами.
- Использование самых популярных нотаций моделирования бизнес-процессов, понятных сотрудникам без дополнительной подготовки: IDEF0, Процесс (Basic Flowchart), Процедура (Cross Functional Flowchart), BPMN 2.0, EPC.
- Интегрированность: в одном инструменте собраны все востребованные бизнесом методики и технологии: BSC/KPI, моделирование бизнес-процессов, имитационное моделирование, функционально-стоимостной анализ, поддержка системы менеджмента качества (СМК).
- Формирование на выходе конкретизированных регламентирующих документов, не требующих дополнительной доработки.
- Business Studio Portal, предоставляющий сотрудникам необходимую для работы информацию и вовлекающий их в процесс улучшения компании.
- Мощный Мастер отчетов, позволяющий формировать отчеты с использованием всех возможностей форматирования Microsoft Word и поддерживающий сложные выборки данных.
- Возможность расширения структуры данных с помощью модуля MetaEdit: создание собственных параметров (в т.ч. списков) и справочников.

Список информационных источников

- [1] Моделирование бизнес-процессов на раз, два, три: ликбез для руководителей. [Электронный каталог] URL: <http://www.e-executive.ru/knowledge/announcement/1775645/>
- [2] Мезенцев К.Н. Практикум «Моделирование систем в среде AnyLogic 6.4.1» Часть 2 (МАДИ).
- [3] Карпов Ю. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5. – Спб.: БХВ Питербург, 2005.
- [4] Официальный сайт Business Studio [Электронный каталог] URL: <http://www.businessstudio.ru/description/intro>
- [5] Официальный сайт Bizagi [Электронный каталог] URL: http://www.bizagi.com/index.php?option=com_content&view=article&id=335&Itemid=267&lang=en

- [6] Суркова Н.Е. Методы проектирования информационных систем / Н.Е. Суркова, А.В. Остроух – М.: РосНОУ, 2004. – 144 с. – ISBN 5-89789-021-8.
- [7] Остроух А.В. Информационные технологии в научной и производственной деятельности / [ред. А.В. Остроух] - М: ООО "Техполиграфцентр", 2011. - 240 с. - ISBN 978-5-94385-056-1.
- [8] Остроух А.В. Ввод и обработка цифровой информации: учебник для нач. проф. образования / А.В. Остроух. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 288 с. – ISBN 978-5-7695-9457-1.
- [9] Остроух А.В. Основы информационных технологий: учебник для сред. проф. образования / А.В. Остроух. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 208 с. – ISBN 978-5-4468-0588-4.
- [10] Круглов А.М. Актуализация сведений о данных информационной системы средствами активного словаря-справочника данных / А.М. Круглов, А.В. Будихин, Д.А. Буров, А.В. Остроух // Научный вестник МГТУ ГА. Серия Аэромеханика и прочность. – 2007. - №119 (9). – С. 166-171.
- [11] Николаев А.В. Принципы организации динамических интерфейсов доступа к данным с использованием словарей-справочников данных / А.В. Николаев, А.В. Будихин, Д.А. Буров, А.В. Остроух // Научный вестник МГТУ ГА. Серия Аэромеханика и прочность. – 2007. - №119 (9). – С. 172-178.
- [12] Николаев А.В. Использование словаря-справочника данных для реализации пользовательских средств обработки информации / А.В. Остроух, С.А. Будихин, А.П. Баринов, А.В. Николаев // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – М.: «Научтехлитиздат», 2008. – №3. – С. 13-15.
- [13] Пшеничный Д.А. Анализ параметров и сравнение СУБД для реализации информационного обеспечения промышленного предприятия / Д.А. Пшеничный, А.В. Будихин, А.В. Остроух // Промышленные АСУ и контроллеры. - М.: «Научтехлитиздат», 2010. - №12. - С. 7-11.
- [14] Помазанов А.В. Методика оптимизации баз данных / А.В. Помазанов, А.В. Остроух, А.И. Белоусова, А.О. Васильева // В мире научных открытий. Серия «Проблемы науки и образования». – 2012. – №12. – С.49-54.
- [15] A.V. Ostroukh, M.N. Krasnyanskiy, S.V. Karpushkin, A.D. Obukhov. Development of Automated Control System for University Research Projects // Middle East Journal of Scientific Research. 2014. Vol. 20 (12). pp. 1780-1784. DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2014.20.12.21091.
- [16] A. Ostroukh, A. Pomazanov. Realtime Development and Testing of Distributed Data Processing System for Industrial Company // Middle East Journal of Scientific Research. 2014. Vol. 20 (12). pp. 2184-2193. DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2014.20.12.21106.
- [17] Ostroukh A.V., Belousova A.I., Pavlov D.A., Yurchik P.F. Problems of organization and search the knowledge base in the CRM-systems // IOSR Journal of Engineering (IOSRJEN). 2014. Vol. 04. Issue 02. V3. pp. 18-23. DOI: 10.9790/3021-04231823. ANED: 0.4/3021-04231823.
- [18] Krasnyanskiy M.N., Karpushkin S.V., Obukhov A.D., Ostroukh A.V. Automated control system for university research projects // International Journal of Advanced Studies (iJAS). 2014. Vol. 4, Issue 1, pp. 22-26. DOI: 10.12731/2227-930X-2014-1-4.
- [19] Mikhail Nikolaevich Krasnyanskiy, Andrey Vladimirovich Ostroukh, Sergey Viktorovich Karpushkin, Artyom Dmitrievich Obukhov, Nataliya Vyacheslavovna Molotkova and Irina Vladimirovna Galygina. Electronic Document Management Systems Structure for University Research and Education // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2014. Vol 9. Issue 5. pp. 182-189. DOI: 10.3923/jeasci.2014.182.189.