

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ ПОТОКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ПП «ANYLOGIC»

*Каримов Миндияхмет Галимжанович*

*канд. физ.-мат. наук, зав. кафедрой менеджмента и маркетинга, доцент*

*Башкирского государственного университета, РФ, Республика*

*Башкортостан, г. Уфа*

*E-mail: [karimovmg@bashedu.ru](mailto:karimovmg@bashedu.ru)*

## MODELING FINANCIAL FLOWS OF A COMPANY USING PP “ANYLOGIC”

*Mindiakhmet karimov*

*Ph.D. in Mathematics, Head of the department of management and marketing*

*Bashkir State University assistant professor, Russian Federation, Republic of*

*Bashkortostan Ufa*

### АННОТАЦИЯ

В данной статье кратко излагаются основные положения системно-динамического моделирования движения денежных и материальных потоков и приводится упрощенный пример применения имитационного моделирования предприятия.

### ABSTRACT

This article summarizes the main provisions of the system-dynamic modeling of cash and material flows. It provides a simple example of the application of simulation enterprise.

**Ключевые слова:** денежный поток; имитационное моделирование.

**Keywords:** monetary flow, simulation.

Настоящая статья посвящена вопросам практического внедрения имитационного моделирования в процесс планирования денежных потоков предприятия. Актуальность вопроса обусловлена тем, что использование технологии имитационного моделирования в большей степени, чем другие формализованные подходы, позволяет осуществить анализ всех внутренних факторов, которые могут привести к снижению ожидаемых в будущем доходов по сравнению с прогнозируемыми.

Целесообразность и принципиальная возможность применения имитационных моделей в исследовании экономических проблем предприятия также отмечалась многими авторами. Наиболее близкими к затрагиваемой проблеме следует считать работы по имитационному моделированию инновационного бизнес-процесса [1—3].

Использование имитационных систем для описания динамики финансовых процессов, происходящих на предприятии, с принципиальной стороны не вызывает возражений. Однако практическая реализация таких технологий при моделировании движения денежных и материальных потоков действующего предприятия наталкивается на многочисленные технические затруднения. В некоторой степени нам удалось преодолеть упомянутые затруднения и обеспечить эффективное внедрение имитационного моделирования в планировании движения денежных и материальных потоков с использованием ПП AnyLogic. Опыт использования имитационных моделей в планировании денежных потоков предприятия дает нам основания полагать, что разработанные технологии и соответствующее программное обеспечение с входящими условиями и ограничениями могут быть широко внедрены в финансово-хозяйственную деятельность предприятия.

Экономическая эффективность деятельности организации основывается на наличии стратегии развития, предусматривающей максимально полное и эффективное использование финансовых ресурсов, минимизацию комплекса рисков. Эти задачи призвана решить система управления финансовыми потоками, базирующаяся на своевременном получении и анализе аналитической информации и принятии адекватных управленческих решений.

Одна из основных целей любого предприятия, ведущего свою экономическую деятельность в рыночных условиях — получение максимально возможной прибыли. Возможности достижения этой стратегической цели ограничены затратами производства и реализации, а также рыночным спросом на продукцию предприятия. Таким образом, затраты являются фактором, определяющим величину предложения и размер прибыли, а принятие

управленческих решений невозможно без анализа уже существующих затрат на производство и реализацию продукции и затрат, которые возникнут в ходе реализации разрабатываемых инвестиционных проектов.

Планированием потоков денежных средств обычно занимается финансовая служба предприятия. Для этого составляется бюджет движения денежных средств, в котором оценивается потребность в денежных средствах (поступлениях и выплатах) в текущем плановом периоде. Таким образом, он служит основанием для планирования денежных средств и контроля за ними. В целях оперативного контроля денежных средств разрабатывается более детальный бюджет — платежный календарь на предстоящий месяц (квартал) с разбивкой по декадам или дням.

Надежным инструментом, который позволяет разработать затратную стратегию, адаптировать ее к реалиям деятельности, проанализировать результаты и принять меры для регулирования и контроля показателей, является имитационное моделирование. Современные имитационные методы дают возможность решать различные задачи управления, связанные с вопросами оптимизации затрат и разработкой эффективного управленческого решения, а современная вычислительная техника позволяет найти и просчитать возможные варианты с меньшими потерями.

В качестве примера нами рассмотрена системно-динамическая модель движения денежных и материальных потоков предприятия нефтехимической отрасли Республики Башкортостан. Исследование такой системы состоит в организации и проведении компьютерного эксперимента путем имитационного моделирования. Такой компьютерный эксперимент сводится к созданию модели и наблюдению за ее поведением при заданных значениях входных факторов, то есть проведению экспериментов вида «что если». Инструмент имитационного моделирования на основе ПП AnyLogic [4] обеспечивает удобный интерфейс для задания значений исходных параметров (факторов) и регистрации соответствующих значений выходных показателей и их изменения во времени.

Входными параметрами модели являются затраты на реализацию продукции нефтеперерабатывающего завода потребителям с собственного товарно-складского комплекса. Интенсивность выполнения потребительских заказов зависит от объема продукции к продаже по текущим и просроченным заказам и объема продукции на складе.

Восполнение запасов осуществляется посредством закупки сырой нефти у поставщиков с определенной периодичностью и ее дальнейшей переработки, в результате получим основные виды крупнотоннажной продукции: бензины всех марок, дизельное топливо и мазут.

Построение системно-динамической модели начинается с разработки причинно-следственной диаграммы, отображающей общие зависимости между характеристиками закупочно-сбытового процесса (рис. 1).



**Рисунок 1. Причинно-следственная диаграмма закупочно-сбытового процесса (обобщенная постановка)**

Начальными условиями модели являются: объем запасов на складе отсутствует, предприятие не имеет задолженности. Штрафы вследствие

образования задолженности перед потребителями в расчете на 1 тонну продукции устанавливаются предприятием. Ежедневный объем спроса имеет нормальный закон распределения с математическим ожиданием 8,5 тыс. тонн и стандартным отклонением 3 тыс. тонн. Для уменьшения амплитуды случайных колебаний объема спроса используется его среднее значение за 6 дней. Вывоз нефтепродуктов осуществляется по средней ставке таможенной пошлины.

Входными параметрами модели являются: объем закупок, периодичность плановых закупок, стоимость осуществления одного заказа на поставку продукции для восполнения запасов на предприятии, удельные затраты на хранение продукции в день, затраты на производство продукции, а также цена реализации продукции.

Варьированием входных параметров находится оптимальное их соотношение, которое дает максимальную маржинальную прибыль предприятию. Решение данной проблемы возможно с помощью оптимизации на основе имитационной модели нахождения значения заданного функционала при конкретных значениях параметров.

Моделирование осуществляется в течение 30 дней, в качестве результата модель определяет величину выручки и EBITDA в конце отчетного периода.

На основе тщательной оценки и имитации различных ситуаций, анализа множества факторов, влияющих на размер прибыли, построена модель, наглядно представляющая основные финансовые и материальные потоки на предприятии.

На выходе модели получены значения показателей: затраты на реализацию готовой продукции, себестоимость продукции, выручка и EBITDA предприятия.

### **Список литературы:**

1. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., С.А. Смоляк. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика. М.: Дело, 2004. — 888 с.

2. Лукасевич И.Я. Анализ финансовых операций. Методы, модели, техника вычислений. М.: Финансы, ЮНИТИ, 1998. — 402 с.
3. Нецветаева К.М., Каримов М.Г. Имитационное моделирование для прогнозирования денежных потоков предприятия // Высокие технологии, исследования, финансы. Т. 2: сборник статей пятнадцатой международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные исследования, разработка и применение высоких технологий в промышленности и экономике». 25—26 апреля 2013 года, Санкт-Петербург, Россия / под. Ред. А.П. Кудинова. СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. — 368 с.
4. Многоподходное имитационное моделирование в AnyLogic. XJ Technologies: [Электронный ресурс]. — Режим доступа. — URL: <http://www.xjtek.ru>