

УДК 65.01.005

doi:10.18720/SPBPU/2/id25-320

Чередниченко Ирина Лаврентьевна*, Антонов Владимир Антонович

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

**cherednichenko.irra@gmail.com*

ФОРМИРОВАНИЕ ПОРТФЕЛЯ НИОКР-ПРОЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ ИГР

Аннотация. Данная статья посвящена формированию портфеля научно-исследовательских и опытно-конструкторских проектов с использованием теории игр. Рассмотрено применение различных моделей теории игр, включая кооперативные и некооперативные игры, а также модели аукционного типа для оценки целесообразности участия в инновационных проектах. Изучены основные источники, посвященные управлению портфелем проектов в условиях неопределенности и ограниченности ресурсов. Особое внимание уделено взаимозависимости проектов, что делает процесс формирования портфеля более сложным и требующим учета их взаимодействия. В ходе проведенного анализа была выявлена проблема неопределенности в прогнозировании успешности НИОКР-проектов и сложности в принятии решений при ограниченных ресурсах. Обусловлена необходимость использования математических моделей, способных учитывать как конкуренцию, так и кооперацию между проектами. Была поставлена конкретная цель для проведения исследования, а именно разработать методологический подход к формированию портфеля НИОКР с использованием теории игр. Задачами стали анализ типов проектов, различных моделей теории игр для оптимизации выбора проектов, а также исследование применения данных моделей. Результатами данного исследования являются рекомендации по применению теории игр в управлении портфелем НИОКР и разработка подхода для оценки взаимозависимости проектов в условиях неопределенности.

Ключевые слова: аукционные модели, взаимозависимые проекты, неопределенность, портфель НИОКР-проектов, теория игр.

Irina L. Cherednichenko*, Vladimir A. Antonov

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

**cherednichenko.irra@gmail.com*

FORMATION OF A PORTFOLIO OF RESEARCH PROJECTS USING GAME THEORY

Abstract. This article is devoted to the formation of a portfolio of research and development (R&D) projects using game theory. The application of various game models is considered, including cooperative and non-cooperative games, as well as auction-type models for assessing the effectiveness of participation in successful projects. The main sources devoted to project portfolio management under conditions of uncertainty and resource constraints are studied. Particular attention is paid to the interdependence of projects, which makes the process of portfolio formation more complex and requires taking into account their interaction. The analysis revealed the problem of uncertainty in

forecasting the success of R & D projects and the complexity of decision-making with limited resources. The necessity of using mathematical models capable of taking into account both competition and cooperation between projects is determined. A specific goal was set for the study, namely, to develop a methodological approach to the formation of an R & D portfolio using game theory. The objectives were to analyze project types, various game theory models for optimizing project selection, and to study the application of these models. The results of this study are recommendations for the application of game theory in R&D portfolio management and the development of an approach for assessing project interdependence under uncertainty.

Keywords: auction models, game theory, interdependent projects, R&D project portfolio, uncertainty.

Введение

Управление портфелем НИОКР – ключевая задача инновационных организаций в условиях неопределенности и ограниченных ресурсов. Статья посвящена применению теории игр для формирования оптимального портфеля с учетом конкуренции, кооперации и стратегического взаимодействия.

Новизна исследования заключается в применении моделей теории игр для анализа взаимосвязанных НИОКР-проектов в портфеле. Предложенный подход позволяет формализовать стратегические взаимодействия между проектами и учитывать синергетический эффект, что ранее не получало достаточной проработки в литературе по управлению портфелем НИОКР.

Актуальность определяется необходимостью повышения эффективности управления взаимозависимыми и ресурсоемкими проектами. Несмотря на наличие разнообразных методов оценки и отбора проектов, существующие подходы к формированию портфеля зачастую не учитывают: сложности взаимодействий между проектами, высокую степень неопределенности и изменчивости среды, недостаток инструментов, позволяющих оценить стратегическое поведение участников проектной среды. Это снижает эффективность управления и приводит к нерациональному распределению ресурсов.

Методологической основой исследования являются труды Аньшина В. М., Демкина И. В. с методами анализ конкуренции и кооперации проектов при ограниченных ресурсах [1], Матвеева А. А., Новикова Д. А., Цветкова А. В. с вероятностными моделями оценки эффективности проектов, учитывающими фактор неопределенности и изменчивость среды [2], а также методы сетевого программирования Буркова В. Н., Бурковой И. В., а именно декомпозиция сложных задач на подзадачи с сетевым представлением для оптимизации портфелей [3].

Результаты

Взаимозависимость проектов делает процесс формирования портфеля сложнее, так как необходимо учитывать не только отдельные характеристики проектов, но и их взаимодействие.

К общим особенностям управления портфелем НИОКР относятся: высокая степень неопределенности и рискованность проектов; ограниченность ресурсов (финансовых, временных, человеческих); взаимосвязь проектов внутри портфеля (эффекты синергии, конкуренции); стратегическая значимость выбора проектов для будущего развития организации.

В таблице 1 представлены основные особенности управления портфелем с взаимозависимыми проектами. [4]

Таблица 1

Описание особенностей управления портфелем взаимозависимых проектов

Название особенности	Описание особенности
Ресурсная зависимость	Общие ресурсы формируют конкуренцию, требуя сбалансированного распределения.
Технологическая преемственность	Результаты одного проекта определяют успех последующих, необходима тщательная синхронизация сроков.
Эффект синергии	Совместное использование ресурсов обеспечивает дополнительные преимущества, что требует эффективного управления.
Риски каскадного влияния	Неудача одного проекта способна отрицательно повлиять на взаимосвязанные инициативы, что обуславливает необходимость управления рисками.
Гибкость в управлении и адаптация	Портфель должен обладать адаптивностью к изменениям и возможностью оперативной коррекции планов.
Необходимость координации и стратегического управления	Взаимозависимость проектов требует усиленной координации и стратегического руководства для снижения конфликтов и оптимизации ресурсов.

Кроме основных особенностей (Таблица 1), критически важно учитывать динамическую приоритезацию проектов, так как изменение статуса одного проекта может потребовать оперативного перераспределения ресурсов между взаимными инициативами. Также необходимо сценарное планирование для предупреждения каскадных сбоев при реализации взаимосвязанных проектов.

Дополнительно формирование портфеля НИОКР-проектов осложняется неопределенностью в прогнозировании результатов исследований, изменчивостью рыночной среды и технологическими барьерами.

Теория игр предоставляет инструменты для анализа стратегического взаимодействия между проектами и заинтересованными сторонами. Выделены основные игровые модели, использующиеся для анализа НИОКР-портфелей (см. Таблицу 2.). Применение данных моделей позволяет оптимизировать процесс выбора проектов и минимизировать риски чрезмерных затрат. [5]

Таблица 2

Модели теории игр для управления портфелем проектов

Модель	Описание
Кооперативные игры	анализ взаимовыгодного объединения ресурсов и усилий между проектами и организациями для достижения общего выигрыша.
Некооперативные игры	моделирование конкуренции между проектами и организациями, где каждый участник стремится максимизировать свой выигрыш, независимо от других.
Игры с нулевой суммой	сценарии, при которых успех одного проекта ведет к неудаче другого, и общая сумма выигрышей остается постоянной.
Модели аукционного типа	анализ ситуации, в которой организации решают, стоит ли им участвовать в «гонке за инновацию», принимая решения на основе ставок на участие и оценок потенциальных выгод.

Преимущества теоретико-игрового подхода заключаются в возможности моделирования стратегических взаимодействий между проектами и учета ограниченности ресурсов в условиях конкуренции. Кроме того, данные модели позволяют прогнозировать поведение заинтересованных сторон при принятии решений. Однако к недостаткам можно отнести высокую сложность формализации, необходимость уточнения множества параметров и ограниченную применимость в условиях недостаточной информации.

Одной из наиболее интересных концепций теоретико-игрового подхода в управлении портфелем НИОКР является применение аукционных моделей. В работах Буркова В. Н. [3] рассматриваются механизмы торгов за ресурсные возможности, применяемые в научных исследованиях. Такие модели позволяют анализировать ситуацию, в которой организации решают, стоит ли им включаться в «гонку за инновацию» или отказаться от участия. К основным параметрам аукционной модели относятся определение ставки на участие (ресурсное обеспечение, бюджет); выбор стратегии (агрессивное участие, консервативная политика); анализ выигрыша или потерь при различных сценариях.

Выводы

Применение теории игр для формирования портфеля НИОКР-проектов демонстрирует высокую эффективность в условиях неопределенности и ограниченности ресурсов, позволяя анализировать стратегическое взаимодействие между проектами. Использование кооперативных, некооперативных и аукционных моделей открывает новые возможности для оптимизации выбора проектов и управления рисками, что особенно важно для инновационных организаций. Дальнейшее развитие исследования требует углубленной проработки динамических аспектов и интеграции с современными аналитическими методами для повышения точности прогнозирования результатов.

Библиографический список

1. Аньшин В. М., Демкин И. В. и др. Модели управления портфелем проектов в условиях неопределенности. М.: Издат. центр МАТИ, 2014. 117 с.
2. Матвеев А. А., Новиков Д. А., Цветков А. В. Модели и методы управления портфелями проектов. М.: ПМСОФТ, 2005. 206 с.
3. Бурков В.Н., Буркова И.В. Теория сетевого программирования и ее применение для формирования портфеля проектов /XII Всероссийское совещание по проблемам управления. – ВСПУ. 2014., Москва 16-19 июня 2014 г.с.5265-5275.
4. Гич А. С. ОСОБЕННОСТИ И ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОРТФЕЛЕМ ПРОЕКТОВ // Вестник науки. 2019. №5 (14).
5. Тебекин Алексей Васильевич Методы принятия управленческих решений на основе теории игр как группа методов класса принятия стратегических решений на основе оптимизации показателей эффективности // Стратегии бизнеса. 2018. №10 (54).