

УДК 658.14.012.2
DOI 10.17513/fr.43781

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

¹Шарохина С.В., ²Панцева Е.Ю., ²Градалева Е.М., ²Хазова А.А.

¹ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»,
Сызранский филиал, Сызрань, e-mail: sharokhinatv@gmail.com;

²ФГКВООУ ВО Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил
«Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,
Сызранский филиал, Сызрань, e-mail: Lena-panceva@yandex.ru,
elgradul@mail.ru, alenakhazova-a@mail.ru

Проблема распределения финансовых ресурсов предприятия является актуальной для хозяйствующих субъектов, так как отсутствие финансовых ресурсов не только на активную инвестиционную деятельность, но и на ведение хозяйственной деятельности подтверждается отрицательной величиной рабочего капитала на предприятиях. Цель исследования – разработать оптимальную модель планирования распределения финансовых ресурсов предприятия. Методологической базой исследования послужило представление процесса распределения финансовых ресурсов предприятия в виде входящих и исходящих денежных потоков и декомпозиция проектов, которая позволила выделить три вида проектов. При разработке модели распределения финансовых ресурсов предприятия были учтены три фактора: ограниченные ресурсы предприятия должны быть распределены таким образом, чтобы размер прибыли был максимальным; финансирование имеющихся альтернативных проектов не должно представлять угрозу для ликвидности предприятия; осуществление и реализация проектов должны быть ограничены приемлемым уровнем финансовой зависимости от внешних источников финансирования. Авторы провели формализацию процесса по входящим и исходящим денежным потокам, что представляет собой перебор комбинаций представленных проектов и выбор наилучшего с точки зрения максимизации прибыли при соблюдении поставленных ограничений. Разработанную модель авторы относят к классу имитационных. Предложенная модель распределения финансовых ресурсов между проектами предприятия позволяет спрогнозировать направления движения финансовых ресурсов, обеспечивающих максимизацию прибыли предприятия.

Ключевые слова: предприятие, финансовые ресурсы, денежный поток, прибыль, ликвидность, модель

OPTIMIZATION OF DISTRIBUTION OF FINANCIAL RESOURCES OF THE ENTERPRISE

¹Sharokhina S.V., ²Pantseva E.Yu., ²Gradaleva E.M., ²Khazova A.A.

¹Samara State University of Economics, Syzran branch, Syzran,
e-mail: sharokhinatv@gmail.com;

²Military Training and Research Centre of the Air Force “Air Force Academy
named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin”, Syzran branch, Syzran,
e-mail: Lena-panceva@yandex.ru, elgradul@mail.ru, alenakhazova-a@mail.ru

The problem of distribution of financial resources of the enterprise is relevant for economic entities, since the lack of financial resources not only for active investment activities, but also for business operations is confirmed by the negative value of working capital at enterprises. The purpose of the study is to develop an optimal model for planning the distribution of financial resources of the enterprise. The methodological basis of the study was the presentation of the process of distribution of financial resources of the enterprise in the form of incoming and outgoing cash flows and the decomposition of projects, which made it possible to identify three types of projects. When developing the model for distribution of financial resources of the enterprise, three factors were taken into account: the limited resources of the enterprise should be distributed in such a way as to maximize the amount of profit; financing of existing alternative projects should not pose a threat to the liquidity of the enterprise; the implementation and implementation of projects should be limited to an acceptable level of financial dependence on external sources of financing. The authors formalized the process for incoming and outgoing cash flows, which is an enumeration of combinations of the presented projects and the choice of the best one in terms of profit maximization while observing the set restrictions. The authors classify the developed model as a simulation model. The proposed model of distribution of financial resources between enterprise projects allows to predict the directions of movement of financial resources, ensuring maximization of enterprise profit.

Keywords: enterprise, financial resources, cash flow, profit, liquidity, model

Введение

Способность предприятий генерировать прибыль проявляется только в условиях оптимального выбора из ряда альтернативных

проектов. Многовариантность возможных направлений распределения финансовых ресурсов предопределяет выработку научно обоснованных методов их распределения.

В связи с этим перед управленцами предприятий возникает задача эффективного распределения финансовых ресурсов между имеющимися альтернативами.

Так, Э.В. Хлынин, А.С. Васин, А.Л. Сабина утврждають, що сформувати ефективний портфель фінансових ресурсів на підприємстві допоможе застосування кластерного підходу, який буде гарантом комплексного дотримання вимог витрат, ризикованості, стійкості та структурності на протязі всього періоду його формування [1]. Н.Ф. Жокбін вважає оптимальними традиційні наукові підходи до планування фінансових ресурсів, такі як визначення структури джерел фінансування, налаштована система контролю, корекція складених планів [2]. О.С. Лосєва та С.М. Молчанова розробили та пропонують до застосування оптимальну структуру капіталу, яка дозволить підприємству мати необхідний баланс власного та позиченого капіталу [3]. Стан фінансових ресурсів деякі автори розглядають як головну складову процесу управління прибутком, що представляє собою систему принципів та методів розробки та реалізації управлінських рішень, які не порушують фінансове рівноважність підприємства [4]. Інші дослідники доводять експериментально, що чим нижче фінансові обмеження для підприємств, тим більше виражений ефект суворого фінансового нагляду в управлінні капіталом, який заключається в підвищенні інвестицій в науково-дослідницькі та експериментально-конструкторські роботи [5]. Б. Чжан, М. Го створили математичну модель для суворого фінансового нагляду, тим самим встановлюючи нові правила для використання коштів фондів, націлюючись на тіньовий банківський сектор, зберігаючи корпоративну фінансову стабільність, зменшуючи фінансові обмеження та оптимізуючи розподіл ресурсів [6]. Ю. Хє, Т. Цзя, В. Чжєн прийшли до висновку про те, що підтримання позитивного балансу між витратами та надходженнями грошових коштів необхідно для безперебійної реалізації проєктів. В зв'язі з цим досліджується спеціальна задача багатопроєктного планування з обмеженими ресурсами та стохастичною тривалістю дій [7]. Таким чином, в теоретичних дослідженнях модель планування розподілу фінансових ресурсів підприємства не розглядається.

Ціль дослідження – розробити оптимальну модель планування розподілу фінансових ресурсів підприємства.

Матеріали та методи дослідження

Розробка моделі розподілу фінансових ресурсів підприємства можлива при урахуванні трьох факторів: обмежені ресурси підприємства повинні бути розподілені таким чином, щоб розмір прибутку, отриманий від розподілу фінансових ресурсів, був максимальним; фінансування існуючих альтернативних проєктів не повинно становити загрози для ліквідності підприємства; виконання та реалізація проєктів повинні бути обмежені прийнятним рівнем фінансової залежності від зовнішніх джерел фінансування.

Цілеслобно представити процес розподілу фінансових ресурсів підприємства у вигляді входять та виходять грошових потоків. Для створення моделі розподілу фінансових ресурсів підприємства слід виконати декомпозицію проєктів. Виділено три види проєктів:

1. Проєкти, що збільшують обсяг виробництва підприємства. Витік грошових коштів буде викликано необхідністю інвестування грошових коштів в установку нових ліній виробництва, реконструкцію існуючих ліній, вдосконалення технологій. Збільшення входять грошового потоку буде мати місце в разі паралельного зростання попиту на продукцію підприємства на ринку, а також в разі вже сформованого попиту на продукцію підприємства, що перевищує обсяги виробництва. Розгляд можливості реалізації вказаних проєктів можливо тільки в умовах спільної оцінки з проєктами, що збільшують попит.

2. Проєкти підвищення попиту:

– Зміна кредитної політики підприємства. Проєкт викликає витік грошових коштів, так як пов'язаний з інвестуванням коштів в дебіторську заборгованість, а також в створення підрозділів підприємства, що контролюють процеси надання та вимог комерційного кредиту. Витік грошових коштів може бути пов'язаний з виникаючою в разі переходу до більш агресивної кредитної політики безнадійної дебіторської заборгованості. Збільшення входять грошового потоку викликано залученням нових контрагентів, що потребують в терміновій оплаті; збільшення обсягу попиту внаслідок більш сприятливих умов оплати.

– Проєкти, пов'язані з проведенням маркетингових заходів, спричиняють витік грошових коштів, спрямованих на проведення рекламних акцій та активізації побутової діяльності. Збільшення

входящего потока будет обусловлено увеличением выручки от реализации.

– Проекты, направленные на повышение качества выпускаемой продукции. Отток денежных средств обусловлен инвестициями в усовершенствование производства. Приток денежных средств будет вызван повышением спроса.

3. Проекты, связанные со снижением издержек производства. Отток денежных средств будет вызван инвестированием денежных средств в производственную и сбытовую деятельность предприятия, направ-

ленным на снижение как постоянных, так и переменных издержек.

Для раскрытия темы и достижения цели в данной статье применяются общенаучные методы исследования экономических явлений: научное абстрагирование, анализ, синтез, индукция, логический подход.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведена формализация процесса по входящим и исходящим денежным потокам:

Дневной объем производства j -го вида продукции:

$$VP'_j(t) = VP_j(t) + \sum_i a_i (VP_{ij}(t) - VP_j(t)), \quad j = \overline{1, n} \quad (1)$$

где $VP_j(t)$ – начальный график производства j -го вида продукции без введения новых проектов;

$VP_{ij}(t)$ – график производства j -го вида продукции в случае принятия i -го проекта;

a_i – булева переменная, принимающая значение 1, если проект i принят;

$VP'_j(t)$ – объем дневного производства j -го вида продукции после принятия проектов.

Суммарный объем производства j -го вида продукции с начального момента времени до момента времени t :

$$TVP'_j(t) = \sum_{k=0}^t VP'_j(k), \quad j = \overline{1, n}, \quad (2)$$

где $TVP'_j(t)$ – суммарный объем производства j -го вида продукции с начального момента времени до момента времени t .

Отток денежных средств, связанный с инвестициями во все виды проектов:

$$Z(t) = \sum_{i=1}^m Zi(t)ai, \quad (3)$$

где $Z_i(t)$ – затраты по дням на реализацию i -го проекта.

Сокращение переменных издержек на единицу продукции j -го вида при реализации проектов:

$$AVC_j(t) = AVC_j(t) - \sum_{i=1}^m (AVC_{ij}(t) - AVC_j(t))a_i, \quad j = \overline{1, n}, \quad (4)$$

где $AVC_j(t)$ – переменные затраты на единицу j -го вида продукции до принятия проектов;

$AVC_{ij}(t)$ – переменные затраты на единицу j -го вида продукции после принятия i -го проекта;

$AVC'_j(t)$ – переменные затраты на единицу j -го вида продукции при наборе принятых проектов.

Исходящий поток денежных средств на финансирование переменных издержек производства продукции j -го вида после принятия ряда проектов:

$$VCM'_j(t) = \frac{VP'_j(t)}{VP_j(t)} \cdot \frac{AVC'_j(t)}{AVC_j(t)} \cdot VCM_j(t), \quad j = \overline{1, n}, \quad (5)$$

где $VCM_j(t)$ – исходящий поток денежных средств на финансирование переменных издержек производства продукции j -го вида до принятия проектов;

$VCM'_j(t)$ – исходящий поток денежных средств на финансирование переменных издержек производства продукции j -го вида после принятия ряда проектов.

Исходящий поток денежных средств на финансирование переменных издержек производства после принятия ряда проектов по всем видам продукции:

$$VCM'(t) = \sum_{j=1}^n VCM'_j(t), \quad (6)$$

где $VCM'(t)$ – исходящий поток денежных средств на финансирование переменных издержек производства после принятия ряда проектов по всем видам продукции.

Сокращение постоянных издержек при реализации проектов:

$$FC'(t) = FC(t) - \sum_{i=1}^m ai FC_i(t), \quad (7)$$

где $FC(t)$ – дневной уровень постоянных издержек до принятия проектов;

$FC(t)$ – дневной уровень постоянных издержек после принятия i -го проекта;

$FC'_i(t)$ – дневной уровень постоянных издержек при реализации проектов.

Исходящий поток денежных средств на финансирование постоянных издержек производства после принятия ряда проектов:

$$FCM'(t) = \frac{FC'(t)}{FC(t)} \cdot FCM(t), \quad (8)$$

где $FCM(t)$ – исходящий поток денежных средств на финансирование постоянных издержек производства до принятия проектов;

$FCM'(t)$ – исходящий поток денежных средств на финансирование постоянных издержек производства после принятия ряда проектов.

Спрос на продукцию j -го вида после реализации проектов:

$$D'_j(t) = D_j(t) + \sum_{i=1}^m a_i (D_{ij}(t) - D_j(t)), \quad j = \overline{1, n}, \quad (9)$$

где $D_j(t)$ – спрос на продукцию j -го вида до реализации проектов;

$D'_{ij}(t)$ – спрос на продукцию j -го вида в случае реализации i -го проекта;

$D'_j(t)$ – спрос на продукцию j -го вида после реализации ряда проектов.

Остаток товаров j -го вида продукции на складе:

$$O_j(t) = (O_j(t-1) + VP'_j(t) - D'_j(t)) b_j, \quad (10)$$

где $O_j(t)$ – остаток j -го вида продукции на складе в момент времени t ;

b_j – булева переменная, которая определяется следующим образом:

$$b_j = \begin{cases} 1, & \text{если } O_j(t-1) + VP'_j(t) - D'_j(t) \geq 0 \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}. \quad (11)$$

Ежедневная выручка от реализации после принятия проектов:

$$VR'(t) = \sum_{j=t}^n \min(D'_j(t); VP'_j(t) + O_j(t-1)) \cdot P_j^{prod} - (DZ(t) - DZ(t-1)), \quad (12)$$

где $DZ(t)$ – уровень дебиторской задолженности на момент времени t ;

P_j^{prod} – цена реализации j -го вида продукции;

$VR'(t)$ – дневная выручка от реализации после принятия проектов.

Чистый поток денежных средств без учета кредитов и начисленных по ним процентов:

$$NS(t) = VR'(t) - VCM'(t) - FCM'(t) - Z(t) + OIS(t) - OOS(t), \quad (13)$$

где $OIS(t)$ – прочие входящие денежные потоки;

$OOS(t)$ – прочие исходящие денежные потоки.

Текущий уровень заемных ресурсов, необходимых для реализации проектов:

$$K(t) = \begin{cases} \left(K(t_0) + M(t_0) - \sum_t NS(t) \right) c, & \text{если } c = 1, \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad (14)$$

где $M(t_0)$ – начальный объем денежных средств предприятия в кассе и на текущих счетах в банке;

$K(t)$ – уровень заемных ресурсов в момент времени t ;

c – булева переменная, которая определяется следующим образом:

$$c = \begin{cases} 1, & \text{если } K(t_0) + M(t_0) - \sum_t NS(t) > 0. \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad (15)$$

Начисленные проценты по предоставленным кредитным ресурсам:

$$I(t) = K(t) \cdot J, \quad (16)$$

где J – дневная процентная ставка по кредитным ресурсам;

$I(t)$ – начисленные проценты по предоставленным кредитным ресурсам. Чистый денежный поток без учета кредитных ресурсов:

$$NS'(t) = NS(t) - I(t), \quad (17)$$

где $NS'(t)$ – чистый денежный поток без учета кредитных ресурсов.

Прибыль предприятия при реализации проектов за плановый период приведенная на начальный момент времени:

$$E(T) = \sum_{t=0}^T \frac{NS'(t)}{(1+i)^t} \quad (18)$$

где i – дневная ставка дисконта;

$E(T)$ – прибыль предприятия при реализации проектов за плановый период (T), приведенная на начальный момент времени.

После составления уравнений модели, описывающих процесс получения прибыли предприятия при реализации ряда предлагаемых проектов, представляется возможной постановка задачи оптимизации, целевой функцией которой является

$$E(T) = \sum_{t=0}^T \frac{NS'(t)}{(1+i)^t} \rightarrow \max. \quad (19)$$

Данная задача оптимизации должна решаться при условии, что объем кредитных ресурсов не превышает допустимый уровень финансовой зависимости, так как в случае превышения объема кредит-

ных ресурсов над собственным капиталом создается угроза платежеспособности:

$$K(t) < SK \cdot r, \quad (20)$$

где SK – объем собственного капитала предприятия;

r – коэффициент, определяющий допустимый уровень финансовой зависимости предприятия.

Заемный капитал не должен превышать собственный. Таким образом, значение данного коэффициента должно находиться в интервале $r \in [0; 1]$.

Также следует наложить ограничения на неотрицательные величины:

$$VP_j(t), VP_{ij}(t) \geq 0;$$

$$Z_i(t) \geq 0; AVC_j(t), AVC_{ij}(t) \geq 0;$$

$$FC(t), FC_i(t) \geq 0;$$

$$VCM_j(t), FCM(t) \geq 0;$$

$$D_j(t), D_{ij}(t) \geq 0;$$

$$O_j(t) \geq 0; DZ(t) \geq 0;$$

$$P_j^{prod}(t) \geq 0; K(t) \geq 0; M(t) \geq 0.$$

На практике возможны ситуации, требующие введения дополнительных условий при решении поставленной задачи оптимизации. В качестве таких условий может выступать необходимость принятия проекта того или иного типа (например, основываясь на стратегических целях, руководство может потребовать принятия проекта, повышающего спрос на продукцию). В данной ситуации целесообразней говорить о нахождении не оптимального решения задачи, а эффективного, так как решение, доставляющее оптимум це-

левой функции, может противоречить дополнительным условиям, поставленным перед решением задачи.

Разработанную модель целесообразно отнести к классу имитационных. При использовании аппарата имитационного моделирования возможно для оценки дневного объема производства продукции, дневного уровня спроса на продукцию и прочих величин, изменяющихся во времени, использовать генерацию случайных чисел заданными законами распределения, полученными из статистического анализа данных предыдущих лет. При использовании генерации случайных величин в качестве значений входных переменных многократная постановка экспериментов позволит оценить напряженность плановых решений. Если многократная постановка экспериментов сопровождается некоторыми изменениями законов распределения входящих случайных величин, то возможна оценка эластичности плановых решений.

Заключение

Использование методов имитационного моделирования при решении поставленной задачи оптимизации позволяет наблюдать динамику развития системы. Единственным недостатком использования методов имитационного моделирования при решении поставленной задачи оптимизации является множество комбинаций проектов, которые необходимо рассмотреть. Однако, учитывая современный уровень развития компьютерных технологий, данная проблема не является существенной.

Список литературы

1. Хлынин Э.В., Васин А.С., Сабинина А.Л. Развитие теории формирования эффективного портфеля финансовых ресурсов предприятия на основе кластеризации элементов его структуры // Дайджест–Финансы. 2022. № 27 (2). С. 212–238. URL: <https://www.fin-izdat.ru/journal/digest/detail.php?ID=78542> (дата обращения: 15.01.2025). DOI: 10.24891/df.27.2.212.
2. Жокабине Н.Ф. Планирование финансовых ресурсов в системе управления финансовыми ресурсами предприятия // Вестник Луганского национального университета имени Владимира Даля. 2020. № 4 (34). С. 83–87. URL: https://izdat.daluniver.ru/wp-content/uploads/2025/01/4_34_2020_.pdf (дата обращения: 15.01.2025).
3. Лосева О.С., Молчанова С.М. Эффективное использование финансовых ресурсов предприятия // Экономика и управление: проблемы, решения. 2020. № 10 (106). С. 37–42. URL: https://s-lib.com/issues/eiu_2020_10_t4_a7/ (дата обращения: 12.01.2025). DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2020.10.04.007.
4. Попова А.А., Аксенова Е.А. Управление финансовыми результатами работы предприятия в условиях цифровизации экономики // Стратегия бизнеса. 2021. Т. 9, № 12. URL: <https://www.strategybusiness.ru/jour/article/view/793> (дата обращения: 17.01.2025). DOI: 10.17747/2311-7184-2021-12-351-356.
5. Wang C., Deng X., Wang D., Pan X. Financial regulation, financing constraints, and enterprise innovation performance // International Review of Financial Analysis. 2024. Vol. 95. Part B. 103387. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1057521924003193?via%3Dihub> (дата обращения: 17.01.2025). DOI: 10.1016/j.irfa.2024.103387.
6. Zhang B., Guo M. Strong Financial Regulation and the Intelligent Transformation of Enterprises // Economic Analysis and Policy. 2025. Vol. 85. P. 186–207. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0313592624003291?via%3Dihub> (дата обращения: 14.01.2025). DOI: 10.1016/j.eap.2024.11.017.
7. He Y., Jia T., Zheng W. Tabu search for dedicated resource-constrained multiproject scheduling to minimise the maximal cash flow gap under uncertainty // European Journal of Operational Research. 2023. Vol. 310 (1). P. 34–52. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221723001613?via%3Dihub> (дата обращения: 17.01.2025). DOI: 10.1016/j.ejor.2023.02.029.