

Следующим шагом в анализе была проверка гипотезы о наличии автокорреляции в остатках. Автокорреляция в остатках – это корреляционная зависимость между значениями остатков за текущий и предыдущий моменты времени. Для вычисления остатков необходимо найти разницу между расчетными значениями Y по уравнению тренда и фактическими. Критерий Дарбина-Уотсона вычислялся по лучшему уравнению (полином шестой степени), получился равным 0,037 и попал в промежуток от 0 до d_L , а значение $(4-d)$ не попало в интервал для критического значения d , это означает, что присутствует положительная автокорреляция в остатках и не рекомендуется использовать уравнение регрессии для прогноза. Автокорреляцию в остатках необходимо исключить.

Таким образом, на данный момент были выполнены следующие задачи:

1. Собраны статистические данные для создания временного ряда и проведения анализа, а именно процентные доходы банка «Приморье» поквартально с 2007 по 2019 годы.

2. Проведен анализ временного ряда с использованием пакета прикладных программ MS Excel:

- построение графика временного ряда, уравнения тренда;
- выявление составляющих компонент;
- анализ остатков с помощью критерия Дарбина-Уотсона.

3. Сформированы выводы, которые помогут в последующей работе над анализом:

- определены модели, которые однозначно не подходят для прогноза

В дальнейшем планируется устранение автокорреляции в остатках с помощью специальных методов, построение ARIMA моделей, поиск и выбор качественной модели, и построение прогноза.

-
1. О банке [Электронный ресурс] / Банк Приморье – URL: <http://old.primbank.ru/about/>
 2. Кизбикенов К.О. Прогнозирование и временные ряды. – Барнаул, 2017 – 115 с.
 3. Процентный доход и ставка процента [Электронный ресурс] / StudFiles. – URL: <https://studfile.net/preview/3293413/page:50/>

Рубрика: Методы и алгоритмы решения задач в бизнес-информатике

УДК 65.012

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ СЛУЖБЫ ТЕРМИНАЛЬНО-СКЛАДСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВМТП

А.С. Раневская, Г.С. Завалин

бакалавры

Е.Д. Емцева

канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики и моделирования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса
Владивосток. Россия*

Проделанная работа демонстрирует процесс создания имитационной модели бизнес-процесса на примере конкретной организации от самого раннего этапа, а именно продумывания и выбора программного средства и подходящей нотации для создания модели, до фактических результатов, представленных в виде результатов имитационного моделирования.

Ключевые слова и словосочетания: бизнес-процесс, имитационное моделирование, bpm, нотация, business studio, оптимизация.

BUSINESS PROCESS SIMULATION TERMINAL AND WAREHOUSE SERVICES OF THE VLADIVOSTOK SEA TRADING PORT

The work done demonstrates the process of creating a simulation model of a business process using an example of a specific organization from the earliest stage, namely, thinking over and choosing a software

tool and a suitable notation for creating a model, to the actual results presented in the form of simulation results.

Keywords: *business process, simulation modeling, bpmn, notation, business studio, optimization.*

Руководители предприятий различного масштаба нередко сталкиваются с ситуацией, когда им требуется решить какую-либо проблему, улучшить существующий бизнес-процесс и т.д. Одним из инструментов анализа бизнес-процессов является моделирование. В настоящее время оно получает все большую востребованность среди предприятий, появляются новые рабочие места, связанные с этой отраслью. Это объясняется тем, что моделирование бизнес-процессов обусловлено большой финансовой выгодой, так как оно позволяет руководителям организации выявлять неэффективную внутриорганизационную деятельность, оптимизировать все виды работ на предприятии и тем самым существенно сокращать издержки организации.

В том случае, если на уровне наибольшей детализации бизнес-процесса исследуются конкретные технологические операции, то операций над функциональной моделью будет недостаточно. В таких ситуациях используют один из методов моделирования – имитационное моделирование бизнес-процессов. Имитационное моделирование – это метод, позволяющий строить модели, учитывающие время выполнения функций. Полученную модель можно «проиграть» во времени и получить статистику происходящих процессов так, как это было бы в реальности. В имитационной модели изменения процессов и данных ассоциируются с событиями. «Проигрывание» модели заключается в последовательном переходе от одного события к другому. [1] С помощью имитации можно экспериментировать над бизнес-процессами, задавать различные параметры, обходясь при этом без различных дополнительных затрат и не мешая деятельности компании.

Главной целью данной работы является создание имитационной модели бизнес-процесса подразделения терминально-складской службы Владивостокского морского торгового порта – отдела организации таможенного декларирования. Под имитационной моделью понимается систематически описанный бизнес-процесс, модель которого наглядно представлена в программном продукте бизнес-моделирования с целью проведения имитации и дальнейшего анализа. Был выбран процесс формирования пакета документов: от момента, когда декларант подает декларацию, до обработки документов в секторе обработки грузовых документов. Руководство отдела организации таможенного декларирования заинтересовано в том, чтобы наглядно увидеть картину процесса, происходящего внутри службы, и с помощью имитационного моделирования выявить слабые места процесса: понять в каком месте и почему обработка документов занимает столь продолжительный срок.

Перед началом работы перед нами стоял выбор, в какой нотации для описания бизнес-процессов нам наиболее подробно и достоверно изложить всю информацию, касающуюся выбранного бизнес-процесса, и в каком программном обеспечении выполнять имитацию. Нотация – это набор знаков и правил, которые используются для графического описания, моделирования бизнес-процессов. Проще говоря, нотация определяет, как мы обозначаем на схеме процессы, операции, события и т.д., и по каким правилам соединяем их между собой. [1] Существует много различных нотаций, которые используются для получения той или иной информации о процессах, происходящих в организации: IDEF0, EPC, BPMN 2.0 т.д.

В данной работе решено было использовать нотацию BPMN 2.0 для моделирования бизнес-процесса отдела организации таможенного декларирования. Выбор пал именно на неё, потому что Нотация BPMN 2.0 – самая гибкая и простая. Гибкость достигается благодаря набору элементов и правилам нотации. Простота – за счет наглядности. Процессы и ситуации могут быть по-разному изображены в модели. Все зависит от выбора, целей моделирования и того, на кого модель ориентирована. [3] Именно этот фактор был определяющим для нас. Одной из наших задач является сделать модель бизнес-процесса наглядной и простой для понимания, как сотрудниками отдела, так и руководством ВМТП.

В ходе выполнения работы были выявлены следующие задачи:

1. Сбор достоверной информации о бизнес-процессе отдела организации таможенного декларирования (интервьюирование сотрудников).
2. Создание общей модели бизнес-процесса.
3. Внесение информации о бизнес-процессе в систему бизнес-моделирования.
4. Создание имитационной модели.

Первоначальное описание бизнес-процесса было выполнено в Microsoft Visio Professional 2016. Это позволило на первоначальном этапе вносить изменения в модель и самим сотрудникам отдела, что существенно ускорило процесс создания полноценной модели. Кроме поддержки нотации BPMN еще одним из важных доводов в пользу выбора Visio является то, что схемы, сделанные в Visio в данной нотации, могут быть легко импортированы в программные средства для моделирования бизнес-процессов.

Благодаря еженедельным выездам в ВМТП, общению с сотрудниками и руководством отдела нами была составлена общая модель требуемого бизнес-процесса. Информация сначала была представлена в виде отдельной схемы, которая многократно проверялась и редактировалась сотрудниками ВМТП.

После создания модели руководству отдела был предоставлен подробный отчет об имеющихся на рынке прикладных программных продуктах бизнес-моделирования. Для дальнейшей работы было выбрано Business Studio – инструмент визуального бизнес-моделирования, позволяющий создавать модели бизнес-процессов, процедуры управления, информационные и материальные потоки, организационные структуры, а также имитационные модели в различных нотациях. [4] Созданная модель была импортирована в выбранное программное средство.

После импорта модели в Business Studio были настроены все необходимые для проведения имитации параметры для каждого из процессов: с помощью законов распределения задано время выполнения процессов, к каждому из них привязаны субъекты с предварительно заданными свойствами (учтено количество работников в каждом из данных субъектов и графики работ – для каждого подразделения был создан свой календарь), также были введены материальные ресурсы в виде документов, которые использовались в ходе работы всего процесса по формированию пакета документов и установлены соответствующие ограничения по количеству используемых ресурсов в сутки в виде переменных. Для грамотного выполнения имитации на схему были добавлены элементы, обеспечивающие работу по ограничению материального ресурса.

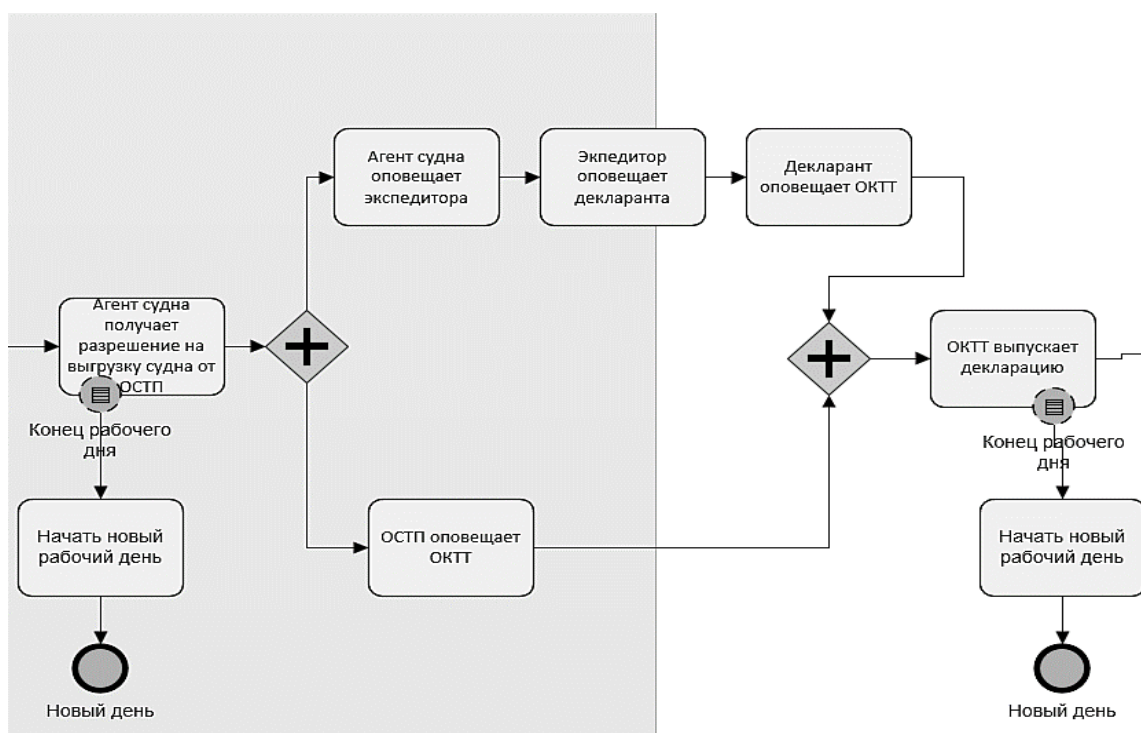


Рис. 1. Фрагмент откорректированной для имитации схемы

По завершении работы с корректировкой модели и установкой всех необходимых свойств, работа перешла непосредственно к имитации и анализу её результатов. При запуске имитации построенная модель анализируется посредством наблюдения за последовательным выполнением процессов.

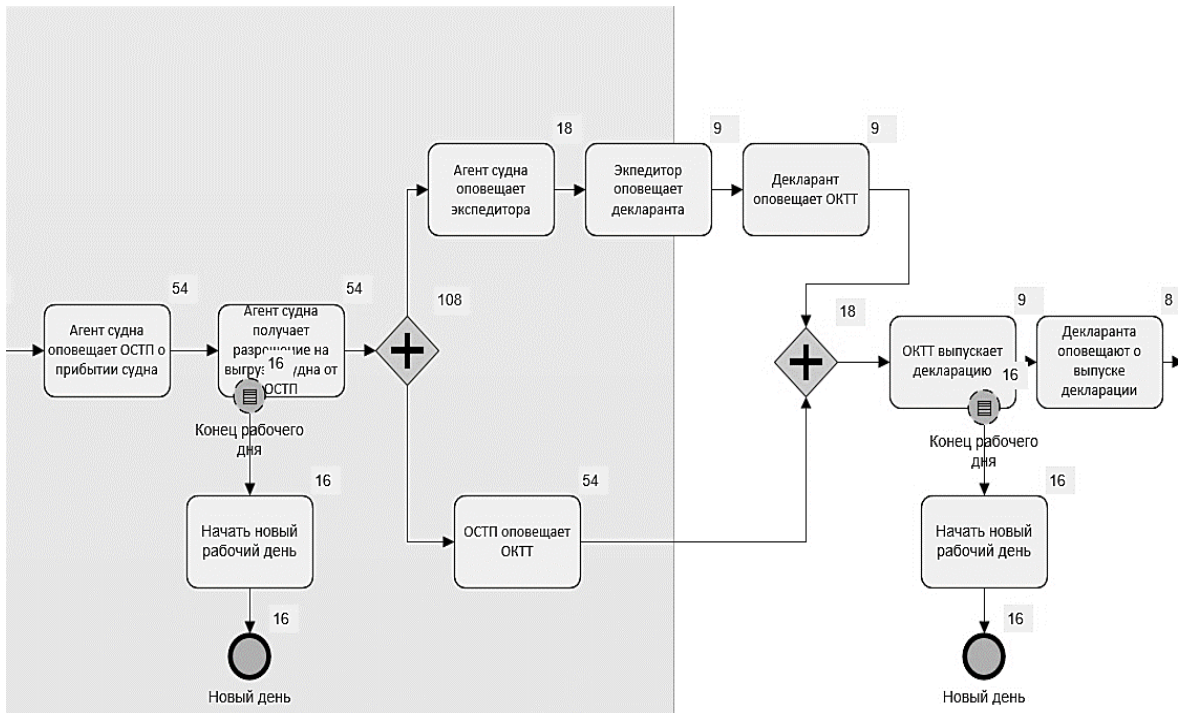


Рис. 2. Фрагмент общей схемы в ходе имитации

По окончании анализируются данные в окне «Ход имитации» и окне свойств имитации: значения переменных, количество затрачиваемых ресурсов и часов работы субъектов, количество начатых и законченных процессов, время выполнения экземпляра процесса. В данной работе валютой имитации является минута и анализируется затраченное на выполнение экземпляров процессов время. Статистика по процессам позволяет выяснить, какие процессы являются наиболее длительными, и какие задерживают работу всего процесса в целом. В результате выяснилось, что из-за длительного времени выполнения процессов, связанных с работой экспедитора и несоответствующих графиков работ разных субъектов, один из процессов значительно затрудняет работу по формированию пакетов документов.

(Статистика по процессам имитации)

Линейный список операций | Хронология выполнения процесса

Подпроцессы | Используемые временные ресурсы | Используемые материальные ресурсы | Постоянные расходы | Производимые продукты

Детализация

Процесс	Количество выполнений	Средняя длительность	Суммарное время в ожидании ресурсов
A10 Декларанта оповещают о выпуске декларации	3	0:10:00	0:00:00
A11 Декларант оповещает экспедитора	3	0:10:00	0:00:00
A12 Экспедитор создает поручение на отгрузку по Ж/д	1	0:10:00	0:00:00
A13 Экспедитор создает заявку на закрытие склада	2	0:10:00	0:00:00
A14 В СЦ обрабатывают заявку на закрытие склада	3	0:10:00	0:00:00
A18 Проверка документов в ЖД отделе КТ и у агента поезда	3	0:10:00	0:00:00
A22 Обработка документов в СОГД	3	0:10:00	0:00:00
A23 Документы передаются в ЛАФТО	3	0:16:40	0:00:00
A8 Декларант оповещает ОКТП	3	0:26:40	0:00:00
A20 Осматривается поезд с приемосдатчиком РЖД	3	0:30:00	0:00:00
A21 Приемосдатчик обрабатывает документы	3	0:40:00	0:00:00
A15 Экспедитор сдает документы Ж/д	3	1:00:00	0:00:00
A3 Агент судна оповещает ОСТП о прибытии судна	53	2:26:47	0:00:00
A9 ОКТП выпускает декларацию	3	3:06:40	0:00:00
A4 Агент судна получает разрешение на выгрузку судна от ОСТП	52	3:08:39	1д. 04:50:00
A17 Агент поезда относит документы в ЖДО КТ	3	4:10:00	11:30:00
A19 Терминал грузит поезд	3	5:26:40	0:00:00
A16 ЖДО ВМТП проверяет документы на Ж/д	3	10:13:20	1д. 06:10:00
A7 Экспедитор оповещает декларанта	3	1д. 00:33:20	22д. 08:30:00
A5 Агент судна оповещает экспедитора	9	1д. 20:11:06	132д. 02:30:00

Рис. 3. Фрагмент общей схемы в ходе имитации

В результате проделанной работы была изучена деятельность Владивостокского морского торгового порта, был смоделирован один из бизнес-процессов отдела организации таможенной

деятельности службы терминально-складской деятельности, была создана имитационная модель процесса и проведён анализ её работы. Модель в электронном варианте была предоставлена в порт для дальнейшего изучения и работы с ней.

1. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]. – URL: <https://it.wikireading.ru/35237>
2. Методологии моделирования бизнес-процессов [Электронный ресурс]. – URL: <https://rzbpm.ru/knowledge/samye-populyarnye-notacii-opisaniya-i-modelirovaniya-biznes-processov.html>
3. BPMN 2.0 Из чего состоит модель бизнес-процесса [Электронный ресурс]. – URL: <https://rzbpm.ru/knowledge/bpmn-2-0-iz-chego-sostoit-model-biznes-processa.html>
4. Business Studio – система бизнес-моделирования [Электронный ресурс]. – URL: http://www.finexcons.ru/services/information_systems/delivery_and_support_of_the_business_model/

Рубрика: Экономика и управление

УДК 65.012.23

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ НЕЧЁТКИХ МНОЖЕСТВ К ЗАДАЧЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПОРТФЕЛЯ ПРОЕКТОВ ОРГАНИЗАЦИИ

А.Д. Тарантаев
аспирант

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса
Владивосток, Россия*

В статье рассматривается теория портфельного инвестирования Марковица применительно к управлению портфелем проектов организации. Проанализированы отечественные и зарубежные публикации о методах управления портфелем проектов. Отдельное внимание уделено применению теории нечётких множеств в задаче формирования портфеля проектов. Показаны преимущества использования теории нечётких множеств при формировании программы стратегического развития организации.

Ключевые слова и словосочетания: управление проектами организации, теория нечётких множеств.

APPLICATION OF FUZZY SET THEORY TO THE PROBLEM OF FORMING AN ORGANIZATION'S PROJECT PORTFOLIO

The article considers Markowitz's theory of portfolio investment in relation to the management of an organization's project portfolio. Domestic and foreign publications on project portfolio management methods are analyzed. Special attention is paid to the application of fuzzy set theory in the task of forming a project portfolio. It is concluded that the use of fuzzy set theory is useful in planning the organization's development strategy. Managing the organization's projects is a complicated and complex process that ensures advancement of the organization.

Keywords: organization project management, fuzzy set theory.

Управление проектами организации – сложный, многогранный процесс, обеспечивающий успешное развитие организации. Методы и принципы, выбираемые управленческим звеном при приоритезации проектов и формировании портфеля проектов, определяют реализацию стратегических целей организации и её будущее.

В настоящее время для проведения процедуры оптимизации портфелей проектов разработано большое количество разнообразных математических методов и моделей, которые обеспечивают её формализацию и могут автоматизировать соответствующие процессы. В том множестве способов и методов, предложенных исследователями в последние несколько десятилетий, особое внимание заслуживают модели, основанные на положениях теории нечётких множеств. Данная концепция позволяет с большей уверенностью планировать стратегическое развитие