

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕНЧУРНОГО МЕХАНИЗМА ФИНАНСИРОВАНИЯ ИННОВАЦИЙ

*Я.Д. Гельруд, gelrud@mail.ru*  
*Цуй Цзянань, 172982663@qq.com*

*Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия*

**Аннотация.** Предметом исследования являются инновации, которые считаются движущей силой развития предприятий, играют важную роль в их экономическом росте, улучшении структуры и повышении общей конкурентоспособности. В свою очередь, экономическое развитие в целом также предлагает прочную материальную базу и экологическую поддержку в сфере инноваций, а инновации неотделимы от материальной и экологической основы, поддержки капитала. Цель исследования заключалась в обосновании утверждения о повышении эффективности инноваций при использовании смешенного венчурного капитала. Инновационно-инвестиционные проекты являются важной частью инновационной системы, движущей силой экономического развития и залогом повышения конкурентоспособности предприятий. Поэтому особенно важно эффективно оценить план инвестиций в инновации, который напрямую отражает эффективность инноваций и трансформационную способность инноваций. Методология работы построена на статистическом и регрессионном анализе данных о нескольких компаниях, получивших венчурный капитал с 2000 по 2019 год. В данной статье анализируются и исследуются инновационная способность различных типов проектов, а также целенаправленно оптимизируется инновационный потенциал предприятия. Результаты проведенного анализа показывают, что по сравнению с собственными средствами и независимыми инвестициями совместные инвестиции могут оказывать значительное влияние на повышение инновационной способности компании. Кроме того, в статье дана характеристика неоднородности венчурного капитала с точки зрения опыта инвестиционного успеха, типа учреждения, типа капитала и суммы инвестиций. Приведена описательная статистика управляющих переменных, включающих финансовые показатели компании, показатели структуры корпоративного управления.

**Ключевые слова:** инновация, инновационно-инвестиционный проект, инновационный потенциал предприятия, венчурный капитал, первичное публичное предложение, оценка инновационной эффективности, конкурентоспособность предприятия, инвестиционная привлекательность инновационных проектов

**Для цитирования:** Гельруд Я.Д., Цзянань Цуй. Исследование эффективности венчурного механизма финансирования инноваций // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2022. Т. 16, № 3. С. 134–143. DOI: 10.14529/em220315

Original article  
DOI: 10.14529/em220315

## STUDYING THE EFFECTIVENESS OF THE VENTURE CAPITAL MECHANISM FOR INNOVATIONS FINANCING

*Ya.D. Gelrud, gelrud@mail.ru*  
*Cui Jianan, 172982663@qq.com*

*South Ural State University, Chelyabinsk, Russia*

**Abstract.** The subject of the study is innovation, which is considered to be the driving force behind the development of enterprises. Innovation plays an important role in economic growth, structural improvement and overall competitiveness of enterprises. In turn, economic development also offers a solid material base and environmental support in the field of innovation. Innovation is inseparable from the material and environmental basis, and the support of capital. The purpose of the study is to substantiate the assertion that

innovation efficiency increases when using mixed venture capital. Innovation and investment projects are an important part of the innovation system, the driving force behind economic development and the key to increasing the competitiveness of enterprises. Therefore, it is especially important to effectively evaluate the innovation investment plan, which directly reflects the effectiveness of innovations and their transformative power. The methodology of the work is based on statistical and regression analysis of data of several companies that received venture capital from 2000 to 2019. This article analyzes and explores the innovative ability of various types of projects, and purposefully optimizes the innovative potential of enterprises. The results of the analysis show that, compared with own funds and independent investments, joint investments can significantly increase innovative capacity of a company. In addition, the article characterizes the heterogeneity of venture capital in terms of the experience of investment success, the type of institution, the type of capital and the amount of investment. Descriptive statistics of control variables, including financial indicators of a company and indicators of the corporate governance structure, are given.

**Keywords:** innovation, innovation and investment project, innovative potential of an enterprise, venture capital, initial public offering, assessment of innovative efficiency, competitiveness of an enterprise, investment attractiveness of innovative projects

**For citation:** Gelrud Ya.D., Jianan Cui. Studying the effectiveness of the venture capital mechanism for innovations financing. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2022, vol. 16, no. 3, pp. 134–143. (In Russ.). DOI: 10.14529/em220315

## Введение

С бурным ростом массового предпринимательства и инноваций многоуровневые рынки капитала по всему миру стали благоприятствовать инвестициям в инновации, и важная роль инвестиций в инновационном процессе становится все более заметной. Проблемы выбора инновационных проектов и механизмы их финансирования являются ключевыми моментами инвестиционного процесса и важным звеном в распределении сопутствующих ресурсов [1]. Поэтому инновационная способность предприятий и выбор инновационных кейсов напрямую влияют на эффективность инвестиций, и наоборот эффективность инвестиций в инновации напрямую влияет на успех инновационных кейсов. Далее мы сосредоточимся на анализе модели «затраты-выпуск» инвестиций и влияния различных типов инвестиций на инновационные проекты.

## Теория и обзор публикаций

В нынешних условиях все более жесткой рыночной конкуренции, быстрых технологических изменений, динамичной и сложной среды новых предприятий характеристики рыночных условий, с которыми сталкиваются предприятия, также являются более открытыми, сложными и изменчивыми. В этих условиях предприятиям необходимы быстрые инновации и стремление поддерживать и получать устойчивые конкурентные преимущества (Romer P.M. [2]). Чтобы получить конкурентное преимущество, предприятия должны постоянно увеличивать свои инвестиции в новые проекты. По сравнению с традиционными проектами, инновационная деятельность характеризуется крупными инвестициями, продолжительностью, неопределенностью результатов и трудностью измерения стоимости (Holmstrom B. [3]). В 1980-х годах оценка инновационной эффективности в основном

базировалась на системе методов ее оценки, основанной на финансовых показателях. В середине 1990-х годов были созданы два новых показателя инновационной эффективности: коэффициент продаж инновационной продукции и выручка от продаж предприятий на каждой стадии жизненного цикла продукции [4]. Далее следуют показатели оценки эффективности внутривидовой инновационной деятельности и мероприятий по совершенствованию. Уровень инновационной эффективности комплексно отражает уровень инновационной способности предприятия, что в свою очередь становится важным критерием оценки способности предприятия непрерывно и быстро развиваться [5, 6]. Нетрудно понять, что инновационная способность подчеркивает сочетание явных выходных возможностей и потенциальных входных возможностей, в то время как эффективность инноваций уделяет больше внимания пропорциональной взаимосвязи между инновационными затратами и инновационными результатами, а также тому, как улучшить институциональную среду для инвестиций в инновации и улучшить инновации. Эффективность инвестиций играет важную роль поддержания стабильного развития предприятий.

Отечественные и зарубежные ученые определили оптимальные условия эффективности инноваций:

– для увеличения выпуска необходимо увеличить вклад факторов или уменьшить другие выходы;

– сокращение вклада определенного фактора приведет к неизбежному уменьшению выпуска, чтобы сохранить первоначальный выпуск, ввод других факторов должен быть увеличен.

Иными словами, инновационная эффективность отражает разрыв между выпуском, выполненным предприятием, и выпуском продукции под

влиянием определенных факторов, чем больше разрыв, тем ниже эффективность инновационной деятельности.

### **Методы и результаты**

#### **1. Механизм эффективности инновационно-инвестиционных проектов**

Эффективность относится к завершению запланированных мероприятий и степени достижения запланированных результатов [7]. Применительно к области инвестиций в инновации индекс эффективности представляет собой результат на выходе после ввода инноваций, который непосредственно отражает фактическую эффективность инноваций. Под эффективностью инновационно-инвестиционного проекта понимается способность вложенных ресурсов преобразовываться в процессе инноваций в выходные показатели, отражающие вклад вводимых ресурсов в инновационный план, то есть эффективность распределения инновационных ресурсов [8]. Процесс реализации инновационного плана представляет собой процесс преобразования ресурсов и средств в новые технологии, новые продукты и новые процессы, включая персонал, средства и оборудование. Принято считать, что инвестиционная эффективность инновационных решений самая высокая.

#### **2. Эффективность и инновационный потенциал инвестиций в инновации**

Инновационный потенциал является решающим фактором развития и конкурентоспособности предприятия, а уровень эффективности модели «затраты-выпуск» инноваций является важным показателем инновационного потенциала предприятия [6]. Хотя эффективность инноваций и способность к инновациям – это два разных понятия, они тесно связаны между собой.

Инновационный потенциал относится к способности инвестировать в различные инновационные элементы, создавать новые технологии или использовать существующие технологии и преобразовывать их в реалистичные и экономически ценные продукты или услуги новыми способами. Явная способность в основном отражается в результатах инновационной деятельности, таких как новые патенты и новые продукты, которые обычно называют частью инновационной способности.

Инновационная эффективность относится к эффективности преобразования различных входных инновационных элементов в товары или услуги, требуемые рынком. Уровень инновационной эффективности комплексно отражает уровень инновационной способности предприятия, а затем становится важным критерием оценки способности предприятия непрерывно и быстро развиваться. Нетрудно понять, что способность к инновациям подчеркивает сочетание явных возможностей на выходе и возможностей на потенциальном входе, в то время как эффективность инноваций уделяет больше внимания пропорциональному соот-

ношению между инновационными затратами и инновационными результатами.

Эффективность инноваций предприятия напрямую влияет на эффективный результат на единицу вложенных инноваций: чем выше эффективность, тем больше результат. Инновационный потенциал предприятия представляет собой органичное сочетание инновационного вклада, инновационного продукта и инновационной поддержки. Сохранение инновационной среды неизменной, когда эффективность инноваций повышается, инновационный выходной потенциал будет соответственно увеличиваться; увеличение инновационной продукции будет отражаться в повышении производительности. В соответствии с этим процессом нетрудно увидеть, что эффективность инноваций предприятия может напрямую влиять на производительность единичных вводов инноваций. Эффективность инвестиций в корпоративные инновации зависит не только от собственного инновационного потенциала компании, но и от источника инвестиций. Ниже мы проанализируем влияние различных источников инвестиций на эффективность корпоративных инноваций.

#### **3. Анализ факторов, влияющих на эффективность инновационно-инвестиционных проектов**

Как мы знаем, инвестиции сопряжены с рисками, особенно инвестиции в инновации, хотя они и сопровождаются высокой отдачей, они также сопровождаются огромными рисками. Существует множество факторов, влияющих на эффективность инвестиций (рис. 1).

Вообще говоря, у предприятий есть два способа получения инвестиций: один – это собственные средства компании, а другой – внешние средства, которые в основном представлены в форме венчурного капитала, корпоративных облигаций и долевого финансирования. Различные типы институтов венчурного капитала играют разные роли в продвижении инноваций, и соответствующие исследования обычно анализируются с точки зрения организационной формы венчурного капитала, стадии развития и инвестиционного опыта. Т. Чемманур напрямую сравнил две формы независимых инвестиций в инновации компании и инновационной компании с венчурным капиталом и обнаружил, что последняя форма поддерживает компании с более высоким риском и более низкой прибылью, но с более сильными инновационными способностями и большим количеством патентов. Причина в том, что венчурный капитал компании обладают лучшим опытом и более высокой отказоустойчивостью, что может оказать сильную поддержку инвестиционным компаниям [9].

В этой статье мы анализируем влияние невидимого фактора – источника средств на инновационные инвестиционные программы (рис. 2).



Рис. 1. Факторы, влияющие на эффективность инвестиций

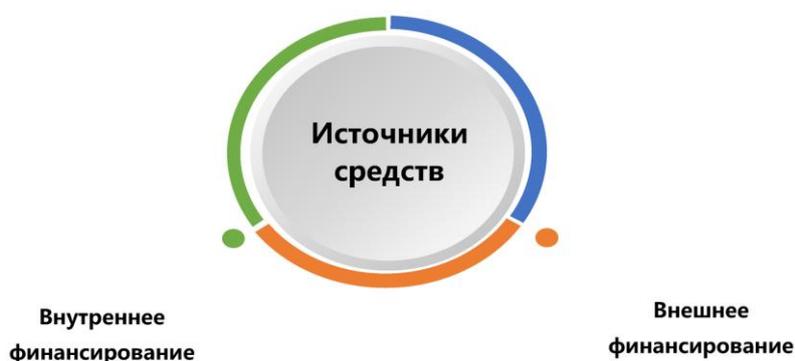


Рис. 2. Источники средств на инновационные программы

### Влияние венчурного капитала на инновационном проекте

Для предприятий инновации – это долгосрочные инвестиции с высоким риском, которые требуют стабильной финансовой поддержки, терпимости к рискам, связанным с исследованиями и разработками, а также профессионального и всестороннего руководства. По сравнению с использованием собственных средств компании, принятие венчурного капитала оказывает иное влияние на инвестируемую компанию. Венчурный капитал имеет очевидные преимущества в продвижении инноваций компании, которые мы резюмируем следующим образом.

Во-первых, венчурный капитал обеспечивает источник капитала для инвестируемой компании и в то же время снижает информационную асимметрию между компанией и рынком капитала, поэтому он может лучше обеспечить масштаб и стабильность капиталовложений в долгосрочном процессе. Существует информационная асимметрия между внешними инвесторами на рынке капитала и инсайдерами компаний, а спрос на капитал для инновационной деятельности намного превышает предложение капитала, поэтому проблема капитала явля-

ется ключевой проблемой в развитии корпоративной инновационной деятельности. Учреждения венчурного капитала являются зрелыми инвесторами с профессиональными способностями и отраслевым опытом. Когда начинающая компания имеет более двух учреждений венчурного капитала для совместного инвестирования, это означает, что несколько учреждений венчурного капитала с разным набором информации признали потенциал развития компании. Это послужит чрезвычайно благоприятным сигналом для рынка капитала, снизит информационную асимметрию, облегчит финансовые ограничения инвестируемых компаний, а затем обеспечит большую финансовую поддержку инновационной деятельности компании.

Во-вторых, венчурный капитал может помочь партнерам-инвесторам диверсифицировать инвестиционные риски и повысить устойчивость инвесторов к неудачам, вызванным инновационной деятельностью с высоким риском. Х. Тиан и Т. Ван [10] обнаружили, что терпимость к неудачам способствует корпоративным инновациям. Таким образом, венчурный капитал обладает высокой устойчивостью к неудачам, что выгодно инвестируемым компаниям для получения более прорывных инновационных результатов.

В-третьих, различные учреждения венчурного капитала часто имеют богатый отраслевой опыт в различных отраслях и могут помочь компаниям более комплексно осуществлять инновационную деятельность. Ценная инновационная деятельность требует тщательного профессионального руководства и стратегического контроля и даже межпрофессиональных союзов, которых не хватает *малому и среднему предпринимательству* в процессе развития. Сотрудничество нескольких институтов венчурного капитала может помочь компаниям восполнить недостатки в различных профессиональных областях и избежать неудач инновационной деятельности из-за отсутствия отраслевого опыта и профессиональных технологий. Чем больше количество учреждений, вовлеченных в инвестиции, тем более полные рекомендации получают компании. Напротив, технологии, опыт и инновационные возможности отдельных компаний крайне ограничены.

В-четвертых, различные институты венчурного капитала могут иметь преимущества в рабочей силе, финансах, социальных отношениях, капитале и т. д. и оказывать разностороннюю поддержку компании. Например, учреждения венчурного капитала с богатыми человеческими ресурсами могут помочь компаниям нанимать профессиональный технический и управленческий персонал; некоторые фонды венчурного капитала хорошо финансируют инновационные проекты, так что компании могут получить больше финансовой поддержки. Все это может повысить вероятность успеха инновационных проектов предприятия и помочь предприятиям создавать больше инновационной продукции.

Таким образом, чем больше институтов совместного инвестирования, тем сильнее инновационный потенциал инвестируемой компании. Далее мы проведем эмпирический анализ этой точки зрения.

#### 4. Практические тематические исследования

Чтобы доказать роль венчурного капитала в инновационной способности предприятий, были взяты компании, получившие венчурный капитал с 2000 по 2019 год и успешно зарегистрированные на А-акциях (в том числе Basic advice, Shenzhen SME board и Shenzhen ChiNext) в качестве исследовательских образцов. Основные данные, используемые в этой статье, разделены на три части: данные о венчурном капитале, показатели инновационной способности компании и соответствующая финансовая информация о листинговых компаниях. Во-первых, мы получили инвестиционные данные выборочных компаний из базы данных Zero2IPO Private Equity; во-вторых, патентные данные выборочных листинговых компаний были получены с веб-сайта Государственного ведомства интеллектуальной собственности, включая время подачи заявки, время утверждения, номер патента, тип патента (диапазон данных с 1991 по 2019 год), наконец, мы получили данные о финансовой структуре и структуре корпоративного управления выборочных ком-

паний из базы данных Guotai'an. Все индикаторы в статье ранжированы на уровне 1 и 99 %, чтобы исключить влияние экстремальных значений.

#### 4.1. Инновационные способности компании

Предыдущие публикации в основном использовали расходы на инновации и количество патентов как меру инновационного потенциала компании, но последние были отмечены как более эффективные индикаторы. По сравнению с затратами на инновации, патенты напрямую отражают инновационные способности предприятий и предоставляют информацию как о «качестве», так и о «количестве» инноваций. Поэтому в данной статье выбрано количество патентов, на которые подали заявки компании и которые были окончательно разрешены Китайской Государственной интеллектуальной собственностью, как показатель инновационной способности компании [11]. В качестве объясняемой переменной мы берем общее количество патентов, успешно поданных на (PostIPO\_Pat) через четыре года после листинга (год IPO и три года после этого) [8]. Типы патентов в Китае делятся на патенты на изобретения, патенты на полезную модель и патенты на промышленный образец, между которыми существуют значительные различия с точки зрения инноваций, требований к экспертизе и лет патентной защиты [12], поэтому их необходимо рассматривать отдельно. Чтобы изучить влияние поведения венчурного капитала на количество различных типов патентов, мы отдельно подсчитали количество трех типов патентов, успешно примененных в течение четырех лет после того, как компания стала публичной: патенты на изобретения (InvPat), патенты на полезную модель (UtilityPat) и патенты на образцы (DesignPat). В табл. 1 приведены конкретные определения и описательная статистика показателей инновационной способности компании.

#### 4.2. Совместные венчурные инвестиции

Мы построили две независимые переменные, фиктивную модель совместного инвестирования (Syn) и количество институтов совместного инвестирования (SynNum). Когда инвестируемая компания имеет более одного инвестиционного учреждения в любом раунде финансирования, фиктивная переменная совместного инвестирования (Syn) равна 1, в противном случае она равна 0. Когда компания получает несколько раундов совместного инвестирования, максимальное количество инвестиционных институтов в каждом раунде инвестирования является окончательным количеством инвестиционных институтов [13]. В табл. 2 представлено распределение характеристик совместного инвестирования в выборке.

#### 4.3. Неоднородные переменные

Ключевым вопросом данной статьи является характеристика неоднородности венчурного капитала. Мы исследуем неоднородность совместных инвестиций с четырех точек зрения: успешный опыт, тип учреждения, тип капитала и сумма ин-

вестиций. Среди них непрерывными переменными являются успешный опыт и объем инвестиций. Мы опираемся на практику С. Beckman and P. Haunschild [14]. Вычисляется коэффициент вариации для непрерывных переменных, отношение стандартного отклонения переменной к среднему значению. Для дискретных переменных (тип учреждения и тип капитала) мы опираемся на практику А. Jacquemin and С. Berry [15] и используем меру энтропии для измерения степени неоднородности среди партнеров по совместному инвестированию. Неоднородность успешного опыта венчурного капитала, типа учреждения и типа капитала основана на характеристиках инвестиционных учреждений, в то время как неоднородность суммы инвестиций основана на форме инвестирования. Ниже приведены конкретные методы построения каждого индекса неоднородности. Таким образом, чем больше значение индекса, тем больше соответствующая неоднородность членов «синдиката», описательная статистика представлена в табл. 3.

Неоднородность опыта инвестиционного успеха:

$$\text{ExperienceHetero} = \frac{\sqrt{E(\text{experience}_i - E(\text{experience}))^2}}{E(\text{experience})} = \frac{\sigma_{\text{experience}}}{E(\text{experience})}. \quad (1)$$

$\text{Experience}_i$  относится к доле успешно зарегистрированных патентов в инвестируемых компаниях учреждения  $i$  до того, как инвестируемая компания получит инвестиции, что используется для измерения инвестиционного опыта учреждения  $i$ .

Неоднородность институционального типа:

$$\text{VStypeHetero} = - \sum p_i \times \ln(p_i). \quad (2)$$

Согласно классификации базы данных Zero2IPO Private Equity, институты венчурного капитала подразделяются на шесть категорий: PE, VC, FOF, бизнес-ангелы, стратегические инвестиции и прямые инвестиции компаний по ценным бумагам.  $p_i$  относится к доле институционального типа  $i$  ( $i=1, \dots, 6$ ) в раунде финансирования.

Таблица 1

Определение и описательная статистика инновационного потенциала компании

Переменная	Определения переменных	Средняя величина	Медиана	Минимальное значение	Максимальное значение	Стандартное отклонение
PostIPO_Pat	Общее количество патентов через четыре года после внесения в список	58,151	23	0	696	105,791
InvPat	Общее количество патентов на изобретения через четыре года после внесения в список	21,501	9	0	242	37,913
UtilityPat	Общее количество патентов на полезные модели за четыре года после регистрации	24,943	9	0	248	43,294
DesignPat	Общее количество патентов на промышленные образцы за четыре года после регистрации	7,524	0	0	152	22,144

Таблица 2

Распределение характеристик совместного инвестирования в выборке

Количество институтов совместного инвестирования	Без соинвестирования		Совместные инвестиции		Итого	
	количество	пропорция (%)	количество	пропорция (%)	количество	пропорция (%)
1	245	100,00	0	0,000	245	50,102
2	0	0,000	135	55,328	135	27,607
3	0	0,000	62	25,410	62	12,679
4	0	0,000	28	11,475	28	5,726
5	0	0,000	9	3,689	9	1,840
6	0	0,000	10	2,700	7	1,300
Всего	245	100,00	244	100,00	489	100,00

Описательная статистика разнородных переменных

Неоднородные переменные	Количество наблюдений	Средняя величина	Стандартное отклонение	Минимальная величина	Медиана	Максимальная величина
ExperienceHetero	222	0,143	0,131	0,000	0,125	0,415
VTypeHetero	222	0,260	0,332	0,000	0,000	1,040
CapitaltypeHeter	222	0,102	0,238	0,000	0,000	0,693
InvstmHetero	222	0,260	0,286	0,000	0,161	1,163

Неоднородность типов капитала:

$$\text{CapitaltypeHetero} = - \sum i k_i \times \ln(k_i). \quad (3)$$

В соответствии с различными типами капитала институты венчурного капитала делятся на три категории: иностранный капитал, отечественный капитал и совместные предприятия. В приведенной выше формуле  $k_i$  соответствует капиталу типа  $i$  ( $i = 1, \dots, 3$ ) в том же раунде финансирования.

Неоднородность суммы инвестиций:

$$\text{InvstmHetero} = \frac{\sqrt{E(\text{invstm}_i - E(\text{invstm}))^2}}{E(\text{invstm})} = \frac{\sigma_{\text{invstm}}}{E(\text{invstm})}. \quad (4)$$

Среди них  $\text{invstm}_i$  относится к сумме инвестиций учреждения  $i$  в раунде финансирования.

#### 4.4. Управляющая переменная

Конструируемые нами управляющие переменные включают финансовые показатели компании, показатели структуры корпоративного управления и другие характеристики компании. Конкретные определения и статистические значения переменных показаны в табл. 4. Используемая аббревиатура IPO (от английского Initial Public Offering – первичное публичное предложение) – это первое публичное размещение только что выпущенных акций для большого количества возможных инвесторов.

#### 4.5. Описание модели

Для подтверждения гипотезы построим модель регрессии Пуассона:

$$E[\text{Innovation} | X] = \exp[\beta_1 \text{Syn}(\text{SynNum}) + \sum \beta_j \text{Control} + \lambda_{\text{ind}} + \lambda_{\text{t}} + \lambda_{\text{inv}} + \lambda_{\text{share}} + \lambda_{\text{province}}]. \quad (5)$$

Innovation представляют собой меру инновационной способности.  $X$  относится ко всем независимым переменным, которые появляются справа от знака равенства. Основными объясняющими переменными являются показатели совместного инвестирования: фиктивная переменная совместного инвестирования (Syn) и количество институтов совместного инвестирования (SynNum). Control представляет собой другие контрольные переменные, их определения даны в табл. 4. Мы также контролируем ряд фиксированных эффектов, в том числе отрасль ( $\lambda_{\text{ind}}$ ), год инвестирования ( $\lambda_{\text{t}}$ ), вид инвестиций ( $\lambda_{\text{inv}}$ ), характер собственности

компании на момент инвестирования ( $\lambda_{\text{share}}$ ) и регион ( $\lambda_{\text{province}}$ ).

#### 5. Описание гипотезы и методики исследования

Суть выдвинутой гипотезы заключается в том, что компании, получившие венчурный капитал и соинвестирование, обладают более сильными инновационными возможностями; и чем больше соинвестируемых институтов, тем сильнее инновационные возможности инвестируемых компаний. Для доказательства выдвинутой гипотезы проведен статистический и регрессионный анализ данных о нескольких компаниях, получивших венчурный капитал с 2000 по 2019 год. При этом проанализированы инновационные способности предприятий (п. 4.1, табл. 1), получено распределение характеристик совместного венчурного инвестирования (п. 4.2, табл. 2), дана характеристика неоднородности венчурного капитала (п. 4.3, табл. 3). Кроме того, приведены финансовые показатели компаний, показатели структуры корпоративного управления (п. 4.4, табл. 4). Для подтверждения гипотезы построена модель регрессии Пуассона, расчеты по которой показали экономическую значимость влияния количества институтов совместного инвестирования на инновационную способность компании (табл. 5).

#### Обсуждение

В этой статье впервые проводится регрессионный анализ Пуассона на основе модели (5) для проверки влияния совместного инвестиционного поведения на инновационную продукцию компаний через четыре года после листинга. В отличие от регрессии методом наименьших квадратов, коэффициент  $\beta$  объясняющей переменной в регрессии Пуассона измеряет ожидаемое влияние на логарифмическое значение объясняемой переменной, поэтому отношение ожидаемого влияния увеличения объясняющей переменной на одну единицу на ожидаемую объясняемую переменную измеряется  $e^\beta - 1$ . В табл. 5 представлены результаты регрессии Пуассона, в которой коэффициенты фиктивной переменной соинвестирования (Syn) и количества институтов соинвестирования (Syn Num) положительны и значимы на уровне 1 %, что указывает на то, что соинвестирование положительно влияет на инновационную способность компании.

Таблица 4

## Определения и описательная статистика управляющих переменных

Управляющая переменная	Определения переменных	Название переменной	Средняя величина	Медиана	Минимальная величина	Максимальная величина	Стандартное отклонение
Размер компании	Логарифм общих активов в год IPO	Lnasset	21, 015	20,867	19, 693	23, 833	0, 771
Коэффициент пассива капитала	Суммарные обязательства/ общие активы за год IPO	Debt	0, 217	0, 184	0, 020	0, 635	0, 141
Коэффициент основных средств	Основные средства/общие активы в год IPO	PPE	0, 131	0, 109	0, 004	0, 483	0, 099
Прибыльность	Чистая прибыль за год /общие активы IPO	ROA	0, 067	0, 062	0, 015	0, 161	0, 026
Оценка компании	Q Тобина в год IPO (примечание 1)	Tobin's Q	2, 965	2, 588	0, 655	8, 599	1, 555
Размер совета правления	Количество директоров в совете директоров в год IPO	Board Num	8, 769	9, 000	5, 000	15, 000	1, 562
Доля независимых директоров	Независимые директора (примечание 2) в процентах от общего числа членов совета директоров в год IPO	IndepNum	0, 363	0, 333	0, 333	0, 571	0, 048
Доля основных акционеров	Доля основных акционеров в год IPO	Bigshd	30, 432	30,010	0, 450	66, 760	16, 531
возраст компании	Год IPO минус год основания плюс один	Lfirmage	2, 105	2, 197	0, 693	2, 996	0, 577
Совокупное количество патентов на момент инвестирования	Существующие патенты в год, до получения инвестиции	AcPat	6, 632	0, 000	0, 000	101, 000	15, 638
Индекс Херфиндаля-Хиршмана	Сумма квадратов рыночных долей всех компаний в одной отрасли	Herfindahl	0, 104	0, 076	0, 020	0, 539	0, 092
Государственные субсидии	Логарифм суммы государственных субсидий	GovSub	15, 443	15,518	11, 540	18, 447	1, 177

Примечания: 1. Q Тобина – коэффициент, позволяющий оценить инвестиционную привлекательность компании, в основе которого лежит равновесие активов и представляет собой отношение рыночной стоимости компании (капитализация) к величине ее чистых активов.

2. Независимый директор – это важное звено принятия решений, он отвечает за контроль выполнения управленческих решений, внутренний аудит, внутренний контроль, риск-менеджмент.

3. Индекс Херфиндаля-Хиршмана – показатель, используемый для оценки степени монополизации отрасли.

Влияние совместных инвестиций на общее количество патентов

VARIABLE	Значение переменных	PostIPO_Pat (Общее количество успешно полученных патентов)	
		(1)	(2)
Syn	Фиктивная совместная инвестиция	113 [1,120]	
SynNum	Количество институтов совместного инвестирования		0,076 [1,079]
Debt	Суммарные обязательства/общие активы за год IPO	-0,653	-0,595
Lnasset	Логарифм общих активов в год IPO	0,314	0,299
PPE	Основные средства/общие активы в год IPO	-1,629	-1,614
ROA	Чистая прибыль за год /общие активы IPO	-4,330	-4,705
Tobin's Q	Q Тобина в год IPO	0,099	0,105
BoardNum	Количество директоров в совете директоров в год IPO	-0,031	-0,027
IndepNum	Независимые директора в процентах от общего числа членов совета директоров в год IPO	0,694	0,841
Bigshd	Доля основных акционеров в год IPO	( 0,861)	( 0,300)
Lfirmage	Год IPO минус год основания плюс один логарифм	-0,111	-0,097
AcPat	Год, когда компания была инвестирована Когда компания накопила патенты	0,021	0,021
Herfindahl	Сумма квадратов рыночных долей всех зарегистрированных на бирже компаний в одной отрасли	0,414	0,422
GovSub	Логарифм суммы государственных субсидий	0,157	0,152
Observations	Наблюдения	489	489
Pseudo – R – squared	Псевдо – R – в квадрате	0,467	0,470

Примечание: степени коэффициентов  $e$  указаны в квадратных скобках. Фиксированные эффекты при нормализации включают характер собственности компании в год, в который она была инвестирована (ShareType), отрасль (Industry), тип инвестиций (InvstType) и регион, в котором находится компания (Province).

Например, при неизменности других управляющих переменных, когда количество институтов совместного инвестирования (SynNum) увеличивается на единицу, количество патентов увеличивается в  $e^{0,076} - 1$  (т. е.  $1,079 - 1 = 0,079$ ) раза, т. е. увеличивается на 7,9 %. Это показывает, что экономическая значимость влияния количества институтов совместного инвестирования на инновационную способность компании также значительна. Таким образом, результаты табл. 5 подтверждают правильность гипотезы.

Исходя из вышеизложенного, мы утверждаем следующее. По сравнению с использованием собственных средств, компании, получившие венчурный капитал и соинвестирование, обладают более сильными инновационными возможностями; и чем больше соинвестируемых институтов, тем сильнее инновационные возможности инвестируемых компаний. Это обеспечение достаточных средств, поддержки, ресурсов и желания предприятия за-

ниматься инновационной деятельностью, получение большей возможности добиться успеха.

#### Выводы и результаты

Основное исследовательское содержание этой статьи состоит в том, чтобы оценить эффективность инновационных случаев, а затем распространить их на анализ различных инвестиций в отношении инновационной способности и эффективности инноваций. Взяв за образец китайские венчурные компании 2000–2019 гг., котирующиеся на А-акциях, в данной статье анализируется влияние совместных инвестиций на инновационные возможности компаний. Результаты проведенного анализа показывают, что по сравнению с собственными средствами и независимыми инвестициями совместные инвестиции могут значительно способствовать повышению инновационной способности компании. Чем дольше время владения венчурным капиталом, тем сильнее положительное влияние на корпоративные инновации. В целом инновационная деятельность –

это деятельность с большими инвестициями, высокой отдачей, но сопровождающаяся высокими рисками и крайне нестабильным поведением. Для получения успеха инновационных дел необходимо учитывать многие аспекты и снижать риски. В то же время принятие венчурного капитала и совместное инвестирование в форме инвестиций будут способствовать инновациям компании и улучшат ее инновационные возможности. Кроме подтверждения выдвинутой гипотезы с использованием

модели Пуассона (формула (5)) в статье дана характеристика неоднородности венчурного капитала с точки зрения опыта инвестиционного успеха, типа учреждения, типа капитала и суммы инвестиций (формулы (1)–(4)). Приведена описательная статистика управляющих переменных, включающих финансовые показатели компании, показатели структуры корпоративного управления и другие характеристики компании (см. табл. 4).

### Список литературы / References

1. Cumming D., Fleming G., Schwienbacher A. Liquidity risk and venture capital finance. *Financial management*, 2005, no. 34(4), pp. 77–105.
2. Romer Paul M. Endogenous Technological Change. *Journal of political economy*, 1990, no. 98(5), pp. 71–102.
3. Holmstrom B. Agency Costs and Innovation. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 1989, no. 12(3), pp. 305–327.
4. Guo Xinli. Exploring Regional Differences in Technological Innovation and Economic Growth. *Scientific and technical progress and countermeasures*, 2007, no. 3, pp. 34–37.
5. Li Nan, Xie Zhongqiu. Evaluation of the innovative efficiency of China's regional innovation system – an empirical analysis based on the DEA method. *Industrial Technology Economics*, 2010, no. 8, pp. 122–126.
6. Tong Jixin, Chen Jixing, Cai Yuancheng. A study to evaluate the effectiveness of regional scientific and technological innovations based on gray relational analysis on the example of Jiangsu Province. *Science and Technology Progress and Countermeasures*, 2011, no. 5, pp. 108–110.
7. Gertler M, Wolfe D. Garkut. No place like home? The embeddedness of innovation in a regional economy. *Review of International Political Economy*, 2000, no. 4, pp. 688–718.
8. Sun Lixin, DEA-Based Technological Innovation Evaluation Study. *Dalian University of Technology*, 2007, no. 7, pp. 96–99.
9. Chemmanur Thomas J., Elena Loutschina, Xuan Tian. Corporate Venture Capital, Value Creation and Innovation. *Review of Financial Studies*, 2014, no. 27(8), pp. 2434–2473.
10. Tian Xuan, Tracy Yue Wang. Tolerance for Failure and Corporate Innovation. *Review of Financial Studies*, 2014, no. 27(1), pp. 211–255.
11. Fu Leiming, Wang Difang, Zhang Yahui. Are venture capitalists more active investors? Data on innovative investments of companies listed on the GEM. *Financial Research*, 2012, no. 10, pp. 125–138.
12. Gou Yannan, Dong Ching. Study of the impact of the possibility of entering venture capital on the technological innovation of an enterprise. *Chinese Soft Science*, 2013, no. 3, pp. 132–140.
13. Li Zhiping, Luo Guofeng, Long Dan, An Ran. Geographic Proximity of Venture Capital: An Empirical Study of Chinese Venture Capital. *Management Science*, 2014, no. 27, pp. 124–132.
14. Beckman Christine M., Pamela R. Haunschild. Network Learning: The Effects of Partners Heterogeneity of Experience on Corporate Acquisitions. *Administrative Science Quarterly*, 2002, no. 47(1), pp. 92–124.
15. Jacquemin Alexis P., Charles H. Berry. Entropy Measure of Diversification and Corporate Growth. *The Journal of Industrial Economics*, 1979, no. 27(4), pp. 359–369.

#### Информация об авторах

**Гельруд Яков Давидович**, д-р техн. наук, профессор, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия, gelrud@mail.ru

**Цзянань Цуй**, аспирант, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия, 172982663@qq.com

#### Information about the authors

**Yakov D. Gelrud**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia, gelrud@mail.ru

**Cui Jianan**, postgraduate, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia, 172982663@qq.com

Статья поступила в редакцию 21.06.2022

The article was submitted 21.06.2022