

Таким образом, разработанные положения определяют суть построения обобщенной структурно-функциональной модели СУКСП. Поскольку в состав СУКСП входят две подсистемы, то для упрощения ее анализа и синтеза целесообразно выделить два ряда частных моделей, отнесенных к каждой из подсистем:

Для организационной:

– модель прогноза требуемой численности выпускников, участвовавших в процессе СП,

ОМИ,

– модель перспективного планирования специальной подготовки будущих специалистов по управлению

– модель распределения процесса СП по кафедрам учебного заведения.

Для дидактической:

– модель руководителя СП,

– модель обучающегося,

– модель содержания мероприятий СП,

– модель технологии реализации мероприятий СП.

Заключение.

Для успешного функционирования СУКСП необходимо наличие отвечающей современным требованиям к СП учебно-материальной базы (УМБ), находящейся в распоряжении кафедр для организации мероприятий СП. Ясно, что как состав, так и эффективность использования кафедрами компонент УМБ определяют ее качество. При этом возникает необходимость оценивать именно эффективность использования УМБ в ходе СП, для чего должна быть разработана соответствующая модель.

Определено, что исходной позицией для построения модели обучающегося является модель специалиста по управлению ОМИ. Для моделирования содержания СП целесообразно использовать сетевые модели. Модель технологии СП должна базироваться на модели процесса формирования и развития у обучающегося необходимых умений и навыков для решения задач управления образцом ОМИ. Модель технологии контроля и оценки должна строиться на основе определенной номенклатуры единичных, групповых и интегральных показателей. Модель руководителя СП должна включать пять функциональных компонент и пять уровней педагогического мастерства.

Определены три стадии разработки структурной части модели СУКСП: структуризация, параметризация и регламентация, а также содержание процедур, входящих в каждую стадию. Обосновано, что построение функциональной модели СУКСП должно базироваться на общем алгоритме цикла управления процессом СП. Определено содержание всех этапов цикла управления процессом СП.

При управлении качеством УМБ в модели используются абсолютный и относительный показатели ее качества. Выделены этапы управления качеством УМБ и определено их содержание. При управлении качеством средств обеспечения СП основной упор сделан на такие как компьютерные обучающие системы, реализующие компьютерные технологии обучения, и средства мультимедиа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева Е.К., Алексеев С.А., Булов А.А. Активные методы и формы обучения. // Сборник материалов МНПК Образовательный потенциал. № 1. 2018 г. С. 156-160
2. Алексеев С.А., Парфенов Н.П., Стахно Р.Е. Метод сетевого планирования формального описания и оценки процессов функционирования тренажерной подготовки в системе органов внутренних дел. // Сборник научных трудов XXV МНПК «Научные исследования: ключевые проблемы III тысячелетия». Москва, 2-3 мая, 2018 г. С. 16-20.
3. Алексеев С.А., Большакова Л.В., Яковлева Н.А. Повышение эффективности управленческой деятельности в процессе обучения курсантов. // Журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России» № 1 (77). 2018 г., С. 142-148
4. Губинский А.И., Евграфов В.Г. Эргономическое проектирование судовых систем управления. – Л.: Судостроение, 1977. – 224с.: ил

УДК 004.94

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЛОГИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В СРЕДЕ ANYLOGIC

Бассауэр Алексей Анатольевич

Военный учебно-научный центр Военно-Морского флота «Военно-Морская академия им. Н.Г. Кузнецова»
Ушаковская, наб., 17, Санкт-Петербург, 197045, Россия
e-mail: nemetzz@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена имитационная модель крупного производственно-логистического комплекса, осуществляющего обеспечение организаций оборудованием различной номенклатуры в соответствии с имеющейся потребностью. Процесс поставки оборудования представлен как совокупность типовых подпроцессов, сменяющих друг друга в определенной последовательности. Разработаны модели таких подпроцессов, выбраны показатели их эффективности и эффективности функционирования производственно-логистического комплекса в целом. Предложенные подходы к моделированию логистических процессов позволяют разрабатывать адекватные модели любой сложности и уровня иерархии, при этом делая сам процесс разработки модели относительно несложным. В качестве инструмента для разработки модели выбран программный продукт AnyLogic 7.0.2.

Ключевые слова: имитационная модель; логистика; цепочка поставок; эффективность функционирования; AnyLogic.

THE SIMULATION MODEL OF PRODUCTION AND LOGISTICS COMPLEX IN THE ENVIRONMENT OF ANYLOGIC

Bassauer Aleksey

Military training and research center of the Navy «Naval Academy named after N. G. Kuznetsov»
17 Ushakovskaya Emb., St. Petersburg, 197045, Russia
e-mail: nemetzz@mail.ru

Abstract. A simulation model of a large production and logistics complex that provides organizations with equipment of various nomenclature in accordance with the existing need is considered. The process of supplying the equipment is represented as a set of typical subprocesses, replacing each other in a certain sequence. The models of such subprocesses are developed, the indices of their efficiency and efficiency of the production and logistics complex as a whole are chosen.

Keywords: simulation model; logistics; supply chain; performance; AnyLogic.

Залогом успешного выполнения задач любой системой является правильно принятое управленческое решение, смысл которого состоит в определении наилучшего способа действий сил и средств. При этом о степени правильности принимаемого решения возможно судить по качеству процесса, реализуемого этой системой. Возможность оценки степени правильности решения путем реализации этого решения в реальной жизни имеется не всегда. В таких случаях для оценки эффективности целесообразно прибегать к математическому моделированию. Однако для таких крупных систем, как например производственно-логистические комплексы (ПЛК), осуществляющие поставку товаров широкой номенклатуры, на большие расстояния, различным транспортом и в различных условиях использование математических моделей не даст желаемых результатов. Важной особенностью таких систем является то, что, несмотря на строгую иерархичность и структурированность, в условиях неопределенности внешней среды её функционирование может носить случайный характер и не поддаваться математическому описанию и алгоритмизации.

Очевидно, что принятие управленческого решения в отношении такой системы представляет собой сложный, многогранный, зачастую эвристический процесс.

Одним из направлений в решении возникшей проблемы является применение имитационного моделирования, позволяющего разработать модель с высокой степенью соответствия реальной системе, оценить эффективность осуществляемого этой системой процесса, выявить оптимизационный потенциал и предложить конкретные меры по её совершенствованию.

В предлагаемой к рассмотрению модели в качестве объекта моделирования принят ПЛК, осуществляющий хранение, обслуживание и поставку к определённому сроку потребителям (организациям) различного оборудования широкой номенклатуры. Поставка осуществляется автомобильным транспортом по дорожной сети. Для выполнения этой задачи в распоряжении ПЛК имеется транспортно-погрузочная техника различных типов, производственно-складские мощности и обслуживающий персонал. Инструментом для имитационного моделирования выбран программный продукт AnyLogic 7.0.2., как обладающий наибольшим функционалом и возможностями визуализации.

Процесс поставки оборудования рассмотрен как совокупность сменяющих друг друга типовых подпроцессов: погрузка, разгрузка, транспортировка и обслуживание (рис. 1).

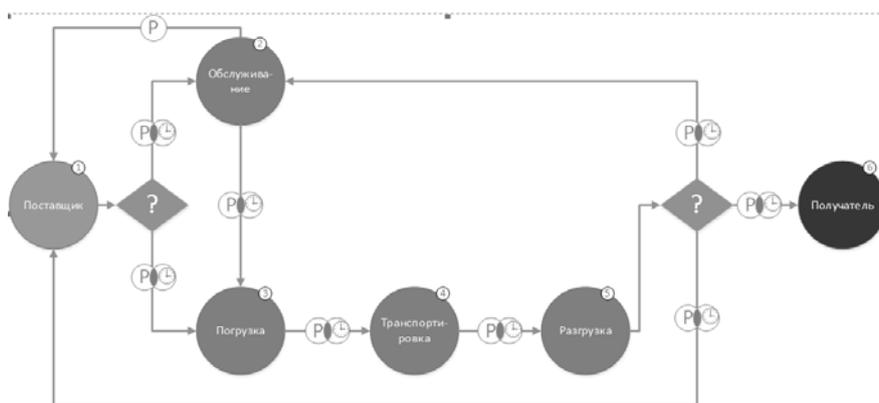


Рис. 1. Графическое представление процесса поставки оборудования

Последовательность смены процессов определяется вариантом обслуживания, предусмотренным для конкретного типа оборудования. Так, обслуживание оборудования может производиться до отправки потребителю в месте хранения, в промежуточном пункте или не производится вообще.

Для каждого из типовых процессов разработана подмодель, представленная на диаграмме верхнего уровня в виде группы геометрических объектов, имеющих входные (типа in) и выходные (типа out) порты, к которым присоединяются связи от взаимодействующих подмоделей (рис. 2).

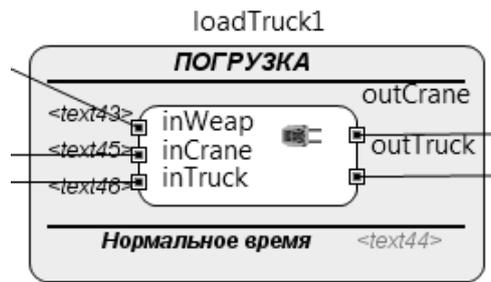


Рис. 2. Презентация агента базового типа LoadTruck, отображаемая на верхнем уровне

Внутренняя логика подмодели скрыта, но доступна для инспектирования по щелчку (рис. 3).

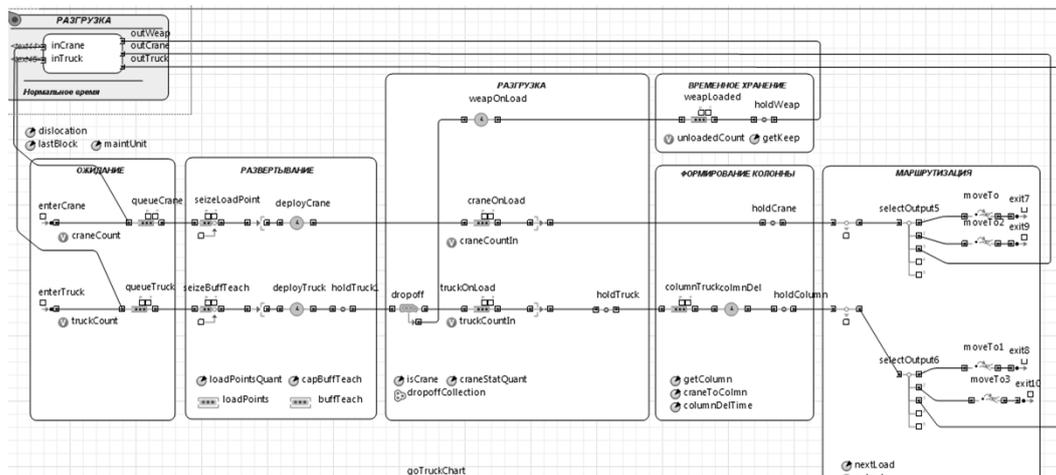


Рис. 3. Презентация агента базового типа UnloadTruck

Каждый типовой процесс представляет собой макет, шаблон или прототип, который определяет его содержание. Базовые типы агентов, соответствующие типовым процессам, обладают исчерпывающим набором параметров, позволяющим настраивать работу модели под конкретные условия, не меняя ее структуру. Например, для агента базового типа, описывающего процесс погрузки оборудования, такими параметрами являются: количество мест одновременной погрузки, ёмкость входного буфера места погрузки, вариант следования техники по дальнейшему маршруту (в составе колонны или по мере погрузки, размер колонны), необходимость отправки грузоподъемных средств с колонной. Все эти параметры задаются в свойствах экземпляра агента базового типа (в данном случае агента LoadTruck), добавляемого в модель (рис. 4).

Рис. 4. Панель свойств экземпляра агента базового типа LoadTruck

Основным управляющим модулем модели является агент базового типа Base. Здесь происходит сбор сведений о потребности в оборудовании, распределение оборудования по поставщикам и ресурсов по задачам, осуществляется контроль выполнения задач (рис. 5).

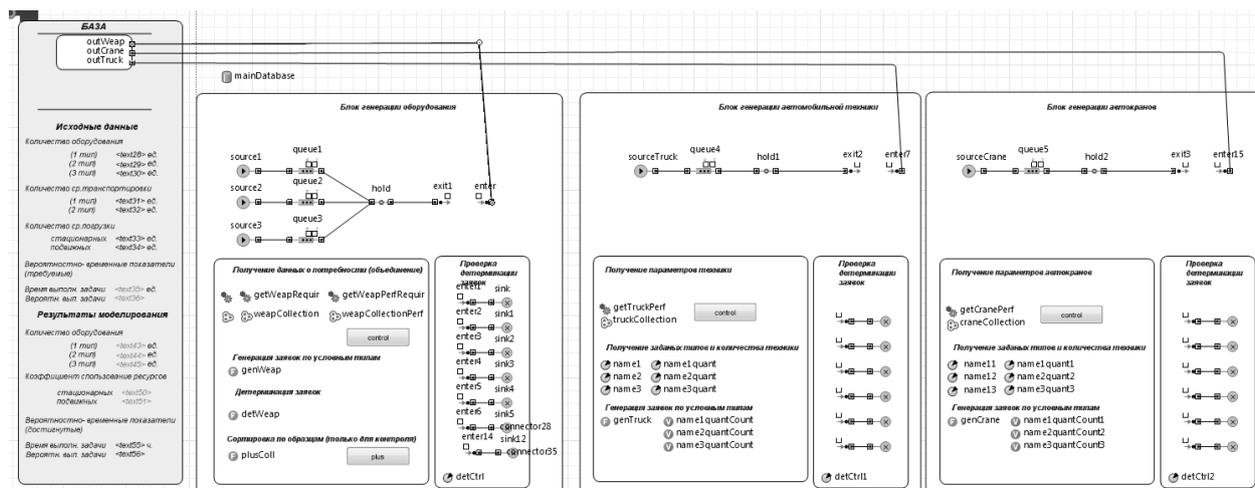


Рис. 5. Презентация агента базового типа Base

Презентация агента базового типа Base помимо прочего отображает значения трёх показателей, являющихся компонентами комплексного свойства процесса – эффективности (вероятности выполнения задачи), времени, затраченного на выполнение задачи, коэффициента использования ресурсов (то есть результативности, оперативности и ресурсоёмкости процесса соответственно). Также приведены сведения о количестве обработанных заявок каждого типа, количестве использованных ресурсов, временных показателей обработки заявок каждого типа.

Агентом базового типа, моделирующим получателей оборудования, является блок Unit, который содержит сведения о дислокации получателя, потребности в оборудовании, времени к которому необходимо оборудование поставить.

Полный перечень и описание агентов базового типа представлены в таблице 1.

Таблица 1

Перечень классов активного объекта

Класс	Описание
Main	Основной активный класс модели, содержащий в себе диаграмму модели и основные элементы настройки
Base	Класс, моделирующий орган управления ПЛК, осуществляющий распределение оборудования по потребителям, контроль выполнения задач
Crane	Грузоподъемные средства (автомобильные краны)
CraneDivider	Блок, осуществляющий распределение погрузочных средств по задачам
LoadTruck	Процесс погрузки оборудования на транспортные средства
Service	Процесс обслуживания оборудования
TranspWear	Процесс транспортировки оборудования
Truck	Транспортные средства
TruckDivider	Блок, осуществляющий распределение транспортных средств по задачам
Unit	Получатель оборудования
UnloadTruck	Процесс разгрузки оборудования
Visual	Блок, отвечающий за визуализацию процесса поставки оборудования конкретному получателю
Wear	Тип заявки поставляемого оборудования

Основу исходных данных для модели составляет база данных, в которой содержатся сведения о потребности в конкретном типе оборудования каждого получателя, массо-габаритные характеристики, объем и длительность обслуживания, показатели надежности каждого типа оборудования, характеристики транспортно-погрузочных средств и другие необходимые сведения. Использование баз данных обусловлено необходимостью учета множества параметров, ввод которых с использованием стандартных средств AnyLogic длителен и ненагляден.

При запуске модели сведения из базы данных переносятся в коллекцию блока Base, а затем при генерации заявок присваиваются соответствующим параметрам заявок.

Используя предложенный подход, процесс построения модели сводится к следующим этапам:

- подготовка исходных данных (составление базы данных);

- добавление на диаграмму верхнего уровня необходимого количества экземпляров агента базового типа Unit (по количеству получателей), базового типа Base (по количеству поставщиков), базовых типов подпроцессов в необходимой последовательности, создание связей между элементами модели и их настройка;
- задание топологии транспортной сети на карте.

Представленная модель многоподходная. При создании применены дискретно-событийная и многоагентная парадигмы имитационного моделирования. Дискретно-событийная составляющая является основой модели, обеспечивает последовательность смены процессов (погрузка, перемещение, временные задержки и т.д.) и задаёт общую логику модели. Агентная составляющая, помимо моделирования типовых процессов, имитирует индивидуальное поведение и свойства объектов моделирования (перерывы в работе, сменность, выход из строя и т.д.).

Рабочий вариант разработанной с применением указанного выше подхода модели ПЛК, представлен на рис. 6.

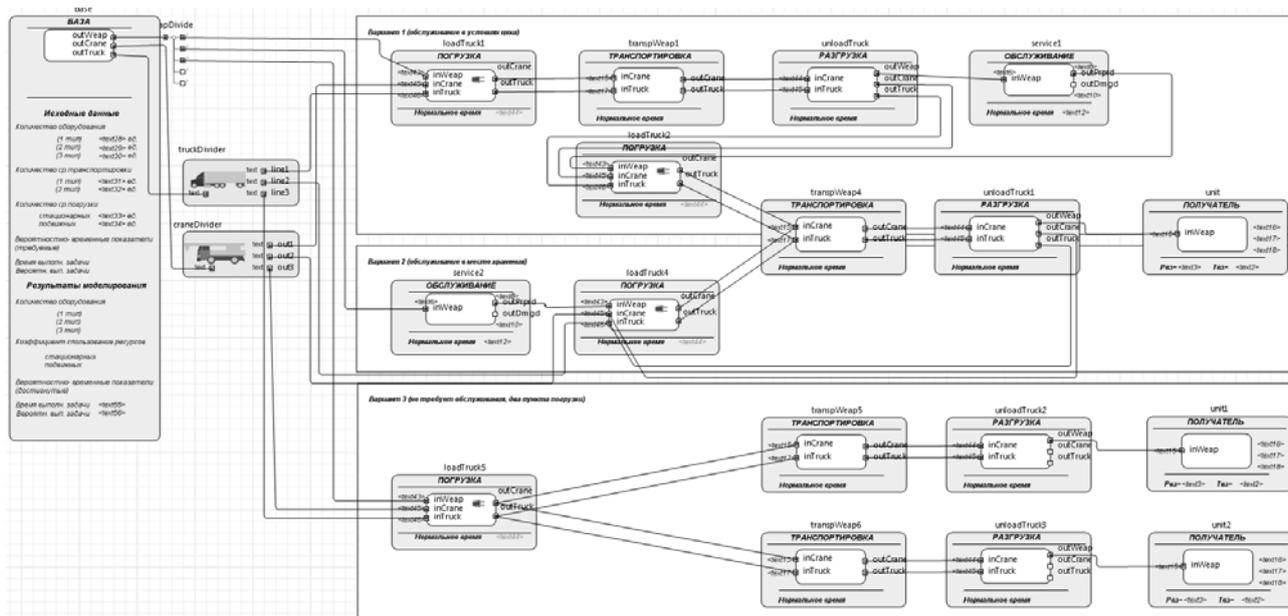


Рис. 6. Диаграмма агента верхнего уровня модели ПЛК

Ход выполнения задачи и результаты моделирования отражаются графически на презентации, содержащей топологию сети (рис.7).

На данном этапе модель позволяет произвести постановку простого эксперимента функционирования ПЛК с варьированием до 25 независимых параметров числового типа данных и 10 параметров логического типа данных, обеспечивая тем самым многовариантность моделируемого процесса и универсальность модели. В ходе эксперимента могут быть получены следующие результаты:

- вероятность выполнения частных задач (погрузка, транспортировка, разгрузка, обслуживание) и задачи в целом (поставка оборудования) к назначенному времени;
- время, необходимое для выполнения каждой частной задачи и задачи в целом, для достижения заданной степени выполнения каждой частной задачи и задачи в целом;
- среднее время обработки заявки на каждом этапе и системой в целом;
- коэффициент занятости обслуживающих устройств на каждом этапе и по результатам выполнения общей задачи.

Дальнейшим направлением в разработке модели является большая детализация и вместе с тем универсализация моделей типовых процессов. Это даст возможность использовать эти модули для создания более сложных систем. Также планируется разработка эксперимента варьирования параметров и оптимизационного эксперимента.

В первом случае собранная статистика по результатам работы модели даст возможность получить некоторые эмпирические зависимости для оценки основных показателей качества системы, во втором – отыскать оптимальные параметры функционирования модели и применить их в отношении реальной системы.

Таким образом, реализация предложенных подходов позволит:

- Модульно создавать адекватные модели логистических систем любой сложности, при необходимости модифицировать и настраивать их под конкретные условия и задачи.
- Комплексно оценивать, как отдельные элементы, так и всю моделируемую систему на предмет качества функционирования.

– Определять оптимальные, с точки зрения лица, принимающего решение, параметры функционирования этой системы, повышающие эффективность реализуемого ей процесса.



Рис. 7. Отображение процесса моделирования

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боев В. Д., Кирик Д. И., Сыпченко Р. П. Компьютерное моделирование: Пособие для курсового и дипломного проектирования. — СПб.: ВАС, 2011. — 348 с.
2. Каталевский Д.Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении: Учебное пособие.- М.: Издательский дом Дело, 2015. – 513 с.

УДК 681.518

МОДЕЛЬ АНАЛИЗА ФАКТОРОВ КОНКУРЕНТНОЙ СПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ОБОСНОВАНИИ СТРАТЕГИИ ЕГО РАЗВИТИЯ

Бобрович Владимир Юрьевич¹, Алексеев Анатолий Владимирович², Антипов Василий Васильевич¹, Смольников Александр Васильевич¹

¹АО «Концерн «НПО «Аврора»

Карбышева ул., 15, Санкт-Петербург, 194021, Россия

²Институт автоматизации процессов борьбы за живучесть корабля, судна

Ленинский, пр., 101, Санкт-Петербург, 198262, Россия

e-mails: avrorasystems@mail.com, iapbgks@bk.ru

Аннотация. На основе анализа тенденций технологического развития предприятия, предложен метод и разработана модель количественного анализа факторов конкурентной способности предприятия в процессе обоснования стратегии его развития. Приведен пример и показана особая роль количественного анализа факторов конкурентной способности продукции при обосновании стратегии развития предприятия, прогнозировании и управлении технологическим развитием продукции и предприятием в целом.

Ключевые слова: стратегическое развитие; тенденции; модель конкурентной способности; корневая чувствительность; прогнозирование; перспективность развития; технологическое развитие.