

Системная динамика управления «непредвиденными обстоятельствами» проекта / Б. В. Гайдабрус, Е. А. Дружинин // Вісник НТУ «ХП». Серія : Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х. : НТУ «ХП», 2014. – № 2 (1045). – С. 22-27. – Бібліогр. : 7 назв.

Пропонуються підходи до управління «непередбачуваними обставинами» у проектах через призму управління ризиками та описання впливу зацікавлених сторін на основі основних положень системної динаміки. Модель призначена для дослідження процесу реалізації проекту з урахуванням прогнозування прояву зовнішніх факторів ризику та їх впливу на формування резервів необхідних для усунення наслідків прояву «непередбачуваних обставин».

Ключові слова: «непередбачувані обставини», управління ризиками, системна динаміка, зовнішні фактори ризику.

Approaches for project contingency management through risk management and influence of stakeholders. Proposed system dynamic contingency project management model. The model describes the effects of various factors on the phase of project management through contingency.

Keywords: contingency, risk management, system dynamics, external factors of project.

УДК 005.8: 519.876.5

А. М. ВОЗНЫЙ, канд. техн. наук, доц. НУК, Николаев;

К. В. КОШКИН, д-р техн. наук, проф., директор ИКИТН НУК;

Н. Р. КНЫРИК, аспирант НУК, Николаев

ОЦЕНКА СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МОДЕЛЬНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Предложен подход к оценке сценариев проектов и программ развития организационных систем на основе проведения экспериментов с их имитационными моделями. Рассмотрены условия применимости различных видов модельных экспериментов в контексте организационных проектов.

Ключевые слова: проекты и программы развития, организационные системы, имитационное моделирование.

Введение. При реализации проектов и программ социально-экономического развития возникают задачи прогнозирования последствий осуществления комплексов взаимосвязанных мероприятий, выраженных в виде различных альтернативных сценариев. В случае, когда объектом развития являются крупные системы (отрасли, крупные города, страна в целом) в относительно стабильных условиях приемлемые результаты дают ретроспективные методы оценки. Однако их применение лишено практического смысла, когда речь идет о трансформации малых и средних систем (небольшие города, муниципальные образования, предприятия и т.п.) в условиях экономики знаний и турбулентного окружения.

Постановка проблемы в общем виде. Основная особенность социально-экономических систем – активность поведения их элементов (людей). В связи с этим, для решения задач прогнозирования результатов проектов и программ социального и экономического развития целесообразно опираться на теорию управления организационными системами [1].

В данной теории детально проработаны отдельные механизмы (планирования, мотивации, контроля и т.п.), однако недостаточное внимания уделяется их системной интеграции. В силу низкой эффективности применения аналитических моделей, обусловленной активностью поведения участников, такая интеграция представляется возможной только на базе имитационного моделирования.

В [2] предложена агрегированная имитационная модель трансформации организационных систем, а также установлено, что ее детализация возможна на базе моделей системной динамики и агентных моделей.

Целью работы является разработка концепции оценки сценариев проектов и программ развития организационных систем на основе проведения экспериментов с их имитационными моделями.

В качестве примера рассмотрим упрощенную модель (рис. 1) предприятия (организационная система), на котором реализуется проект обучения персонала (организационный проект). Для построения модели и проведения модельных экспериментов был использован программный комплекс AnyLogic (www.anylogic.ru).

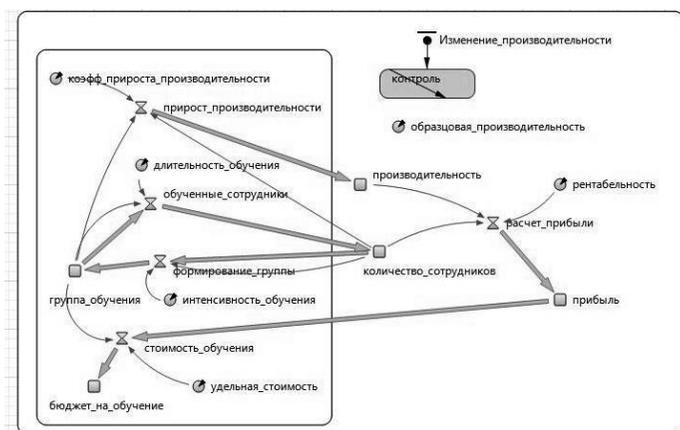


Рис. 1 – Имитационная модель организационной системы

Задачи вида «что – если» (так называемая прямая задача имитационного моделирования) решаются с помощью простого эксперимента. В процессе симуляции можно увидеть динамику изменений свойств системы. Простой

эксперимент позволяет визуализировать модель с заданными значениями параметров, поддерживает режимы виртуального и реального времени, анимацию, отладку модели, возможность изменения параметров во время проведения эксперимента. Например, увеличение или уменьшение значений параметров проекта «интенсивность обучения», «длительность обучения» и других, порождает скачок на графике зависимости прибыли предприятия от этих параметров (рис. 2).

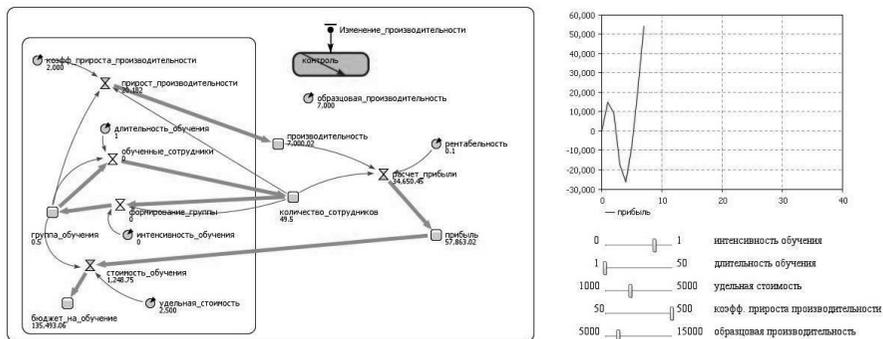


Рис. 2 – Решение прямой задачи имитационного моделирования (простой эксперимент)

В режиме виртуального времени модель выполняется без привязки к физическому времени – она просто выполняется настолько быстро, насколько это возможно. Этот режим лучше всего подходит в том случае, когда требуется моделировать работу системы в течение достаточно длительного периода времени.

В режиме реального времени задается связь модельного времени с физическим, то есть задается количество единиц модельного времени, выполняемых в одну секунду.

Чтобы найти такие значения параметров, при которых функция, выбранная в качестве целевого функционала, примет максимальное или минимальное значение, как в условиях неопределенности, так и при наличии ограничений, можно воспользоваться возможностью оптимизации модели.

Оптимизационный эксперимент используется для решения обратной задачи имитационного моделирования. Обратные задачи моделирования отвечают на вопрос о том, какое решение из области допустимых решений обращает в максимум показатель эффективности системы. Для решения обратной задачи многократно решается прямая задача. В случае, когда число возможных вариантов решения невелико, решение обратной задачи сводится к простому перебору всех возможных решений. Сравнивая их между собой, можно найти оптимальное решение.

Если перебрать все варианты решений невозможно, то используются методы направленного перебора с применением эвристик. При этом

оптимальное или близкое к оптимальному решение находится после многократного выполнения последовательных шагов (решений прямой задачи и нахождения для каждого набора входных параметров модели вектора результирующих показателей). Правильно подобранная эвристика приближает эксперимент к оптимальному решению на каждом шаге.

Оптимизация состоит из нескольких последовательных прогонов модели с различными значениями параметров.

Оптимизационный эксперимент показывает, что максимальную прибыль можно получить в случае, если «интенсивность обучения» = 0.2, (20% персонала предприятия повышают свою квалификацию). При этом значения всех остальных параметров фиксированы (рис. 3).

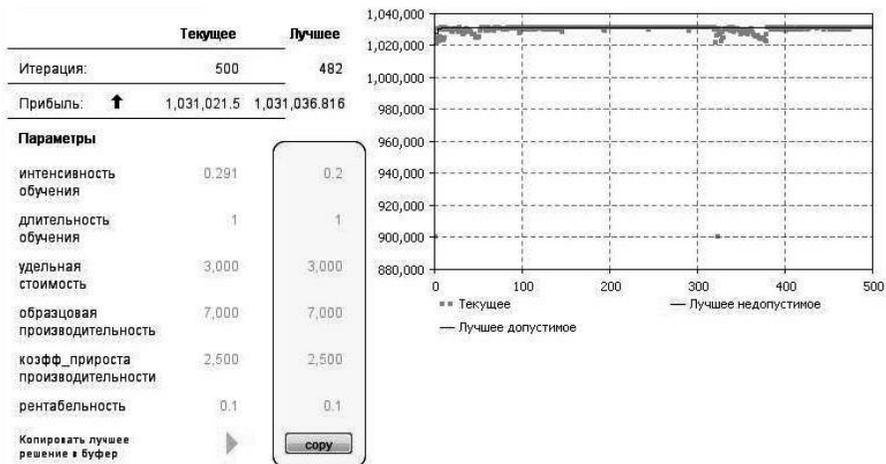


Рис. 3 – Проведение оптимизационного эксперимента

Эксперимент Монте-Карло позволяет выполнить несколько повторных запусков стохастической модели или модели со стохастически меняющимися параметрами и отобразить полученный набор результатов моделирования с помощью гистограмм.

Этот метод называют методом статистических испытаний. Любая сложная система зависит от некоторого набора случайных факторов, имеющих различные законы распределения. Метод Монте-Карло осуществляет многократный эксперимент и накапливает статистику его результатов. Вероятность, что средние показатели результатов будут незначительно отличаться от показателей реальной системы, будет мала при большом количестве испытаний.

В результате проведения экспериментов по методу Монте-Карло можно определить степень взаимного влияния параметров организационной системы и проекта. В исследуемой модели увеличение значений свойств «образцовая

производительность» и «рентабельность» повлекло за собой существенное увеличение прибыли предприятия (рис. 4).

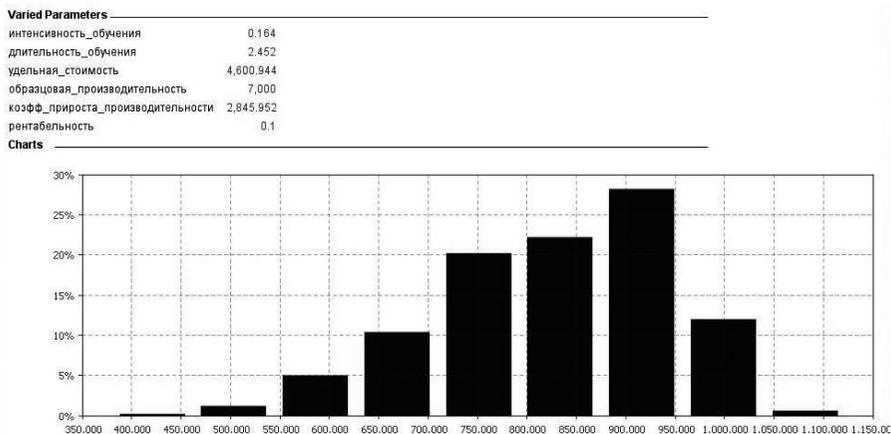


Рис. 4 – Статистические испытания (Монте-Карло)

Эксперимент по методу анализа чувствительности помогает оценить чувствительность результатов моделирования от конкретных параметров модели. Он выполняет несколько «прогнозов» модели, варьируя значения одного из параметров и показывая, как результаты моделирования зависят от этих изменений.

Анализ чувствительности модели – процедура оценки влияния исходных гипотез и значений ключевых факторов на выходные показатели модели.

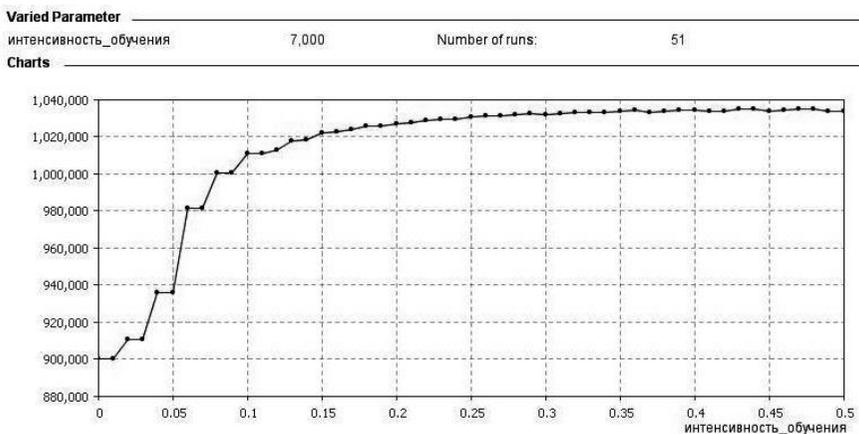


Рис. 5 – Анализ чувствительности к изменению параметра "Интенсивность обучения"

Обычно эксперимент с варьированием параметров и анализом реакции модели помогает оценить, насколько чувствительным является выдаваемый моделью прогноз к изменению гипотез, лежащих в основе модели. При анализе чувствительности рекомендуется выполнять изменение значений факторов по отдельности, что позволяет ранжировать их влияние на результирующие показатели.

Чувствительность созданной модели предприятия к изменениям каждого из параметров можно определить, проведя соответствующие эксперименты (рис. 5).

Выводы.

1. Предложена концепция оценки сценариев проектов и программ развития организационных систем на основе проведения экспериментов с их имитационными моделями.

2. Рассмотрены условия применимости различных видов модельных экспериментов (простой эксперимент, оптимизационный эксперимент, эксперимент по методу Монте-Карло, эксперимент по методу анализа чувствительности) в контексте организационных проектов.

3. Дальнейшие исследования в данной области должны быть направлены на формализацию процедур планирования и проведения модельных экспериментов.

Список литературы: 1. Новиков Д. А. Теория управления организационными системами [Текст] / Д. А. Новиков. – М. : МПСИ, 2005. – 584 с. 2. Возный А. М. Динамическое моделирование проектов трансформации организационных систем [Текст] / А. М. Возный, Н. Р. Кнырик // матеріали ІХ Міжнар. наук.-практ. конф. [«Управління проектами: стан та перспективи»], (17-20 вересня 2013, Миколаїв). – НУК, 2013. – с. 57–58.

Поступила в редколлегию 23.11.2013

УДК 005.8: 519.876.5

Оценка сценариев развития организационных систем на основе модельных экспериментов / А. М. Возный, К. В. Кошкин, Н. Р. Кнырик // Вісник НТУ «ХП». Серія : Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х. : НТУ «ХП», 2014. – № 2 (1045). – С. 27-32. – Бібліогр. : 2 назв.

Запропоновано підхід до оцінки сценаріїв проектів та програм розвитку організаційних систем на основі проведення експериментів з їх імітаційними моделями. Розглянуто умови застосовності різних видів модельних експериментів в контексті організаційних проектів.

Ключові слова: проекти та програми розвитку, організаційні системи, імітаційне моделювання.

The main feature of the socio-economic systems - active behavior of their elements (people). Therefore, to solve the problems of forecasting the results of projects and programs of social and economic development, it is advisable to rely on the theory of managing organizational systems.

Keywords: projects and programs of development, organizational systems, simulation.