

ISSN 2071-4688

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Журнал выходит 4 раза в месяц



# ФИНАНСЫ <sup>®</sup>

# И КРЕДИТ

---

Прибылеобразующие стратегии агентов дуополии

---

Оптимизация структуры финансирования  
инвестиционных проектов

---

Выбор портфеля инвестиций

---

Факторинг и управление  
дебиторской задолженностью

---

Прозрачность резервирования по кредитным активам  
коммерческих банков

---

Методы анализа рисков российского бизнеса

---

Риски в проектах  
государственно-частного партнерства

---

**13** (541) – 2013  
**АПРЕЛЬ**

**ФИНАНСЫ И КРЕДИТ** <sup>®</sup> – является зарегистрированным товарным знаком

<http://www.fin-izdat.ru> e-mail: [post@fin-izdat.ru](mailto:post@fin-izdat.ru)

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

**Журнал выходит 4 раза в месяц**  
**13 (541) – 2013 апрель**

**ПОДПИСКА ВО ВСЕХ ОТДЕЛЕНИЯХ СВЯЗИ**

- индекс 71222 – каталог агентства «Роспечать»
- индекс 45029 – каталог УФПС РФ «Пресса России»
- индекс 34131 – каталог российской прессы «Почта России»

Доступ и подписка на электронную версию журнала  
[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru), [www.dilib.ru](http://www.dilib.ru)

Журнал зарегистрирован в Комитете Российской Федерации по печати.

Свидетельство о регистрации № 013007

**Учредители:**

АООТ «Фининнова»

ООО НПП «Ареал»

**Издатель:**

ООО «ИЦ «Финансы и Кредит»

**Главный редактор:**

В.А. Горохова

**Зам. главного редактора:**

В.В. Гаврилов, А.Ю. Садчук

**Редакционный совет:**

- А.П. Балакина, доктор экономических наук, профессор
- В.П. Белянский, доктор экономических наук, профессор
- А.Я. Быстряков, доктор экономических наук, профессор
- Л.И. Гончаренко, доктор экономических наук, профессор
- М.В. Грязев, доктор технических наук, профессор
- А.З. Дадашев, доктор экономических наук, профессор
- В.Н. Едророва, доктор экономических наук, профессор
- Г.Б. Клейнер, доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН
- О.И. Лаврушин, доктор экономических наук, профессор
- Т.В. Парамонова, кандидат экономических наук, почетный доктор РЭА им. Г.В. Плеханова
- Г.Б. Поляк, доктор экономических наук, профессор
- В.М. Родионова, доктор экономических наук, профессор
- Л.А. Чалдаева, доктор экономических наук, профессор
- И.В. Шевченко, доктор экономических наук, профессор
- Н.Г. Щеголева, доктор экономических наук, профессор
- С.Н. Яшин, доктор экономических наук, профессор

**Верстка:** М.С. Гранильщикова

**Корректор:** А. М. Лейбович

Редакция журнала «Финансы и кредит»: 111401, Москва, а/я 10  
Телефон/факс: (495) 721-85-75. Адрес в Internet: <http://www.fin-izdat.ru>  
E-mail: [post@fin-izdat.ru](mailto:post@fin-izdat.ru)

© АООТ «Фининнова»

© ООО «ИЦ «Финансы и Кредит»

Подписано в печать 19.03.2013. Формат 60x90 1/8. Цена договорная.

Объем 10,0 п.л. Тираж 16 500 экз. Отпечатано в ООО «КТК», г. Красноармейск Московской обл. Тел. (495) 993-16-23.

Журнал рекомендован ВАК Минобрнауки России для публикации научных работ, отражающих основное научное содержание кандидатских и докторских диссертаций.

Журнал реферирован в ВИНТИ РАН.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

**Статьи рецензируются.**

Перепечатка материалов и использование их в любой форме, в том числе и в электронных СМИ, возможны только с письменного разрешения редакции.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕОРИЯ ИГР

*Идрисов Ф.Ф., Романова Т.И.* Прибылеобразующие стратегии агентов дуополии: игровой подход ..... 2

### ИНВЕСТИЦИИ

*Зубарев А.А., Сбитнев А.Е.* Оптимизация структуры финансирования инвестиционных проектов в дорожном строительстве ..... 6

*Студников С.С., Михайлов Д.М.* Выбор портфеля инвестиций с учетом асимметрии распределения доходности и транзакционных издержек ..... 12

### БАНКОВСКОЕ ДЕЛО

*Евдокимова С.С.* Российский рынок факторинговых услуг и перспективы использования факторинга в качестве инструмента управления дебиторской задолженностью (на примере продуктовой линии банка «Национальная Факторинговая Компания») ..... 22

*Шумкова К.Г.* Повышение прозрачности резервирования по кредитным активам коммерческих банков России ..... 35

### НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА

*Улезько О.В., Казьмин А.Г., Оробинская И.В.* Оценка подоходного налогообложения в России и в зарубежных странах ..... 43

### РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ

*Митин Д.В., Гинзбург М.Ю., Чепьюк О.Р.* Совершенствование методов анализа рисков российского бизнеса ..... 52

*Кузьмин Е.А.* Преактивные процессы управления рисками организационно-экономической системы: классификация рисков на примере проектов государственно-частного партнерства ..... 58

### ФИНАНСЫ ОРГАНИЗАЦИЙ

*Глухов В.В.* Дискуссионные вопросы содержания категории «финансы хозяйствующих субъектов»: развитие теоретических аспектов ..... 71

**Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.**

**Ответственность за достоверность информации в рекламных объявлениях несут рекламодатели.**

УДК 336.01:001.891+519.711

## ПРИБЫЛЕОБРАЗУЮЩИЕ СТРАТЕГИИ АГЕНТОВ ДУОПОЛИИ: ИГРОВОЙ ПОДХОД

*E-mail: farit. idrisov@mail. ru*

*E-mail: e2e4@vtomske. ru*

*В статье представлена игровая модель взаимодействия на рынке доминирующих игроков с ненулевой суммой и соответствующими платежными функциями. Предложено несколько вариантов проблемы формирования прибылеобразующих стратегий с учетом затрат на экологию.*

**Ключевые слова:** *затраты, цена, количество товара, стратегия, прибыль, переговорное множество, детерминированная и смешанная стратегии.*

Теоретический анализ поведения субъектов рыночной экономики традиционно представляет интерес с точки зрения получения содержательных представлений о стратегиях предпочтений. И уже вполне сложились инструменты и модели формирования таких стратегий. Среди них особое место занимают методы теории игр и их применение к проблемам микроэкономики.

Первый фундаментальный труд по теории игр так и назывался: «Теория игр и экономическое поведение» [2]. Однако, несмотря на то, что с момента его выхода в свет прошло более полувека, теория игр не стала рабочим инструментом вынесения решений (и в первую очередь из-за сложности ма-

тематического аппарата). В авторском исследовании излагается попытка преодолеть эту трудность и показать возможности такого подхода на теоретическом уровне.

Будем исследовать процессы принятия решений двух (для определенности) фирм, производящих однотипные или достаточно схожие товары. От того, насколько качественно принимают они свои решения, зависит их финансовое благополучие. В настоящее время подобные задачи составляют самостоятельное направление в математике (известное как теория принятия решений).

Рассмотрим рынок, где две фирмы занимают лидирующее положение в некотором сегменте продаж однотипного товара. Ситуация с игроками числом более двух принципиальных трудностей не вызывает. Предположим, что первая фирма производит этот товар в количестве  $q_1$ , причем  $q_1 \in [0, Q_1]$ , где  $Q_1$  определяется производственной мощностью этой фирмы. Вторая фирма производит товар в количестве  $q_2 \in [0, Q_2]$ .

Будем считать, что расходы фирмы  $R$  пропорциональны количеству произведенного товара, т. е.  $R_i = c_i^1 q_i + c_i^2 q_i + d_i$ . Здесь величины  $c_i^1$  и  $c_i^2$  –

нормативы затрат на производство и экологию. В первом приближении считаем, что затраты на экологию также пропорциональны объему производства фирмы, так что в общем случае затраты запишем в виде  $R_i = c_i q_i + d_i$ , где  $c_i = c_i^1 + c_i^2$ . Величина же  $d_i$  определяет расходы фирмы по обслуживанию ее производства (административные расходы, расходы на профилактику и ремонт оборудования, арендная плата и т. п.).

Товар обеих фирм поступает на рынок, где продается по цене  $p$ . Будем считать, что эта цена зависит от общего количества товара  $q = q_1 + q_2$ , поступившего на рынок, т. е.  $p = p(q) = p(q_1 + q_2)$ . Очевидно, что  $p(q)$  – монотонно убывающая функция, так как при росте предложения цена на товар падает. Тогда прибыль  $\Pi_i$   $i$ -й фирмы имеет вид:

$$\Pi_i = p(q_1 + q_2) q_i - c_i q_i - d_i, \quad i=1,2.$$

Возникающую ситуацию можно охарактеризовать как игру двух лиц с ненулевой суммой с двумя платежными функциями  $\Pi_1(q_1, q_2)$  и  $\Pi_2(q_1, q_2)$ , причем  $0 \leq q_1 \leq Q_1$ ,  $0 \leq q_2 \leq Q_2$ . Другими словами, фирмы конкурируют друг с другом и каждая должна решать, какое количество товара  $q_i$  ей требуется выпускать с учетом затрат на экологию (а они возрастают с ростом объема производства) и с учетом противодействия конкурента.

Далее рассмотрим несколько вариантов решения этой проблемы.

**Некооперативный подход.** В этом случае фирмы в своей конкурентной борьбе выносят решения независимо друг от друга, т. е. не координируют свои действия.

. В рамках такой стратегии, например, первая фирма принимает свое решение о количестве  $q_1$  выпускаемого ею товара из условия:

$$\min_{\{q_2\}} \Pi_1(q_1, q_2) \Rightarrow \max_{\{q_2\}}, \quad (1)$$

т. е. фирма строит свою стратегию из условия получения максимальной прибыли в наихудшей для себя на рынке ситуации. Данная задача легко решается.

В самом деле, поскольку  $\Pi_1(q_1, q_2) = p(q_1 + q_2) q_1 - c_1 q_1 - d_1$  и  $p(q)$  – монотонно убывающая функция, то минимум  $\Pi_1(q_1, q_2)$  при любом объеме производства  $q_1$  достигается при  $q_2 = Q_2$ . Это вполне естественно, так как с ростом  $q_2$  цена на товар падает, и наихудшая для первой фирмы ситуация возникает, когда конкурирующая фирма выбрасывает на рынок максимальное количество товара.

Тогда уравнение (1) принимает вид:  $p(q_1 + Q_2) q_1 - c_1 q_1 - d_1 \Rightarrow \max_{\{q_1\}}$ , и необходимое условие экстремума приводит к следующему уравнению:

$$p(q_1 + Q_2) + q_1 p'(q_1 + Q_2) = c_1.$$

Корень этого уравнения  $q_1 = q_{10}$  и определяет решение первой фирмы. Прибыль фирмы при этом будет равна:

$$\Pi_{10} = p(q_{10} + Q_2) q_{10} - c_1 q_{10} - d_1.$$

Для удобства всех выкладок введем функцию  $\overline{\Pi}_i(q_1, q_2) = \Pi_i(q_1, q_2) + d_i$ .

Тогда

$$\overline{\Pi}_{10} = \Pi_{10} + d_1 = p(q_{10} + Q_2) q_{10} - c_1 q_{10}. \quad (2)$$

Аналогично, для второй фирмы максиминная стратегия задает объем выпуска продукции  $q_{20}$  в соответствии с уравнением:

$$p(Q_1 + q_{20}) q_{20} + q_{20} p'(Q_1 + q_{20}) = c_2. \quad (3)$$

Тогда

$$\overline{\Pi}_{20} = \Pi_{20} + d_2 = p(Q_1 + q_{20}) q_{20} - c_2 q_{20}. \quad (4)$$

. В соответствии с данной стратегией фирмы нацелены нанести как можно больше ущерба своему конкуренту, не обращая внимания на собственные убытки (политика жесткого вытеснения конкурента из своей рыночной ниши). Кстати, подобная стратегия может применяться, когда фирма желает «наказать» своего конкурента за невыполнение им каких-то договоренностей (в том числе и по выполнению природоохранных мероприятий).

Совершенно очевидно, что для второй фирмы наихудшая ситуация возникает, когда  $q_1 = Q_1$ , так как при этом упадет цена на товар. Таким образом, стратегия угрозы со стороны первой фирмы заключается в выпуске максимально возможного количества товара.

Можно наблюдать, что при реализации этой стратегии оптимальный для второй фирмы объем производства определяется уравнением (3), а ее прибыль – уравнением (4). Таким образом, реализуя стратегию угрозы, первая фирма не позволяет второй получить прибыль, большую, чем  $\Pi_{20}$ . Точка на плоскости  $(\Pi_1, \Pi_2)$  с координатами  $\Pi_{10}, \Pi_{20}$  называется *statusquo* [1]. К этому понятию авторы вернутся чуть далее.

**Кооперативный подход.** Теперь рассмотрим ситуацию, когда фирмы хотя бы пытаются вести согласованную рыночную политику. При совместных действиях фирм основой для вынесения ими

решений является так называемое переговорное множество, так как выбор согласованных объемов производства  $q_1$  и  $q_2$  сводится к выбору точки на этом множестве. Остановимся подробнее на процедуре его построения.

. Допустим, что общий объем производства двух фирм составляет  $q = q_1 + q_2$ . Тогда  $q_2 = q - q_1$ , и для их прибылей можно записать следующие соотношения:

$$\left. \begin{aligned} \overline{\Pi}_1 &= \Pi_1 + d_1 = p(q)q_1 - c_1q_1, \\ \overline{\Pi}_2 &= \Pi_2 + d_2 = p(q)(q - q_1) - c_2(q - q_1). \end{aligned} \right\}$$

Отсюда

$$\frac{\overline{\Pi}_1}{p(q) - c_1} = q_1, \quad \frac{\overline{\Pi}_2}{p(q) - c_2} = q - q_1, \quad (5)$$

и получаем, что

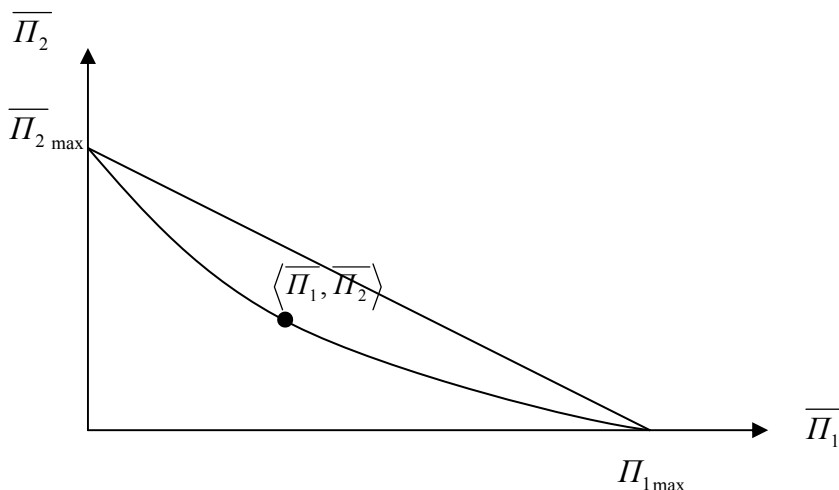
$$\frac{\overline{\Pi}_1}{p(q) - c_1} + \frac{\overline{\Pi}_2}{p(q) - c_2} = q, \quad (6)$$

т.е. возможные значения  $\overline{\Pi}_1$  и  $\overline{\Pi}_2$ , соответствующие разным значениям  $q_1$ , лежащим в интервале  $0 \leq q_1 \leq q$ , образуют прямую линию.

Переговорное множество является в данном случае огибающей этого семейства прямых линий. Для построения этой огибающей прибавим к уравнению (5) еще одно уравнение [3]:

$$p'(q) \left\{ \frac{\overline{\Pi}_1}{[p(q) - c_1]^2} + \frac{\overline{\Pi}_2}{[p(q) - c_2]^2} \right\} = 1. \quad (7)$$

Уравнения (6) и (7) будем рассматривать как систему двух уравнений с двумя неизвестными  $\overline{\Pi}_1$  и  $\overline{\Pi}_2$ . Находя решение этой системы, получим уравнение переговорного множества в параметрической форме:



Переговорное множество

$$\left. \begin{aligned} \overline{\Pi}_1 &= -\frac{[qp'(q) - p(q) + c_2][p(q) - c_1]^2}{p'(q)(c_1 - c_2)}, \\ \overline{\Pi}_2 &= -\frac{[qp'(q) - p(q) + c_1][p(q) - c_2]^2}{p'(q)(c_2 - c_1)} \end{aligned} \right\}, \quad (8)$$

что и позволяет построить его на графике.

Чтобы представить себе вид этого множества, найдем максимальные значения  $\overline{\Pi}_1$  и  $\overline{\Pi}_2$ . Очевидно, что при фиксированном значении  $q$  максимальное значение  $\overline{\Pi}_1$  получится, когда  $q_1 = q$ , при этом  $q_2 = 0$  и, соответственно,  $\overline{\Pi}_2 = 0$ . Поэтому при фиксированном значении  $q$  максимальное значение  $\overline{\Pi}_1$  получаем, приравнявая к нулю производную  $\overline{\Pi}_1(q)$  по  $q$ , т.е. поскольку  $\overline{\Pi}_1 = p(q)q - c_1q$ , то получаем, что

$$p(q) + qp'(q) = c_1. \quad (9)$$

Обозначая решение уравнения (9) через  $q_{1max}$ , получим, что максимальное значение  $\overline{\Pi}_1$  будет следующим:

$$\overline{\Pi}_{1max} = p(q_{1max})q_{1max} - c_1q_{1max}.$$

Аналогично, обозначая корень уравнения, определим, что

$$p(q) + qp'(q) = c_2.$$

Через  $q_{2max}$  получим, что максимальное значение  $\overline{\Pi}_2$  также будет определяться как

$$\overline{\Pi}_{2max} = p(q_{2max})q_{2max} - c_2q_{2max}.$$

Можно наблюдать, что переговорное множество имеет вид, представленный на рисунке, и в общем случае представляет собой кривую, выпуклую вниз. Переговоры фирм о согласованных объемах производства должны свестись к выбору точки на этом множестве. После того как эта точка

$(\overline{\Pi}_1, \overline{\Pi}_2)$  выбрана, определяются и сами объемы производства  $q_1$  и  $q_2$ . А для этого вначале из системы уравнений (8) находится значение суммарного объема производства  $q$ , и уже затем из уравнений (5) определяются  $q_1$  и  $q_2 = q - q_1$ .

. Но конкурирующие фирмы могут так и не договориться между собой. В подобной ситуации они могут принимать свои решения в соответствии с теорией справедливого арбитража по Нэшу [1]. В соответствии с ней «справед-

## Инвестиции

УДК 625.7(8)

# ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*-mail: sbitnev80@bk.ru*

*-mail: sbitnev80@bk.ru*

*В статье отмечается, что оптимизация структуры финансирования инвестиционных проектов, реализуемых на основе государственно-частного партнерства, является одной из наиболее значимых проблем в теории и практике обоснования инвестиций. Предложена экономико-математическая модель формирования оптимальной структуры финансирования дорожно-строительного проекта, позволяющая минимизировать бюджетные расходы, связанные с его осуществлением. Система ограничений разработанной авторами модели позволяет учесть требования к финансовой реализуемости проекта, а также к уровню эффективности и рисков участия в проекте частных инвесторов и государства.*

**Ключевые слова:** оптимизация, структура финансирования, государственно-частное партнерство, дорожное строительство, инвестиции, проект.

Ускоренное развитие региональной сети автомобильных дорог требует значительных финан-

совых ресурсов, поэтому решить данную задачу исключительно за счет бюджетных средств в настоящий момент не представляется возможным. В связи с этим исследование проблем привлечения внебюджетных источников для финансирования региональных дорожно-строительных проектов приобретает все большую актуальность.

Привлечение частных инвестиций в общественный сектор экономики осуществляется на условиях государственно-частного партнерства (ГЧП). Одной из основных форм ГЧП, применяемых в дорожном строительстве, являются концессионные соглашения, заключаемые между государством (концедентом) и бизнесом (концессионером). Объектом концессионных соглашений выступают платные автомобильные дороги (или их отдельные участки), строящиеся или реконструируемые с использованием средств концессионера и передаваемые ему в эксплуатацию после завершения строительства (реконструкции) на длительный период времени

(25–30 лет), при этом право собственности на объект концессии принадлежит концеденту.

В соответствии с действующим законодательством концедент принимает на себя часть расходов на строительство (реконструкцию) платной автомобильной дороги или автомобильной дороги, содержащей платные участки, а концессионер обязуется проводить за свой счет ее ремонт и капитальный ремонт, а также нести расходы на содержание дороги, если иное не установлено концессионным соглашением [7, 8].

Для финансирования дорожно-строительного проекта, реализуемого на основе ГЧП, могут привлекаться средства бюджетов разных уровней бюджетной системы Российской Федерации, государственных институтов развития (Инвестиционного фонда РФ, Внешэкономбанка), кредитных организаций, институциональных инвесторов (страховых компаний, пенсионных фондов), а также средства, полученные от размещения акций компании-концессионера и выпуска инфраструктурных облигаций.

Поскольку все проекты строительства (реконструкции) автомобильных дорог общего пользования имеют народнохозяйственное значение, то при обосновании целесообразности их реализации в первую очередь необходимо оценить общественную эффективность инвестиций. Если она положительна, то выполняется оценка коммерческой эффективности проекта с точки зрения единого частного инвестора (в целом).

Если проект дорожного строительства в целом эффективен, то далее следует определить такую схему (структуру) его финансирования, которая позволит учесть интересы государства и частных инвесторов, а также обеспечить финансовую реализуемость проекта на каждом шаге его осуществления.

Формирование оптимальной структуры финансирования инвестиционного проекта происходит на основе заданного критерия, в качестве которого в многочисленных работах предлагается использовать минимум средневзвешенной стоимости капитала [1–6]. Необходимо отметить, что данный критерий оптимальности позволяет определить рациональную структуру финансирования проекта только с точки зрения концессионера. Поскольку общество (как и государство) заинтересовано в экономии бюджетных средств, то авторы предлагают представить целевую функцию оптимизационной

задачи в виде минимизации дисконтированных бюджетных инвестиций, направленных на реализацию дорожно-строительного проекта. При этом допустимыми следует считать только те схемы финансирования, использование которых позволяет обеспечить выполнение требований к финансовой реализуемости проекта, к его коммерческой и бюджетной эффективности, а также к предельно допустимому уровню рисков участия в проекте частных инвесторов и государства.

Для построения экономико-математической модели оптимизации структуры финансирования дорожно-строительного проекта введем следующие обозначения:

$j = \overline{1, m}$  – номера схем финансирования дорожно-строительного проекта;

$t = \overline{1, T}$  – номера лет реализации проекта;

$r = \overline{1, R}$  – номера потенциальных частных инвесторов, готовых принять участие в финансировании проекта;

$K$  – общая потребность в финансировании проекта из всех источников за весь период его реализации;

$K_t$  – потребность в финансировании проекта из всех источников в  $t$ -м году его реализации;

$d_{rj}^{\text{част}}$  – доля финансирования проекта за счет средств  $r$ -го частного инвестора в  $t$ -м году его реализации при выборе  $j$ -й схемы;

$d_{ij}^{\text{бюд}}$  – доля финансирования проекта из бюджетных источников в  $t$ -м году его реализации при выборе  $j$ -й схемы;

$d_{rt}^{\text{част}(\min)}$  – минимально допустимая доля финансирования проекта за счет средств  $r$ -го частного инвестора в  $t$ -м году его реализации;

$d_{rt}^{\text{част}(\max)}$  – максимально возможная доля финансирования проекта за счет средств  $r$ -го частного инвестора в  $t$ -м году его реализации;

$d_t^{\text{бюд}(\max)}$  – максимально возможная доля финансирования проекта из бюджетных источников в  $t$ -м году его реализации;

$d_{\text{част}}^{\min}, d_{\text{част}}^{\max}$  – соответственно минимальное и максимальное значение доли финансирования дорожно-строительного проекта за счет частных инвесторов;

$IRR_{rj}^{\text{ком}}(d_{\text{част}}^{\text{част}}, d_{\text{бюд}}^{\text{бюд}})$  – внутренняя норма коммерческой доходности проекта для  $r$ -го частного инвестора при выборе  $j$ -й схемы финансирования;

$IRR_j^{\text{бюд}}(d_{\text{част}}^{\text{част}}, d_{\text{бюд}}^{\text{бюд}})$  – внутренняя норма бюджетной доходности проекта при выборе  $j$ -й схемы финансирования;

УДК 336.648

## ВЫБОР ПОРТФЕЛЯ ИНВЕСТИЦИЙ С УЧЕТОМ АСИММЕТРИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДОХОДНОСТИ И ТРАНЗАКЦИОННЫХ ИЗДЕРЖЕК

*E-mail: serge@econ. msu. ru*

*E-mail: danilamiha91@gmail. com*

---

*В статье отмечается, что классическая модель Г. Марковица для выбора инвестиционного портфеля не учитывает транзакционных издержек и предпочтений инвестора касательно положительной асимметрии доходности портфеля. Предлагается математическая модель, включающая эти факторы и не приводящая к сложным вычислениям. Показана применимость модели к фондовому рынку России.*

**Ключевые слова:** *выбор портфеля, транзакционные издержки, асимметрия распределения доходности, алгоритм роя частиц.*

---

В 1952 г. Г. Марковиц в своей работе [8] сформулировал идеи, составившие основу классической портфельной теории. Предложенный им подход «доходность – стандартное отклонение» служит основанием для развития финансовой теории до настоящего времени. Однако многие исследователи предлагают изменить исходную модель Марковица за счет снятия части предпосылок или ввода в нее новых факторов. Например, С. Джиови, С. Фунари и К. Нардели в своем исследовании [4] вводят функцию полезности, основанную на поведенческих факторах. Исследователь М. Ида предлагает постановку задачи Марковица для случая, когда точные

значения параметров не могут быть получены, но возможно получить интервал для их значений [5].

Существует множество работ, в которых утверждается, что при постановке задачи Марковица должны быть учтены высокие моменты распределения доходностей [1, 9, 10]. Как показал Ф. Ардитти, инвесторы предпочитают активы с положительной асимметрией, так как высокие значения коэффициента скошенности (skewness) распределения означают низкую вероятность крупных отрицательных норм прибыли [1]. Исследователь Т. Лай продемонстрировал, что предпочтения инвестора относительно асимметричности распределения могут быть включены в модель выбора портфеля в явном виде, превращая исходную задачу Марковица в полиномиальную задачу [7]. Для нахождения решения этой полиномиальной задачи была разработана процедура многокритериальной оптимизации, анализирующая такие свойства портфеля, как доходность, дисперсия и асимметрия распределения доходности. Решением этой задачи являются значения весов активов в инвестиционном портфеле, составленном из некоторого заранее отобранного множества активов.

Транзакционные издержки являются одной из главных проблем инвестиционных менеджеров,