DOI: 10.29141/2218-5003-2021-12-4-2

JEL Classification: C30, L65, O3

Управление инновационным потенциалом малых предприятий высокотехнологичных отраслей

М.В. Подшивалова¹, С.К. Алмршед²

1 Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, РФ

Аннотация. В настоящее время возрастает значимость методов развития инновационного потенциала предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности, которые активно внедряют инновационные продукты для поддержания конкурентоспособности в условиях гиперконкуренции и цифровизации. Исследование посвящено созданию инструмента управления инновационным потенциалом малых промышленных предприятий (ИнП МПП). Методология работы базируется на эволюционном подходе и теории инновационного менеджмента. Методика включает матричный метод, механизм расчета бета-коэффициента и статистический анализ панельных данных выборки из 345 российских предприятий отрасли «Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях». Предложен новый инструмент управления ИнП МПП, который учитывает как специфику масштаба их деятельности, так и особенности высокотехнологичных отраслей и состоит из метода количественной оценки и матрицы стратегических решений в сфере развития инновационного потенциала малых предприятий. Апробация этого метода на основе эмпирических данных 32 предприятий указанной высокотехнологичной отрасли подтвердила значимость опыта внедрения инноваций для оценки уровня ИнП МПП и его влияния на диапазон принимаемых управленческих решений. Результаты исследования вносят вклад в развитие теории управления инновационным потенциалом с позиций эволюционного подхода и могут быть использованы для обоснования выбора стратегии развития малых предприятий высокотехнологичных отраслей.

Ключевые слова: инновационный потенциал; промышленность; малые промышленные предприятия; фармацевтика; высокотехнологичная отрасль; нематериальные активы.

Дата поступления статьи: 9 июня 2021 г.

Ссылка для цитирования: Подшивалова М.В., Алмршед С.К. (2021). Управление инновационным потенциалом малых предприятий высокотехнологичных отраслей // Управленец. Т. 12, № 4. С. 16–27. DOI: 10.29141/2218-5003-2021-12-4-2.

Managing the innovation potential of small high-tech enterprises

Mariya V. Podshivalova¹, Sattar K.Kh. Almrshed²

- ¹ South Ural State University, Chelyabinsk, Russia
- ² Al-Muthanna University, Al-Muthanna, Iraq

Abstract. In order to maintain competitiveness amid hyper-competition and digitalization, enterprises engaged in high-tech industries are actively introducing innovative products using methods for enhancing their innovation potential. The paper aims to develop a tool for managing innovation potential of small industrial enterprises. Methodologically, the study rests on the evolutionary approach and innovation management theory. Research methods embrace a matrix method, a mechanism for calculating the beta coefficient, and statistical analysis of panel data from a sample of 345 pharmaceutical enterprises. The article proposes a new method for managing innovation potential of small industrial enterprises that accounts for both the scale of their activity and the special features of high-tech industries. It also includes a method of quantitative assessment and a matrix for strategic decisions in innovation potential development of small producers. The designed method was tested using empirical data from 32 high-tech enterprises. The results prove the importance of the accumulated experience in innovation implementation for assessing small enterprise' innovation potential and demonstrate its impact on management decision-making. The study contributes to the innovation potential management from the standpoint of an evolutionary approach, and its findings can be used to substantiate the choice of a strategy for developing innovation potential of small high-tech enterprises.

Keywords: innovation potential; industry; small industrial enterprises; pharmaceuticals; high-tech industry; intangible assets.

Paper submitted: June 9, 2021

For citation: Podshivalova M.V., Almrshed S.K.Kh. (2021). Managing the innovation potential of small high-tech enterprises. *Upravlenets – The Manager*, vol. 12, no. 4, pp. 16–27. DOI: 10.29141/2218-5003-2021-12-4-2.

ВВЕДЕНИЕ

ниматели должны быть ориентированы на инновации: разработку новых продуктов и процессов производ- ную стратегию развития инновационного потенциала

Для получения конкурентных преимуществ предпри- ства, новых маркетинговых и организационных методов. Предприятию необходимо иметь определен-

² Университет Аль-Мутанна, г. Аль-Мутанна, Республика Ирак

(ИнП), включающую инструменты его количественной оценки. Высокая востребованность таких инструментов побуждает исследователей искать новые подходы к их разработке.

В научной литературе по указанной тематике [Трифилова, 2003; Кулабухова, 2006; Wallin et al., 2011; Yang, Zhang, Ding, 2015; Altuntas, Dereli, Kusiak, 2016; Zartha et al., 2016; Wang, Zhang, 2018] не существует общепризнанных методов оценки инновационного потенциала предприятия. Вместе с тем в особом подходе к управлению ИнП нуждаются малые промышленные предприятия высокотехнологичных отраслей. В отличие от крупных компаний, такие фирмы не располагают необходимыми финансовыми ресурсами и квалифицированными кадрами, не имеют возможности регулярно проводить высококачественную научно-исследовательскую работу, не получают избыточных прибылей от инноваций, а лишь увеличивают посредством их внедрения продолжительность своего существования на рынке [Подшивалова, Пылаева, Алмршед, 2021b]. Высокотехнологичные отрасли как никакие другие вовлечены в цифровую трансформацию и активную инновационную деятельность, нацеленную на поддержание конкурентоспособности бизнеса. В то же время принятые сегодня методы оценки инновационного потенциала предприятий, основанные на показателях ресурсной обеспеченности, ориентированы прежде всего на крупный бизнес традиционных отраслей.

Целью исследования является разработка инструментов управления стратегическим развитием инновационного потенциала малых высокотехнологичных предприятий. В статье обоснована применимость эволюционного подхода к управлению ИнП предприятия и предложен авторский метод количественной оценки уровня инновационного потенциала малых промышленных предприятий (МПП) высокотехнологичных отраслей. Приведены результаты практической апробации этого метода и инструментарий принятия решений в сфере управления стратегическим развитием ИнП малой компании. В заключении сформулированы основные выводы и обозначены направления использования разработанного инструментария.

Предложенный инструмент управления ИнП МПП включает в себя две основные составляющие: метод количественной оценки уровня инновационного потенциала и матрицу принятия стратегических решений по его развитию.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Проведенный нами в недавнем исследовании критический анализ подходов к определению термина «инновационный потенциал предприятия» и методов его оценки [Подшивалова, Алмршед, 2021с] выявил целесообразность применения эволюционного подхода [Alchian, 1950; Дози, Нельсон, 1999; Нельсон, Уинтер, 2000; Сопин, 2009]. Этот подход призван учесть

когнитивность компании, выражающуюся в сформированных навыках внедрения инноваций в процессе эволюции бизнеса. В рамках смежных исследований различных лет доказана значимость накопленного опыта и возраста предприятия для его инновационной активности [Исламутдинов, 2010]. Отмечено, в частности, что фирмы обычно «строят» или накапливают собственные ресурсы, чтобы сформировать ресурсную базу. Это означает, что стратегический выбор можно скорректировать в краткосрочной перспективе, а ресурсную базу – нет. Следовательно, фирмы, которые первыми собирают ресурсы, в меньшей степени подвергаются угрозе стать аутсайдерами рынка [Dierickx, Cool, 1989].

Возраст фирмы является, по мнению исследователей, одним из индикаторов ее ресурсной обеспеченности, поскольку отражает общий накопленный с течением времени опыт деятельности. Зрелые фирмы, как правило, обладают большими знаниями о том, как осуществлять изменения и получать результаты от инвестиций. При этом обучение инновационным изменениям с течением времени может повлиять как на способность к инновациям, так и на получение инновационных результатов. Доказано, что более молодые фирмы могут быть более гибкими при внедрении изменений, если на них меньше влияет инерция и у них меньше адаптационных и невозвратных затрат [Huergo, Jaumandreu, 2004]. В Руководстве по сбору и анализу данных по инновациям (Руководстве Осло) отмечено, что индикаторы таких инновационных возможностей, как запасы знаний внутри фирмы, могут быть установлены с использованием административных источников или результатов обследований, которые отражают уровень готовности или компетентности фирмы в какой-либо области.

Эволюционному подходу созвучно определение инновационного потенциала фирмы как способности «применять коллективные знания, навыки и ресурсы для инновационной деятельности, связанной с новыми продуктами, процессами, услугами или системами управления, маркетинга или организации труда, с целью создания добавленной стоимости для фирмы и заинтересованных сторон» [Calik, Calisir, Cetinguc, 2017]. Кроме того, в ряде эмпирических работ содержатся свидетельства того, что ИнП является продуктом нескольких лет жизни компании [Churchill, Lewis, 1983; Kiriri, 2004; Lopes et al., 2016; Hilmersson F.P., Hilmersson M., 2020].

Исследователи фокусируют внимание на том, что устойчивость предприятия все больше зависит от организации управления новыми знаниями, идеями

¹ OECD/Eurostat. Oslo Manual (2018). Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. 4th ed. // The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. https://doi.org/10.1787/9789264304604-en.

и практиками, которые потенциально могут расширить бизнес. Во многом такой «управленческий» актив строится на опыте и навыках, накопленных фирмой за предыдущий период жизни [Lopes et al., 2016].

Обнаружено, что способность фирм преодолевать проблемы и вызовы на любом этапе зависит от того, насколько успешно эти фирмы справлялись с ними в прошлом (в ходе эволюции бизнеса) [Kiriri, 2004]. Влияние стадии жизненного цикла на стратегию инновационного поведения рассмотрено на примере выборки из 9 602 европейских предприятий [Cucculelli, Peruzzi, 2020]. Согласно полученным результатам, на этапе роста жизненного цикла отрасли предприятия сосредоточиваются на инновациях, ориентированных на продукт, а на этапе зрелости – на инновациях, ориентированных на процессы. Однако семейные фирмы показывают противоположную закономерность: они склонны внедрять рискованные продуктовые инновации в период зрелости. Таким образом, в течение жизненного цикла предприятия значительно меняется инновационное поведение не только его самого, но и отрасли в целом. Соответственно, при измерении ИнП отдельной фирмы необходимо учитывать общеотраслевую динамику инновационной активности.

Взаимосвязь между временем до первой инновации предприятия, темпами инноваций и созданием бизнес-сетей выявлена на примере изучения выборки из 203 малых предприятий [Hilmersson F.P., Hilmersson М., 2020]. Установлено, что компания, развивающая инновационный потенциал на ранних стадиях жизненного цикла, вероятнее всего, будет управлять рыночными изменениями, а не следовать за ними. Авторы также приходят к интересному заключению: фирмы, которые не успели сформировать ИнП, могут компенсировать этот пробел активной работой в сети организаций для получения необходимых ресурсов и возможностей.

Таким образом, эволюционный подход – относительно новое направление изучения инновационного потенциала предприятия, которое пока редко встречается в работах российских авторов. Вместе с тем в свете результатов вышеупомянутых эмпирических исследований [Подшивалова, Алмршед, 2021с] этот подход представляется наиболее перспективным в управлении ИнП малых производств.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В рамках системы управления инновационным потенциалом малого промышленного предприятия мы поставили задачу разработки инструмента обоснования стратегических решений, включающего количественную оценку имеющегося уровня потенциала и матрицу стратегии его развития.

В основу авторского методического подхода была положена гипотеза о том, что выбор способов оценки

инновационного потенциала предприятия зависит от масштабов его деятельности. Крупные инновационные предприятия имеют достаточно широкий набор индикаторов для оценки ИнП (квалифицированные кадры, вложения в нематериальные активы (НМА) и научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), доступ к информации, коллаборация с ведущими вузами, существенные объемы производства, широкий перечень доступных источников финансирования, включая прямые иностранные инвестиции, уровень рентабельности продаж и активов, доля рынка). Вместе с тем малым предприятиям свойственны совершенно иные стратегии инновационной деятельности в силу ограниченности их ресурсов и высокой зависимости от рыночной конъюнктуры. В результате существенными индикаторами оценки ИнП малых промышленных фирм становятся накопленные ими навыки и опыт внедрения инноваций, что свидетельствует о перспективности применения эволюционного подхода к управлению.

Построение авторского экономико-математического инструмента оценки инновационного потенциала МПП было основано на ряде следующих допущений:

- инновационный потенциал компании отражает совокупность накопленных ею навыков и опыта разработки и внедрения инноваций;
- под инновациями понимаются технологические (продуктовые и процессные) нововведения, защищенные патентами; соответственно, предприятие признается имеющим регулярную инновационную активность, если оно осуществляло вложения в НМА в течение 80 % периода его деятельности или более;
- регулярность вложений в НМА свидетельствует о наличии у компании опыта разработки и внедрения инноваций и согласно первым двум допущениям означает сформированность ИнП (в отличие от молодых компаний и компаний с нерегулярными вложениями (менее 80 % периода жизни) их инновационный потенциал, который находится на стадии формирования, не может быть оценен авторским методом);
- опыт конкретной фирмы можно оценить посредством анализа временных рядов вложений предприятия в НМА; в соответствии с эмпирической оценкой [Подшивалова, Пылаева, Алмршед, 2021а] длина временного ряда должна быть более 17 лет;
- для учета высокой зависимости малых фирм от внешней среды, а также их ориентированности на стратегию открытых инноваций (означающую поиск источников инноваций во внешней среде) следует включить в метод индикаторы изменения инновационной активности отрасли в целом; в качестве таких индикаторов могут быть использованы временные ряды вложений в НМА всех компаний отрасли;
- использование индикаторов изменения инновационной активности в отрасли в целом выдвигает

дополнительные требования к соответствующим временным рядам данных: они должны быть оценены на наличие тренда роста согласно отраслевым исследованиям [Knott, Vieregger, Yen, 2011; Jaruzelski, Schwartz, Staack, 2015; Bočková, Meluzín, 2016; Ehie, Olibe, 2017] и эмпирическим данным¹, подтверждающим, что рост конкурентоспособности предприятия тесно связан с ростом расходов на НИОКР и вложений в НМА. Данное требование отвечает специфике высокотехнологичных отраслей: регулярная инновационная активность компании является фактором ее выживания. Следовательно, при прочих равных условиях рост таких отраслей основан на вложениях в инновации и совокупное значение этого показателя во времени должно устойчиво увеличиваться.

Основываясь на перечисленных допущениях, мы определили следующую логику создания экономи-ко-математического инструмента. Для того чтобы количественно оценить качество накопленного опыта инновационной деятельности малого предприятия, т. е. измерить уровень его инновационного потенциала, необходимо учесть характер вложений в НМА в течение всей жизни компании. В качестве базы для сравнения следует выбрать тенденцию вложений в НМА по всей отрасли в целом. Тогда предприятия, имеющие наилучший опыт внедрения инноваций (высокий ИнП), будут демонстрировать темпы роста вложений в НМА выше отраслевых значений, и наоборот, компании с небольшим опытом (и, соответственно, низким ИнП) будут отставать от отраслевых темпов.

Для проведения оценки инновационного потенциала с учетом временных рядов вложений в инновации целесообразно использовать бета-коэффициент

[Markowits, 1952]. Классическое применение этого коэффициента ориентировано, как известно, на рынок ценных бумаг. Однако мы полагаем, что статистическая сущность данного показателя адекватна поставленной нами задаче. В самом деле, сопоставление динамики вложений в НМА малой фирмы с аналогичными тенденциями отрасли в целом позволяет «очистить» инновационную активность фирмы от существующего отраслевого тренда. Компании, внедряющие инновации теми же темпами, что и отрасль в целом, очевидно, руководствуются общеотраслевыми факторами повышения инновационной активности. Компании же, которые обгоняют эти темпы, при прочих равных условиях имеют более высокий инновационный потенциал, так как накопленный опыт позволяет им работать на опережение.

Суть коэффициента, который мы обозначили как бета-коэффициент ИнП, заключается в определении линейной зависимости динамики вложений в НМА конкретной малой фирмы и совокупных отраслевых вложений в НМА (используемых как эталон инновационной активности). Данный коэффициент рассчитывается по формуле:

$$\beta_{IP} = \frac{Cov(I_s, I_m)}{Var(I_m)},\tag{1}$$

где β_{IP} — бета-коэффициент ИнП малого предприятия; Cov — ковариация оцениваемой величины (вложения в НМА малой фирмы) и эталонной величины (вложения в НМА в отрасли в целом); I_s — вложения в НМА малой фирмы; I_m — эталонная величина, с которой происходит сравнение (вложения в НМА в отрасли в целом); Var — дисперсия совокупных отраслевых вложений в НМА.

Таким образом, бета-коэффициент ИнП – это индикатор, показывающий направление и степень зависимости инновационной активности малого предприятия и изменений инновационной активности в отрасли в целом. В табл. 1 содержится интерпретация числовых значений данного коэффициента.

Таблица 1 – Интерпретация значений бета-коэффициента ИнП Table 1 – Interpretation of Beta Innovation Potential values

Значение β_{IP}	Интерпретация значения
β ≤ −1	Динамика вложений в инновации МПП противоположна динамике совокупных отраслевых вложений, т. е. на фоне роста вложений в отрасли в целом предприятие их сокращает, и при этом волатильность сокращающихся вложений МПП выше, чем волатильность растущих отраслевых показателей
$-1 < \beta < 0$	Динамика вложений в инновации МПП противоположна динамике совокупных отраслевых вложений, при этом волатильность сокращающихся вложений МПП ниже волатильности растущих отраслевых показателей
$\beta = 0$	Динамика вложений в инновации МПП не коррелирует с динамикой отраслевой инновационной активности
0 < β < 1	Динамика вложений в инновации МПП коррелирует с динамикой совокупных отраслевых вложений, при этом волатильность растущих вложений МПП ниже волатильности растущих отраслевых показателей, т. е. предприятие наращивает вложения в инновации медленнее, чем отрасль в целом
β≥1	Динамика вложений в инновации МПП коррелирует с динамикой совокупных отраслевых вложений, при этом волатильность растущих вложений МПП выше волатильности растущих отраслевых показателей, т. е. данное предприятие наращивает вложения в инновации быстрее, чем отрасль в целом

¹ Отчет PWC. The Global Innovation 1000 study (2018). https://www.strategyand.pwc.com/gx/en/insights/innovation1000.html; CRS analysis of Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD.Stat database. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MS TI_PUB; Global Investments in R&D. http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/fs54-global-investments-rd-2019-en.pdf; Global Research and Development Expenditures: Fact Sheet. https://fas.org/sgp/crs/misc/R44283.pdf.

На рис. 1 представлено соответствие диапазона численных значений коэффициента четырем ключевым градациям уровня ИнП малого предприятия: *АА*, *А*, *В* и *ВВ*. Каждой градации соответствует определенный характер инновационной активности малого предприятия по отношению к отраслевому тренду и определенный уровень инновационного потенциала.

На схеме показано, что малое предприятие, β_{IP} которого выше 1, реализует возможности роста инновационной активности, предоставляемые отраслью, с неким опережением. Соответственно, его инновационный потенциал следует признать высоким. Напротив, малая фирма, чей β_{IP} меньше –1, не только не использует таких возможностей, но стремительными темпами теряет вложения в инновации, сокращая ИнП, сформированный за весь период своего существования. В этом случае уровень инновационного потенциала МПП полностью резонирует с трендами инновационного развития отрасли, т. е. является неудовлетворительным.

Промежуточные значения между двумя описанными крайностями различаются темпами прироста вложений в НМА конкретной фирмы. Так, темпы прироста вложений «догоняющего» характера ниже отраслевых темпов, а вложения «отстающего» характера характеризуются ярко выраженной цикличностью: присутствуют периоды как наращения, так и сокращения НМА.

Ограничения метода связаны прежде всего с ограничениями самого бета-коэффициента, а именно:

• исторические данные свидетельствуют о накопленном в прошлом опыте ведения инновационной деятельности фирмы, но, как известно, ретроспективные данные не говорят о сохранении трендов в будущем;

- выбор периода анализа (частоты) существенно влияет на результат расчетов; мы рекомендуем использовать годовые интервалы оценки, поскольку вложения в НМА имеют долгосрочный характер;
- исследуется только наличие линейной взаимосвязи, что не всегда соответствует реальности;
- существует влияние эффекта «низкой базы», когда низкие абсолютные значения оцениваемой величины дают высокие относительные значения.

Тем не менее указанные ограничения не снижают практической ценности получаемых расчетных значений, которые могут быть использованы в качестве обоснования управленческих решений в сфере инновационной деятельности малых предприятий при условии должной корректировки методики оценки. В частности, необходимо выполнить следующее:

- установить соответствие отрасли исходному требованию метода о наличии тренда роста вложений в инновации за исследуемый период (могут использоваться как визуальные, так и расчетные способы);
- убедиться в соответствии предприятия общим требованиям метода, которая позволяет оценивать только инновационный потенциал зрелых фирм с высокой регулярностью вложений в НМА [Подшивалова, Пылаева, Алмршед, 2021а];
- исключить возможность влияния эффекта «низкой базы»;
- провести предварительную обработку временных рядов вложений в НМА как на уровне оцениваемой малой фирмы, так и отрасли в целом путем сглаживания трендов (конкретные методы сглаживания зависят от особенностей временного ряда).

Таким образом, представленный инструмент количественной оценки инновационного потенциала применим на малых промышленных предприятиях, отве-

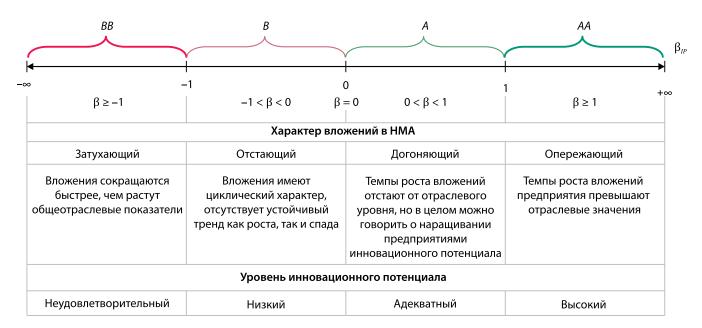


Рис. 1. Шкала измерения уровня ИнП МПП

Fig. 1. Graduation scale for measuring the level of innovation potential of small industrial enterprises

чающих следующим требованиям: являются зрелыми (срок жизни более 17 лет); имеют регулярные вложения в НМА (свыше 80 % срока жизни); относятся либо к высокотехнологичной, либо к высокоинновационной отрасли, имеющей устойчивый тренд роста вложений в инновации.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Процесс апробации авторского метода был разделен на три этапа:

- подготовительный, заключающийся в отборе информации для проведения расчетов и анализа;
- расчетный, состоящий из подготовительных и финальных расчетов для получения бета-коэффициента ИнП;
- аналитический, предполагающий соотнесение полученных расчетных величин с коридорами установленных значений и дальнейшее определение уровня инновационного потенциала.

Подготовительный этап проведенной нами работы включал формирование выборки малых инновационных предприятий высокотехнологичной отрасли. Объектом анализа стала фармацевтическая отрасль «Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях» (ОКВЭД 21), поскольку, согласно официальной статистике, именно она среди высокотехнологичных производств отличается наиболее высокой инновационной активностью. Необходимые статистические и числовые материалы за 2000–2019 гг. были получены из базы данных контрагентов системы «СПАРК». Размер исходной отраслевой выборки составил 345 предприятий всех масштабов деятельности: от микропредприятий до крупных фармацевтических компаний, имеющих на своем балансе НМА. Из их числа были отобраны только малые промышленные предприятия (без учета микропредприятий).

Далее производился анализ «точек выброса» и расчет частоты инновационных вложений выбранных предприятий. Согласно требованиям метода, оптимальным уровнем является граница присутствия НМА на балансе свыше 80 % периода существования предприятия. Таких предприятий оказалось 38. Последними из выборки были удалены 6 предприятий, не отвечающих критерию зрелости – младше 17 лет. В итоге репрезентативными, т. е. пригодными для оценивания авторским методом, признаны лишь 32 малых инновационных предприятия (рис. 2).

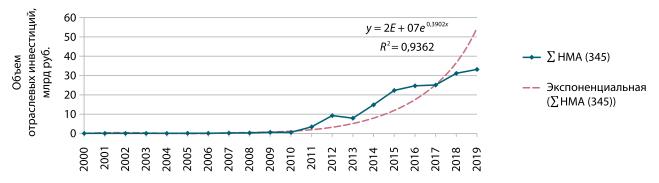
После тщательного отбора предприятий был изучен отраслевой тренд инвестиций в НМА. Полученные результаты подтвердили экспоненциальный тип роста в отрасли (рис. 3).

На расчетном этапе осуществлялись идентификация «точек выброса», их устранение и сглаживание временных рядов. Схематично последовательность этих процедур представлена на рис. 4. В первую очередь из временных рядов как отрасли, так и отдельных предприятий были исключены «аномальные наблюдения», или «точки выброса», идентифицированные методом Ирвина.

Далее обнаруженные аномальные наблюдения (значения, превышающие коэффициент, равный 1,8)



Puc. 2. Отбор предприятий для апробации авторского метода Fig. 2. Sampling of enterprises to test the authors' method



Puc. 3. Динамика отраслевых инвестиций в НМА, 2000–2019 Fig. 3. Volume of industry investments in intangible assets in 2000–2019

были исключены из временного ряда и заменены расчетными значениями, полученными с использованием соседних наблюдений, – средним двух соседних значений.

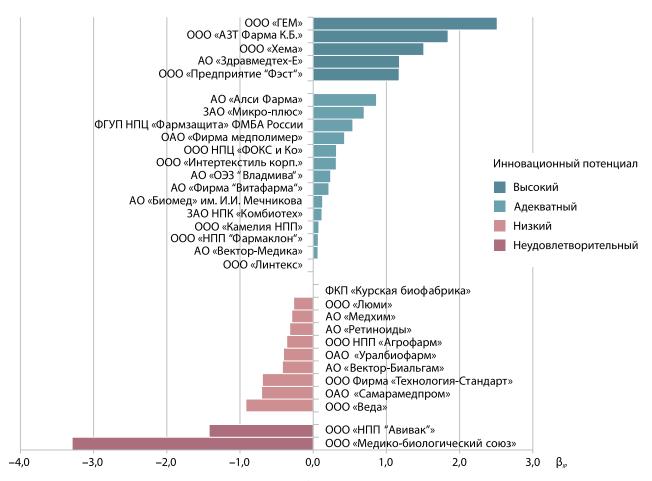
Последним шагом подготовки данных для расчетов является сглаживание рядов, которое можно выполнить одним из трех способов (рис. 4). Расчет показателя β_{IP} проводился с использованием комбинированного метода: отраслевой ряд данных был сглажен экспоненциальным методом, а ряды данных предприятий — взвешенной скользящей средней. Причиной выбора этой комбинации стало выявление экспоненциального характера отраслевого ряда данных.

В завершение расчетного этапа для оценки величины β_{IP} изучаемых предприятий мы определили следующие показатели за рассматриваемый период: темпы роста НМА предприятия и отрасли в целом; ковариация темпов роста НМА в отрасли и конкретного предприятия; дисперсия отраслевого ряда данных. Бета-коэффициент ИнП каждого предприятия был рассчитан по формуле (1).

В рамках *аналитического этапа* мы соотнесли полученные числовые значения коэффициента с коридорами установленных значений и определили уровень инновационного потенциала 32 малых инновационных фирм отрасли производства лекарственных средств и материалов (рис. 5).



Puc. 4. Предварительная обработка данных Fig. 4. Data preprocessing



Puc. 5. Результаты апробации инструмента оценки ИнП МПП Fig. 5. Testing results of the tool for assessing small enterprises innovation potential

Установлено, что в изучаемой выборке большая часть предприятий (60 %) обладает достаточным инновационным потенциалом и лишь треть – низким и неудовлетворительным. Уровень инновационного потенциала МПП отрасли имеет нормальное распределение, что является дополнительным аргументом в пользу валидности полученных результатов – как известно, этот вид распределения представляет собой эмпирически проверенную истину и может рассматриваться как фундаментальный закон природы.

Вторым элементом инструмента управления инновационным потенциалом стала матрица стратегических решений, разработанная для малых зрелых предприятий высокотехнологичной промышленности. При ее построении мы исходили из того, что высокотехнологичная отрасль характеризуется:

- положительными темпами роста инвестиций в инновации (гипотеза подтверждена исследователями [Knott, Vieregger, Yen, 2011], в частности доказано влияние суммы вложений в НИОКР на выручку компании через расчет коэффициента RQ research quotient);
- наличием тренда роста совокупной выручки предприятий отрасли (закономерность подтверждают результаты исследований [Земцов, 2019]).

Учитывая эти характеристики, мы заложили в матрицу управленческих решений (табл. 2) не только инновационный, но и коммерческий потенциал предприятия (понимаемый как конкурентоспособность производства, проявляющаяся в росте спроса на продукцию предприятия за счет коммерциализации инноваций). Уровень конкурентоспособности предприятия мы предлагаем оценивать через бета-коэффициент выручки – β_г.

Таблица 2 – Матрица управленческих решений в сфере развития инновационного потенциала МПП Table 2 – Matrix of management decisions in the development of innovation potential of small producers

β_r	$\beta_r < -1$	$-1 < \beta_r < 0$	$\beta_r = 0$	$\beta_r > 1$
β_{IP}	Pr ·	I V pr V u	p _r – o	Pr - 1
	Тип предприятия			
Неудовлетвори- тельный	Аутсайдер		Пожинающий плоды	
Низкий				
Адекватный	Новатор	Второй номер	Лидер - инновационного развития	
Высокий	холдинга (<i>SPV</i>)	Будущий лидер		

Примечания. SPV – предприятие специального назначения. Характеристики типов предприятия представлены ниже.

Методические основы построения коэффициента β_r соответствуют принципам построения коэффициента β_{IP} . Так, если темпы роста выручки предприятия выше темпов роста совокупного объема реализации в отрасли, то бета-коэффициент выручки превышает 1 и соответствующее предприятие повышает свою конкурентоспособность, и наоборот (отметим здесь также значимость исключения эффектов «низкой базы» и «точек выброса»).

Четыре градации β_{IP} и β_r коэффициентов соотнесены между собой, с учетом полученных комбинаций значений предприятия разделены на шесть типов, каждому из которых соответствует определенная стратегия развития ИнП (табл. 3).

Рассмотрим подробнее особенности перечисленных типов малого зрелого предприятия.

«Аутсайдер» – предприятие, которое больше не наращивает инвестиции в инновации и выручка которого падает. Такое предприятие теряет конкуренто-

Таблица 3 – Стратегии развития инновационного потенциала МПП Table 3 – Strategies for developing the innovation potential of small industrial enterprises

	Характеристика стратегии развития ИнП предприятия				
Тип предприятия	Инновации	Коммерциализация	Ключевой фактор конкурентоспособности		
Аутсайдер	Открытые инновации	Полная переуступка интеллектуальных прав либо их части	Вступление в кооперацию		
Новатор холдинга	Стратегия, соответствующая стратегии развития холдинга				
Пожинающий плоды	Возобновление инвестиций в инновации, желательно радикальные	Частичная переуступка интеллектуальных прав либо их самостоятельное использование	Опыт внедрения радикальных инноваций		
Второй номер	Поддерживающие/ устойчивые инновации	Самостоятельное использование интеллектуальных прав	Выявление и укрепление критических факторов успеха инноваций		
Будущий лидер инновационного развития	Поддерживающие/ устойчивые инновации	Избегание полной передачи интеллектуальных прав	Накопленные ресурсы и опыт внедрения инноваций		
Лидер инновационного развития Сохранение стра		тратегии предприятия	Высокая когнитивность в сфере инноваций		

¹ Рейтинг растущих высокотехнологичных компаний «TexУспех» // Russian Venture Chronicle. 2014. № 3. https://www.rvc.ru/upload/iblock/4d5/3RVK_book_online_final_d14.pdf.

способность и нуждается в кардинальном пересмотре текущей стратегии развития для возобновления инновационной деятельности. Возможными стратегическими решениями могут стать кооперация с другими предприятиями, поиск источников открытых инноваций и стратегических инвесторов. Поскольку ограниченность ресурсов подобных предприятий не позволяет им самостоятельно использовать и внедрять инновации, следует рассмотреть возможности полной (продажа патентов) либо частичной (франчайзинг, продажа лицензий) передачи прав на интеллектуальную собственность.

«Пожинающий плоды» прошлых достижений – предприятие, в прошлом разработавшее коммерчески успешные продукты, которые продолжают приносить растущую выручку. Такое состояние не может быть длительным, поэтому необходимо принятие мер по развитию ИнП предприятия за счет новых разработок. В противном случае инновационное отставание от общеотраслевых трендов будет нарастать. Важной стратегией для предприятий этого типа является возобновление инвестиций в инновации, желательно на принципах концепции «голубого океана» [Чан Ким, Моборн, 2017].

«Новатор холдинга» – предприятие с адекватным инновационным потенциалом, но снижающейся выручкой на фоне роста отраслевого показателя. Причина этого обычно заключается в том, что предприятие лишь разрабатывает инновации в пользу крупной материнской компании, не занимаясь их коммерциализацией. Стратегия дальнейшего развития инновационного потенциала таких МПП определяется стратегией развития холдинга в целом.

«Второй номер» – предприятие со стабильным ежегодным приростом выручки и достаточным инновационным потенциалом, позволяющим оставаться в числе лидеров инновационного развития отрасли. Таким МПП важно укреплять свои позиции за счет выявления критических факторов успешности в сфере инновационных разработок. Для них возможна стратегия следования за лидером, позволяющая перенять передовой опыт внедрения инноваций при помощи технологий бенчмаркинга. Особое значение имеет внедрение поддерживающих и устойчивых инноваций (такие новшества улучшают и расширяют существующие, удовлетворяя потребности клиента, и проводятся на ежегодной основе). Для роста выручки сверх отраслевых трендов необходимо внедрять разработки самостоятельно, поскольку именно этот вариант коммерциализации обеспечивает максимально возможные доходы.

«Будущий лидер» инновационного развития – предприятие с высоким инновационным потенциалом, не

достигшее максимальных продаж. В этой ситуации весьма значимо наличие поддерживающих и устойчивых инноваций. Подходящей стратегией для таких МПП будет повышение успешности коммерциализации своих разработок, что позволит впоследствии получить опережающий темп роста выручки по отношению к общеотраслевым значениям. В данном случае компаниям рекомендуется тщательнее изучать потребительские предпочтения и делать упор на маркетинг. Следует учитывать, что полная передача прав на интеллектуальную собственность способна значительно усилить позиции конкурентов.

«Лидерами инновационного развития» признаются малые зрелые компании, имеющие высокий уровень инновационного потенциала и высокую коммерческую реализуемость своих инновационных разработок, что в конечном счете приводит к росту выручки, опережающему общеотраслевой тренд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный инструмент управления инновационным потенциалом малого предприятия основан на ряде допущений, которые ограничивают сферу его применения. В связи с этим обозначим возможные варианты его адаптации к специфике отдельных научных задач и самих объектов исследования:

а) поскольку в инновационном процессе предприятия участвуют не только нематериальные активы, то количественную оценку ИнП авторским методом можно вести и через расчет динамики НИОКР и даже величины человеческого капитала, если имеются такие данные;

б) возможно внедрение этапа бенчмаркинга – сравнения расчетов бета-коэффициента ИнП и исходных абсолютных показателей с показателями конкурентов, контрагентов или лидирующего предприятия;

в) возможно добавление этапа нормирования бета-коэффициента ИнП для тех отраслей, где предполагается отбор предприятий с целью выделения государственных средств на поддержку инновационных проектов.

Таким образом, авторский управленческий инструментарий не является универсальным механизмом обоснования стратегических решений в сфере инновационной деятельности, но имеет все предпосылки для адаптации к исследованию иных объектов в соответствии с их особенностями. Основным достоинством предложенных методик является относительная простота расчетов и доступность исходных данных, что значимо для руководителей малых предприятий, испытывающих недостаток трудовых и временных ресурсов. ■

Источники

- Дози Д., Нельсон Р. (1999). Введение в эволюционную экономическую теорию // Вестник молодых ученых. Серия «Экономические науки». № 1. С. 87.
- Земцов С.П., Чернов А.В. (2019). Какие высокотехнологичные компании в России растут быстрее и почему // Журнал Новой экономической ассоциации. № 1 (41). С. 68–99.
- Исламутдинов В.Ф. (2010). Синтез институционального и эволюционного подходов к обоснованию инновационных процессов. Ханты-Мансийск: ИИЦ ЮГУ.
- Кулабухова Н.Н. (2006). Оценка инновационного потенциала предприятия // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия «Социально-экономические науки». Т. 6, № 2. С. 83–92.
- Нельсон Р., Уинтер С. (2000). Эволюционная теория экономических изменений. Центр эволюционной экономики. Москва: Финстатинформ.
- Подшивалова М.В., Пылаева И.С., Алмршед С.К.Х. (2021а). Инновационный профиль предприятий фармацевтической отрасли России: «пациент скорее жив, чем мертв» // Вопросы экономики. Т. 14, № 2. С. 139–156.
- Подшивалова М.В., Алмршед С.К. (2021b). Исследование специфики инновационных процессов крупных и малых предприятий высокотехнологичной отрасли России // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Экономика и менеджмент». Т. 15, № 1. С. 124–132. DOI: 10.14529/em210113.
- Подшивалова М.В., Алмршед С.К. (2021c). Критический анализ методов оценки инновационного потенциала предприятия // Научные исследования и разработки. Экономика. № 9 (1). С. 28–35. DOI: 10.12737/2587-9111-2021-28-35.
- Сопин В.С. (2009). Эволюционная теория в экономической науке: проблемы и перспективы // Проблемы современной экономики. № 3 (№ 31).
- Трифилова А.А. (2003). Анализ инновационного потенциала предприятия // Инновации. № 6 (63). С. 67–72.
- Чан Ким В., Моборн Р. (2017). Стратегия голубого океана. Как найти или создать рынок, свободный от других игроков. Москва: Манн, Иванов и Фербер.
- Alchian A. (1950). Uncertainty, evolution and economic theory. Journal Political Economy, no. 2, pp. 211–222.
- Altuntas S., Dereli T., Kusiak A. (2016). Assessment of corporate innovation capability with a data-mining approach: Industrial case studies. *Computers & Industrial Engineering*, no. 102, pp. 58–68. DOI:10.1016/j.cie.2016.10.018.
- Bočková N., Meluzín T. (2016). Electronics industry: R&D investments as possible factors of firms competitiveness. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, no. 220, pp. 51–61. DOI: 10.1016/j.sbspro.2016.05.468.
- Calik E., Calisir F., Cetinguc B. (2017). A scale development for innovation capability measurement. *Journal of Advanced Management Science*, vol. 5, no. 2, pp. 69–76. DOI: 10.18178/joams.5.2.69-76.
- Churchill N.C., Lewis V.L. (1983). The five stages of small business growth. Harvard Business Review. Pp. 30–51.
- Cucculelli M., Peruzzi V. (2020). Innovation over the industry life-cycle. Does ownership matter? *Research Policy*, vol. 49, issue 1, 103878. DOI: 10.1016/j.respol.2019.103878.
- Dierickx I., Cool K. (1989). Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage. *Management Science*, vol. 35, no. 12, pp. 1504–1511.
- Ehie I.C., Olibe K. (2010). The effect of R&D investment on firm value: An examination of US manufacturing and service industries. *International Journal of Production Economics*, vol. 128, issue 1, pp. 127–135. DOI: 10.1016/j.ijpe.2010.06.005.
- Hilmersson F.P., Hilmersson M. (2020). Networking to accelerate the pace of SME innovations. *Journal of Innovation & Knowledge*, no. 6, pp. 43–49. DOI: 10.1016/j.jik.2020.10.001.
- Huergo E., Jaumandreu J. (2004). Firms' age, process innovation and productivity growth. *International Journal of Industrial Organization*, vol. 22, no. 4, pp. 541–559.
- Jaruzelski B., Schwartz K., Staack V. (2015). Innovation's New World Order. *Strategy and Business Magazine*, issue 1, https://www.strategy-business.com/feature/00370?gko=9f2c4.
- Kiriri P.N. (2004). Small and medium enterprises (SMEs): Validating life cycle stage determinants. *Australian Journal of Business and Social Inquiry*, vol. 2, no. 1.
- Knott A.M., Vieregger C., Yen J.C. (2011). IQ and the R&D Market Value Puzzle. Management Science, no. 54, pp. 2054–2067.
- Lopes C.M., Scavarda A., Hofmeister L.F., Thomé A.M.T, Vaccaro G.L.R. (2016). An analysis of the interplay between organizational sustainability, knowledge management, and open innovation. *Journal of Cleaner Production*, no. 142, pp. 476–488. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.10.083.
- Markowits H.M. (1952). Portfolio Selection. Journal of Finance, vol. 7, no. 1, pp. 71–91.
- Wallin J., Larsson A., Isaksson O., Larsson T. (2011). Measuring innovation capability Assessing collaborative performance in product-service system innovation. *3rd CIRP International Conference on Industrial Product Service Systems*, Braunschweig, pp. 207–212. DOI: 10.1007/978-3-642-19689-8_37.
- Wang W., Zhang C. (2018). Evaluation of relative technological innovation capability: Model and case study for China's coal mine. *Resources Policy*, vol. 58(C), pp. 144–149. DOI: 10.1016/j.resourpol.2018.04.008.
- Yang C., Zhang Q., Ding S. (2015). An evaluation method for innovation capability based on uncertain linguistic variables. *Applied Mathematics and Computation*, no. 256, pp. 160–174. DOI: 10.1016/j.amc.2014.12.154.
- Zartha J., Gonzalez J.A., Reveiz R., Gómez C.A., Uribe J.A., Gómez Garcés J. (2016). Innovation capabilities. Measurement of Innovation capabilities in 460 companies of Quindío-Colombia. *Espacios*, no. 37, pp. 1–11.

References

- Dozi D., Nelson R. (1999). Vvedenie v evolyutsionnuyu ekonomicheskuyu teoriyu [Introduction to evolutionary economic theory]. Vestnik molodykh uchenykh. Seriya «Ekonomicheskie nauki» Bulletin of Young Scientists. Series: Economic Science, no. 1, p. 87.
- Zemtsov S.P., Chernov A.V. (2019). Kakie vysokotekhnologichnye kompanii v Rossii rastut bystree i pochemu [What high-tech companies in Russia grow faster and why?]. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii Journal of New Economic Association*, no. 1(41), pp. 68–99. DOI: 10.31737/2221-2264-2019-41-1-3.
- Islamutdinov V.F. (2010). *Sintez institutsional'nogo i evolyutsionnogo podkhodov k obosnovaniyu innovatsionnykh protsessov* [Synthesis of institutional and evolutionary approaches to substantiating innovation processes]. Khanty-Mansiysk: IITs YuGU.
- Kulabukhova N.N. (2006). Otsenka innovatsionnogo potentsiala predpriyatiya [Assessment of the innovative potential of the enterprise]. Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Sotsial'no-ekonomicheskie nauki» Bulletin of the Novosibirsk State University. Series: Socio-Economic Sciences, vol. 6, no. 2, pp. 83–92.
- Nelson R., Winter S. (2000). *An evolutionary theory of economic change* (Russ. ed.: Evolyutsionnaya teoriya ekonomicheskikh izmeneniy. Tsentr evolyutsionnoy ekonomiki. Moscow: Finstatinform).
- Podshivalova M.V., Pylaeva I.S., Almrshed S.K.Kh. (2021a). Innovatsionnyy profil' predpriyatiy farmatsevticheskoy otrasli Rossii: «patsient skoree zhiv, chem mertv» [Innovative profile of the Russian pharmaceutical industry]. *Voprosy Ekonomiki*, vol. 14, no. 2, pp. 139–156. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2021-6-139-156.
- Podshivalova M.V., Almrshed S.K. (2021b). Issledovanie spetsifiki innovatsionnykh protsessov krupnykh i malykh predpriyatiy vysokotekhnologichnoy otrasli Rossii [Research of innovation processes specificity of large and small enterprises Russian high-technology industry]. Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Ekonomika i menedzhment» Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management, vol. 15, no. 1, pp. 124–132. DOI: 10.14529/em210113.
- Podshivalova M.V., Almrshed S.K. (2021c). Kriticheskiy analiz metodov otsenki innovatsionnogo potentsiala predpriyatiya [Critical analysis of methods for assessing the innovation potential of an enterprise]. *Nauchnye issledovaniya i razrabotki. Ekonomika Scientific Research and Development. Economics*, no. 9(1), pp. 28–35. DOI: 10.12737/2587-9111-2021-28-35.
- Sopin V.S. (2009). Evolyutsionnaya teoriya v ekonomicheskoy nauke: problemy i perspektivy [Evolutionary theory in economic science: Problems and prospects]. *Problemy sovremennoy ekonomiki Problems of Modern Economics*, no. 3(31).
- Trifilova A.A. (2003). Analiz innovatsionnogo potentsiala predpriyatiya [Analysis of the innovative potential of the enterprise]. *Innovatsii Innovations*, vol. 6, no. 63, pp. 67–72.
- Chan K., Mauborgne R. (2017). Blue ocean strategy. How to create uncontested market space and make the competition irrelevant (Russ. ed.: Strategiya golubogo okeana. Kak nayti ili sozdat' rynok, svobodnyy ot drugikh igrokov. Moscow: Mann, Ivanov i Ferher)
- Alchian A. (1950). Uncertainty, evolution and economic theory. Journal Political Economy, no. 2, pp. 211–222.
- Altuntas S., Dereli T., Kusiak A. (2016). Assessment of corporate innovation capability with a data-mining approach: Industrial case studies. *Computers & Industrial Engineering*, no. 102, pp. 58–68. DOI:10.1016/j.cie.2016.10.018.
- Bočková N., Meluzín T. (2016). Electronics industry: R&D investments as possible factors of firms competitiveness. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, no. 220, pp. 51–61. DOI: 10.1016/j.sbspro.2016.05.468.
- Calik E., Calisir F., Cetinguc B. (2017). A scale development for innovation capability measurement. *Journal of Advanced Management Science*, vol. 5, no. 2, pp. 69–76. DOI: 10.18178/joams.5.2.69-76.
- Churchill N.C., Lewis V.L. (1983). The five stages of small business growth. Harvard Business Review. Pp. 30-51.
- Cucculelli M., Peruzzi V. (2020). Innovation over the industry life-cycle. Does ownership matter? *Research Policy*, vol. 49, issue 1, 103878. DOI: 10.1016/j.respol.2019.103878.
- Dierickx I., Cool K. (1989). Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage. *Management Science*, vol. 35, no. 12, pp. 1504–1511.
- Ehie I.C., Olibe K. (2010). The effect of R&D investment on firm value: An examination of US manufacturing and service industries. *International Journal of Production Economics*, vol. 128, issue 1, pp. 127–135. DOI: 10.1016/j.ijpe.2010.06.005.
- Hilmersson F.P., Hilmersson M. (2020). Networking to accelerate the pace of SME innovations. *Journal of Innovation & Knowledge*, no. 6, pp. 43–49. DOI: 10.1016/j.jik.2020.10.001.
- Huergo E., Jaumandreu J. (2004). Firms' age, process innovation and productivity growth. *International Journal of Industrial Organization*, vol. 22, no. 4, pp. 541–559.
- Jaruzelski B., Schwartz K., Staack V. (2015). Innovation's New World Order. *Strategy and Business Magazine*, issue 1, https://www.strategy-business.com/feature/00370?gko=9f2c4.
- Kiriri P.N. (2004). Small and medium enterprises (SMEs): Validating life cycle stage determinants. *Australian Journal of Business and Social Inquiry*, vol. 2, no. 1.
- Knott A.M., Vieregger C., Yen J.C. (2011). IQ and the R&D Market Value Puzzle. Management Science, no. 54, pp. 2054–2067.
- Lopes C.M., Scavarda A., Hofmeister L.F., Thomé A.M.T, Vaccaro G.L.R. (2016). An analysis of the interplay between organizational sustainability, knowledge management, and open innovation. *Journal of Cleaner Production*, no. 142, pp. 476–488. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.10.083.
- Markowits H.M. (1952). Portfolio Selection. *Journal of Finance*, vol. 7, no. 1, pp. 71–91.
- Wallin J., Larsson A., Isaksson O., Larsson T. (2011). Measuring innovation capability Assessing collaborative performance in product-service system innovation. *3rd CIRP International Conference on Industrial Product Service Systems*, Braunschweig, pp. 207–212. DOI: 10.1007/978-3-642-19689-8_37.

Wang W., Zhang C. (2018). Evaluation of relative technological innovation capability: Model and case study for China's coal mine. *Resources Policy*, vol. 58(C), pp. 144–149. DOI: 10.1016/j.resourpol.2018.04.008.

Yang C., Zhang Q., Ding S. (2015). An evaluation method for innovation capability based on uncertain linguistic variables. *Applied Mathematics and Computation*, no. 256, pp. 160–174. DOI: 10.1016/j.amc.2014.12.154.

Zartha J., Gonzalez J.A., Reveiz R., Gómez C.A., Uribe J.A., Gómez Garcés J. (2016). Innovation capabilities. Measurement of Innovation capabilities in 460 companies of Quindío-Colombia. *Espacios*, no. 37, pp. 1–11.

Информация об авторах

Подшивалова Мария Владимировна Mariya V. Podshivalova

Доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и финансов. **Южно-Уральский государственный университет** (454080, РФ, г. Челябинск, пр. Ленина, 76). E-mail: podshivalovamv@susu.ru.

Алмршед Саттар Кадим Хашим

Преподаватель кафедры бизнес-администрирования. **Университет Аль-Мутанна** (Республика Ирак, г. Аль-Мутанна). E-mail: sattarchelyabinsk@gmail.com.

Dr. Sc. (Econ.), Professor of Economics and Finance Dept. **South Ural State University** (76 Lenina Ave., Chelyabinsk, 454080, Russia). E-mail: podshivalovamv@susu.ru.

Sattar K.Kh. Almrshed

Information about the authors

Lecturer of Business Administration Dept. **Al-Muthanna University** (Al-Muthanna, Iraq). E-mail: sattarchelyabinsk@gmail.com.