

УДК 331.103.32

**ОПТИМИЗАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОКУПАТЕЛЕЙ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОПОДХОДНОЙ ИМИТАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ  
ANY LOGIC (НА ПРИМЕРЕ ОЧЕРЕДЕЙ В СУПЕРМАРКЕТЕ «ДИКСИ»)**

**OPTIMIZATION OF SERVICE OF BUYERS WITH USE  
OF MULTIAPPROACH IMITATING ANY LOGIC SYSTEM  
(ON THE EXAMPLE OF QUEUES IN THE DIXIE SUPERMARKET)**

©Денисенко Е. С.

*Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова  
г. Москва, Россия, denisenko97@yandex.ru*

©Dyenisenko Ye.

*Plekhanov Russian University of Economics  
Moscow, Russia, denisenko97@yandex.ru*

©Гаврилова Д. Д.

*Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова  
г. Москва, Россия, Das5525@yandex.ru*

©Gavrilova D.

*Plekhanov Russian University of Economics  
Moscow, Russia, Das5525@yandex.ru*

©Зиборов Д. М.

*Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова  
г. Москва, Россия, D4467@bk.ru*

©Ziborov D.

*Plekhanov Russian University of Economics  
Moscow, Russia, D4467@bk.ru*

©Беляева М. А.

*д-р техн. наук  
Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова  
г. Москва, Россия, Belyaevatar@mail.ru*

©Belyaeva M.

*Dr. habil., Plekhanov Russian University of Economics  
Moscow, Russia, Belyaevatar@mail.ru*

*Аннотация.* В данной статье рассмотрены основные аспекты процесса обслуживания покупателей. Описан способ использования имитационной модели многоподходной системы AnyLogic для анализа основных показателей при проведении кассового расчета с покупателями. Представленная имитационная модель сети магазинов у дома «Дикси» может быть полезна менеджерам, маркетологам, инженерам, логистам и бизнесменам для информационной поддержки анализа структуры работы предприятия, в решении вопросов, связанных с эффективным обслуживанием и расчетом клиентов.

*Abstract.* The main aspects of serving clients process are reviewed in the article. Method of using imitation models in AnyLogic system for analyze of serving process is described. Described imitation

model of calculation of clients can be useful for marketing specialists, managers, engineers and businessmen for informational support and analyze of departments' work structure and solving of service and calculating problems.

*Ключевые слова:* AnyLogic, имитационная модель, расчет покупателей, супермаркет, анализ модели

*Keywords:* AnyLogic, imitation models, calculation of clients, supermarket, model study.

В XXI веке наибольшую популярность набирают не только большие супермаркеты, где можно найти товары на любой вкус и кошелек, но и сеть магазинов «у дома». Одним из представителей такой сети является магазин «Дикси», который берет свое начало еще в 1992 году в Санкт–Петербурге. Компания стала первым в России эксклюзивным дистрибьютором продукции ряда международных брендов, в том числе Unilever, Henkel, Schwarzkopf, Wella и другие, заняв более 30% российского оптового рынка парфюмерно–косметических товаров, а также обрела статус крупнейшего импортера продуктов питания в Северо–Западном регионе. В Москве первый магазин «Дикси» был открыт в 1999 году, а к настоящему времени в стране насчитывается уже 2333 магазина «у дома», представленных не только в крупных городах, но и в маленьких населенных пунктах (всего 697) Центрального, Северо–Западного, Уральского и Приволжского федеральных округов.

Как и в любом другом супермаркете, в магазине «Дикси» покупатели зачастую сталкиваются с очередями, поэтому было решено проанализировать причины столпотворения клиентов у касс с использованием многоподходной имитационной системы Any Logic [2, 5]. Был рассмотрен один конкретный магазин, который имеет в своем распоряжении 5 касс. В течение длительного времени были проведены наблюдения необходимые для задания исходных данных в свойствах объектов AnyLogic. Так выяснилось, что из 5 касс работают постоянно только 3, которые находятся ближе к входу, но покупатели распределяются между ними неравномерно. Так, например, вероятность обслуживания клиента на первой кассе составляет 10%, на 2 кассе — 40%, на 3 кассе — 50% (Рисунок 1).

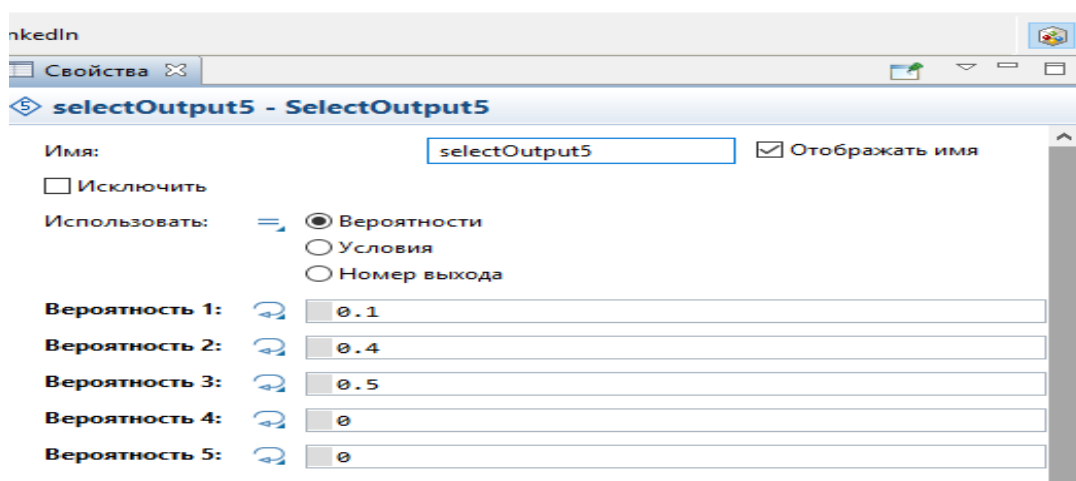


Рисунок 1. Вероятность обслуживания клиентов.

Кроме этого, было определено, что среднее время обслуживания клиента составляет 2, 5 минуты (Рисунок 2).

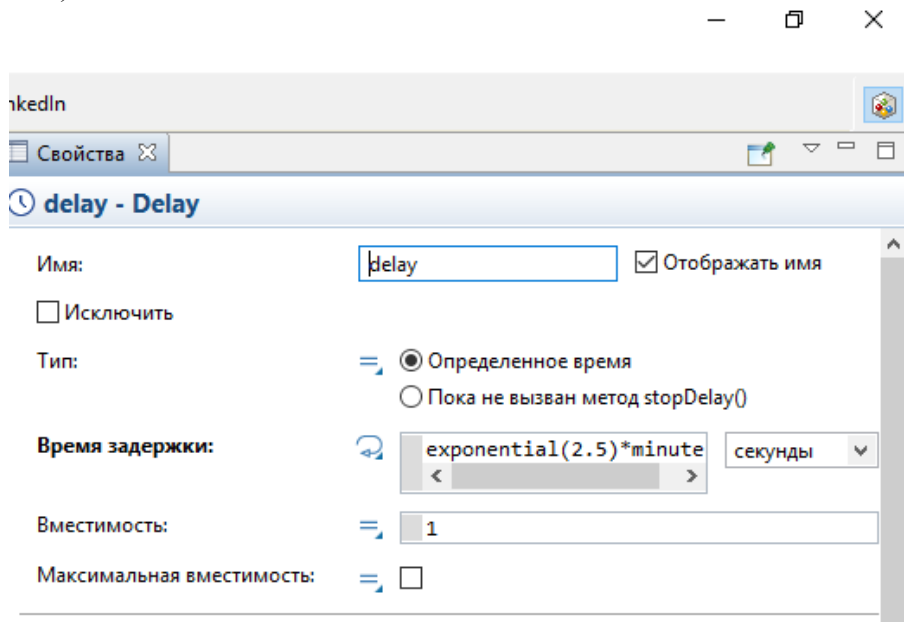


Рисунок 2. Среднее время обслуживания клиентов.

А интенсивность потока покупателей составляет три человека в минуту (Рисунок 3).

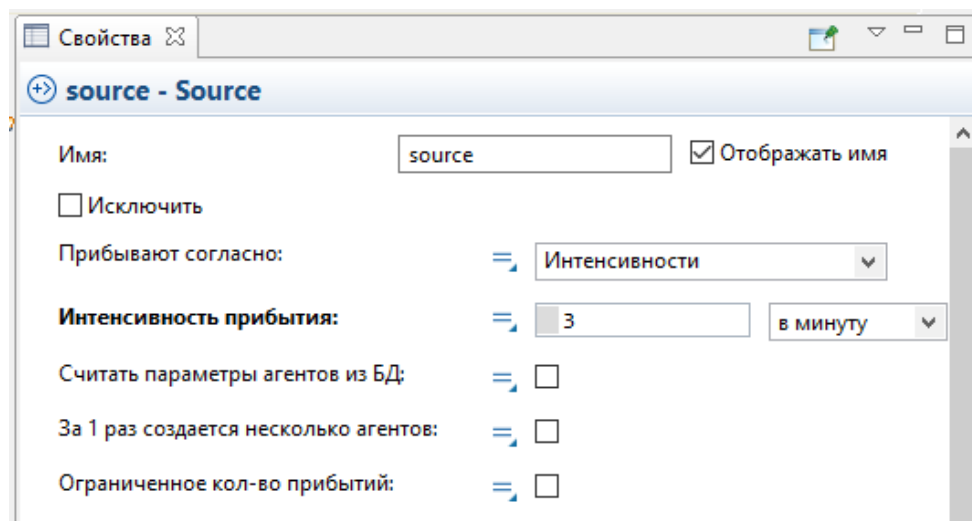


Рисунок 3. Интенсивность потока покупателей.

В наиболее загруженное время (вечер; когда большинство покупателей возвращаются с работы) очередь в кассу составляет порядка 10 человек (Рисунок 4).

При запуске модели выяснилось, что при работе исключительно 3 касс длина очереди составляет примерно 7 человек (Рисунок 5).

По современным стандартам, это достаточно большое количество людей. Такая большая очередь отрицательно влияет на деятельность магазина, так как не все клиенты готовы ждать

долго оплаты товара. Есть высокая вероятность того, что они могут в скором времени уйти к конкурентам. Исходя из этого, было принято решение найти оптимальное количество работающих касс. Постепенно добавляли по одной кассе. Так при 4 работающих кассах длина очереди снижалась до 4 покупателей, при 5 до 3. Как было сказано ранее, в магазине установлены 5 касс, то есть если бы они все работали вместе, то длина очереди была бы минимальной: всего лишь 3 человека. Конечно, для того, чтобы у посетителей вообще не было претензий к проблеме очередей необходимо установить еще одну кассу.

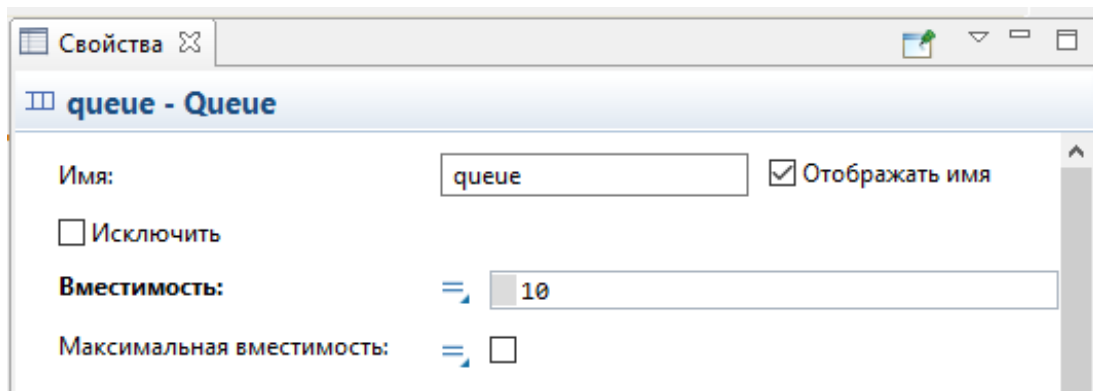


Рисунок 4. Очередь в кассу.

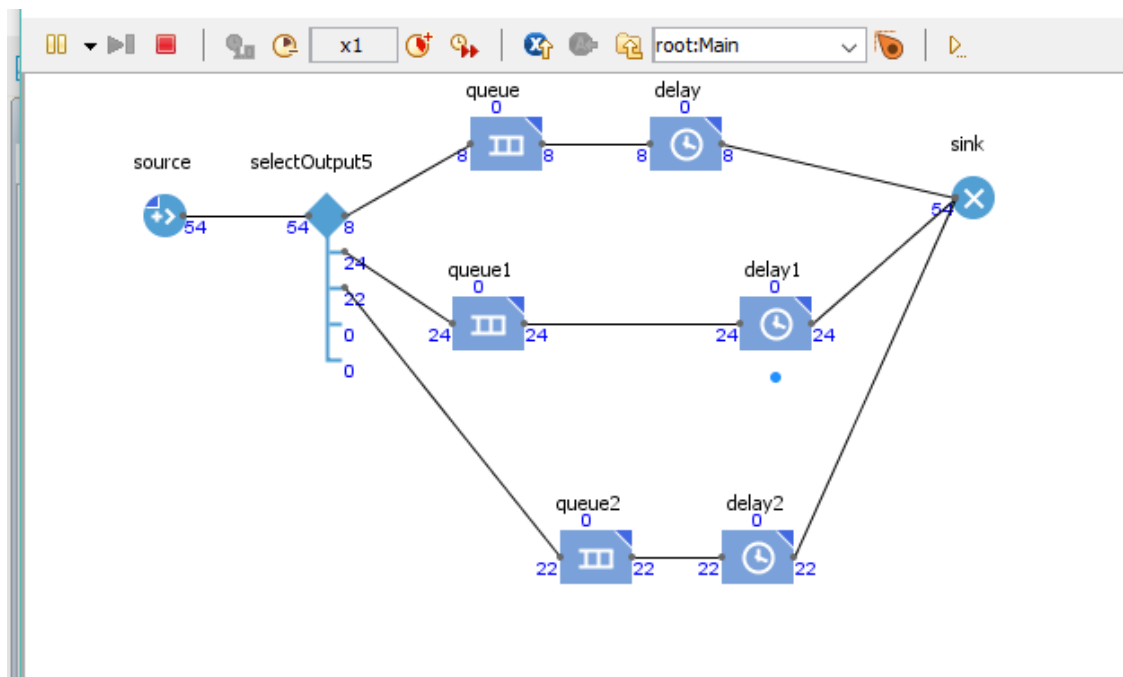


Рисунок 5. Модель в действии.

Таким образом, разработанная модель дает возможность имитировать работу магазина на кассах и соответственно на ее основе разработаны рекомендации по организации торговой деятельности [1, 3, 4], модель может быть полезна руководителям, менеджерам супермаркетов.

*Список литературы:*

1. Беляева М. А. Имитационное моделирование социально–экономических систем для поддержки принятия решений // Пищевая промышленность. 2011. №4. С. 86–87.
2. Беляева М. А. Моделирование систем М. МГУП. 2012. Ч. 1. 182 с.
3. Беляева М. А. Системный анализ технологий и бизнес–процессов в мясном производстве. М.: РЭУ, 2015. 384 с.
4. Беляева М. А., Бурляева О. К., Сырова И. Формирование мультимодельной системы для принятия оптимальных управленческих решений на предприятии // Программные продукты и системы. 2014. №106. С. 181–187.
5. Официальный сайт компании «XJ Technologies» [www.xjtek.ru](http://www.xjtek.ru)

*Refereces:*

1. Belyaeva M. A. Imitatsionnoe modelirovanie sotsial'no–ekonomicheskikh sistem dlya podderzhki prinyatiya reshenii. Pishchevaya promyshlennost, 2011, no. 4, pp. 86–87.
2. Belyaeva M. A. Modelirovanie sistem Moscow, MGUP, 2012, part 1, 182 p.
3. Belyaeva M. A. Sistemnyi analiz tekhnologii i biznes–protsessov v myasnom proizvodstve. Moscow, REU, 2015, 384 p.
4. Belyaeva M. A., Burlyayeva O. K., Syrova I. Formirovanie mul'timodel'noi sistemy dlya prinyatiya optimal'nykh upravlencheskikh reshenii na predpriyatii. Programmnye produkty i sistemy, 2014, no. 106, pp. 181–187.
5. Ofitsial'nyi sait kompanii «XJ Technologies» [www.xjtek.ru](http://www.xjtek.ru)

*Работа поступила  
в редакцию 20.05.2016 г.*

*Принята к публикации  
25.05.2016 г.*