

Метод критического пути как критерий оптимизации процесса бизнес-планирования

Елена Буценко^{1,*}

¹Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

Информация о статье

Поступила в редакцию:
19.09.2016

Принята
к опубликованию:
03.10.2016

УДК 330.45
JEL C 61, O 21

Ключевые слова:

бизнес-планирование,
сетевая модель, экономико-
математическая модель,
оптимальное управление,
оптимизация бизнеса.

Keywords:

business planning, network
model, economic and mathe-
matical model, optimal
control, business optimization

Аннотация

Рассматриваются вопросы экономико-математического моделирования процесса управления бизнес-планированием для хозяйствующего субъекта. Предложенная в работе методика оптимизации бизнес-планирования учитывает наличие нескольких технологий и позволяет реализовать эффективную организацию работ по бизнес-планированию. Представлено формализованное описание процесса оптимизации сетевого моделирования бизнес-планирования при наличии нескольких технологий.

Critical path method as the criterion for optimization of business planning process

Elena Butsenko

Abstract

In today's economy the task of improving business planning is considered a necessary component of any enterprise management process and is precisely the solution drawn from that task which determines the financial policy and economic structure. The development of technologies based on the optimization of business planning is a very urgent scientific challenge.

In this paper we propose to use the methods of network planning and management as a tool for economic and mathematical modeling to optimize the management of business processes planning for economic entities.

An economic-mathematical model is a network model relevant to the business planning process, that allows to determine the optimal choice of available technologies.

The article provides a formalized description of the general methods of process optimization business planning for business entities in the presence of several technologies. As a result, we obtain the optimal network model works business planning.

The example shows the use of the proposed economic-mathematical model to optimize the development of the business project to introduce a new product in the company, in particular, for the adoption of pricing solutions to the new product. For this example, the constructed network model, calculated the parame-

* Автор для связи: E-mail: evl@usue.ru.

DOI: 10.5281/zenodo.163476

ters of network modeling, the optimization of time and indicators of realization of the project cost, as well as an analysis of indicators in several technology business planning. Thus, we carried out a full cycle of actions needed to use this toolkit.

It should be noted that the network carried out the economic and mathematical modeling on two parameters - the time (duration) of the project allocated to work and their cost. Both of these indicators are important in every phase of the business planning process.

Analysis of the results allows to draw conclusions about the successful and effective use of the network of economic and mathematical modeling to optimize the management process of business planning business entities.

The results of this research can be used by any business entity engaged in the business plan, and, of course, will enhance the effectiveness of its performance and competitiveness.

Введение

В связи с тем что в современной деловой среде инвесторов интересуют проекты, в которые они могут вложить средства и которые обеспечат устойчивый доход, управление процессами бизнес-планирования является очень важным и актуальным аспектом хозяйственно-экономической деятельности. Для обоснования эффективности тех или иных бизнес-проектов и, соответственно, привлечения инвесторов необходимы методики и технологии бизнес-планирования, основу которых составляют экономико-математические методы. Именно данный класс методов позволяет увидеть причинно-следственные связи между экономическими показателями, оценить влияние этих показателей на результаты хозяйствования и подсказать адекватные решения проблем управления экономической деятельностью субъекта.

Из множества методологических подходов к оптимальному управлению процессом бизнес-планирования для хозяйствующих субъектов можно отметить несколько заметных публикаций.

Так, в работе А.В. Медведева представлены системная концепция и инструменты моделирования и анализа задач бизнес-планирования с учетом математической модели, метода исследования и компьютерной системы [1]. Важным результатом является использование алгоритмов построения производственных функций бизнес-процессов, учитывающих основные бухгалтерские правила учета доходов и затрат, и использование стандартных оптимизационных математических моделей в форме многокритериальных задач линейного программирования и соответствующих алгоритмов расчета и анализа. В основе описания финансово-аналитического программного продукта, выполненного М.А. Горбуновым, лежит решение линейной задачи оптимального управления в дискретном времени [2]. Им показана технология построения информационных услуг, режимы работы программного комплекса, а также некоторые аспекты стратегического бизнес-планирования. Подчеркнута необходимость использования именно оптимизационных подходов к моделированию и оценке эффективности процессов бизнес-планирования. О.В. Рузаковой отслежены процессы улучшения качества банковских услуг как способ совершенствования внутренних бизнес-процессов и технологий выполнения операций [3]. В работе Д.Р. Султанахметова рассматривается задача оптимизации управления процессом строительства на основе сетевого экономико-математического моделирования [4]. Реализация процессов строительства описывается соответствующей конечной сетью, в которой сосредоточены все данные, необходимые для расчета календарного графика и нахождения критического пути.

Настоящая статья продолжает цикл работ по оптимизации процессов бизнес-планирования [5–6]. В ней предлагается к оптимизации сетевыми методами добавить оптимизацию, основанную на выборе бизнес-проектов с использованием нескольких технологий. Научной гипотезой данной работы является применение известных методов сетевого планирования и управления в целях детерминированного экономико-математического моделирования процессов бизнес-планирования для хозяйствующего субъекта с использованием нескольких технологий.

Определим, что экономико-математической моделью будет сетевая модель, соответствующая процессам бизнес-планирования и позволяющая выбрать оптимальную технологию.

Построение сетевых моделей и соответствующие расчеты показателей моделирования проводятся по правилам и формулам, приведенным в работах [7–8].

Представим формализованное описание процесса оптимизации сетевого моделирования бизнес-планирования при наличии нескольких технологий.

1. Вводится кортеж $U = \{U_1, U_2, \dots, U_m\}$ условий-ограничений для реализации конкретного бизнес-проекта на исходные данные, технологические решения, выходные данные ($m \in \mathbf{N}$).

2. Вводится массив технологий $P(U) = \{P_1, P_2, \dots, P_n\}$, реализующих бизнес-проект, удовлетворяющий условиям ($n \in \mathbf{N}$).

3. Для каждой i -й технологии $P_i \in P(U)$ ($i \in \overline{1, n}$) вводится массив работ-операций $R(P_i) = \{R_1(P_i), R_2(P_i), \dots, R_{n_i}(P_i)\}$, реализующий ее ($n_i \in \mathbf{N}$).

4. Для каждого массива работ-операций $R(P_i) = \{R_1(P_i), R_2(P_i), \dots, R_{n_i}(P_i)\}$ ($i \in \overline{1, n}$) вводится соответствующий ему набор критериев качества $F_i = \{F_1^{(i)}, F_2^{(i)}, \dots, F_r^{(i)}\}$, оценивающих результаты реализации рассматриваемого бизнес-проекта ($r \in \mathbf{N}$), где $F_i: \mathbf{R}^{3 \times n_i} \rightarrow \mathbf{R}^1$ ($i \in \overline{1, r}$).

5. Каждой j -й работе-операции $R_j(P_i) \in R(P_i)$ ($j \in \overline{1, n_i}$) соответствует массив данных – матрица $A_{ij} = \|a_{kl}^{(ij)}\|_{\substack{k \in \overline{1, p_{ij}} \\ l \in \overline{1, 3}}} (p_{ij} \in \mathbf{N})$, у которой значения элементов каждой k -й строки соответственно равны продолжительности, стоимости и качеству возможного k -го варианта реализации данной j -й работы-операции, т.е. число строк этой матрицы равно числу p_{ij} различных вариантов реализации рассматриваемой работы-операции.

6. На основании имеющихся данных находится решение задачи оптимизации.

7. На основании решения n -задач оптимизации среди всех допустимых технологий $P(U) = \{P_1, P_2, \dots, P_n\}$ реализации рассматриваемого процесса бизнес-планирования из решения n -задач оптимизации требуется найти хотя бы одну технологию $P^{(e)} = P_{i^{(e)}} \in P(U)$, $i^{(e)} \in I^{(e)} \subseteq \overline{1, n}$, которая удовлетворяет выбранному условию оптимальности.

8. Из решения задачи оптимизации следует, что матрица $B_{i^{(e)}}^{(e)} = \|b_{kl}^{(e, i^{(e)})}\|_{\substack{k \in \overline{1, n_{i^{(e)}}} \\ l \in \overline{1, 3}}}$ содержит все данные, требуемые для описания всех работ-

операций, необходимых для реализации конкретной оптимальной технологии $P^{(e)} = P_{i^{(e)}} \in P(U)$ ($i^{(e)} \in I^{(e)}$).

9. Тогда для набора работ-операций

$$R(P^{(e)}) = R(P_{i^{(e)}}) = \{R_1(P_{i^{(e)}}), R_2(P_{i^{(e)}}), \dots, R_{n_{i^{(e)}}}(P_{i^{(e)}})\},$$

отвечающего сформированной оптимальной технологии $P^{(e)} = P_{i^{(e)}} \in P(U)$ ($i^{(e)} \in I^{(e)}$) в соответствии с правилами построения сетевой модели, решается задача *сетевого моделирования* – формирования соответствующей ему *оптимальной сетевой модели* $WM^{(e)} = WM_{i^{(e)}}^{(e)}$.

10. Для сформированной сетевой модели $WM^{(e)} = WM_{i^{(e)}}^{(e)}$ и данных из матрицы $B_{i^{(e)}}^{(e)} = \left\| b_{kl}^{(e,i^{(e)})} \right\|_{\substack{k \in \{1, n_{i^{(e)}}\} \\ l \in \{1, 3\}}}$, которая содержит все данные, необходимые для описания всех работ-операций $R(P^{(e)}) = R(P_{i^{(e)}}) = \{R_1(P_{i^{(e)}}), R_2(P_{i^{(e)}}), \dots, R_{n_{i^{(e)}}}(P_{i^{(e)}})\}$, реализующих оптимальную технологию $P^{(e)} = P_{i^{(e)}} \in P(U)$ ($i^{(e)} \in I^{(e)}$), решается задача *построения критического пути* – формирования *критического или оптимального времени* $T^{(e)} = T_{i^{(e)}}^{(e)}$ реализации рассматриваемого бизнес-проекта.

11. Выходными результатами оптимизации рассматриваемого процесса бизнес-планирования является набор данных $(P^{(e)}, R(P^{(e)}), F^{(e)}, WM^{(e)}, T^{(e)})$, где $P^{(e)} = P_{i^{(e)}} \in P(U)$ – оптимальная технология; $R(P^{(e)}) = R(P_{i^{(e)}}) = \{R_1(P_{i^{(e)}}), R_2(P_{i^{(e)}}), \dots, R_{n_{i^{(e)}}}(P_{i^{(e)}})\}$ – оптимальный набор работ-операций, реализующий оптимальную технологию $P^{(e)}$; $WM^{(e)} = WM_{i^{(e)}}^{(e)}$ – оптимальная сетевая модель; $T^{(e)} = T_{i^{(e)}}^{(e)}$ – оптимальное время реализации бизнес-проекта, ($i^{(e)} \in I^{(e)}$).

12. В итоге получаем оптимальную сетевую модель работ бизнес-планирования.

Реализацию рассмотренной выше методики оптимизации сетевого моделирования бизнес-планирования при наличии нескольких технологий проиллюстрируем на следующем примере.

Смоделируем процесс бизнес-планирования по организации нововведения на предприятии, производящем молочную продукцию, которое планирует ввести в производство новый кисломолочный продукт. Это направление развития компании требует проведения большого объема работ по выяснению потребностей населения, сравнению и анализу цен на аналогичную продукцию на рынке и т.д. Для принятия своевременных решений в области ценообразования нужно обладать достоверной информацией о ходе реализации товаров конкурентами. Каждая фирма должна знать цены на продукцию конкурентов и отличительные черты их товаров.

Пройдя основные этапы установления цены, проанализировав кривую спроса, рассчитав валовые издержки, зная цены конкурентов, компания может приступить к определению цены на товар. Цена эта будет в промежутке между слишком низкой, не обеспечивающей прибыли, и слишком высокой, препятствующей формированию спроса.

Методы расчета цен весьма многообразны [9]. Рассмотрим затратные методы ценообразования, которые обеспечивают расчет цены продажи на товар путем прибавления к затратам или себестоимости его производства конкретной величины.

Метод «затраты +» наиболее распространен, предполагает расчет цены продажи товара путем прибавления к цене производства, цене закупки и хранения материалов и сырья фиксированной дополнительной величины – прибыли. Он активно используется при формировании цены по товарам самого широкого круга отраслей. Главная трудность его применения – сложность определения уровня добавочной суммы, так как не существует однозначного способа ее расчета, который меняется в зависимости от вида отрасли, сезона и других факторов.

Метод минимальных затрат предполагает установление цены на минимальном уровне, достаточном для покрытия затрат на производство товара, а не путем подсчета совокупных издержек. Этот метод эффективен в стадии насыщения, когда нет роста продаж и целью компании является сохранение объема сбыта на определенном уровне. Подобная ценовая политика рациональна и при проведении кампании по внедрению нового товара на рынок, когда следует ожидать значительного увеличения объемов продаж товара в результате предложения его по низким ценам. Хорошие результаты могут быть достигнуты в том случае, когда продажа по низким ценам способна привести к активному расширению сбыта, что, несмотря на низкую цену, дает хорошую прибыль. Но при неумелом использовании этой методики фирме грозят убытки, поскольку цены определяют поставщики товара, которые не всегда учитывают запросы рынка. Кроме того, несмотря на низкий уровень цен, потребитель может отказаться приобретать данный товар. Поэтому важно установить цену на уровне, обеспечивающем величину прибыльности для фирмы (чуть выше предельных затрат), и умело сочетать прибыль с формированием условий для принятия данной цены рынком.

Метод надбавки к цене предполагает умножение цены производства, цены закупки и хранения сырья и материалов на коэффициент добавочной стоимости: себестоимость единицы продукции = цена продажи \times (1 + повышающий коэффициент). Данный коэффициент определяется делением общей суммы прибыли от продаж на себестоимость (или цену продаж).

Метод целевой цены позволяет рассчитывать себестоимость на единицу продукции с учетом объема продаж, который обеспечивает получение намеченной прибыли. Если себестоимость меняется из-за уменьшения или увеличения загрузки производственных мощностей и объемов сбыта, используют показатели степени загрузки производственных мощностей с учетом влияния конъюнктуры и других факторов, после чего устанавливают цену продажи на единицу продукции, которая при этих условиях обеспечила бы целевую прибыль. Но при этом методе цену определяют исходя из интересов продавца, не принимая во внимание отношение покупателя к рассчитываемой цене. Поэтому указанный метод необходимо корректировать, чтобы учесть, будут ли предполагаемые покупатели приобретать данный товар по расчетной цене или нет. Таким образом, важно определять цену с ориентацией на спрос, с учетом состояния конкуренции на рынке.

Метод определения цены продажи на основе анализа минимальных пределов убытков и прибылей рекомендуется использовать в случае, когда компания нацелена на достижение максимальной прибыли. При этом необхо-

димо точно знать постоянные и переменные затраты, четко прогнозировать спрос на товар. Кроме того, спрос на рынке должен находиться под влиянием изменения цен, а объем продаж – показывать соответствующий уровень цены. В действительности трудно четко определить уровень расходов и их разграничение на постоянные и переменные затраты. На рыночный спрос влияют не только цены, но и другие факторы. Поэтому метод помогает дать лишь определенный ориентир расчетного уровня цены.

Говоря о методах расчета цены товара, отметим, что важную роль играет ориентация на цены конкурентов. Когда компания занимает монопольную позицию на рынке, она способна получать наибольшую прибыль. Но в условиях зрелости рынка появляется много фирм, активно внедряющихся на него и развивающих конкуренцию благодаря стратегии дифференциации и диверсификации. В подобных условиях при определении цены продажи эффективен метод, учитывающий конкурентное положение компании и данного товара. В этом случае цену на товары определяют посредством анализа и сравнения возможностей товаров данной компании с товарами компаний-конкурентов. Здесь применяется метод определения цены путем ориентации на рыночные цены, а также метод формирования цены относительно цен компании-лидера на рынке.

Входная информация для сетевого моделирования включает данные по описанию работ процесса определения цены по нескольким технологиям, их продолжительности и стоимости. Возьмем три технологии определения цены на нашу продукцию: 1 – «затраты +», 2 – метод минимальных затрат, 3 – метод надбавки к цене.

Для каждой технологии продолжительность и стоимость выполнения работ являются разными. Работы, их кодировка, длительность выполнения и стоимость по каждой технологии представлены в таблицах 1–3.

Приведем определение цены нового продукта по первой технологии, используя метод «затраты +». Исходная информация представлена в табл. 1.

Таблица 1

Описание групп работ для первой технологии

№ пп.	Код работы	Содержание работы	Продолжительность, дней	Стоимость, руб.
1	A ₁	Определение цены производства товара, ед. пр.	2	5
2	A ₂	Определение цены закупки и хранения сырья и материалов	2	5
3	A ₃	Определение % жирности товара	1	1
4	A ₄	Определение торговой наценки	1	5
5	A ₅	Определение цены товара	1	2

Таблица 2

Описание групп работ для второй технологии

№ пп.	Код работы	Содержание работы	Продолжительность, дней	Стоимость, руб.
1	B ₁	Определение затрат на производство товара, ед. пр.	2	5
2	B ₂	Определение минимальной величины прибыли, на ед. пр.	2	5

Окончание табл. 2

№ пп.	Код работы	Содержание работы	Продолжительность, дней	Стоимость, руб.
3	В ₃	Определение цены товара	1	2

Таблица 3

Описание групп работ для третьей технологии

№ пп.	Код работы	Содержание работы	Продолжительность, дней	Стоимость, руб.
1	С ₁	Определение цены производства товара	2	5
2	С ₂	Определение цены закупки и хранения сырья и материалов, на ед. пр.	2	5
3	С ₃	Определение коэффициента добавочной стоимости	1	5
4	С ₄	Определение цены товара	1	2

Сетевые модели рассматриваемого процесса для первой, второй и третьей технологий представлены на рисунках 1–3.

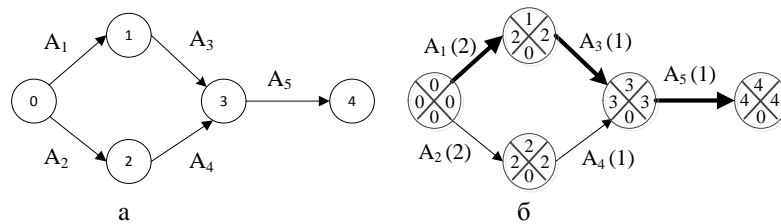


Рис. 1. Сетевая модель для первой технологии:

а – сформированная сетевая модель;
б – сетевая модель с рассчитанными временными параметрами

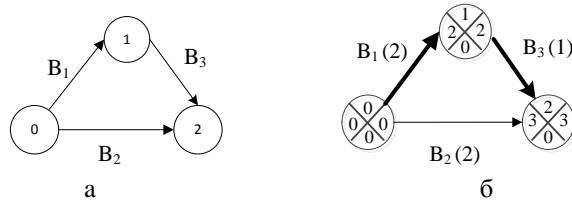


Рис. 2. Сетевая модель для второй технологии:

а – сформированная сетевая модель;
б – сетевая модель с рассчитанными временными параметрами

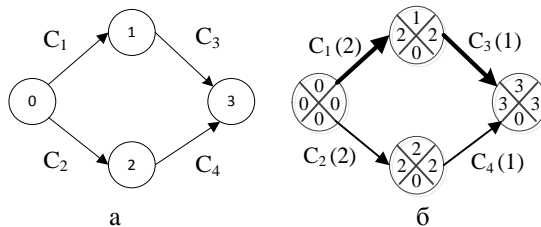


Рис. 3. Сетевая модель для третьей технологии:

а – сформированная сетевая модель;
б – сетевая модель с рассчитанными временными параметрами

После построения сетевых моделей и расчетов временных параметров для всех трех технологий проанализируем полученные данные. Для первой технологии критический путь составляет 4 дня, для второй – 3 дня и для третьей технологии – 3 дня. Таким образом, оптимальный путь рассчитан для всех трех выбранных нами технологий.

Проведем оптимизацию сетевых моделей инвестиционного проектирования по параметру стоимости. При использовании данного метода предполагаем, что уменьшение длительности периода времени для выполнения (i, j) работы, т.е. ее продолжительности, пропорционально возрастанию ее стоимости. Граничные значения длительностей работ a_{ij} и b_{ij} , их стоимости c_{ij} , коэффициенты затрат на ускорение работ h_{ij} , а также результаты оптимизации сетевых моделей по параметру стоимости приведены в табл. 4. Формулы расчетов можно посмотреть в работе [8].

Таблица 4

Оптимизация сетевых моделей по параметру стоимости

Код работы	Работа (i, j)	Продолжительность работы, дней			Стоимость работы, руб.			h_{ij}	ΔC
		a_{ij}	t_{ij}	b_{ij}	c_{min}	c_{ij}	c_{max}		
Для первой технологии									
A ₁	(0, 1)	1	2	3	4	5	6	-	-
A ₂	(0, 2)	1	2	3	4	5	6	1	1
A ₃	(1, 3)	1	1	2	1	1	2	-	-
A ₄	(2, 3)	1	1	2	4	5	6	2	2
A ₅	(3, 4)	1	1	2	1	2	3	-	-
Итого						18			3
Для второй технологии									
B ₁	(0, 1)	1	2	3	4	5	6	-	-
B ₂	(0, 2)	1	2	3	4	5	6	1	1
B ₃	(1, 2)	1	1	2	1	2	3	-	-
Итого						12			1
Для третьей технологии									
C ₁	(0, 1)	1	2	3	4	5	6	-	-
C ₂	(0, 2)	1	2	3	4	5	6	1	1
C ₃	(1, 3)	1	1	2	4	5	6	-	-
C ₄	(2, 3)	1	1	2	1	2	3	2	2
Итого						17			3

Проанализируем полученные в табл. 4 данные. Стоимость первоначального варианта реализации групп работ выбранного этапа проекта для первой технологии на основе сформированной сетевой модели равна сумме стоимостей всех определяющих его работ: $C = \sum_{ij} c_{ij} = 18$ руб. Стоимость реализации работ проекта после оптимизации по показателю стоимости: $C' = C - \Delta C = 18 - 3 = 15$ руб., т.е. стоимость уменьшилась на 16,7 %. При ускорении выполнения данного этапа стоимость его увеличится.

Стоимость групп работ выбранного этапа проекта для второй технологии составила 12 руб., после оптимизации: $12 - 1 = 11$ руб., т.е. уменьшилась на 8,3 %. Стоимость работ аналогичного этапа проекта для третьей технологии составила 17 руб., после оптимизации: $17 - 3 = 14$ руб., т.е. уменьшилась на 17,6 % (табл. 5).

Таблица 5

Результаты оптимизации сетевых моделей по трем технологиям

№ техноло- гии	Продолжительность работ, дней	Критический путь, дней	Стоимость работ, руб.	Стоимость работ после оптимизации, руб.
1	7	4	18	15
2	5	3	12	11
3	6	3	17	14

Таким образом, в результате оптимизации сетевых моделей для рассматриваемых технологий бизнес-планирования сформированы планы групп работ, позволяющие выполнить весь комплекс необходимых работ выбранного этапа проекта: для первой технологии – за 7 дней при минимальной стоимости 15 руб., для второй технологии – за 5 дней при минимальной стоимости 11 руб., для третьей технологии – за 6 дней при минимальной стоимости 14 руб.

Далее в соответствии с предложенным выше формализованным описанием процесса оптимизации сетевого моделирования бизнес-планирования при наличии нескольких технологий происходит выбор варианта оптимального исполнения работ с учетом их продолжительности и стоимости. Если, например, необходимо минимизировать стоимость групп работ, то оптимальным будет выбор второй технологии ценообразования – метода минимальных затрат.

В статье рассмотрена методика сетевого экономико-математического моделирования при наличии нескольких технологий в целях оптимизации процесса бизнес-планирования для хозяйствующего субъекта. Описана общая методология применения данных методов к процессу бизнес-планирования, а также приведен практический пример. Использование предлагаемой методики как инструмента реализации процесса управления бизнес-планированием позволит хозяйствующему субъекту повысить экономический потенциал и конкурентоспособность. При оптимизации работ бизнес-планирования для конкретной компании повышается эффективность ее функционирования и позиционирования на рынке.

Также отметим, что основное преимущество предлагаемого в данной работе экономико-математического моделирования для реализации процесса бизнес-планирования перед традиционными методами его формирования состоит в том, что оно позволяет оптимизировать достижение поставленных целей при реализации конкретного проекта в соответствии с выбранными критериями его качества, т.е. оптимизировать управление процессом бизнес-планирования.

Последовательное выполнение функций бизнес-планирования, заложенное в методах сетевого планирования и управления и основанное на информационной поддержке бизнес-решений, позволяет оптимально управлять бизнес-проектами на всех стадиях их реализации. Эффективное планирование и управление процессом бизнес-планирования сокращает общую продолжительность выполнения всего комплекса необходимых работ, уменьшая число сбоев из-за несогласованности используемых ресурсов, а за счет снижения суммарной потребности в ресурсах снижается и общая стоимость проекта.

Таким образом, предлагаемая в статье новая методика использования сетевого моделирования в качестве инструмента для решения задач управления процессом бизнес-планирования в деятельности хозяйствующего субъекта является эффективным способом оптимизации управления процессом бизнес-планирования, а также способствует повышению эффективности результатов его финансово-хозяйственной деятельности и ведет к росту конкурентоспособности предприятия.

Список источников / References

1. Медведев А.В. Оптимизационная система поддержки принятия решений в бизнес-планировании. *Успехи современного естествознания*, 2015, № 1, сс. 679–683 [Medvedev A.V. Optimizatsionnaya sistema podderzhki prinyatiya reshenii v biznes-planirovanii [An optimization decision support system in business planning]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya = Advances in Current Natural Sciences*, 2015, no.1, pp. 679–683.]
2. Горбунов М.А., Медведев А.В., Победаш П.Н., Смольянинов А.В. Оптимизационный пакет прикладных программ «КАРМА» и его применение в задачах бизнес-планирования. *Фундаментальные исследования*, 2015, № 4, сс. 42–47 [Gorbunov M.A., Medvedev A.V., Pobedash P.N., Smolyaninov A.V. Optimizatsionnyi paket prikladnykh programm «KARMA» i ego primeneniye v zadachakh biznes-planirovaniya [An optimization package «KARMA» and its application in the business planning tasks]. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental Research*, 2015, no. 4, pp. 42–47.]
3. Рузакова О.В., Софьева В.А. Оптимизация работы операционного отдела банка с использованием реинжиниринга бизнес-процессов. *Управленец*, 2014, № 4 (50), сс. 42–47 [Ruzakova O.V., Sofueva V.A. Optimizatsiya raboty operatsionnogo otdela banka s ispol'zovaniem reinzhiniringa biznes-protsessov [Optimization of work of operational department of bank with use of reengineering of business processes]. *Upravlenets = Manager*, 2014, no. 4 (50), pp. 42–47.]
4. Шориков А.Ф., Султанакметов Д.Р. Оптимизация процессов строительства на основе сетевого экономико-математического моделирования. *Экономика знаний в глобальном информационном обществе: сб. материалов III Росс. науч.-практич. конф. 21–22 апр. 2015 г. Пермь, Перм. гос. гум.-пед. ун-т*, сс. 90–93 [Shorikov A.F., Sultanakhmetov D.R. Optimizatsiya protsessov stroitel'stva na osnove setevogo ekonomiko-matematicheskogo modelirovaniya [Optimization of processes of construction on the basis of network economic-mathematical modeling]. *Ekonomika znaniy v global'nom informatsionnom obshchestve = Economy of knowledge in global information society. III Ross. nauch.-pract. conf., Perm. Gos. gumanit-ped. un-t, 21–22 apr., 2015. Perm'*, 2015, pp. 90–93.]
5. Буценко Е.В., Шориков А.Ф. Реализация сетевого экономико-математического моделирования для процесса бизнес-планирования. *Вестник УрФУ. Серия Экономика и управление*, 2015, т. 14, № 6, сс. 935–953 [Butsenko E.V., Shorikov A.F. Realizatsiya setevogo ekonomiko-matematicheskogo modelirovaniya dlya protsessa biznes-planirovaniya [Implementation of Network Economic-Mathematical Modeling for the Process of Business Planning]. *Vestnik UrFU. Seriya ekonomika i upravlenie*, 2015, vol. 14, no. 6, pp. 935–953.]
6. Шориков А.Ф., Буценко Е.В. Сетевое экономико-математическое моделирование процесса бизнес-планирования. *Экономика знаний в глобальном информационном обществе: сб. материалов III Росс. науч.-практич. конф. 21–22 апр. 2015 г. Пермь, Перм. гос. гум.-пед. ун-т*, сс. 86–90 [Shorikov A.F., Butsen-

ко Е.В. Setevoe ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie prot-sessa biznes-planirovaniya [Network economic-mathematical modeling of process of business planning]. *Ekonomika znanii v global'nom informatsionnom obshchestve = Economy of knowledge in global information society: III Ross. nauch.-pract.konf. Perm'*, Perm. Gos. gumanit-ped. un-t, 21–22 apr. Perm', 2015, pp. 86–90.]

7. Таха Хемди А. *Введение в исследование операций*: пер. с англ. 7-е изд. Москва, ИД «Вильямс», 2005. 912 с. [Taha Hemdy A. *Vvedenie v issledovanie operatsii [Operations Research]. An Introduction. 7th ed.* Prentice Hall Publ., 2002. 848 p. (Russ. Ed.: Takha Khemdi A.). Moscow, Vil'yams Publ., 2005. 912 p.]
8. Филипс Д., Гарсия-Диас А. *Методы анализа сетей*: пер. с англ. Москва, Мир, 1984. 496 с. [Phillips D., Garsia-Dias A. *Metody analiza setei [Fundamentals of network analysis].* Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall Publ., 1981. 474 p. (Russ. Ed.: Fillips D., Garsia-Dias A.). Moscow, Mir Publ., 1984. 496 p.]
9. Павликова О.В. *Ценообразование*: монография. Новосибирск, СибАК, 2016. 218 с. [Pavlikova O.V. *Tsenoobrazovanie [Pricing].* Novosibirsk, SibAK Publ., 2016. 218 p.]

Сведения об авторе / About author

Буценко Елена Владимировна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры статистики, эконометрики и информатики Уральского государственного экономического университета, 620144 г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62. Тел. 89226090688. *E-mail: evl@usue.ru.*

Elena V. Butsenko, PhD in Economics, Associate Professor. Ural State University of Economics, Department of Statistics, Econometrics and Informatics, Associate Professor. 62, 8th of March Str., 620144, Yekaterinburg, Russia. Tel.: 89226090688. *E-mail: evl@usue.ru.*