

ЭКОНОМИКА

НАУКИ



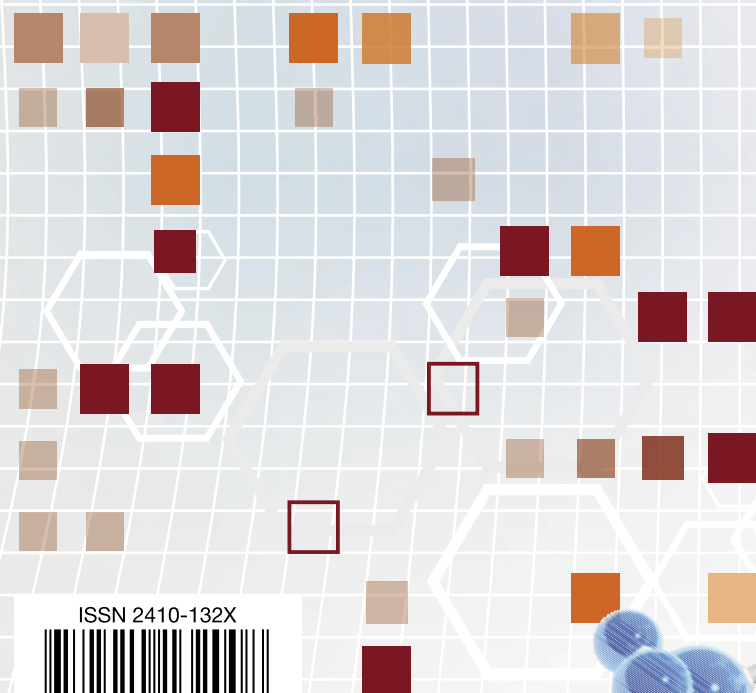
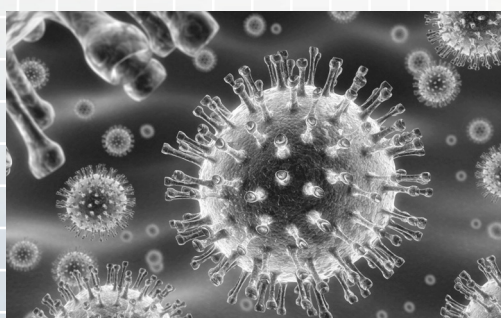
№2

Научно-практический журнал

2021

T.7

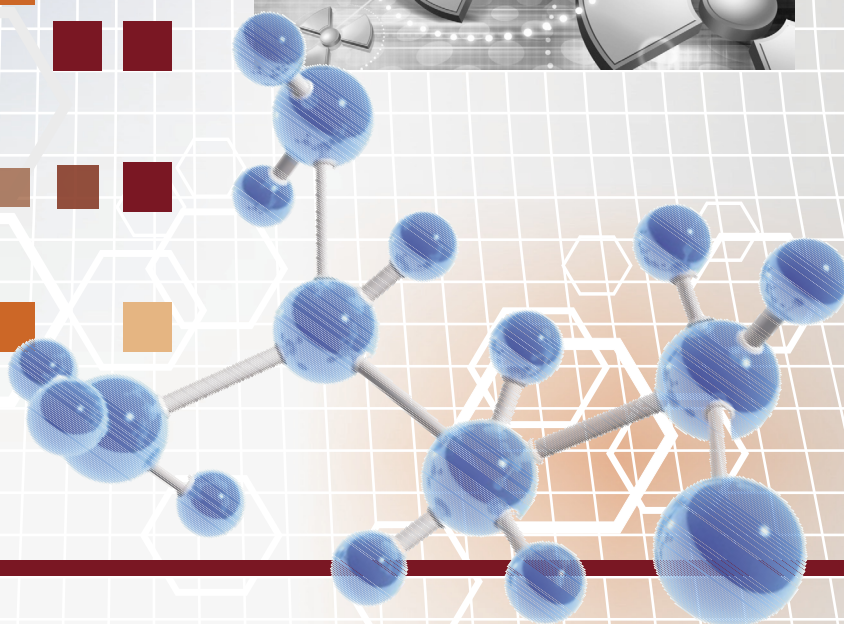
THE ECONOMICS OF SCIENCE



ISSN 2410-132X



9 772410 132008 >



Журнал «Экономика науки» включен в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.

Журнал «Экономика науки» включен в репозиторий открытого доступа «КиберЛенинка», который экспортирует свои данные в открытые международные репозитории научной информации такие, как Google Scholar, OCLC WorldCat, ROAR, BASE, OpenDOA, RePEc, Соционет и др.

Главный редактор

- *Куракова Наталия Глебовна*, директор Центра научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС, доктор биологических наук (Москва, Россия)

Заместитель главного редактора

- *Зинов Владимир Глебович*, заместитель директора Центра научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС, доктор экономических наук, кандидат технических наук (Москва, Россия)

Выпускающий редактор

- *Ерёменко Ольга Андреевна*, старший научный сотрудник Центра научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС (Москва, Россия)

Editor-in-chief

- *Natalia G. Kurakova*, Director, Chief Researcher, Center for Scientific and Technical Expertise, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia)

Deputy chief editor

- *Vladimir G. Zinov*, Chief Researcher, Center for Scientific and Technical Expertise, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia)

Executive editor

- *Olga A. Eremchenko*, Senior Researcher, Center for Scientific and Technical Expertise, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia)

Редакционный совет

- *Глухов Виктор Алексеевич*, руководитель Фундаментальной библиотеки, зам. директора по научной работе ИНИОН РАН, кандидат технических наук (Москва, Россия)
- *Кузнецов Александр Юрьевич*, исполнительный директор Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) (Москва, Россия)
- *Ракитов Анатолий Ильич*, главный научный сотрудник ИНИОН РАН, доктор философских наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации (Москва, Россия)
- *Рыбина Наталия Алексеевна*, патентный поверенный, член Совета Межрегиональной общественной организации содействия деятельности патентных поверенных «Палата патентных поверенных» (Москва, Россия)
- *Стародубов Владимир Иванович*, член Президиума РАН, академик-секретарь Отделения медицинских наук РАН, член Бюро Научного совета РАН по проблемам защиты и развития конкуренции (Москва, Россия)
- *Тойвонен Николай Рудольфович*, проректор по стратегическому развитию СПбГЭУ, кандидат физико-математических наук, доцент (Санкт-Петербург, Россия)

Editorial Council

- *Viktor A. Gluhov*, Head of the Main Library, Deputy Director of Scientific Work, Institute of scientific information on social sciences RAS (Moscow, Russia)
- *Alexander Yu. Kuznetsov*, Executive Director, Nonprofit Partnership «National electronic-informational consortium» (Moscow, Russia)
- *Anatoliy I. Rakitov*, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Senior Researcher, Institute of Scientific Information on Public Affairs Sciences of Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)
- *Natalia A. Rybina*, Patent Counsel, Member of the Council of the Interregional Public Organization for the Support of Patent Counsels «Chamber of Patent Counsels» (Moscow, Russia)
- *Vladimir I. Starodubov*, Member of the Presidium of the Russian Academy of Sciences, Academician-Secretary of the Department of Medical Sciences of RAS, Member of the Bureau of the Scientific Council of RAS on the Problems of Protection and Development of Competition (Moscow, Russia)
- *Nikolai R. Toivonen*, Assistant professor, Vice-Rector for Strategic Development, St. Petersburg State University of Economics (UNECON) (Saint Petersburg, Russia)



Редакционная коллегия

- **Dr. Mario Coccia**, директор по исследованиям Национального исследовательского совета Италии, Колледжа Карло Альберто (Moncalieri-Torino, Италия)
- **Dr. Noela Invernizzi**, PhD, адъюнкт-профессор, Школа образования и аспирантуры по государственной политике, Федеральный университет Параны (Куритиба, Бразилия)
- **Michele Meoli**, PhD, доцент, Университет Бергамо, Департамент менеджмента, информации и производственной инженерии (Бергамо, Италия)
- **Branco Ponomarev**, PhD, адъюнкт-профессор, Департамент государственного управления, Техасский университет в Сан-Антонио (Сан-Антонио, Техас, США)
- **Adriana Zait**, PhD, профессор, руководитель Докторской школы экономики и делового администрирования, Университет Александру Иоан Куза (Яссы, Румыния)
- **Клячко Татьяна Львовна**, директор Центра экономики непрерывного образования РАНХиГС, доктор экономических наук (Москва, Россия)
- **Мау Владимир Александрович**, ректор РАНХиГС, доктор экономических наук, профессор, заслуженный экономист Российской Федерации (Москва, Россия)
- **Петров Андрей Николаевич**, генеральный директор ФГБНУ «Дирекция научно-технических программ» Минобрнауки РФ, кандидат химических наук (Москва, Россия)
- **Цветкова Лилия Анатольевна**, ведущий научный сотрудник Центра научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС, кандидат биологических наук (Москва, Россия)
- **Шейман Игорь Михайлович**, профессор НИУ ВШЭ, доктор экономических наук, заслуженный экономист Российской Федерации (Москва, Россия)

Editorial board

- **Dr. Mario Coccia**, Research Director, National Research Council of Italy, Collegio Carlo Alberto (Moncalieri-Torino, Italy)
- **Dr. Noela Invernizzi**, PhD, Associate Professor, Education School and Public Policy Graduate Program, Federal University of Parana (Curitiba, Brazil)
- **Michele Meoli**, PhD, Associate Professor, University of Bergamo, Department of Management, Information and Production Engineering (Bergamo, Italy)
- **Branco L. Ponomarev**, PhD, Associate Professor, Department of Public Administration, The University of Texas at San Antonio (San Antonio, USA)
- **Adriana Zait**, Professor, PhD, Head of Doctoral School of Economics and Business Administration, University Alexandru Ioan Cuza (Iasi, Romania)
- **Tat'jana L. Kliachko**, Director, Center of Economy Continuing Education, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia)
- **Vladimir A. Mau**, Professor, Honored Economist of the Russian Federation, Principal of The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia)
- **Andrey N. Petrov**, General Director, Directorate of State Scientific and Technical Programme (Moscow, Russia)
- **Liliya A. Tsvetkova**, Leading Researcher, Center for Scientific and Technical Expertise, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia)
- **Igor M. Sheiman**, Professor, Honored Economist of the Russian Federation, National Research University Higher School of Economics (Moscow, Russia)



**Т. 7
№ 2
2021**

ЭКОНОМИКА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Ерёмченко О.А., Кураков Ф.А.

**Инвестиционные стратегии и инструменты
зарубежных и российских университетов**

88-110



*Комаров А.В., Пихтарь А.Н., Гриневский И.В.,
Комаров К.А., Голицын Л.В.*

**Концептуальная модель оценки
технологической готовности
научно-технологического проекта и его
потенциала на ранних стадиях разработки**

111-134

ЭКОНОМИКА ИННОВАЦИЙ



Серов Н.С.

**Бизнес-экосистема как этап жизненного цикла
организации и как элемент
интеллектуального менеджмента**

135-143

КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ



Зинов В.Г., Козлов Д.В.

**Обеспеченность корпоративного
венчурного сектора
высококвалифицированными кадрами**

144-155

ТРЕНДЫ



*Ковалев С.П., Яшина Е.Р., Турзин П.С.,
Лукичев К.С., Евсеев А.С.*

**Актуальные направления развития
исследований живых систем
в условиях цифровизации страны**

156-165



Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия как средство массовой информации.

Товарный знак и название являются исключительной собственностью учредителя.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации. Материалы рецензируются редакционной коллегией.

Мнение редакции может не совпадать с мнением автора. Перепечатка текстов без разрешения журнала «Экономика науки» запрещена. При цитировании материалов ссылка на журнал обязательна.

Учредитель — Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

Адрес учредителя:
119571, г. Москва,
проспект Вернадского, 82,
9-й корпус, офис 1902

Адрес редакции:
127254, г. Москва,
ул. Добролюбова, д. 11

Обратная связь:
Телефон: +7 (495) 618-07-92
E-mail: idmz@mednet.ru
Web: <http://ecna.elpub.ru>

Главный редактор:
Н.Г.Купцова, idmz@mednet.ru

Автор дизайн-макета:
Я.Ареев, slavaageev@rambler.ru

Компьютерная верстка и дизайн:
ООО «Допечатные технологии»

Администратор сайта:
НП «НЭИКОН», isupport@neicon.ru

Отпечатано в типографии РАНХиГС
119571, Москва, пр-т Вернадского, 82

Дата выхода в свет 30.06.2021 г.
Общий тираж 1000 экз.
Первый завод 20 экз. Цена свободная

© Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

ECONOMICS OF THE SCIENTIFIC RESEARCH

Eremchenko O.A., Kurakov F.A.

Investment Strategies and Tools of Foreign and Russian Universities

Komarov A.V., Pikhtar A.N., Grinevsky I.V., Komarov K.A., Golitsyn L.V.

A Conceptual Model for Assessing the Technological Readiness of a R&D Project and its Potential at the Early Stages of Development

ECONOMICS OF THE INNOVATION

Serov N.S.

Business Ecosystem as a Stage of the Life Cycle of an Organization and as an Element of Intellectual Management

POTENTIAL OF THE PERSONNEL

Zinov V.G., Kozlov D.V.

Corporate Venture Sector: The Problem of Staffing

MAINSTREAM

Kovalev S.P., Yashina E.R., Turzin P.S., Lukichev K.S., Evseev A.S.

Actual Directions of Development of Research of Living Systems in the Conditions of Digitalization of the Country

88-110

111-134

135-143

144-155

156-165

О.А. ЕРЁМЧЕНКО,

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ
(Москва, Российская Федерация; e-mail: tatrics@mail.ru)

Ф.А. КУРАКОВ,

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ
(Москва, Российская Федерация; e-mail: kurakov-fa@ranepa.ru)

ИНВЕСТИЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ И ИНСТРУМЕНТЫ ЗАРУБЕЖНЫХ И РОССИЙСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ

УДК: 378, 33:37

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-2-88-110>

Аннотация: В условиях повышения конкурентности научно-образовательной среды, появления параллельных образовательных систем и нестабильности бюджетных расходов на образование и науку, перед администраторами университетов стоит задача поиска баланса между коммерческими и академическими потребностями вузов. Для отечественных университетов особую актуальность приобретают вопросы диверсификации финансирования и повышения инвестиционной активности. Особенную значимость данная проблематика имеет для предпринимательских вузов, перед которыми остро стоит проблема ресурсного обеспечения научных и инженерных задач. Это побуждает университеты, сфокусированные на прикладных проблемно ориентированных исследованиях и коммерциализации результатов, расширять и диверсифицировать источники своего финансирования, в том числе путем реализации новых инвестиционных стратегий.

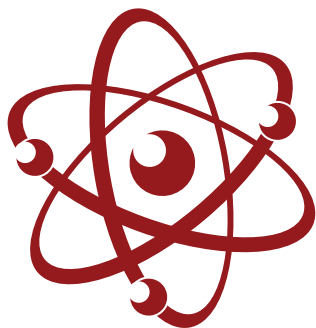
Целью настоящего исследования являлся анализ объемов и моделей инвестиционной деятельности зарубежных университетов и оценка перспектив воспроизведения подобных инвестиционных практик в российских вузах. Показано, что ведущие зарубежные университеты успешно сочетают научно-образовательную и инновационную деятельность с инвестиционной, используя при этом широкий набор инструментов и профессиональные управляющие компании. В последнее десятилетие (2011–2020 гг.) вузы замечены в качестве участников сделок слияния-поглощения, объектами которых чаще всего являются университетские стартапы. В результате у университетов появляются высокие доходы, новые стратегические партнеры, расширяется география инвесторов.

Отмечено, что большинство отечественных вузовских эндаумент-фондов располагают недостаточными для инвестиционной деятельности объемами средств, что обуславливает целесообразность создания Фонда университетских фондов как нового финансового инструмента для развития академического предпринимательства в регионах страны.

Ключевые слова: зарубежные университеты, инвестиционные стратегии, эндаумент-фонды, сделки слияния-поглощения, академическое предпринимательство, регионы Российской Федерации

Благодарность: Исследование выполнено в рамках государственного задания РАНХиГС при Президенте РФ.

Для цитирования: Ерёмченко О.А., Кураков Ф.А. Инвестиционные стратегии и инструменты зарубежных и российских университетов. *Экономика науки*. 2021; 7(2):88–110. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2020-7-2-88-110>



ВВЕДЕНИЕ

На протяжении последних десятилетий роль университетов в социально-экономических системах государств претерпевает значительные изменения. Экспоненциальный рост новых знаний и технологий затрагивает все области научно-образовательной деятельности, и предполагает актуализацию подходов к определению функций образовательных организаций [1]. Современный этап развития технологий характеризуется повышением скорости генерации новых технических решений, что требует более быстрых и гибких механизмов поддержки коммерчески перспективных идей. Поэтому в условиях повышения конкурентности научно-образовательной среды, появления параллельных образовательных систем и нестабильности

бюджетных расходов на образование и науку, перед администраторами университетов стоит задача поиска баланса между коммерческими и академическими потребностями вузов. При этом современная стратегия управления университетом и формирование исследовательских программ в условиях возросшей автономии должна также ориентироваться на запросы заинтересованных сторон – правительства, промышленного сектора, благотворительных организаций, финансовых институтов [2].

В динамике финансирования образования в России в последнее десятилетие (2011–2020 гг.) прослеживается тенденция, характерная для многих стран мира, выраженная в снижении доли государственного и увеличении доли внебюджетного финансирования вузов [3]. При этом в структуре источников финансирования российских государственных университетов, по-прежнему преобладающей остается доля бюджетного финансирования (73,7%) [4]. В связи с неблагоприятной демографической ситуацией в стране и реформами, суть которых сводится к отказу от сметного финансирования высших учебных заведений и переходу к, так называемому, «подушевому» финансированию, в настоящее время все большее количество вузов в России испытывают дефицит финансовых ресурсов, в первую очередь, для осуществления научно-исследовательской и инновационной деятельности [5].

Для университетов задача подготовки специалистов, обладающих наряду со знаниями и теоретической подготовкой навыками технологического предпринимательства, может быть решена только при условии диверсификации его финансирования [6]. Особенную актуальность данная проблематика имеет для предпринимательских вузов, для которых даже при наличии заказа со стороны промышленных предприятий остро стоит проблема поиска ресурсного обеспечения и реализации поставленных научных, образовательных и инженерных задач. Это побуждает университеты, сфокусированные на прикладных проблемно-ориентированных исследованиях и коммерциализации результатов, расширить и диверсифицировать источники своего финансирования, в том числе путем реализации новых инвестиционных стратегий.

Целью настоящей работы являлся анализ объемов и моделей инвестиционной деятельности зарубежных университетов и оценка перспектив воспроизведения их инвестиционных стратегий в российских вузах.

ИНВЕСТИЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ЭНДАУМЕНТ-ФОНДОВ ЗАРУБЕЖНЫХ И ОТЕЧЕСТВЕННЫХ УНИВЕРСИТЕТОВ

Ведущие зарубежные вузы располагают значительными финансовыми ресурсами, позволяющими им наряду с образовательной деятельностью проводить активную политику в области поддержки инновационной активности и инвестиций. При этом эндаумент-фонды выступают в качестве одного из основных инструментов целевой поддержки разнообразных предпринимательских, образовательных, научно-исследовательских и иных инициатив. В топ-5 крупнейших по объему университетских эндаументов мира входят вузы США: Гарвардский университет, сеть университетов штата Техас (The University of Texas System), Йельский университет, Стэнфордский университет и Принстонский университет [7]. Объем эндаумент-фондов всех американских вузов суммарно составляет около 3% от ВВП США [8].

Максимальный объем эндаумент-фонда принадлежит Гарвардскому университету, в 2020 г. он составил 41,9 млрд. долл. [9], что превышает объем ВВП в 2019 г. таких стран как Тунис, Боливия, Латвия, Эстония, Кипр и более ста других государств [10]. Объем гарвардского эндаумента растет на протяжении всего времени, фактически, со времени основания университета, однако в течение последних десятилетий объем средств целевого капитала (эндаумент-фонд состоит из более чем 14 тысяч мелких фондов) увеличивается еще большими темпами (рисунк 1).

На реализацию задач, поставленных перед фондом, в 2019 г. было потрачено 5,4 млрд. долл., в том числе 645 млн. долл. – на предоставление финансовой помощи в виде стипендий одаренным студентам. До 70% годового распределения эндаумент-фонда Гарвардского университета ограничены конкретными

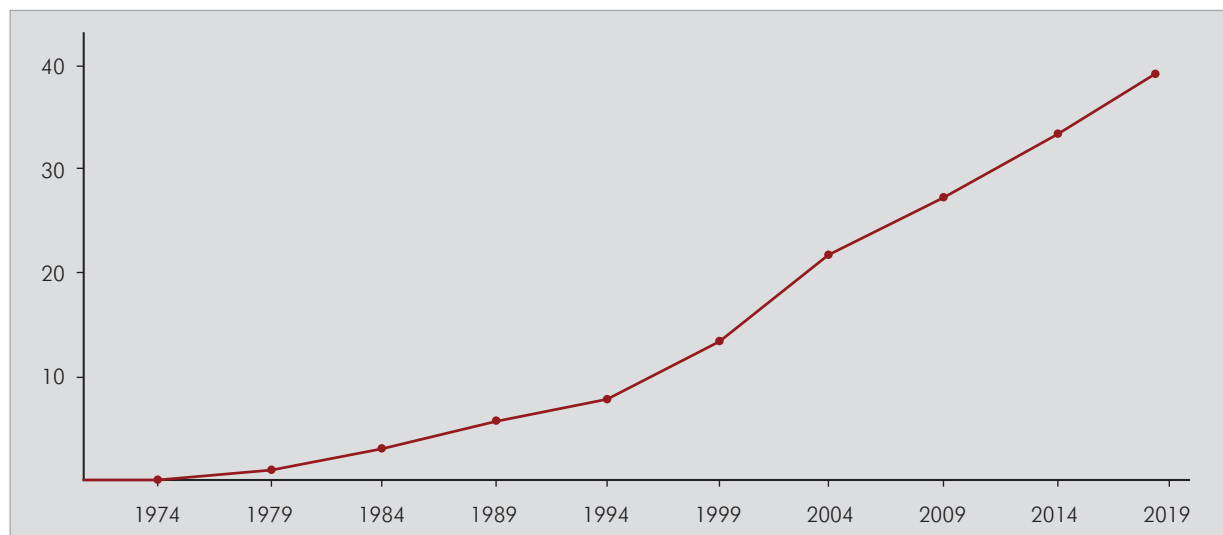


Рисунок 1. Объем Гарвардского эндаумент-фонда в 1974–2019 гг., млрд. долл.

программами и целями. В публичном пространстве данные о постатейном использовании средств эндаумент-фонда Гарварда ограничены, доступна лишь информация о 2% используемых средств, поскольку она касается операций на фондовом рынке. При этом инвестиции Гарвардского эндаумент-фонда в ценные бумаги составляют почти 1 млрд. долл. и преимущественно сосредоточены в двух областях – технологии и биофармацевтика. Более 90% от общей суммы средств размещено в бумагах таких компаний, как Alphabet, Booking Holdings, Facebook, Fulcrum Therapeutics, Magenta Therapeutics, Neon Therapeutics, NuCana Plc., Palo Alto Networks, Uber Technologies, оставшаяся часть средств вложена в золото и семь биржевых фондов, портфели которых включают акции сразу нескольких компаний.

Эндаумент-фонд университета Техаса был основан в конце XIX ст., когда университет получил от штата более 400 тыс. гектаров земли. Этот актив стал одним из базовых источников доходной части фонда на долгие годы и до настоящего времени продолжает приносить прибыль за счет сдачи земель в аренду нефтегазовым компаниям, а также арендаторам, вовлеченных в производство альтернативных источников энергии – солнечной и ветровой.

В настоящее время университет входит в сеть университетов штата Техас The University of Texas System, включающую 8 университетов

и 6 медицинских учреждений штата, и имеющую общий эндаумент-фонд UT System. По состоянию на август 2020 г., попечительский совет фонда получил более 14,6 тысяч пожертвований с рыночной стоимостью 9,9 млрд. долл. [11], которые обеспечивают надежный долгосрочный источник финансирования университетов штата. Минимальный уровень пожертвований установлен на отметке в 10 тыс. долл., а средства могут быть использованы на цели, указанные донором, в том числе, на стипендии для студентов, поддержку преподавателей, исследования и другие. В 2015 г. стартовала программа поддержки внутренних стартапов сети университетов Техаса Genesis Program, направленная на проекты в области возобновляемой энергии, летающих беспилотников и медицинских продуктов. По состоянию на 2020 г. размер фонда Genesis Program составил 1,8 млн. долл.

Управляющая компания эндаумент-фонда UT System вкладывает средства в ценные бумаги технологических гигантов Facebook и Microsoft, а также проявляет интерес к инвестированию в такие области как возобновляемая энергетика (CS Wind), банковский сектор (Bank of America), нефтегазовая отрасль и энергетика (Shell, Chevron, ExxonMobil).

Эндаумент-фонд Йельского университета занимает третью позицию в мире по объему средств и по состоянию на 30.06.2020 г. его

объем составлял 31,2 млрд. долл. [12]. Примерно три четверти общего объема средств фонда сформированы пожертвованиями и обеспечивают долгосрочное финансирование определенных целей. Оставшаяся четверть представляет собой квази-эндаумент, формируется преимущественно за счет активов самого университета и обеспечивает большую гибкость в принятии решений. Правление фонда может прекратить действие ограничений по использованию средств квази-эндаумента по любой причине и уменьшить объем используемых ресурсов по своему усмотрению. Эндаумент-фонд Йельского университета был основан в 1718 г., а в настоящее время средствами управляет Yale Investments Office, действующий под руководством инвестиционного комитета Йельского университета. Максимальный уровень доходности эндаумента составил 9,9% в год, при этом в течение последних 20 лет доход фонда составил в относительных ценах 25,7 млрд. долл. В основе финансового успеха лежит долгосрочная инвестиционная политика, основанная на приверженности акциям и диверсификации активов. В 1990-х гг. средства йельского эндаумент-фонда были инвестированы в Google и Amazon, а позже в Facebook, LinkedIn, Airbnb, Uber, Twitter, Pinterest, Snapchat, Slack, Zoom, а также в китайскую корпорацию JD.com. Одной из самых успешных инвестиций стало вложение 20 млн. долл. в китайский хедж-фонд Hillhouse в 2000 г. Эта сделка по состоянию на 2020 г. принесла университету 2,4 млрд. долл. прибыли. Кроме того, основатель фонда Hillhouse, китайский бизнесмен Чжанг Лэй, в 2010 г. пожертвовал университету 9 млн. долл. Также эндаумент-фонд в качестве перспективной инвестиции рассматривает криптовалюту и вложил в 2018 г. 400 млн. долл. в фонд Paradigm, который занимается криптовалютами и технологией блокчейна, еще 300 млн. долл. были направлены в криптофонд Andreessen Horowitz.

Эндаумент-фонд Стэнфордского университета является постоянным источником финансовой поддержки для выполнения миссии университета по преподаванию, обучению и исследованиям. Стэнфордский эндаумент состоит из 8300 индивидуальных фондов, а его совокупный объем в августе 2020 г. составил 28,9 млрд. долл. [13],

из которых 1,4 млрд. долл. было направлено на поддержку перспективных академических программ и финансовой помощи студентам. Около 80% фонда формируются пожертвованиями, ограниченными реализацией определенных целей.

С 1991 г. фондом управляет Стэнфордская управляющая компания (SMC) – офис в Стэнфордском университете, который инвестирует эндаумент и другие финансовые активы для оказания долгосрочной поддержки университету. Двумя целями SMC являются обеспечение материальной поддержки текущей деятельности университета, включая финансовую помощь студентам, и сохранение покупательной способности эндаумента [14]. Для обеспечения устойчивости фонда и сохранения стоимости в будущем университет должен зарабатывать минимум 5,5% с учетом инфляции, а объем дохода от инвестиций должен составлять 9% или более. Среди инвестиционных инструментов фонд отдаёт предпочтение акциям. Университет владеет ценными бумагами таких компаний как Uber, CrowdStrike (компания по разработке облачного ПО для обеспечения безопасности), Pinterest, Atreca (биотехнологическая компания) и Dropbox.

В 2020 г. студенты университета Стэнфорда основали фонд Stanford 2020, чтобы инвестировать в компании своих сокурсников. Члены клуба Stanford 2020 вносят как минимум 3 тыс. долл. и получают доход пропорционально инвестициям. Фонд планирует инвестировать в стартапы от 50 до 100 тыс. долл. в зависимости от размера раунда и оценки. Претенденты на получение инвестиций в рамках Stanford 2020 должны соответствовать двум критериям: соучредитель должен учиться в Стэнфорде и стартап должен привлечь 750 тыс. долл. или более от авторитетного институционального инвестора [15].

Эндаумент-фонд Принстонского университета в 2020 г. составил 26,1 млрд. долл. и состоял из более чем 4 тысяч фондов. Инвестиционная компания Princo управляет эндаумент-фондом Принстонского университета и нацелена на обеспечение поддержки текущих и будущих операционных потребностей при сохранении реальной ценности фонда, и обеспечение долгосрочной доходности выше 10%

в год. 94% средств принстонского эндаумента инвестируются в акции, при этом около 60% этих инвестиций нацелены на акции американских компаний [16]. Характерной особенностью управления средствами фонда являются относительно низкие требования к расходам, которые позволяют фонду выдерживать волатильность выше среднего и ликвидность ниже среднего, а также активно использовать такие преимущества, как база выпускников и репутация университета [17]. В активах эндаумент-фонда Принстонского университета – 1,7 млн. акций инвестиционного фонда недвижимости JBG SMITH. С 2018 г. этот пакет акций вырос с 10,9 до 70,2 млн. долл.

Развитие эндаумент-фондов на базе учреждений высшего образования в России началось в 2006 г. в связи с принятием Федерального закона № 275-ФЗ «О формировании и использовании целевого капитала некоммерческих организаций» [18]. В последние годы эндаумент-фонды, привлекая пожертвования промышленных партнеров вуза и меценатов, которыми часто выступают выпускники [19], становятся источником финансирования инвестиционной и инновационной деятельности российских вузов [20], которые хоть и несопоставимы

по размеру привлеченных средств с фондами зарубежных университетов, но имеют определенные перспективы развития [3, 5].

В 2020 г. была зарегистрирована Национальная ассоциация участников рынка целевого капитала «Национальная Ассоциация Эндаументов» (НАЭ), объединяющая университетские эндаументы, благотворительные фонды и управляющие компании. По данным НАЭ, в России по состоянию на 31.12.2019 г. был зарегистрирован 221 эндаумент, из которых 188 были действующими (рисунки 2). Суммарный объем аккумулированных денежных средств действующих эндаумент-фондов составил 28,96 млрд. руб. [21].

Распределение действующих российских эндаументов по сферам деятельности показывает, что более половины этих фондов принадлежит университетам. По состоянию на конец 2019 г. было зарегистрировано 97 вузовских эндаументов, что составляет 52% от общего числа фондов целевого капитала (рисунки 3).

Однако динамичный рост числа университетских эндаументов связан не столько со стратегиями их инвестиционной деятельности, сколько с тем, что в 2012 г. Министерство образования и науки Российской Федерации

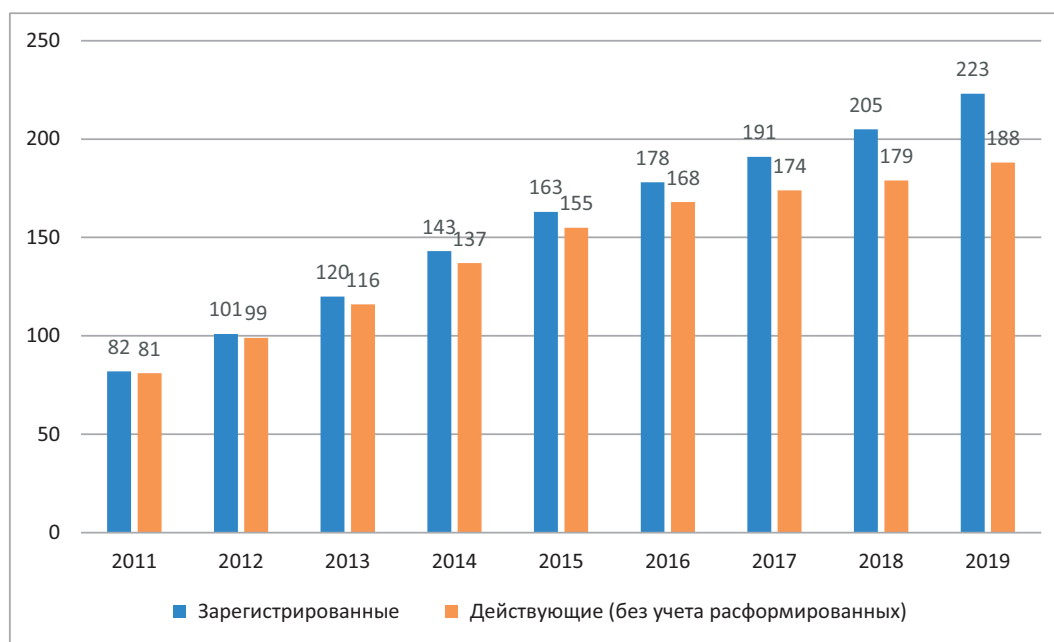


Рисунок 2. Число эндаумент-фондов в России, 2011–2019 гг.

Источник: НАЭ



Рисунок 3. Распределение эндаумент-фондов по сферам деятельности, 2019 г.
Источник: НАЭ

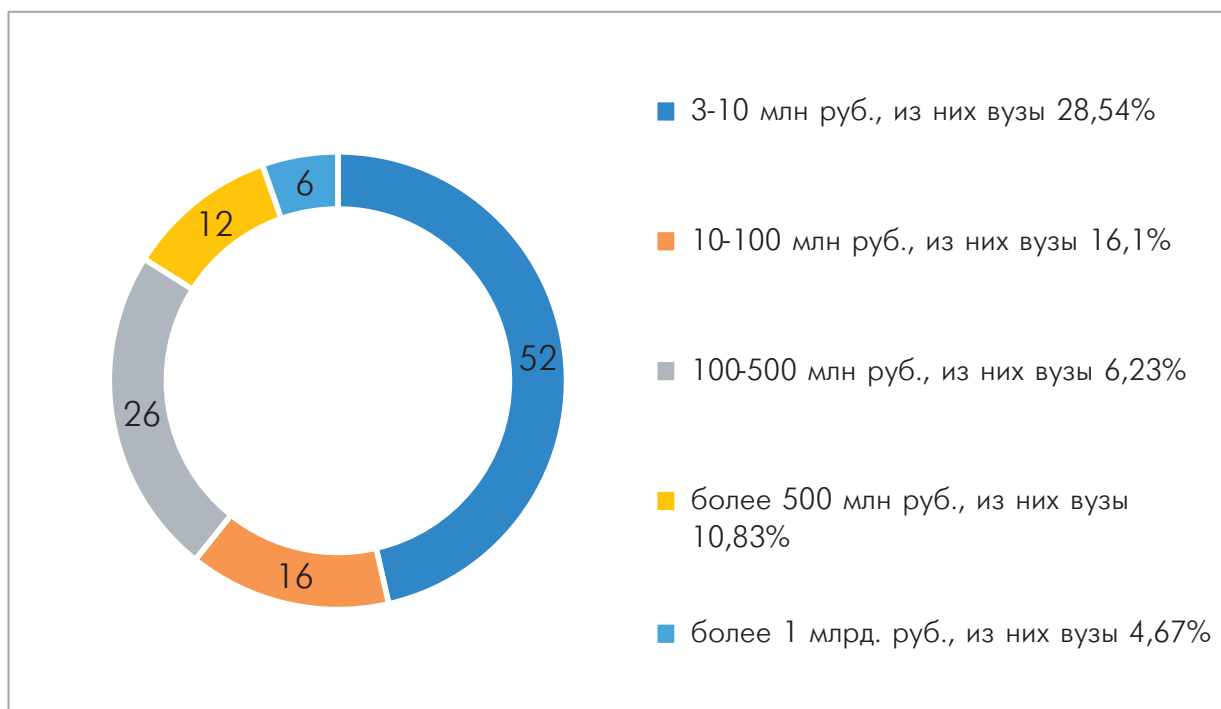


Рисунок 4. Распределение эндаумент-фондов по объему, 2019 г.
Источник: НАЭ

включило в критерии оценки вузов показатель «наличие фондов целевого капитала». Поэтому большинство вузовских эндаумент-фондов имеют в своем распоряжении скромные по объему капиталы, не превышающие 10 млн. руб. (рисунк 4), а управляющие фондами компании не имеют опыта фандрайзинговой деятельности и внятных инвестиционных стратегий. Во многих вузах созданы собственные эндаументы, однако они не демонстрируют активную работу, а их наполнение не происходит по причине отсутствия понимания условий и целесообразности работы, стратегического видения, опыта фандрайзинговой деятельности.

Вместе с тем некоторые негосударственные университеты сумели привлечь в свои эндаумент-фонды весьма значительные денежные средства, которые превышает годовые доходы самого университета, как, например, Европейский университет в Санкт-Петербурге [22]. Самый большой по объему эндаумент-фонд в России в секторе образования приходится на Фонд «Целевого капитала поддержки и развития Сколковского института науки и технологий» с объемом 4,77 млрд. руб. [23], у остальных университетов объемы фондов значительно скромнее: НИУ ВШЭ – 1,094 млрд. руб. (сумма десяти целевых капиталов) [24], Санкт-Петербургского государственного университета – 1,045 млрд. руб. [25], МГИМО – 1,7 млрд. руб. [26], Дальневосточного федерального университета – 580 млн. руб. [27]. Такой разрыв в имеющихся в распоряжении вузов финансовых ресурсах снижает возможности воспроизведения отечественными университетами инвестиционных стратегий и архитектуры сделок зарубежных вузов.

Существенным барьером развития эндаумент-фондов вузов является ограниченность источников, доступных для формирования фондов целевого капитала. В соответствии с действующими нормативно-правовыми нормами, в России наполнение этих фондов полностью зависит от благотворительных взносов, тогда как ни органы власти, ни сами вузы не имеют возможности пополнить эндаументы университетов. При этом опыт зарубежных стран убедительно подтверждает положительное влияние, которое оказывает финансирование эндаумент-фондов

университетов за счет средств государственного бюджета на развитие инновационной и инвестиционной деятельности вузов.

В частности, в качестве базового сценария развития университетских эндаументов экспертами предлагается рассматривать механизм «мотивирующего софинансирования», когда пополнение фондов целевого капитала за счет бюджетных средств возможно только при условии привлечения определенного количества частных пожертвований [8].

В этой связи целесообразным представляется внесение изменений в упомянутый выше федеральный закон «О порядке формирования и использования целевого капитала некоммерческих организаций» [18] и закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О порядке формирования и использования целевого капитала некоммерческих организаций» [28], закрепляющих возможность внесения средств самих научно-образовательных организаций и бюджетных средств в эндаумент-фонды вузов.

АНАЛИЗ СДЕЛОК СЛИЯНИЙ И ПОГЛОЩЕНИЙ ЗАРУБЕЖНЫХ ВУЗОВ

Поскольку управлявшие компании эндаумент-фондов не раскрывают информацию о большей части инвестиционных сделок, для оценки объемов инвестиционной деятельности зарубежных вузов был выполнен анализ их сделок слияний и поглощений. Анализировались данные за период с января 1990 г. по февраль 2021 г. по таким параметрам, как число и динамика сделок, объем инвестирования. В качестве источника данных использована аналитическая система Bloomberg Terminal, учтены сделки вузов из раздела MA (Mergers and Acquisitions – сделки слияний и поглощений). В соответствии с методологией Bloomberg, в раздел MA включены три типа сделок, объединенных в один пул:

- INV (Investment) – инвестиционные сделки, представляющие собой миноритарный выкуп, инвестиции в частный капитал или венчурный капитал, когда покупатель приобретает менее 50% целевой компании;

- M&A (Mergers and Acquisitions) – сделки слияний и поглощений, в которых покупатель приобретает 50% и более целевой компании;
- JV (Joint Venture) – инвестиции в создание совместного предприятия, нового объекта хозяйствования. Сделки осуществляются двумя и более сторонами.

В число рассматриваемых сделок включены как завершенные, так и сделки, имеющие иной статус (в ожидании, отозванные, прерванные и т.д.), поскольку даже незавершенные по каким-либо причинам сделки свидетельствуют об инвестиционной активности университетов.

В качестве объекта исследования рассмотрены сделки слияний и поглощений 10 ведущих университетов из рейтинга THE 2021

[29], в число которых вошли два вуза Великобритании, восемь вузов США (таблица 1), и Пекинский университет, как самый влиятельный вуз в традиционной образовательной системе Китая.

Следует уточнить, что финансовые характеристики некоторых сделок не раскрыты, а значит рассчитать среднюю стоимость одной сделки каждого вуза путем деления столбцов «стоимость объявленных сделок» и «число сделок» нельзя. Также отметим, что в качестве сделок Принстонского университета учитывались сделки, совершенные от лица попечительского совета вуза The Trustees of Princeton University, поскольку в отличие от других университетов, самостоятельно инвестиционные сделки Принстонский университет не заключает.

Таблица 1

Общая характеристика M&A сделок топ-10 университетов мира по версии THE 2021, январь 1990 г. – март 2021 г.

Место в рейтинге	Университет	Число сделок	Стоимость объявленных сделок, млн. долл.	Сектор целевых компаний – объектов сделок
1	Оксфордский университет, Великобритания	24	1000	Финансы, потребление нециклических товаров, технологии, энергетика, промышленный сектор, службы связи
2	Стэнфордский университет, США	43	622,3	Потребление нециклических товаров, технологии, службы связи, промышленный сектор, основные материалы, потребление циклических товаров, финансы
3	Гарвардский университет, США	4	210,8	Потребление нециклических товаров, коммунальные службы, промышленный сектор
4	Калифорнийский технологический институт, США	5	75,7	Потребление нециклических товаров, технологии
5	Массачусетский технологический институт, США	30	766,7	Финансы, промышленный сектор, потребление нециклических товаров, энергетика, технологии, основные материалы, службы связи, потребление циклических товаров
6	Кембриджский университет, Великобритания	42	296,4	Потребление нециклических товаров, технологии, промышленный сектор, потребление циклических товаров, энергетика, основные материалы
7	Калифорнийский университет в Беркли, США	4	82,9	Службы связи, финансы, потребление циклических товаров
8	Йельский университет, США	5	18,4	Потребление нециклических товаров, финансы, энергетика
9	Принстонский университет*, США	4	46,3	Финансы, технологии, потребление циклических товаров
10	Чикагский университет, США	8	108,5	Технологии, финансы, потребление циклических товаров, потребление циклических товаров, службы связи

* Через The Trustees of Princeton University.

Источник: составлено авторами по данным Bloomberg, 18.03.2021 г.

Визуализация распределения M&A сделок, в которых в роли инвестора (покупателя) выступили 10 ведущих вузов мира по годам, представлена на рисунках 5–14, на которых по оси абсцисс отложены даты объявлений о сделках за период с 1990 по 2021 гг. На скриншотах Bloomberg представлены два вида сделок: завершенные (англ. – complete, зеленый цвет шаров) и сделки в статусе ожидания решения (желтый цвет шаров). Диаметр шаров соответствует стоимости объявленных сделок. Подписи к некоторым шарам соответствуют названию приобретаемых компаний или их долей.

Визуализированная на рисунках динамика числа сделок позволяет утверждать, что не все ведущие университеты мира повышают активность по покупке стартапов или их долей.

Модель инвестирования в стартапы с каждым годом все более активно используется в Оксфордском университете (рисунки 5), Стэнфордском университете (рисунки 6), Массачусетском технологическом институте (рисунки 7) и Кембриджском университете (рисунки 8). Несколько менее выражена положительная динамика сделок в Йельском университете (рисунки 9) и Чикагском университете (рисунки 10).

Остальные 4 университета из топ-10 ведущих университетов мира по версии THE 2021 г. – Гарвардский университет, Калифорнийский технологический институт, Калифорнийский университет в Беркли, Принстонский университет – демонстрируют довольно низкую инвестиционную активность в стартапы (рисунки 11–14).

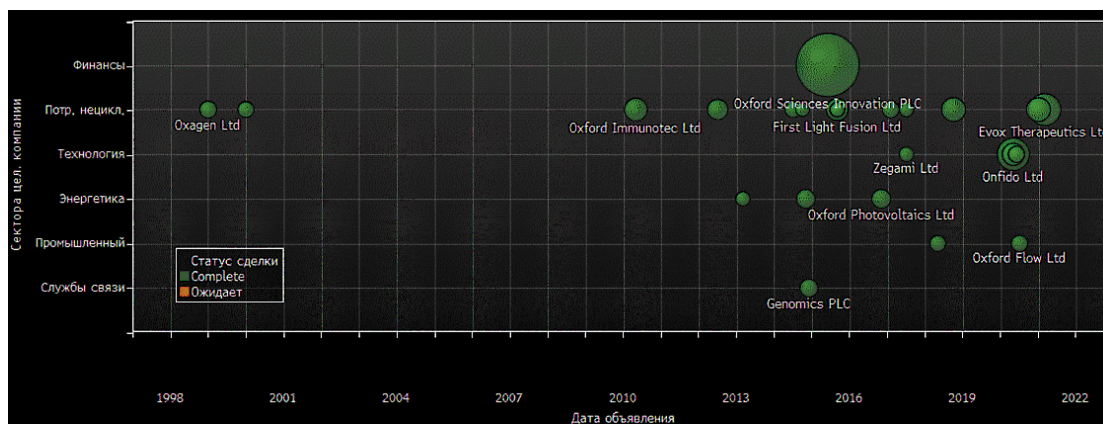


Рисунок 5. Сделки M&A, в которых Оксфордский университет выступил в качестве инвестора (покупателя)

Источник: Bloomberg, данные на 19.03.2021 г.

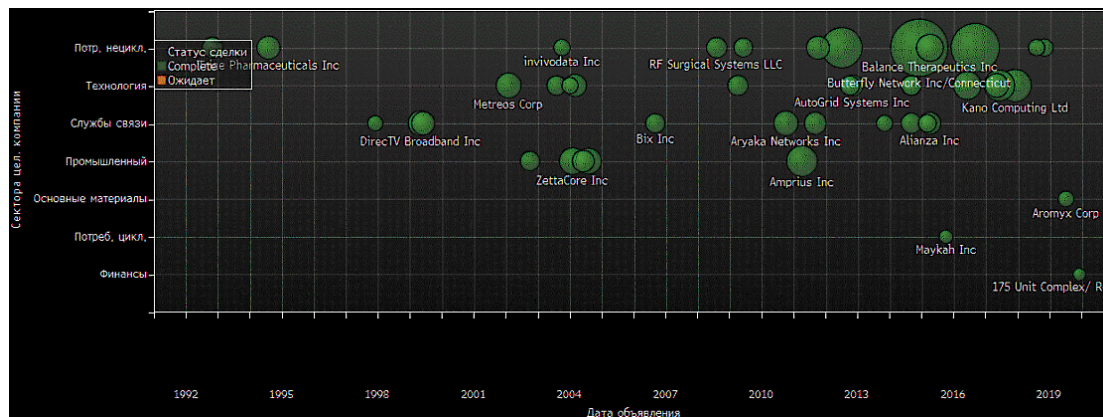


Рисунок 6. Сделки M&A, в которых Стэнфордский университет выступил в качестве инвестора (покупателя)

Источник: Bloomberg, данные на 19.03.2021 г.

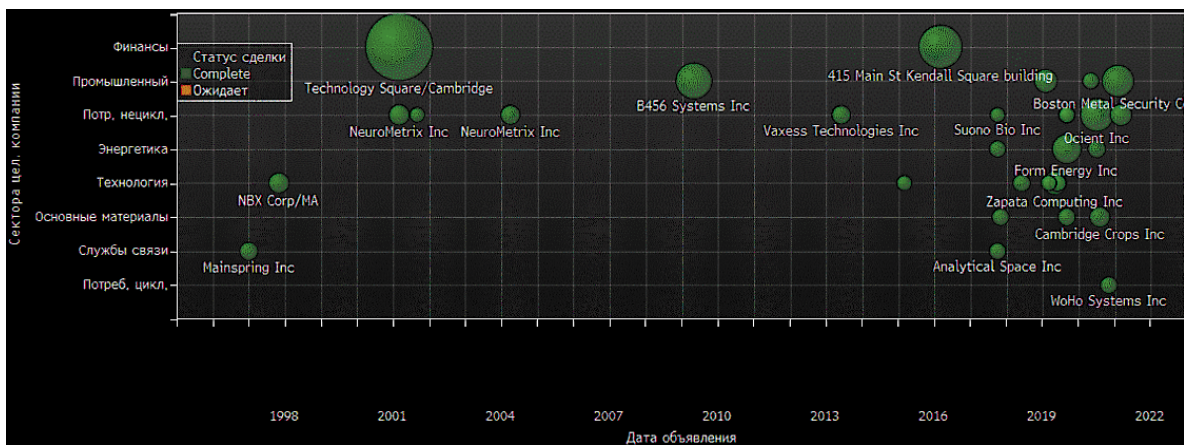


Рисунок 7. Сделки M&A, в которых Массачусетский технологический институт выступил в качестве инвестора (покупателя)

Источник: Bloomberg, данные на 19.03.2021 г.

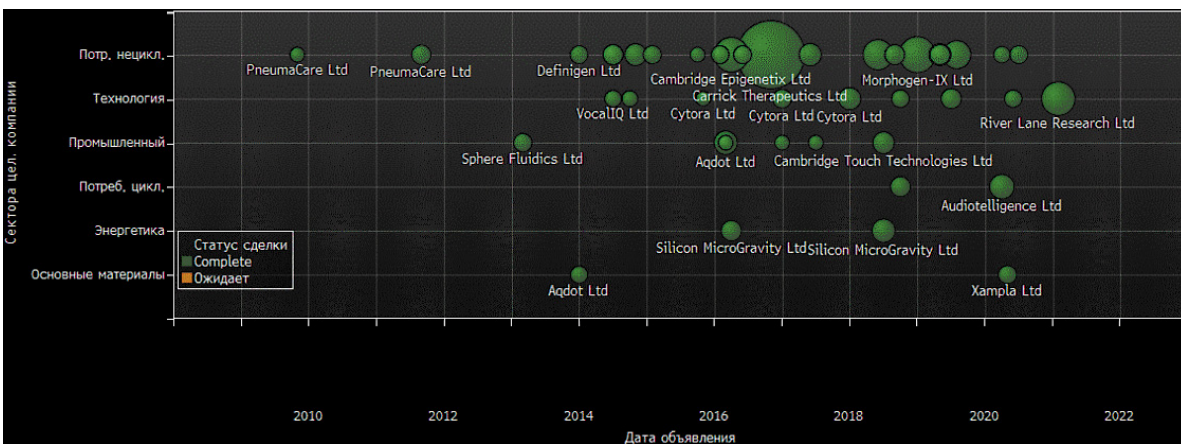


Рисунок 8. Сделки M&A, в которых Кембриджский университет выступил в качестве инвестора (покупателя)

Источник: Bloomberg, данные на 19.03.2021 г.

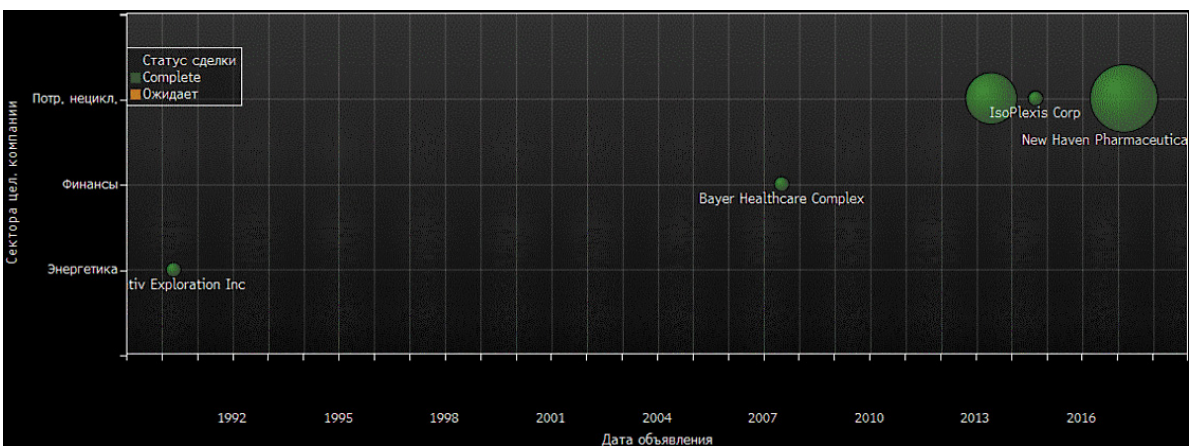


Рисунок 9. Сделки M&A, в которых Йельский университет выступил в качестве инвестора (покупателя)

Источник: Bloomberg, данные на 19.03.2021 г.

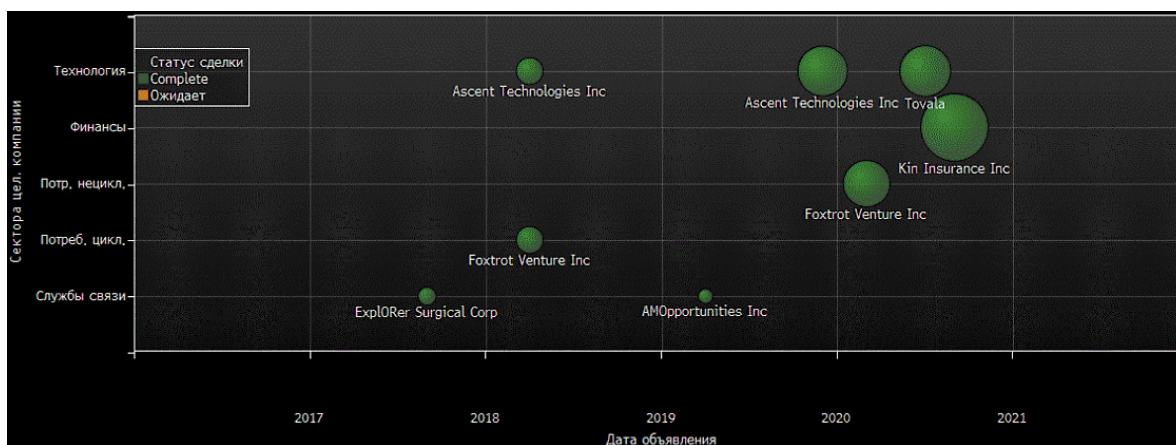


Рисунок 10. Сделки M&A, в которых Чикагский университет выступил в качестве инвестора (покупателя)

Источник: Bloomberg, данные на 19.03.2021 г.

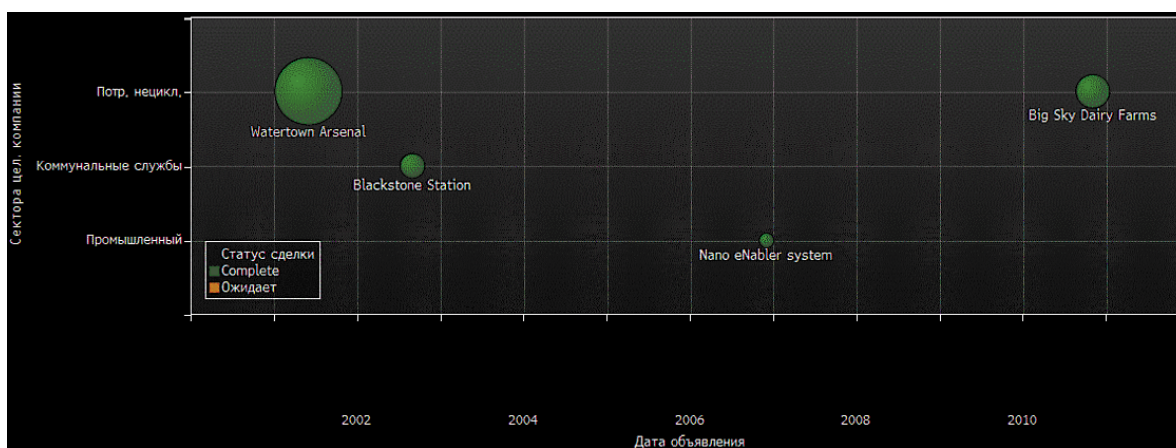


Рисунок 11. Сделки M&A, в которых Гарвардский университет выступил в качестве инвестора (покупателя)

Источник: Bloomberg, данные на 19.03.2021 г.



Рисунок 12. Сделки M&A, в которых Калифорнийский технологический институт выступил в качестве инвестора (покупателя)

Источник: Bloomberg, данные на 19.03.2021 г.

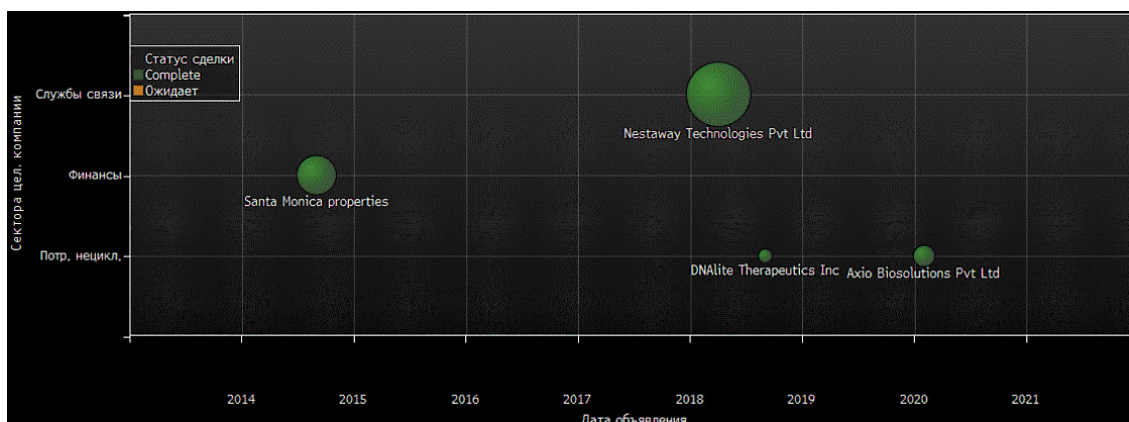


Рисунок 13. Сделки M&A, в которых Калифорнийский университет в Беркли выступил в качестве инвестора (покупателя)

Источник: Bloomberg, данные на 19.03.2021 г.

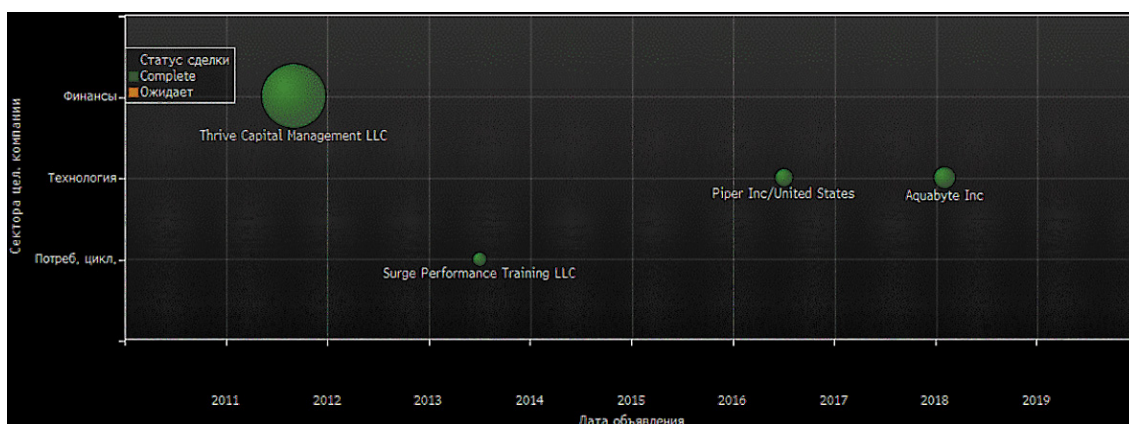


Рисунок 14. Сделки M&A, в которых Принстонский университет выступил в качестве инвестора (покупателя) через The Trustees of Princeton University

Источник: Bloomberg, данные на 19.03.2021 г.

Рассмотрим более подробно на примере двух вузов (Оксфордского и Пекинского университетов) используемые инвестиционные модели.

ИНВЕСТИЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ ОКСФОРДСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Оксфордский университет, занимающую первую позицию международного рейтинга THE [29], за период 1990–2020 гг. участвовал в 27 сделках M&A, из которых в 24 выступил в роли покупателя (таблица 2). Все сделки совершены с большим числом инвесторов, и в отношении компаний, зарегистрированных в европейских странах.

Идеальной моделью коммерциализации прорывной университетской технологии является, с нашей точки зрения, история создания

и развития компании Oxford Photovoltaics Ltd, хронология которой изложена ниже.

Компания Oxford Photovoltaics Ltd (Oxford PV), спин-офф лаборатории профессора Henry Snaith Оксфордского университета, основана в 2010 г., ее бизнес-модель была связана с разработкой и коммерциализацией технологий в области фотоэлектрических элементов и солнечных элементов [30, 31]. Соучредителями новой компании стали два сотрудника университета Henry Snaith и Kevin Arthur. В течение следующего 2011 г. Oxford PV привлекает первый раунд инвестиций за счет продажи миноритарного пакета за 1,05 млн. долл. трем венчурным компаниям Великобритании (ParkWalk Advisors, MTI Partners, World Gold Council) и частному инвестору, имя которого не раскрывается.

Таблица 2

Перечень М&А сделок Оксфордского университета, 1990–2020 гг.

Тип сделки	Анонсированная дата	Объект сделки	Покупатель	Продавец	Сумма сделки, млн. долл.	Статус сделки
INV	02.18.2021	Evox Therapeutics Ltd	Multiple acquirers		96,63	Завершенная
INV	12.09.2020	PepGen Ltd	Multiple acquirers		45	Завершенная
INV	06.03.2020	Oxford Flow Ltd	Multiple acquirers		10,64	Завершенная
INV	05.21.2020	Navenio LTD	Multiple acquirers		9,86	Завершенная
INV	04.15.2020	Onfido Ltd	Multiple acquirers		100	Завершенная
INV	04.14.2020	Perspectum Diagnostics Ltd	Multiple acquirers		36	Завершенная
INV	03.21.2019	Oxford Photovoltaics Ltd	Meyer Burger Technology AG	Multiple sellers	нет данных	Завершенная
INV	09.03.2018	Evox Therapeutics Ltd	Multiple acquirers		45,73	Завершенная
INV	04.04.2018	Oxford Flow Ltd	Multiple acquirers		8,45	Завершенная
INV	06.27.2017	Zegami Ltd	Multiple acquirers		3,9	Завершенная
INV	06.15.2017	Cytox Ltd	Multiple acquirers		3,32	Завершенная
INV	01.09.2017	OxSonics Ltd	Multiple acquirers		11,44	Завершенная
INV	10.19.2016	Oxford Photovoltaics Ltd	Multiple acquirers		20,62	Завершенная
INV	08.17.2015	First Light Fusion Ltd	Multiple acquirers		35,39	Завершенная
M&A	08.10.2015	Oxitec Ltd	Precigen Inc	Multiple sellers	160	Завершенная
INV	08.04.2015	Oxford Biotrans Ltd	Multiple acquirers		3,9	Завершенная
INV	05.14.2015	Oxford Sciences Innovation PLC	Multiple acquirers		441,22	Завершенная
INV	11.26.2014	Genomics PLC	Multiple acquirers		16,26	Завершенная
INV	10.21.2014	Oxford Photovoltaics Ltd	Multiple acquirers		20,01	Завершенная
M&A	09.09.2014	Oxford Advanced Surfaces Ltd	Multiple acquirers		1,45	Завершенная
INV	06.23.2014	Oxitec Ltd	Multiple acquirers		10,38	Завершенная
INV	02.15.2013	Oxford Photovoltaics Ltd	Multiple acquirers		3,11	Завершенная
INV	06.18.2012	Oxford Immunotec Ltd	Multiple acquirers		28	Завершенная
INV	04.30.2010	Oxford Immunotec Ltd	Multiple acquirers		39,73	Завершенная
JV	07.23.2008	Oxford-Emergent Tuberculosis Consortium Ltd	Multiple acquirers		нет данных	Завершенная
INV	12.31.1999	Oxagen Ltd	Multiple acquirers		9,7	Завершенная
INV	12.31.1998	Oxagen Ltd	Multiple acquirers		13,28	Завершенная

Источник: Bloomberg, данные на 01.03.2021 г.

В 2012 г. Henry Snait в составе научного коллектива создает перовскиты и публикует статью о своем прорывном техническом решении в журнале Science [32]. Это открытие дало старт как для развития дальнейших научных исследований (по состоянию на 1 марта 2021 г. статья была процитирована в Scopus 6900 раз), так и для коммерческого использования. В 2013 г. Oxford PV привлекает еще 3,11 млн. долл., причем одним из инвесторов становится Оксфордский университет, часть средств получена от нераскрытого частного инвестора и MTI Partners.

В 2014 г. Oxford PV разрабатывает tandem-ные солнечные элементы на основе перовскита и кремния, и делает ставку на развитие этой технологии, открывающей перспективы создания новой рыночной ниши. Новые коммерческие перспективы позволили Oxford PV привлечь к концу года еще 20,01 млн. долл. В числе инвесторов – Оксфордский университет, частный инвестор, и уже инвестировавшие средства венчурные компании ParkWalk Advisors и MTI Partners, а также венчурная компания Longwall Venture Partners. Привлеченное финансирование позволило Oxford PV в 2015 г. создать первый лабораторный образец tandemного элемента диаметром 100 мм.

Высокие темпы развития технологии обеспечили Oxford PV в 2016 г. еще три раунда инвестиций, в том числе от зарубежных инвесторов, что сделало возможным покупку первой производственной линии. Условия сделки Oxford PV по привлечению инвестиций от ParkWalk Advisors в 2016 г. не раскрыты. В рамках второй сделки консорциум под руководством норвежской компании, работающей в области разведки и добычи нефти, Equinor ASA приобрел миноритарный пакет акций за 20,6 млн. долл., в число инвесторов вошли Оксфордский университет, ParkWalk Advisors, MTI Partners, неназванная инвестиционная компания и частный британский инвестиционный фонд LGV Capital. Третьей сделкой стала покупка Oxford PV немецкой компании Production Site Brandenburg an der Havel. Фактически, приобретенные мощности должны были решить инжиниринговые задачи компании, а именно – ускорить передачу

разработанных технологий из лабораторных процессов в реальное производство и отладить проблемы масштабирования выпуска продукции. В качестве главного производственного партнера был выбран один из крупнейших в мире производителей солнечных элементов и модулей – Бранденбургский завод в Бранденбурге-на-Гавеле в Германии. К 2016 г. Oxford PV владел крупнейшим в мире портфелем патентов на использование перовскита в фотоэлектрических приложениях [33].

В 2017 г. произведен первый в отрасли tandemный элемент перовскит-кремний, а Oxford PV получает финансирование от Европейского инвестиционного банка и инвестиционного банка земли Бранденбург ILB.

В 2018 г. Oxford PV формирует новый научно-исследовательский кампус и переносит отдел исследований и разработок на более крупную площадку в Оксфорде. Разработанный в компании tandemный солнечный элемент перовскит-кремний проходит сертификацию, подтверждающую мировой рекорд эффективности.

Новые стратегические партнеры появляются у Oxford PV в 2019 г. в результате двух сделок, география инвесторов расширилась за счет китайских предприятий. В рамках первой сделки был продан миноритарный пакет акций за 41,2 млн. долл., инвесторами выступили Equinor ASA (Норвегия), LGV Capital (Великобритания) и Xinjiang Goldwind Science & Technology Co (Китай). В этом же году было заключено соглашение о производственной кооперации с Meyer Burger – ведущим поставщиком фотоэлектрического оборудования в мире. Финансовые условия сделки не раскрываются, но Meyer Burger получил долю Оксфордского университета MTI Partners, World Gold Council, Xinjiang Goldwind Science & Technology Co (Китай), LGV Capital, Equinor ASA.

В таблице 3 представлен перечень описанных выше инвестиционных сделок, в которых за период с 2011 по 2019 гг. принимала участие компания Oxford Photovoltaics Ltd.

В настоящее время Оксфордский университет продолжает владеть частью акций Oxford PV, получать экономическую выгоду и иметь преимущества для научной деятельности в этом направлении.

Таблица 3

Перечень сделок слияний и поглощений Oxford Photovoltaics Ltd

Тип сделки	Анонсированная дата	Объект сделки	Покупатель	Продавец	Сумма сделки, млн. долл.	Статус сделки
INV	03.21.2019	Oxford Photovoltaics Ltd	Meyer Burger Technology AG	Multiple sellers	нет данных	Завершенная
INV	03.15.2019	Oxford Photovoltaics Ltd	Multiple acquirers		41,18	Завершенная
M&A	11.10.2016	Production Site Brandenburg an der Havel. Germany	Oxford Photovoltaics Ltd		нет данных	Завершенная
INV	10.19.2016	Oxford Photovoltaics Ltd	Multiple acquirers		20,62	Завершенная
INV	09.16.2016	Oxford Photovoltaics Ltd	ParkWalk Advisors Ltd		нет данных	Завершенная
INV	10.21.2014	Oxford Photovoltaics Ltd	Multiple acquirers		20,01	Завершенная
INV	02.15.2013	Oxford Photovoltaics Ltd	Multiple acquirers		3,11	Завершенная
INV	07.19.2011	Oxford Photovoltaics Ltd	Multiple acquirers		1,05	Завершенная

Источник: Bloomberg, данные на 01.03.2021 г.

ИНВЕСТИЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ ПЕКИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Высшая школа Китая сделала ставку на децентрализацию образования, учет требований рынка, создание конкурентной среды в науке и интернационализацию университетов. Модернизация высшей школы включала изменение системы государственного управления вузами, трансформацию менеджмента внутри самих вузов и проходила в условиях диверсификации национальной экономики и ростом конкуренции,

т.е. при консистентности реформ, когда китайские образовательные реформы совпадали по вектору с социально-экономическими реформами в стране [34].

Пекинский университет является самым большим исследовательским вузом Китая, входит в число 9 элитных университетов страны (по аналогии с американской Лигой Плюща), занимает активную позицию в вопросах взаимодействия с индустриальным сектором. По данным Bloomberg, непосредственно Пекинский университет был участником 5 сделок, одна из

Таблица 4

Перечень M&A сделок Пекинского университета, 1990–2020 гг.

Тип сделки	Анонсированная дата	Объект сделки	Покупатель	Продавец	Сумма сделки, млн. долл.	Статус сделки
INV	26.11.2018	Founder Technology Group Corp	Peking University		144,1	Ожидает решения
M&A	12.10.2018	Founder Technology Group Suzhou Manufacturing Co L	Peking University	Founder Technology Group Corp	63,8	Завершенная
INV	27.04.2018	Shanghai Jifeng Investment Management Co Ltd	Peking University		38,7	Завершенная
M&A	26.10.2010	Beijing Beiyi Pharmaceutical Co Ltd	PKU Healthcare Corp Ltd	Peking University	10	Завершенная
JV	17.08.2010	Ningxia Eastern Superconducting Co Ltd			1,1	Завершенная

Источник: Bloomberg, данные на 26.02.2021 г.

Таблица 5

**Перечень M&A сделок Peking University Founder Group Corp,
1990–2020 гг.**

Тип сделки	Анонсированная дата	Объект сделки	Покупатель	Продавец	Сумма сделки, млн. долл.	Статус сделки
M&A	31.10.2014	Patents I Fixed Assets I and Patents II	Founder Holdings Ltd	Peking University Founder Group Corp	1,7	Ожидает решения
M&A	06.09.2012	Hong Kong Tianranju Holdings Ltd, Hong Kong Tianhe Holdings Ltd	Peking University Resources Holdings Co Ltd	Peking University Founder Group Corp	69,2	Завершенная
M&A	07.05.2012	Founder Meiji Yasuda Life Insurance Co Ltd	Peking University Founder Group Corp	Haier Group Corp	нет данных	Завершенная
M&A	17.10.2011	Kunshan High-Tech Electronic Art Creation Industry	Peking University Founder Group Corp	China Hi-Tech Group Co	23,96	Завершенная
M&A	21.04.2011	Suzhou Founder Technology Development Co Ltd	Peking University Founder Group Corp	Founder Technology Group Corp	35,34	Завершенная
INV	26.02.2011	China Hi-Tech Group Co	Peking University Founder Group Corp	Shenzhen Kang Long Technology Development Co Ltd	76,02	Завершенная
JV	02.04.2008	Joint Venture			нет данных	Завершенная
M&A	16.01.2008	Quick Gem Optoelectronic Science Technology Co Ltd	China Hi-Tech Group Co	Peking University Founder Group Corp	0,97	Завершенная
M&A	16.10.2007	Founder Apabi International Ltd	Peking University Founder Group Corp	Founder Holdings Ltd	3,5	Завершенная
M&A	13.09.2007	Hunan Dayou Futures Brokerage Co Ltd	Xiandai Investment Co Ltd	Peking University Founder Group Corp	нет данных	Завершенная
INV	08.02.2007	Founder Technology Group Corp	Peking University Founder Group Corp	Shenzhen Founder Technology Co Ltd	16,42	Завершенная
M&A	08.02.2005	True Luck Group Ltd	Peking University Founder Group Corp	Founder Holdings Ltd	6,61	Завершенная
M&A	10.05.2004	Beijing Founder-Netcom Info Tech Co Ltd	Founder Technology Group Corp	Peking University Founder Group Corp	1,69	Завершенная
M&A	29.09.2003	3 financial institutions in Wuhan	Peking University Founder Group Corp		нет данных	Завершенная
M&A	08.08.2002	Zheshang Securities Co Ltd	Peking University Founder Group Corp		нет данных	Завершенная
INV	02.08.2001	FIYTA Precision Technology Co Ltd	Peking University Founder Group Corp	AVIC International Holdings Ltd	24,95	Аннулированная

Источник: Bloomberg, данные на 26.02.2021 г.

которых находится в статусе ожидания с 2018 г. (таблица 4). Обращает на себя внимание тот факт, что в отличие от Оксфордского университета, Пекинский университет выступает покупателем активов самостоятельно, без объединения с другими инвесторами.

Представленные ниже данные (таблицы 5–9) дают основание отметить, что инвестиционная деятельность Пекинского университета

существенно шире комплекса механизмов и инструментов, относящихся к технологическому предпринимательству и поддержке высокотехнологичных стартапов.

Для оценки инвестиционной модели Пекинского университета выполнен анализ сделок аффилированных с ним компаний и фондов. В таблице 5 представлен перечень 16 сделок китайского технологического холдинга Peking

Таблица 6

Перечень M&A сделок Peking University Resources Holdings Co Ltd, 1990–2020 гг.

Тип сделки	Анонсированная дата	Объект сделки	Покупатель	Продавец	Сумма сделки, млн. долл.	Статус сделки
M&A	26.06.2019	Qingdao Boya Real Estate Co Ltd	Potential Buyer	Peking University Resources Holdings Co Ltd	13,2	Отозвана
M&A	03.03.2015	Hong Kong Tianranju Holdings Ltd, Qingdao Bolai Property Co Ltd	CITIC Group Corp	Peking University Resources Holdings Co Ltd	382,2	Завершенная
JV	29.01.2015	Joint Venture			8,2	Завершенная
M&A	16.09.2014	Keen Delight Global Ltd, Extol High Enterprises Ltd, Chongqing Peking University Resources Ltd, Chengdu Peking University Resources Property Ltd, Guiyang Peking University Resources Property Ltd, Qingdao Peking University Resources Property Ltd	Peking University Resources Holdings Co Ltd	Peking University Asset Management Co Ltd, Peking University Resources Group Holdings Co Ltd	249,5	Завершенная
M&A	19.06.2014	Sun's Group Centre 29th floor	Peking University Resources Holdings Co Ltd	Chi Chung Co Ltd	17,2	Завершенная
M&A	06.09.2012	Hong Kong Tianranju Holdings Ltd, Hong Kong Tianhe Holdings Ltd	Peking University Resources Holdings Co Ltd	Peking University Founder Group Corp	69,2	Завершенная
INV	29.05.2006	Peking University Resources Holdings Co Ltd	Shining Wisdom Group Ltd	Founder Holdings Ltd	8,8	Завершенная
M&A	04.08.2003	MIT Holdings Ltd	Honour Glory Ltd	Peking University Resources Holdings Co Ltd	5,8	Завершенная
M&A	20.03.2003	HK Century & PRC Century	Peking University Resources Holdings Co Ltd	Founder Holdings Ltd	9,5	Завершенная
M&A	04.04.2002	Yung Wen Investment & Finance Ltd	Ricwinco Investment Ltd	Peking University Resources Holdings Co Ltd	1,9	Завершенная
M&A	17.05.2000	Founder Data	Peking University Resources Holdings Co Ltd	Founder Holdings Ltd	67,8	Завершенная
M&A	17.05.2000	Datacom Developments Ltd	Peking University Resources Holdings Co Ltd	Altaba Inc	14,38	Завершенная

Источник: Bloomberg, данные на 26.02.2021 г.

University Founder Group Corp, основанного Пекинским университетом в 1986 г., в зону интересов которого входят информационные технологии, производство фармацевтических препаратов, недвижимость, финансы и торговля сырьем.

Данные таблицы 5 демонстрируют, что Peking University Founder Group Corp была активно вовлечена в инвестиционные сделки и сделки слияний и поглощений в 2001–2014 гг. как в роли покупателя, так и в роли продавца. Максимальный объем инвестиций пришелся на заключенную в 2011 г. сделку объемом в 76,02 млн. долл., когда Peking University Founder Group Corp приобрел миноритарный пакет акций государственной корпорации China Hi-Tech Group Co у Shenzhen Kang Long Technology Development.

В таблице 6 представлен перечень из 12 сделок еще одной компании, имеющей непосредственное отношение к Пекинскому университету – Peking University Resources Holdings Co Ltd, основанной в 1991 г., и имеющей статус государственного предприятия Китая.

В 2016 г. (в марте 2015 г. сделка была анонсирована) Peking University Resources Holdings Co Ltd продала за рекордные 382,2 млн. долл. Hong Kong Tianranju Holdings Ltd и Qingdao Bolai Property Co Ltd одной из крупнейших государственных инвестиционных корпораций Китая CITIC Group Corp.

В таблицах 7 и 8 представлен перечень сделок еще двух компаний, аффилированных с Пекинским университетом: Peking University Asset Management Co Ltd. (таблица 7) и Peking University Resources Group Investment Co Lt (таблица 8).

Таблица 7

Перечень M&A сделок Peking University Asset Management Co Ltd, 1990–2020 гг.

Тип сделки	Анонсированная дата	Объект сделки	Покупатель	Продавец	Сумма сделки, млн. долл.	Статус сделки
INV	29.09.2014	Guotong Trust Co Ltd	China Hi-Tech Group Co	Peking University Asset Management Co Ltd	94,30	Завершенная
M&A	16.09.2014	Keen Delight Global Ltd, Extol High Enterprises Ltd, Chongqing Peking University Resources Ltd, Chengdu Peking University Resources Property Ltd, Guiyang Peking University Resources Property Ltd, Qingdao Peking University Resources Property Ltd	Peking University Resources Holdings Co Ltd	Peking University Asset Management Co Ltd, Peking University Resources Group Holdings Co Ltd	249,51	Завершенная
M&A	15.01.2013	Guotong Trust Co Ltd	Founder Securities Co Ltd	Peking University Asset Management Co Ltd	459,43	Аннулированная

Источник: Bloomberg, данные на 26.02.2021 г.

Таблица 8

Перечень M&A сделок Peking University Resources Group Investment Co Lt, 1990–2020 гг.

Тип сделки	Анонсированная дата	Объект сделки	Покупатель	Продавец	Сумма сделки, млн. долл.	Статус сделки
M&A	01.12.2014	Chongqing Resources, Chengdu Resources, Guiyang Resources, Qingdao Resources	Peking University Resources Group Investment Co Lt	PKU Property	нет данных	Ожидает решения

Источник: Bloomberg, данные на 26.02.2021 г.

Таблица 9

Сделка M&A между компаниями, аффилированным с Пекинским университетом

Тип сделки	Анонсированная дата	Объект сделки	Покупатель	Продавец	Сумма сделки, млн. долл.	Статус сделки
M&A	16.09.2014	Keen Delight Global Ltd, Extol High Enterprises Ltd, Chongqing Peking University Resources Ltd, Chengdu Peking University Resources Property Ltd, Guiyang Peking University Resources Property Ltd, Qingdao Peking University Resources Property Ltd	Peking University Resources Holdings Co Ltd	Peking University Asset Management Co Ltd, Peking University Resources Group Holdings Co Ltd	249,51	Завершенная

Источник: Bloomberg, данные на 26.02.2021 г.

Обращает на себя внимание тот факт, что компании, аффилированные с Пекинским университетом, участвуют в общих сделках. Так, например, в сделке слияния и поглощения, представленной в таблице 8, и покупатель, и две компании, представляющие объект сделки, имеют отношение к Пекинскому университету (таблица 9).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Программы социально-экономического и технологического развития субъектов РФ делегируют вузам функции не только триггеров, но и акторов процессов модернизации региональных экономики. Однако рост активности предпринимательской деятельности отечественных вузов в значительной степени сдерживается отсутствием у них достаточных по объему внебюджетных средств. Поэтому для стимулирования технологического предпринимательства в региональных вузах, в первую очередь, следует решить задачу диверсификации их финансирования и создания условий для развития инвестиционной деятельности.

Представленные в настоящем исследовании данные позволяют отметить, что ведущие зарубежные университеты, и не только те, за которыми закрепился статус предпринимательских, успешно сочетают научно-образовательную и инновационную деятельность с инвестиционной, используя при этом широкий набор инструментов и профессиональные управляющие компании. В последнее десятилетие (2011–2020 гг.) университеты выступают активными участниками

сделок слияния-поглощения, объектами которых чаще всего являются университетские стартапы. В результате у университетов появляются не только высокие доходы, но и новые стратегические партнеры, а также расширяется география инвесторов.

Кейс, рассматривающий десятилетнюю историю (2010–2019 гг.) развития университетского стартапа Oxford PV, связанную с несколькими сделками слияний-поглощений, в результате которых удалось привлечь таких инвесторов, как Equinor ASA (Норвегия), LGV Capital (Великобритания) и Xinjiang Goldwind Science & Technology Co (Китай) и заключить соглашение о производственной кооперации с ведущим поставщиком фотоэлектрического оборудования в мире компанией Meyer Burger, является убедительной иллюстрацией продуктивности инвестиционной деятельности зарубежных университетов.

Для российских вузов актуальность активизации инвестиционной деятельности связана, в первую очередь, со снижением доли государственного финансирования и необходимости увеличения объемов внебюджетных доходов. Федеральный закон № 275-ФЗ «О формировании и использовании целевого капитала некоммерческих организаций» открыл возможности для формирования в отечественных вузах эндаумент-фондов, привлекая пожертвования выпускников, промышленных партнеров вуза и меценатов. Однако динамичный рост числа университетских эндаументов связан не столько со стратегиями их инвестиционной деятельности,

сколько с тем, что в 2012 г. Министерство образования и науки Российской Федерации включило в критерии оценки вузов показатель «наличие фондов целевого капитала». При этом большинство эндаумент-фондов региональных вузов располагают недостаточными для инвестиционной деятельности объемами средств (менее 10 млн. руб.). В этой связи исключительно продуктивной представляется идея создания Фонда университетских фондов как нового финансового инструмента для развития академического предпринимательства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Moscardini A.O., Strachan R., Vlasova T. (2020) The role of universities in modern society // *Studies in Higher Education*, 28.08.2020. DOI: 10.1080/03075079.2020.1807493.
2. Carlsson H., Kettis A., Soderholm A. (2014) Research Quality and the Role of the University Leadership / *The Swedish Association of Higher Education (SUHF)*. 52 p.
3. Седаш Т.Н., Каменева Е.А. (2021) Анализ мировой и российской практики финансирования высшего образования // *Российский внешнеэкономический вестник*. № 5. С. 50–58.
4. Бондаренко Н.В., Бородина Д.Р., Гохберг Л.М. и др. (2020) Индикаторы образования: 2020: статистический сборник / НИУ ВШЭ. 496 с.
5. Замбрицкая Е.С., Дема Р.Р., Харченко М.В. (2019) Режимы безубыточной работы управляющих компаний, создаваемых на базе эндаумент-фондов региональных университетов // *Бюллетень науки и практики*. Т. 5. № 9. С. 270–277.
6. Кларк Б.Р. (2011) Создание предпринимательских университетов: организационные направления трансформации / НИУ ВШЭ. 240 с.
7. Bargam J.A. (2021) The 100 Richest Universities: Their Generosity and Commitment to Research / *TheBestSchools*, 23.04.2021. <https://thebestschools.org/features/richest-universities-endowments-generosity-research>.
8. Малахов В.А., Вершинин И.В., Нетребин Ю.Ю. (2020) Анализ деятельности эндаументов университетов и научных организаций в России и в мире / Презентация. РИЭПП, Минобрнауки России. Москва. https://riep.ru/upload/iblock/9aa/Broshyura_Endaumenty.pdf.
9. Endowment (2021) / Harvard University. <https://www.harvard.edu/about-harvard/endowment>.
10. GDP (current US\$) 2019 (2021) / The World Bank. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?end=2019&start=2019>.
11. Endowment Administration and Compliance (2021) / The University of Texas System. <https://www.utsystem.edu/offices/gift-administration-compliance-and-advancement-services/endowment-administration-and-compliance>.
12. The Yale Investments Office (2021) / The Yale Investments Office. <https://investments.yale.edu>.
13. Finances. Stanford Facts (2021) / Stanford University. <https://facts.stanford.edu/administration/finances>.
14. Stanford Management Company (2021) / Stanford University. <https://smc.stanford.edu>.
15. Бахлина О. (2020) Акции, стартапы, недвижимость: куда инвестируют Гарвард, Йель, Стэнфорд и другие зарубежные университеты / VC.ru, 13.09.2020. <https://vc.ru/finance/155898-akcii-startapy-nedvizhimost-kuda-investiruyut-garvard-yel-stanford-i-drugie-zarubezhnye-university>.
16. Investment Strategy (2021) / Princo. <https://princo.princeton.edu/about/investment-strategy>.
17. Report of the Treasurer 2019–2020 (2020) / Princeton University. 68 p. <https://ru.calameo.com/read/005436310c7ad09ce7cf9?pagefoxopacity=0>.
18. Федеральный закон РФ от 30.12.2006 г. № 275-ФЗ (2006) О порядке формирования и использования целевого капитала некоммерческих организаций / Техэксперт. <https://docs.cntd.ru/document/902021813>.
19. Попов В.А. (2016) Развитие сферы образовательных услуг в Российской Федерации на основе формирования эндаумент-фондов / Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Санкт-Петербург. 178 с.
20. Сартори А.В., Сушков П.В., Манцевич Н.М. (2018) Школа бережливого НИОКР: практика подготовки исследователей в вузе с использованием грантов эндаумент-фонда // *Высшее образование сегодня*. № 7. С. 2–9.
21. Анализ состояния рынка эндаументов на конец 2019 г. (2020) / НАЭ. <https://ruea.ru/press-center/analytics/analiz-sostoyaniya-rynka-endaumentov-na-konets-2019-g-istochnik-nae.html>.
22. Годовой отчет о формировании целевого капитала и об использовании, о распределении дохода от целевого капитала № 4 за период 01.01.2020 г. – 31.12.2020 г. (2021) / Фонд Европейского университета в Санкт-Петербурге. Санкт-Петербург. 3 с.
23. Анализ состояния рынка эндаументов на конец 2019 г. (2020) / НАЭ. Анализ состояния рынка эндаументов на конец 2019 г.

24. О фонде (2021) / НИУ ВШЭ. <https://endowment.hse.ru/fond>.
25. Фонд в цифрах (2021) / СПбГУ. <https://fund.spbu.ru>.
26. Финансовый отчет (2021) / МГИМО. <https://fund.mgimo.ru/about/fin-report>.
27. О фонде (2021) / ДВФУ. https://www.dvfu.ru/endowment/about_the_fund.
28. Федеральный закон РФ от 30.12.2006 г. № 276-ФЗ (2006) О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О порядке формирования и использования целевого капитала некоммерческих организаций» / Техэксперт. <https://docs.cntd.ru/document/902021818>.
29. World University Rankings 2021 (2021) / THE. https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2021/world-ranking#1/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats.
30. Leaders in perovskite solar technology (2021) / Oxford PV. <https://www.oxfordpv.com>.
31. The Oxford PV Story (2021) / Oxford PV. <https://www.oxfordpv.com/oxford-pv-story>.
32. Lee M.M., Teuscher J., Miyasaka T., Murakami T.N., Snaith H.J. (2012) Efficient hybrid solar cells based on meso-superstructured organometal halide perovskites // Science. 338(6107):643–647.
33. Oxford PV signs Joint Development Agreement with a major industrial partner (2016) / Oxford PV, 01.12.2016. <https://www.oxfordpv.com/news/oxford-pv-signs-joint-development-agreement-major-industrial-partner>.
34. Гусев А., Кашфуллина К., Насонов К. (2014) Реформы высшего образования в Китае и Республике Корея: использование зарубежного опыта в модернизации системы // Вестник международных организаций. № 1.

Информация об авторах

Ерёмченко Ольга Андреевна – старший научный сотрудник Центра научно-технической экспертизы, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ; Scopus Author ID: 55811482100, ORCID: 0000-0001-5964-9080 (Российская Федерация, 119571, г. Москва, пр. Вернадского, д. 82; e-mail: tatrics@mail.ru)

Кураков Федор Александрович – старший научный сотрудник Центра научно-технической экспертизы, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Российская Федерация, 119571, г. Москва, пр. Вернадского, д. 82; e-mail: kurakov-fa@ranepa.ru)

О.А. EREMCHENKO,

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russian Federation; e-mail: tatrics@mail.ru)

F.A. KURAKOV,

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russian Federation; e-mail: kurakov-fa@ranepa.ru)

INVESTMENT STRATEGIES AND TOOLS OF FOREIGN AND RUSSIAN UNIVERSITIES

UDC: 378, 33:37

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-2-88-110>

Abstract: In the context of the increasing competitiveness of the scientific and educational environment, the emergence of parallel educational systems, and the instability of budgetary spending on education and science, university administrators are faced with the task of finding a balance between the commercial and academic needs of universities. For Russian universities, the issues of diversifying financing and increasing investment activity are of particular relevance. This issue is crucial for entrepreneurial universities, which face the acute problem of resource provision for scientific and engineering problems. This encourages universities focused on applied problem-oriented research and commercialization of results to expand and diversify their funding sources, including through the implementation of new investment strategies.

This study aimed to analyze the volumes and models of foreign universities' investment activities and assess the prospects for reproducing such investment practices in Russian universities.

It is shown that leading foreign universities successfully combines scientific, educational, and innovative activities with investment while using a wide range of tools and professional management companies. In the last decade (2011–2020), they have been seen as participants in mergers and acquisitions, the objects of which are most often university startups. As a result, universities have high incomes, new strategic partners, and the geography of investors is expanding.

It is noted that most domestic university endowment funds have insufficient funds for investment activities, which makes it expedient to create a University Fund as a new financial instrument for the development of academic entrepreneurship in the country's regions.

Keywords: *foreign universities, investment strategies, endowment funds, mergers-gains, academic entrepreneurship, regions of the Russian Federation*

Acknowledgements: The study was carried out within the framework of the state assignment of the RANEPa.

For citation: Eremchenko O.A., Kurakov F.A. Investment Strategies and Tools of Foreign and Russian Universities. *The Economics of Science*. 2021; 7(2):88–110. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2020-7-2-88-110>

REFERENCES

1. Moscardini A.O., Strachan R., Vlasova T. (2020) The role of universities in modern society // *Studies in Higher Education*, 28.08.2020. DOI: 10.1080/03075079.2020.1807493.
2. Carlsson H., Kettis A., Soderholm A. (2014) Research Quality and the Role of the University Leadership / *The Swedish Association of Higher Education (SUHF)*. 52 p.
3. Sedash T.N., Kameneva E.A. (2021) Analysis of the world and Russian practice of financing higher education // *Russian Foreign Economic Bulletin*. 5:50–58. (In Russ.)
4. Bondarenko N.V., Borodina D.R., Gokhberg L.M. et al. (2020) Education Indicators: 2020: Statistical Book / HSE. 496 p. (In Russ.)
5. Zambrzhitskaya E.S., Dema R.R., Kharchenko M.V. (2019) Break-even operation modes of management companies created on the basis of endowment funds of regional universities // *Bulletin of Science and Practice*. 5(9):270–277. (In Russ.)
6. Clark B.R. (2011) Creation of Entrepreneurial Universities: Organizational Directions of Transformation / HSE. 240 p. (In Russ.)
7. Bargam J.A. (2021) The 100 Richest Universities: Their Generosity and Commitment to Research / *TheBestSchools*, 23.04.2021. <https://thebestschools.org/features/richest-universities-endowments-generosity-research>.
8. Malakhov V.A., Vershinin I.V., Natrebin Yu.Yu. (2020) Analysis of the activities of endowments of universities and scientific organizations in Russia and in the world / Presentation. RIEPP, Ministry of Education and Science of Russia. Moscow. https://riep.ru/upload/iblock/9aa/Broschyura_Endaumenty.pdf. (In Russ.)
9. Endowment (2021) / Harvard University. <https://www.harvard.edu/about-harvard/endowment>.
10. GDP (current US\$) 2019 (2021) / The World Bank. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?end=2019&start=2019>.
11. Endowment Administration and Compliance (2021) / The University of Texas System. <https://www.utsystem.edu/offices/gift-administration-compliance-and-advancement-services/endowment-administration-and-compliance>.
12. The Yale Investments Office (2021) / The Yale Investments Office. <https://investments.yale.edu>.
13. Finances. Stanford Facts (2021) / Stanford University. <https://facts.stanford.edu/administration/finances>.
14. Stanford Management Company (2021) / Stanford University. <https://smc.stanford.edu>.
15. Bahlina O. (2020) Shares, startups, real estate: where Harvard, Yale, Stanford and other foreign universities invest / *VC.ru*, 13.09.2020. <https://vc.ru/finance/155898-akcii-startapy-nedvizhimost-kuda-investiruyut-garvard-yel-stanford-i-drugie-zarubezhnye-universitety>. (In Russ.)
16. Investment Strategy (2021) / Princo. <https://princo.princeton.edu/about/investment-strategy>.
17. Report of the Treasurer 2019–2020 (2020) / Princeton University. 68 p. <https://ru.calameo.com/read/005436310c7ad09ce7cf9?pagefexpacity=0>.
18. Federal Law of the Russian Federation dated 30.12.2006 No 275-FZ (2006) On the procedure for the formation and use of the endowment capital of non-profit organizations / *Techexpert*. <https://docs.cntd.ru/document/902021813>. (In Russ.)
19. Popov V.A. (2016) Development of the sphere of educational services in the Russian Federation on the basis of the formation of endowment funds / Dissertation for the degree of candidate of economic sciences. St. Petersburg. 178 p. (In Russ.)
20. Sartori A.V., Sushkov P.V., Mantsevich N.M. (2018) School of lean R&D: the practice of training researchers at the university using grants from the educational fund // *Higher education today*. 7:2–9. (In Russ.)
21. Analysis of the state of the endowment market at the end of 2019 (2020) / RUEA. <https://ruea.ru/press-center/analytics/analiz-sostoyaniya-rynka-endaumentov-na-konets-2019-g-istochnik-nae.html>. (In Russ.)
22. Annual report on the formation of endowment capital and on the use, on the distribution of income from endowment capital No. 4 for the period 01.01.2020–31.12.2020 (2021) / Foundation of the European University at St. Petersburg. St. Petersburg. 3 p. (In Russ.)
23. Analysis of the state of the endowment market at the end of 2019 (2020) / NAE. Analysis of the state of the endowment market at the end of 2019. (In Russ.)
24. About the fund (2021) / HSE. <https://endowment.hse.ru/fond>. (In Russ.)
25. Fund in figures (2021) / SPbSU. <https://fund.spbu.ru>. (In Russ.)

26. Financial report (2021) / MGIMO. <https://fund.mgimo.ru/about/fin-report>. (In Russ.)
27. About the fund (2021) / DVFU. https://www.dvfu.ru/endowment/about_the_fund. (In Russ.)
28. Federal Law of the Russian Federation dated 30.12.2006 No 276-FZ (2006) On amendments to certain legislative acts of the Russian Federation in connection with the adoption of the Federal Law "On the procedure for the formation and use of endowment capital of non-profit organizations" / Techexpert. <https://docs.cntd.ru/document/902021818>. (In Russ.)
29. World University Rankings 2021 (2021) / THE. https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2021/world-ranking#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats.
30. Leaders in perovskite solar technology (2021) / Oxford PV. <https://www.oxfordpv.com>.
31. The Oxford PV Story (2021) / Oxford PV. <https://www.oxfordpv.com/oxford-pv-story>.
32. Lee M.M., Teuscher J., Miyasaka T., Murakami T.N., Snaith H.J. (2012) Efficient hybrid solar cells based on meso-superstructured organometal halide perovskites // Science. 338(6107):643–647.
33. Oxford PV signs Joint Development Agreement with a major industrial partner (2016) / Oxford PV, 01.12.2016. <https://www.oxfordpv.com/news/oxford-pv-signs-joint-development-agreement-major-industrial-partner>.
34. Gusev A., Kashfullina K., Nasonov K. (2014) Reforms of higher education in China and the Republic of Korea: the use of foreign experience in the modernization of the system // Bulletin of international organizations. No. 1. (In Russ.)

Authors

Eremchenko Olga Andreevna – Senior Researcher of the Center for Scientific and Technical Expertise, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; Scopus Author ID: 55811482100, ORCID: 0000-0001-5964-9080 (Russian Federation, 119571, Moscow, Vernadsky Pr., 82; e-mail: tatrics@mail.ru)

Kurakov Fedor Aleksandrovich – Senior Researcher of the Center for Scientific and Technical Expertise, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Russian Federation, 119571, Moscow, Vernadsky Pr., 82; e-mail: kurakov-fa@ranepa.ru)



ТЕХНОПРОМ 2021

25-27

августа 2021 г. в Новосибирске состоится VIII Международный форум технологического развития Технопром-2021 «Научно-технологическое развитие: ответы на новые вызовы».

Организаторами форума в текущем году выступают Правительство РФ, Аппарат полномочного правительства Президента России в СФО, Правительство Новосибирской области и Сибирское отделение РАН. Форум состоится уже в восьмой раз и зарекомендовал себя как площадку для принятия ключевых решений научно-технологической политики страны. Именно в рамках форума была инициирована подготовка Стратегии научно-технологического развития РФ.

Целью проведения Технопрома-2021 является обсуждение государственной научно-технологической повестки и выработка инструментов ее реализации для обеспечения технологиями программ развития государства и трансформации экономики. В рамках пленарных заседаний, круглых столов, деловой программы и ярмарки будет организована дискуссия представителей науки, бизнеса и власти об интеграции научных достижений в производственные цепочки. Также в фокус обсуждения попадут вопросы выработки решений по повышению конкурентоспособности России на глобальном научно-технологическом рынке. Центральной темой Технопрома-2021 станет развитие «зеленой экономики».

Форум пройдет в гибридном формате – для международного блока будет организована возможность участия в режиме онлайн. В рамках Технопрома-2021 также пройдет XII Сибирский форум «Индустрия информационных систем», I Национальный Форум трансфера технологий, XV Сибирская Венчурная ярмарка. Предприниматели смогут увидеть и протестировать инновационные и технологические решения на профильной выставке.

Подробности о предстоящем событии, программа мероприятия и регистрация на форум доступны по адресу forumtechnoprom.com.

А.В. КОМАРОВ,

ФГБНУ «Дирекция научно-технических программ» (Москва, Российская Федерация;
e-mail: abkom@mail.ru)

А.Н. ПИХТАРЬ,

ООО «TOT Systems» (Москва, Российская Федерация; e-mail: apikhtar@totsystems.ru)

И.В. ГРИНЕВСКИЙ,

ООО «TOT Systems» (Москва, Российская Федерация; e-mail: igrinevskij@totsystems.ru)

К.А. КОМАРОВ,

ФГБНУ «Дирекция научно-технических программ» (Москва, Российская Федерация;
e-mail: kirill.080789@gmail.com)

Л.В. ГОЛИЦЫН,

ООО «TOT Systems» (Москва, Российская Федерация; e-mail: lvgolitsyn@totsystems.ru)

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТА И ЕГО ПОТЕНЦИАЛА НА РАННИХ СТАДИЯХ РАЗРАБОТКИ

УДК: 338.28

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-2-111-134>

Аннотация: В статье предложена концептуальная модель оценки технологической готовности и потенциала научно-технологического проекта на ранних стадиях его разработки (TPRA). Предлагаемая модель позволит в рамках единого инструмента проводить оценку готовности разрабатываемой технологии, коммерческого потенциала результатов научно-технологических проектов, оценку возможности участия результатов проектов в трансфере технологий, возможности использовать полученные результаты в качестве научно-технического задела. Получаемые при оценке результаты могут быть использованы для повышения эффективности планирования и осуществления R&D-деятельности в органах управления институтами инновационного развития, а также в корпорациях и организациях, инвестирующих в R&D процессы.

Ключевые слова: научно-технологический проект, НИОКР, уровень готовности технологии, УГТ, риск, коммерческий потенциал, трансфер технологий, востребованность результатов

Для цитирования: Комаров А.В., Пихтарь А.Н., Гриневский И.В., Комаров К.А., Голицын Л.В.

Концептуальная модель оценки технологической готовности научно-технологического проекта и его потенциала на ранних стадиях разработки. *Экономика науки*. 2021; 7(2):111–134.

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-2-111-134>



© А.В. Комаров, А.Н. Пихтарь,
И.В. Гриневский,
К.А. Комаров, Л.В. Голицын,
2021 г.

ВВЕДЕНИЕ

 ценка научно-технологического проекта¹ и его потенциальной ценности для компаний и корпораций, занимающихся исследованиями и разработками, – это проблема, с которой приходится сталкиваться каждой такой организации как при отборе проектов [1], так и в процессе их выполнения. Процесс принятия решения о том, какой проект выбрать, а какой – отклонить, осложняется тем, что на начальной стадии очень трудно определить

¹ Научно-технологический проект, как и R&D проект, в данном исследовании рассматривается как комплекс мероприятий, направленных на разработку или совершенствование технологий, способов производства или разработку востребованного продукта с возможностью его будущего производства, включение в технологический процесс или как элемент в систему, вывод его на рынок и так далее, осуществляемых в форме НИР, ОКР или технологической работы.

вероятность успеха проекта в достижении его целей. Более того, даже если бы было можно предсказать со 100% уверенностью, что предлагаемый R&D проект достигнет своих технических целей и даст результаты, окончательное влияние этих результатов на научную и технологическую сферу никогда не будет полностью очевидным заранее. Эти факторы делают выбор R&D проектов двоякой задачей:

- во-первых, выбрать те проекты, которые будут, с одной стороны, успешными и принесут организации выгоду,
- а во-вторых, не упустить из виду такой проект, когда он является одним из многих выбираемых.

Технологические инновации играют существенную роль в повышении конкурентоспособности, поэтому как на государственном уровне, так и на уровне отдельных корпораций, организаций и фирм, разрабатываются программы и бизнес-стратегии, включающие требования повышения своих глобальных конкурентных преимуществ за счет создания и внедрения во все сферы своей практической деятельности инновационных решений. Одним из таких требований является обязательная коммерциализация результатов научно-технологических проектов, выполняемых научными учреждениями, вузами, корпорациями и научно-производственными фирмами.

Говоря о коммерциализации результатов научно-технологических проектов, мы можем отметить, что:

- термин «коммерциализация» не тождественен термину «внедрение», т.к. накладывает на процессы выполнения проектов требования к масштабу выручки и бизнес-схеме доведения результатов проектов до потребителей;
- коммерциализация – это не просто процесс создания продукта, подходящего для определенного рынка по доступной цене, который удовлетворяет рыночный спрос, а, скорее, процесс перемещения результатов научно-технологических проектов или технологий из сектора исследований и разработок, выполняемых научно-исследовательскими организациями, вузами и лабораториями, в промышленные компании [2, 3]; коммерциализация

результатов – сложный процесс, в котором задействованы многие участники в разных сферах: научные организации, вузы, коммерческие компании и потребители. Процесс коммерциализации требует таких навыков, как разработка продукта, оценка рынка, разработка рыночных стратегий, управление финансами, производством, бухгалтерский учет и т.д. [4];

- коммерциализация определяет экономическую эффективность внедрения результатов исследований и экспериментальных разработок в практическую сферу.

Естественно, что в процессе выполнения научно-технологических проектов и коммерциализации полученных результатов на каждом этапе их жизненного цикла могут возникать различные барьеры, в т.ч. специфические технологические барьеры, барьеры, связанные с недостатком информации, отсутствием требуемых компетенций у разработчиков, экономические и политические барьеры, правовые и экологические барьеры и другие, в результате чего не все инновации могут быть коммерциализированы [5].

Вместе с тем результаты таких научно-технологических проектов могут быть использованы как научно-технический задел для других проектов [6], или переданы другим корпорациям, фирмам или организациям для последующего их использования в различных технологических процессах и системах [5, 7]. Это позволяет нам говорить о том, что результаты научно-технологических проектов должны оцениваться не только с точки зрения их коммерческого успеха, но и с точки зрения их потенциальной пригодности для последующего использования в корпорациях и фирмах.

Под оценкой потенциала научно-технологического проекта будем понимать оценку, проводимую как государственными организациями, так и частными компаниями, и корпорациями с целью определения:

- перспективности получаемых результатов с точки зрения их коммерческого использования;
- возможности участия результатов проектов в трансфере технологий, то есть их использовании как другими организациями, так и в других отраслях;
- возможности использовать результаты проектов в качестве научно-технического задела.

Раннее выявление проектов, в которых разрабатываются технологии, обладающие коммерческим потенциалом, имеет ряд преимуществ [8]:

- во-первых, идентификация таких проектов позволяет ответить на вопрос, следует ли продолжать проект;
- во-вторых, оценить усилия, которые необходимо будет затратить на защиту интеллектуальной собственности на технологию;
- в-третьих, более адекватно определить промышленные предприятия и отрасли, которые могут быть заинтересованы или лучше всего подходят для дальнейшей разработки или внедрения рассматриваемой технологии.

В любом случае раннее выявление коммерческого потенциала технологии представляет собой эффективное использование ресурсов и может помочь в увеличении количества новых технологий, которые имеют наивысшие шансы на успех [9] и, в конечном итоге, обеспечивают предприятиям коммерческие преимущества на рынке [10].

В настоящее время разработка и внедрение инновационных разработок как в нашей стране, так и за рубежом, осуществляется за счет государственных или частных инвестиций, причем большая часть таких исследований и разработок проводится при участии государственных институтов поддержки. Основная цель таких работ – создание технологий, удовлетворяющих, например, оборонные нужды страны. Если говорить о современной российской практике проведения прикладных исследований и разработок за счет выделения государственных субсидий на выполнение НИОКР, то она предполагает, как правило, наличие софинансирования (см., например, [11]) со стороны индустриальных партнеров. Участие в проектах индустриального партнера на принципах софинансирования, призвано обеспечить с его стороны интерес к внедрению разработок и коммерциализации их результатов, однако на практике мотивация индустриальных партнеров оказывается формальной. Причем это не является особенностью российского сектора прикладных исследований и разработок, такие же тенденции могут наблюдаться и в других странах.

Так, например, согласно результатам исследования, проведенного в США [12], подавляющее большинство расходов на прикладные исследования и разработки в США приходилось на крупные компании (180,4 млрд. долл. инвестировали в R&D в 2000 г.), т.к. именно крупные фирмы сталкивались с меньшими финансовыми препятствиями на пути внедрения инноваций в свой бизнес, в том числе тех, которые исходят от их собственных корпоративных исследований и разработок. Но из 180,4 млрд. долл., вложенных промышленными компаниями США в R&D в 2000 г., только 13,2 млрд. долл., или 7,3%, были направлены на финансирование корпоративных ранних стадий разработки технологий (ESTD – Early Stage Technology Development), направленных на вывод на рынок прорывных технологических инноваций, которые могут привести к формированию новых и радикальному изменению сложившихся рынков. Из данных, приведенных в отчете [12], следует, что доля средств, инвестируемых корпорациями в прикладные исследования и начальные стадии разработки технологий, значительно уступает по размеру финансовым затратам на разработку продуктов, т.е. промышленная адаптация «готовых» технологий для частных фирм более привлекательна, чем собственно их разработка.

Одной из причин, по которой, на наш взгляд, менеджмент корпораций не уделяет большего внимания процессам корпоративной разработки технологий, является то обстоятельство, что на ранних стадиях выполнения проектов существует значительная неопределенность в успехе создания технологии, т.е. априори считается, что на этих стадиях бизнес-риски, которые могут возникнуть во время выполнения работ, велики, а планируемые на разработку ресурсы: финансовые и временные – могут увеличиваться [13], в т.ч. неконтролируемо. Другая причина заключается в том, что отсутствуют надежные механизмы оценки инновационных идей и научно-технологических проектов на их ранней стадии разработки. Можно отметить, что для оценки таких идей и проектов требуется информация, которая не может быть описана в терминах обычных товаров и продуктов, что делает объективную оценку инновационных идей и проектов весьма затруднительной.

Как правило, ценность технологии рассматривается с точки зрения фирмы или корпорации, которая ей или уже владеет, или же получит в свое владение по окончании проекта, направленного на создание технологии. Если применение технологии ограничивается рамками такой корпорации, то никаких дополнительных инструментов для оценки технологий не требуется – достаточно тех специфических инструментов, что используются внутри корпорации. Однако, если речь идет о трансфере технологии или выводе технологии на рынок, т.е. придании ей качества продукта, которым можно торговать, то необходимы инструменты оценки, отличные от корпоративных и позволяющие давать технологиям беспристрастную и объективную оценку, не зависящую от конкретной компании, которая владеет подобной технологией.

Анализ систем отбора научно-технологических проектов, проведенный в работе [14], показал, что все они, как правило, должны состоять из следующих элементов:

- экспертная оценка² перспектив получаемых в проектах результатов, а также эффектов от их внедрения в практическую деятельность;
- система критериев экспертной оценки R&D проектов;
- структура системы экспертной оценки R&D проектов;
- модели и методы, используемые при экспертной оценке R&D проектов;
- информация и способы ее организации³, используемые для оценки R&D проектов;
- инструменты⁴, используемые для оценки.

В данной статье мы не рассматриваем вопросы организации процессов обработки информации с использованием конкретных инструментов, а также вопросы организации процедур экспертного оценивания, которые носят индивидуальный характер в каждом конкретном случае, а описываем подходы к построению концептуальной модели элементов системы оценки R&D проектов с точки зрения

оценки в рамках единого инструмента их технологической готовности и оценки потенциала получаемых в них результатов, которая будет поддерживать различные модели жизненного цикла технологий с акцентом на ранние стадии разработки. Такая система будет способна обеспечивать дополнительной объективной информацией менеджмент корпораций или сотрудников органов управления институтами инновационного развития, ориентированных на поддержку проектов на ранних стадиях разработки технологий, о потенциале разрабатываемых технологий и возможных рисках, которые могут возникнуть при переходе технологий на следующие этапы их жизненного цикла, для принятия управленческих решений в отношении перспектив R&D проектов.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ НА РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

С точки зрения масштаба оказываемого влияния на процессы технологического развития в целом, все технологии, создаваемые в R&D проектах, условно могут быть поделены на 3 группы:

1. технологии, создающие новые рынки;
2. технологии, замещающие старые технологии на рынке;
3. технологии, направленные на оптимизацию структуры затрат корпораций и фирм.

Первые две из этих групп относятся к т.н. продуктовым технологиям, которые создают прибыль за счет формирования новых рынков или замещения старых технологий на существующих рынках, а третья относится к технологиям, которые не увеличивают размеры рынка, но обеспечивают получение прибыли за счет оптимизации производственных процессов и изменения структуры затрат (например, улучшающая инновация или рационализаторское предложение, которое направлено на оптимизацию или удешевление каких-либо производственных операций на промышленном производстве). В научном информационном потоке, как правило, предметом изучения являются первые две (продуктовые) группы технологий, потому что

² Данный элемент системы отбора R&D проектов предполагает обязательное привлечение экспертов в различных отраслях.

³ Например, формы представления информации, формы экспертных заключений, базы данных и т.п.

⁴ Автоматизированные компьютерные системы, системы поиска научно-технической и патентной информации и т.п.

именно они рассматриваются с точки зрения государственных или отраслевых позиций как технологии, обеспечивающие конкурентные преимущества, однако для конкретных корпораций и организаций интерес представляют и технологии, входящие в третью группу.

Считается, что основным экономическим результатом оценки технологии является расчет ожидаемой прибыли от ее реализации на рынке [15]. Любые технологии, как только они становятся объектом оценки, одновременно могут рассматриваться с двух сторон [15], в зависимости от целей проводимой оценки. С одной стороны, оценка отдельной технологии может проводиться с упором на вопросы интеллектуальной собственности – патенты, полезные модели, ноу-хау и т.д., а с другой – оценка технологии как элемента технологического потенциала государства, отрасли или корпорации. Но и в этом случае технологии становятся нематериальными активами, которые различаются по своему характеру и включают патентные права, коммерческую тайну, ноу-хау, компьютерное программное обеспечение, базы данных и т.д. Если говорить о трансфере технологий, то оценить технологии, которые не могут быть определены через интеллектуальную собственность, весьма трудно, и, как следствие, такие технологии редко становятся объектом оценки.

С экономической точки зрения, оценка технологии заключается в определении ее

рыночной цены, но при этом возникает проблема в эффективном определении ее стоимости как объекта торговли, поскольку не всегда рынок технологий является конкурентным и зачастую не похож на «идеальный», который, как правило, рассматривается в экономической науке.

Сущность процесса оценки технологий характеризуется способностью варьироваться в зависимости от того, на каком уровне и с какой целью проводится оценка. С точки зрения государственной политики, различные методы оценки технологий должны помогать в определении приоритетов научно-технологического развития, а также изучать экологическое и социально-экономическое воздействие технологий, одновременно оценивая побочные эффекты для отраслей экономики. В то же время, отдельная корпорация будет заинтересована в оценке технологии с точки зрения ее экономической эффективности. Различные взгляды на оценку технологий представлены на *рисунке 1*.

Как справедливо отмечено в работе [16], оценка технологий – это не наука, а искусство. Во-первых, технологии невидимы и неосознаемы. Они часто воплощаются в человеческих знаниях, материальных и нематериальных активах, поэтому трудно определить точное содержание технологии и ее объем. Во-вторых, на экономическую ценность технологии влияют различные нетехнические факторы, и технология реализуется только после того, как будет

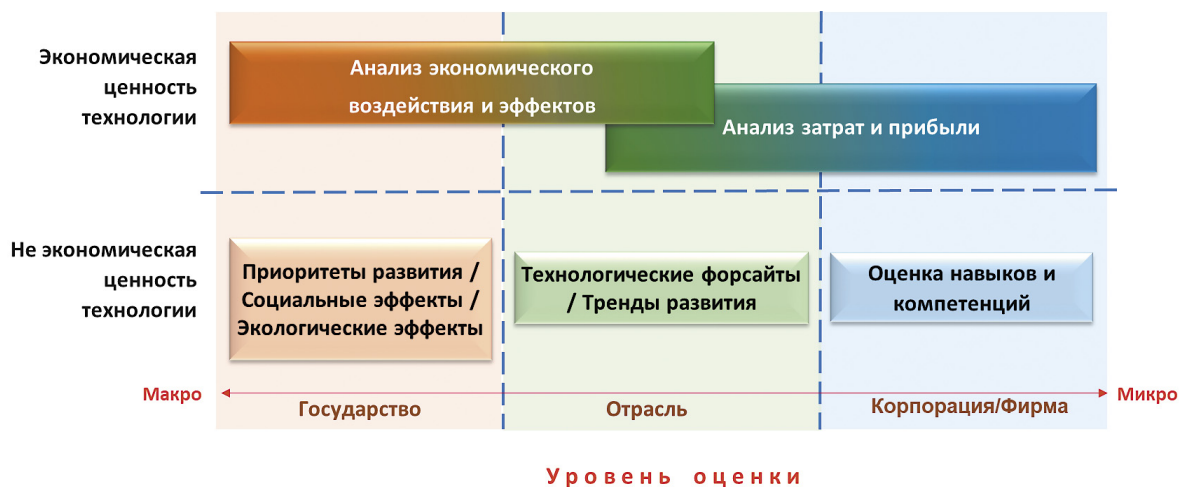


Рисунок 1. Различные взгляды на оценку технологий

коммерциализирована на рынке. В-третьих, оценка технологии – это субъективная деятельность, зависящая от взглядов, опыта, квалификации и компетенций эксперта или менеджера, проводящего оценку.

Оценка как R&D проектов, так и предложений на их выполнение с целью отбора для финансовой поддержки или идентификации наиболее перспективных для последующего развития технологий, проводится на основе набора критериев [17], показателей и индикаторов, позволяющих выявить соответствие оцениваемых проектов этим предъявляемым требованиям. Как правило, эти наборы критериев и показателей определяются спецификой корпораций, но тем не менее их можно отнести к одной из 4 групп: *релевантности, риска, разумности и отдачи*. *Релевантность* определяет степень, в которой предлагаемый проект поддерживает стратегические цели корпорации или института инновационного развития. *Риск* характеризуется уровнем научной и/или технической неопределенности, связанной с проектом, а также с особенностями организации его выполнения и соответствия проектной команды решаемым задачам. *Разумность* касается того, позволит ли предложенный уровень ресурсов успешно выполнить цели проекта в срок и в рамках бюджета. *Отдача* указывает на предполагаемый уровень воздействия, которое результаты R&D проекта окажут на научное и техническое сообщество и на корпорацию, если проект будет успешным.

Если говорить о ранних этапах разработки R&D проектов, то в первую очередь мы имеем в виду отбор проектов для выполнения, а также разработку технологий в отобранных проектах на невысоких уровнях их технологической готовности. Для того чтобы определить необходимые сферы проводимой оценки проектов для оценки их технологической готовности и потенциала, а также критерии для проведения такого анализа и состав собираемой информации о проектах, нами были исследованы требования, предъявляемые различными корпорациями, инвестирующими в процессы R&D, а также акселераторами инновационного развития к выполняемым проектам и заявкам на их выполнение. В *таблице 1* приведены критерии оценки заявок, выявленные на основе

изучения регламентных документов по практической организации процессов R&D, а в *таблице 2* – перечень смысловых блоков собираемой информации для проведения отбора проектов.

Для выявления общих сфер оценки проектов и критериев, используемых при этом различными корпорациями отбора R&D проектов, а также общих смысловых информационных блоков, содержащих требуемые для проведения оценки сведения о предлагаемых R&D проектах, были составлены диаграммы повторяемости критериев отбора (*таблица 1*) и блоков собираемой информации (*таблица 2*), представленные на *рисунке 2* и *рисунке 3* соответственно. Анализ этих диаграмм подтверждает тезис о том, что в настоящее время отсутствует единый методический подход к оценке близких по смыслу информационных показателей.

Результаты проведенных ранее исследований систем критериев отбора и оценки, используемых для отбора проектов в научно-технологической сфере [18–25], как и результаты анализа информационных показателей, используемых в различных моделях оценки R&D проектов [3, 8, 14, 16, 17, 26–35], наряду с диаграммами, представленными на *рисунке 2* и *рисунке 3*, свидетельствуют, что несмотря на значительную специфику, присущую методам и критериям оценки, которая определяется требованиями конкретных корпораций и организаций к R&D проектам при решении стоящих перед ними задач (ср., например, [18] и [36]), существуют общие показатели или характеристики проектов, упоминаемые практически во всех методах и моделях оценки. Это означает, что такие общие показатели и характеристики должны использоваться в модели оценки технологической готовности научно-технологического проекта и его потенциала на ранних стадиях разработки, в том числе и для того, чтобы обеспечить легитимность результатов оценки в различных корпорациях и институтах инновационного развития.

Эти характеристики и показатели формируют следующие сферы оценки R&D проектов:

- технологическая оценка – уникальность и новизна решения, способность выполнять поставленные задачи, сложность технологии, техническая безопасность, срок службы,

Таблица 1

Критерии отбора R&D проектов

Название критерия	Содержание критерия	Название критерия	Содержание критерия
Корректность заполнения заявки и достаточность представленной информации для оценки	Оценивается полнота предоставленных данных. Корректность заполнения полей (возможна автоматическая валидация).	Прогноз продаж	Оценивается прогноз объема продаж и его реалистичность.
Новизна предложения	Оценивается новизна на основании указанных в заявке сведений. Проводится поиск дублей по имеющейся базе предложений.	Коммерциализация проекта	Оцениваются перспективы коммерциализации проекта.
Соответствие стратегии/направлений развития	Оценивается соответствие выбранному направлению отбора/технологическому фокусу.	Конкурентные преимущества	Оценивается наличие конкурентных преимуществ по сравнению с аналогами на рынке. Оценивается конкурентоспособность решения.
Стадия проекта/Уровень готовности	Оценивается стадия развития/готовности проекта, наличие прототипа или готового продукта.	Риски проекта	Оцениваются сведения, указанные о рисках проекта.
Эффекты от внедрения	Оценивается экономический или иной положительный эффект от внедрения.	Мероприятия по реализации проекта / WBS ⁵	Оцениваются цели, этапы и план мероприятий по реализации проекта.
Наличие продаж	Оценивается объем продаж. Учитывается наличие продаж, опыт внедрения решения.	Соответствие проектной деятельности	Оценивается соответствие критериям проектной деятельности.
Рынок	Оценивается емкость рынка. Оценивается фактический объем рынка. Оценивается динамика развития рынка.	Команда проекта	Оценивается состав команды и опыт. Устанавливается минимальное количество участников в команде.
Пилотные внедрения	Оценивается опыт проведения пилотных внедрений.	Патентоспособность	Оценивается потенциальная патентоспособность предложения.
Актуальность решаемой проблемы	Оценивается актуальность решаемой проектом проблемы.	Коммерческая значимость предложения	Оценивается коммерческая значимость предложения.
Техническая значимость предложения	Оценивается техническая значимость предложения.	Интеллектуальная собственность	Оценивается наличие интеллектуальной собственности, а также ее защита.
Технологические барьеры	Оценивается отсутствие технологических барьеров для проекта.	Компонентная база	Оценивается наличие компонентной базы для нового продукта.
Ресурсы	Оценивается наличие свободных производственных мощностей для производства продукта. Оценивается наличие средств технологического оснащения.	Имеющийся научно-технический и практический задел	Оценивается имеющийся научно-технический и практический задел.
Предложенные методы и способы решения задач	Оценивается наличие, обоснованность и достаточность предложенных методов и способов решения задач.	Бизнес-модель	Оценивается обоснованность и жизнеспособность представленной бизнес-модели создания, развития и продвижения продукта.
Финансирование	Оценивается требуемая сумма финансирования. Оценивается наличие инвестора или возможность софинансирования проекта из собственных средств.	Ценовое позиционирование	Оценивается ценовое позиционирование продукта. Устанавливается желательный средний чек.
Плановая внутренняя норма доходности	Устанавливается минимальный порог плановой внутренней нормы доходности.	Рыночная капитализация	Оценивается вероятность роста рыночной капитализации.
Точки роста	Оценивается наличие явных точек роста (господдержка, ФЦП, пр.).		

5 WBS – Work Breakdown Structure.

Таблица 2

Блоки собираемой информации о R&D проектах

Название блока	Атрибуты блока	Название блока	Атрибуты блока
Общие сведения о предложении/продукте/технологии	• Название. • Направление. • Сайт. • Область применения.	Требования	• Требования к ИТ-инфраструктуре. • Требования государственных органов.
Описание предложения/продукта/технологии	• Описание продукта и характеристик. • Описание решения.	Объект, который предлагается изменить	• Объект, который предлагается изменить. • Недостатки существующего объекта/решения. • Обоснование необходимости инициации.
Цели предложения/продукта/технологии	• Цели предлагаемого решения. • Задачи предлагаемого решения. • Ориентировочный срок достижения целей.	Планы по развитию/реализации	• Дальнейшее развитие продукта. • План реализации проекта с указанием этапов. • Оценка сроков реализации.
Решаемая проблема	• Описание решаемой проблемы. • Как продукт/проект решает указанную проблему. • Как проблема решается в настоящий момент.	Фактический объем рынка и объем продаж	• Фактический объем продаж продукта за 3 последних года. • Объем и емкость рынка продукта. • Количество продаж. • Выручка за последний год. • Фактическая доля рынка.
Преимущества предложения/продукта/технологии	• Количественные и качественные преимущества решения. • Конкурентные преимущества. • Уникальные особенности продукта.	Участие в программах институтов развития/акселераторах	• Участие в программах институтов развития. • Участие в других акселерационных программах и программах поддержки.
Инновационность/новизна предлагаемого решения	• Технология/инновационность. • Научная новизна предлагаемых решений.	Формат взаимодействия/сотрудничества	• Направление сотрудничества. • Предлагаемый формат бизнес-взаимодействия.
Сфера/область применения решения	• Сфера применения. • Область применения. • Описание основных технологических и рыночных трендов в сфере проекта. • Анализ современного состояния и перспектив развития отрасли, в которой реализуется инновационный проект.	Экономические показатели	• Перечень показателей, характеризующих предполагаемую экономию. • Основные экономические показатели к концу реализации проекта.
Текущий статус/стадия проекта	• Статус проекта. • Стадия развития проекта.	Ранее привлеченное финансирование	• Привлеченное венчурное/иное финансирование.
Уровень зрелости	• Уровень зрелости технологии. • Соответствию уровню технологической готовности.	Требуемые инвестиции	• Требуемые инвестиции (этап, объем инвестиций, решаемая задача, сроки финансирования). • Оценка стоимости реализации.
Описание бизнес-модели	• Описание бизнес-модели.	Прогноз продаж	• Прогнозируемый объем продаж.
Описание решений конкурентов	• Описание решений конкурентов в России и в мире. • Таблица сравнительных характеристик с основными конкурентами.	Контактная информация	• ФИО контактного лица. • Должность контактного лица. • Почта контактного лица. • Телефон контактного лица. • Название организации. • Реквизиты организации.
Ключевые потребители/клиенты	• Перечень ключевых потребителей. • Описание потенциального клиента.	Описание ограничений и рисков	• Описание ограничений и рисков. • Типы и источники рисков. • Мероприятия по управлению рисками.
Сегмент потребителей	• Сегмент потребителей. • Целевые сегменты.	Интеллектуальная собственность	• Наличие объектов интеллектуальной собственности в проекте. • Имеющие отношение к проекту научные публикации, патенты, разработки.
Целевой сегмент рынка	• Описание целевого сегмента рынка.	Ожидаемый эффект от внедрения	• Оценка ожидаемого эффекта от реализации (планируемый экономический эффект).
Команда проекта	• ФИО исполнителя. • Роль и ответственность. • Контакты (телефон/ email). • Компетенции и опыт.	Прогнозируемый объем рынка, динамика роста рынка	• Прогнозируемый объем рынка. • Динамика роста рынка.

совместимость технологий, сравнение с конкурирующими технологиями, производственные площадки для выпуска в массовом масштабе, научно-технологические барьеры и т.п.;

- инженерная оценка – готовность технологии или ее элементов к внедрению в систему более высокого уровня, использование при разработке систем автоматизированного проектирования, подготовка документации и т.п.;

- экономическая оценка – рентабельность производства, затраты на распространение/ продвижение, затраты на обслуживание, цена решения по сравнению с аналогичными решениями, доход после применения решения и потенциальная прибыль от решения и т.д.;

- оценка рынка – рыночный спрос на решение, потенциальные области и масштабы применения, соответствует ли решение потребностям потребителей, конкурентные преимущества и срок их действия, готовность рынка к восприятию технологии, барьеры для выхода на рынок и т.п.;

- оценка влияния технологии – социально-экономические эффекты, воздействие на окружающую среду и ее влияние на технологию, удовлетворенность потребителей и т.п.;

- нормативно-правовая оценка – правовая защита технологии, соответствие действующим и находящимся в стадии разработки национальным и международным юридическим нормам, легальное использование интеллектуальной собственности, соответствие стандартам и сертификация, нормативно-правовые барьеры и т.п.;

- оценка навыков и компетенций команды разработчиков – формирование команды разработчиков, обучение необходимым навыкам, привлечение требуемых компетенций и т.п.;

- оценка управления – взаимодействие с соисполнителями и поставщиками, планирование разработки, обоснованность WBS, следование правилам управления проектами при разработке, управление ресурсами и т.п.

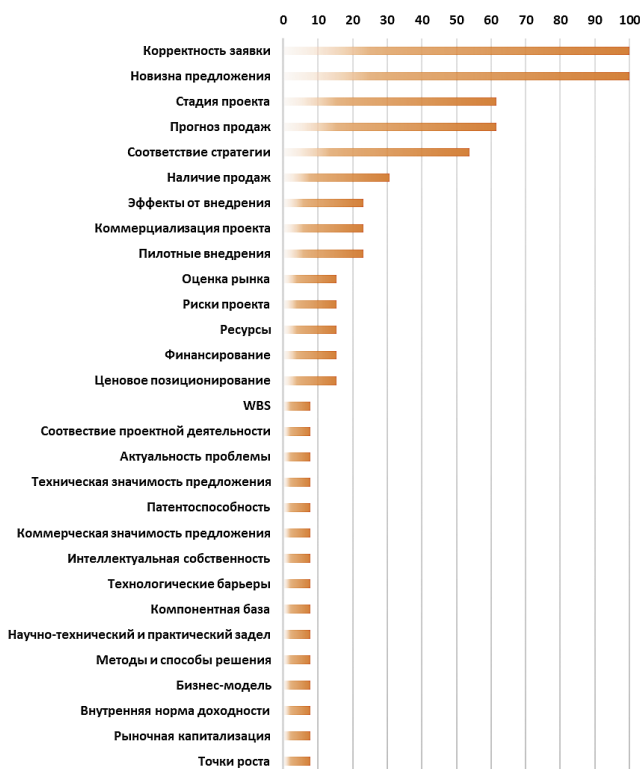


Рисунок 2. Повторяемость (%) критериев отбора проектов, используемых различными корпорациями

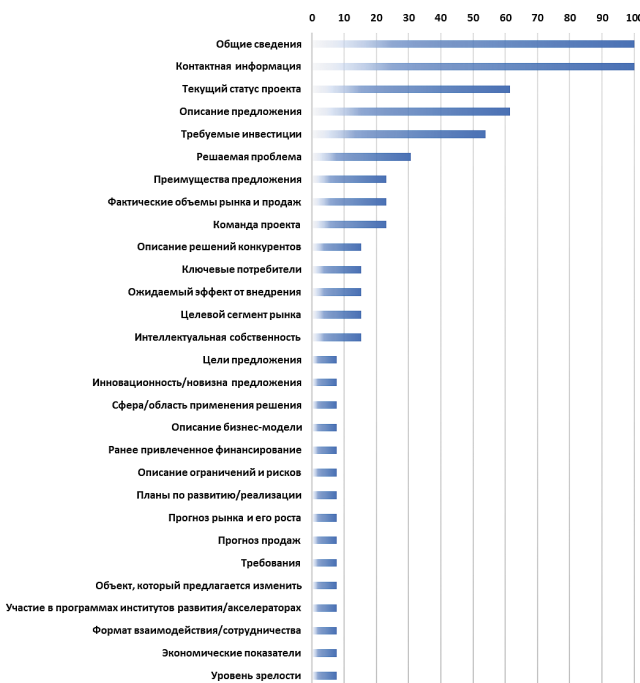


Рисунок 3. Повторяемость (%) смысловых блоков информации, собираемой различными корпорациями

ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ R&D ПРОЕКТА И ЕГО ПОТЕНЦИАЛА

Сформулируем теперь на основе общепринятого подхода к сравнению различных методов, используемых для оценки R&D проектов [37], требования, которым должна удовлетворять концептуальная модель оценки технологической готовности научно-технологического проекта и его потенциала на ранних стадиях разработки TPRA (Technology Project Readiness Assessment) в рамках единого инструмента оценки.

Как уже отмечалось, на ранних стадиях разработки провести оценку R&D проекта в некоторых сферах оценки, определенных выше, весьма затруднительно из-за недостатка или значительной неопределенности требуемой для этого информации. Кроме того, существуют хорошо зарекомендовавшие себя инструменты для проведения отдельных видов таких оценок, в первую очередь – для оценки экономических показателей R&D проектов, таких, например, как [26, 30, 38]. Следовательно, нет необходимости в создании нового инструмента экономической оценки R&D проектов на ранней стадии разработки технологий. Правильнее, на наш взгляд, утверждать, что создаваемая модель **должна обеспечивать подготовку** необходимой исходной информации для инструментов подобного рода, например, с точки зрения технологических особенностей выполняемого проекта.

За последние несколько десятилетий в специальной и научной литературе был разработан очень широкий спектр количественных и качественных методов оценки R&D проектов, которым посвящено множество обзоров, одним из лучших среди которых можно считать работу [1]. Среди существующих методов оценки, как правило, можно выделить следующие группы методов: методы оценки на основе ранжирования, экономические модели и методы, методы на основе теории анализа решений, методы на основе математического программирования, методы с применением искусственного

интеллекта, методы на основе методологии TRL⁶/TRA⁷ и многие другие. По нашему мнению, среди представленных групп методов наиболее подходящими для идентификации и последующего учета технологических аспектов выполняемых проектов с точки зрения комплексного определения уровня их технологической готовности являются методы, основанные на использовании инструментов TRL. Следовательно, в основе создаваемого инструмента оценки потенциала R&D проектов на ранних стадиях разработки **должны лежать принципы** методологии TRL. Естественно, что при разработке модели может потребоваться разработка шкал уровней готовности различных параметров R&D проектов и определение их взаимного отображения друг на друга. Использование метода TRL обеспечит, с одной стороны, воспроизводимость результатов оценки другими инструментами, основанными на TRL, а с другой – универсальность и возможность легитимации оценки потенциала R&D проектов различными корпорациями и институтами инновационного развития.

Модель оценки технологической готовности научно-технологического проекта и его потенциала на ранних стадиях разработки в рамках единого инструмента оценки **должна быть способна решать** несколько задач: оценка технологического уровня проекта, оценка коммерческого потенциала, оценка готовности технологии к трансферу, оценка технологии как научно-технического задела, а также оценка возможных рисков, которые могут привести к невыполнению проекта с заданными требованиями, предъявляемыми к результатам проекта, в заданные сроки и в рамках отведенного бюджета на выполнение проекта.

Анализ использования различных методов и инструментов оценки R&D проектов приводит к однозначному выводу: разработанная до сих пор методическая база применяется с различными ограничениями из-за того, что ее сложно практически использовать при решении конкретных задач (если не брать во внимание модельные оценки для идеальных проектов) [28], поэтому создаваемая модель **должна быть**

⁶ TRL – Technology Readiness Level.

⁷ TRA – Technology Readiness Assessment.

простой в практическом использовании, а ее результаты легко интерпретируемы. В качестве примера рассмотрим метод оценки потенциала коммерциализации проекта НИОКР [39], в котором потенциал коммерциализации проекта НИОКР определяется как вероятностная характеристика на основе формирования векторов коммерциализации в многомерном пространстве, определяемом через параметры проекта в рамках методологии TPRL⁸ [40]. Поскольку в работе [39] не приводятся алгоритмы определения этих вероятностных характеристик, а приведенные примеры обладают существенной отраслевой спецификой, можно утверждать, что применение данного инструмента на сегодняшний день носит теоретический характер и не обладает практической ценностью.

Ранние стадии разработки технологий характеризуются значительной неопределенностью в успехе разработки, следовательно, на них существуют высокие риски разработки, поэтому концептуальная модель оценки потенциала R&D проекта на ранних стадиях при анализе проектов *должна учитывать риски*. Это не означает, что в модель должны быть включены инструменты для идентификации абсолютно всех рисков. Это, скорее, характеризует способность модели оценивать потенциальные риски R&D проектов, возникающие при повышении уровня их технологической готовности.

Естественно, что любая оценка только тогда будет объективной и исчерпывающей, когда для ее проведения требуется такая информация, которая может быть получена достаточно легко, а ее полнота будет исчерпывающей, т.е. разрабатываемая модель *должна использовать только доступные данные* о проектах.

Не существует на сегодняшний день методов оценки R&D проектов, для проведения которой не привлекались бы отраслевые эксперты, обладающие различным опытом и знаниями. Поскольку все критерии и методы оценки проектов всегда разрабатываются с их участием, то появление новых знаний и опыта может привести к изменению как набора критериев, так и алгоритмов оценки, поэтому разрабатываемая модель *должна обладать адаптивностью*

и быть легко перестраиваемой для учета разнообразного опыта и знания разных экспертов и лиц, принимающих решения.

И, наконец, *архитектура* разрабатываемой модели оценки потенциала R&D проекта *должна быть сформирована* таким образом, чтобы созданные на ее основе программные инструменты использовали оптимальные ресурсы для их настройки и внедрения, т.е. не требовали значительных финансовых ресурсов для внедрения, а время, затрачиваемое на их настройку, не было бы значительным.

ОПИСАНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ R&D ПРОЕКТА И ЕГО ПОТЕНЦИАЛА НА РАННИХ СТАДИЯХ РАЗРАБОТКИ

Концептуальная модель оценки уровня технологической готовности R&D проекта и его потенциала неразрывно связана с моделью выполнения такого проекта. На *рисунке 4* показана модель выполнения R&D проекта, составленная на основе анализа процессов организации инновационной деятельности в различных корпорациях и акселераторах инновационной деятельности, проведенного в рамках настоящего исследования, а также анализа лучших практик выполнения инновационных проектов и разработки новых продуктов, представленных в специализированной литературе [41–45].

Модель выполнения R&D проекта, представленная на *рисунке 4*, отражает последовательность этапов выполнения работ, а также определяет тот факт, что все процессы по выполнению R&D проекта могут быть разделены на две группы: основные процессы (ранние стадии выполнения R&D проекта) и вспомогательные (процессы поддержки R&D), основное содержание которых показано на *рисунке 4*.

Предлагаемая концептуальная модель оценки уровня технологической готовности R&D проекта и его потенциала на ранних стадиях разработки TPRA, удовлетворяющая вышеперечисленным требованиям и учитывающая

⁸ TPRL – Technology Project Readiness Level.

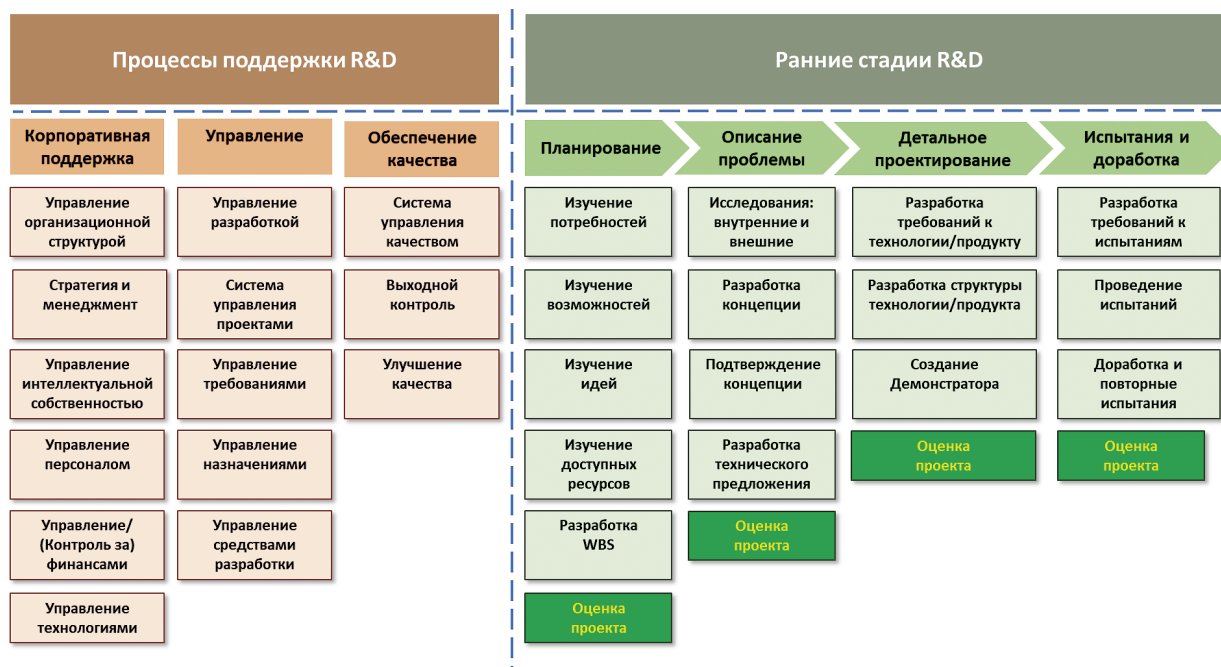


Рисунок 4. Модель выполнения R&D проекта

разработанные сферы оценки проекта, представлена на *рисунке 5* в виде иерархической структуры, состоящей из 4 уровней.

1-й уровень данной модели характеризует соответствие R&D проекта стратегическим целям научно-технологического и инновационного развития корпорации или института инновационного развития.

2-й уровень – уровень построения системы критериев, включающей в себя показатели, которые могут быть использованы для проведения оценки проекта в соответствующих сферах: технологическая оценка, инженерная оценка, экономическая оценка, оценка рынка, оценка влияния и восприятия технологии, нормативно-правовая оценка, оценка навыков и компетенций проектной команды, а также оценка процессов управления разработкой. Следует отметить, что на данном уровне допускается включение дополнительных критериев, отражающих специфику деятельности корпораций или институтов инновационного развития.

3-й уровень – уровень формирования на основе модели выполнения R&D проекта (*рисунк 4*) и критериев оценки, созданных на предыдущем уровне системы параметров проекта, определяющих сбалансированное выполнение работ по созданию технологии или

продукта в R&D проекте как, например, это сделано в работе [46]. Система параметров, используемая в предлагаемой модели, включает такие ценности проекта, как готовность технологии (TR), производственная готовность (MR), инженерная готовность (ER), коммерческая готовность (CR), организационная готовность (OR). Для каждого из параметров разрабатывается шкала оценки, аналогичная тем, что используются в методологии TRL/TRA [46–54].

4-й уровень – непосредственно уровень оценки технологической готовности проекта, его потенциала и рисков невыполнения, зависящих от уровня технологической готовности проекта.

На 4-м уровне модели TPRA используются специальные методы обработки информации о R&D проекте, основанные на применении сбалансированного комплексного подхода к оценке технологий на начальных этапах их разработки, т.к. на сегодняшний день именно такой подход является наиболее перспективными для создания методологии оценки потенциала R&D проектов за счет:

- комплексной оценки предлагаемых проектов по различным параметрам готовности технологии;
- осуществления мониторинга хода выполнения проекта (как по отдельным параметрам

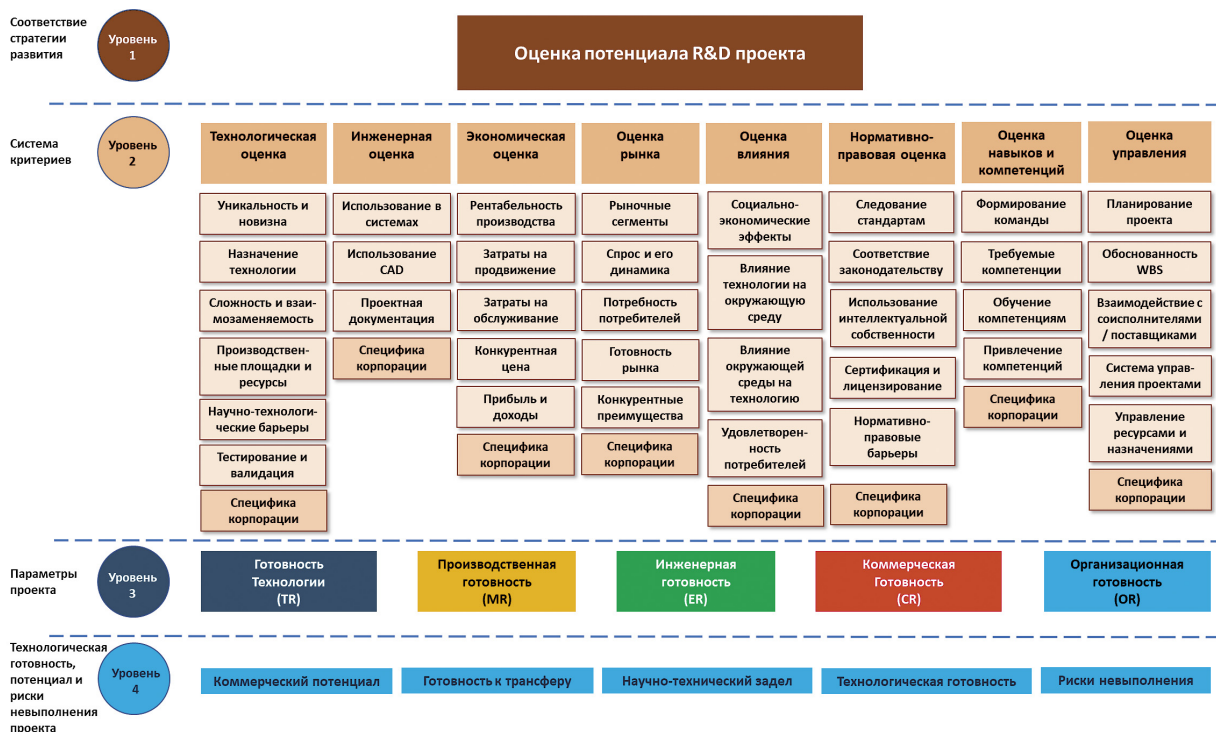


Рисунок 5. Концептуальная модель оценки уровня технологической готовности R&D проекта и его потенциала на ранних стадиях разработки TPRA (Technology Project Readiness Assessment)

с точки зрения гармоничного выполнения проекта, так и с точки зрения оценки потенциала);

- оценки рисков недостижения ожидаемых требуемых результатов (функциональности и производительности конечного продукта и целевой системы);
- принятия обоснованных управленческих решений о поддержке предлагаемого к внедрению продукта/технологии, а также формы поддержки (финансирование, софинансирование, др.);
- определения необходимых шагов для формирования плана-графика последовательного развития поддержанного к внедрению продукта/технологии;
- обеспечения коммуникации между разработчиками, партнерами по разработке, поставщиками и заказчиками, а также за счет того, что они являются своеобразным контейнером используемых для оценки различных критериев методик, т.е. методы обработки информации оценивают, достигнуты определенные состояния проекта или нет, и не диктуют жесткие требования относительно того, как именно они должны быть достигнуты или как именно

их следует оценивать. Естественно, критерии оценки существующих методов оценки должны быть гармонизированы с характеристиками описания состояний проекта в терминах параметров проекта, сформированных на 3-м уровне иерархии концептуальной модели оценки уровня технологической готовности R&D проекта и его потенциала на ранних стадиях разработки TPRA.

Для оценки рисков невыполнения R&D проектов в зависимости от уровня их технологической готовности в предлагаемой модели TPRA используются подходы, описанные в [55].

ИНДИКАТОРЫ R&D ПРОЕКТА, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ В МОДЕЛИ TPRA

Введем в рассмотрение 5-мерное евклидово пространство, каждой координатной оси которого соответствует один из параметров R&D проекта, используемых в концептуальной модели. Предположим, что в результате оценки проекта были получены значения T , M , E , C , O по шкалам оценки параметров TR, MR, ER, CR, OR соответственно. Это означает, что

текущее состояние проекта может быть описано вектором в таком пространстве координат $\vec{s} = (T, M, E, C, O)$, направленным из начала координат в точку с координатами (T, M, E, C, O) . Такой подход позволяет нам определить **технологическую готовность проекта** в определенный момент времени его разработки как **вектор состояния проекта** в этот момент времени. В дальнейших рассуждениях будем предполагать, что размерности шкал для каждого из параметров одинаковы. Даже если это не так, то, используя хорошо известные методы преобразования, можно перейти к требуемой системе координат.

Если в какой-то момент времени $\vec{s}_1$ состояние R&D проекта описывалось вектором, а при следующем оценивании в момент времени t_2 вектором $\vec{s}_2$, то разница этих векторов $\Delta\vec{s} = \vec{s}_2 - \vec{s}_1$ определит **динамику изменения технологической готовности** этого проекта во времени. Если все состояния проекта отметить в координатном пространстве, то полученная последовательность сформирует траекторию развития проекта в пространстве параметров R&D проекта: TR, MR, ER, CR, OR.

Когда проект развивается сбалансированно, все его параметры изменяются пропорционально, а, учитывая, что состояние проекта, достигнутого конечного уровня готовности по всем параметрам будет описываться вектором $\vec{T} = (9,9,9,9,9)$, мы можем утверждать, что траектория развития такого «идеального» сбалансированного проекта будет представлять отрезок прямой, проходящей через начало координат и точку с координатами $(9,9,9,9,9)$. Введем также в рассмотрение единичный вектор $\vec{e} = (1,1,1,1,1)$, коллинеарный вектору $\vec{T}$.

У такого «идеального» проекта действия, которые необходимо предпринять для его выполнения в заданные сроки и с заданным объемом финансирования, не будут приводить к каким-либо существенным рискам, которые смогут повлиять на выполнение проекта. Очевидно также, что если вектор состояния R&D проекта $\vec{s}$ в любой момент времени выполнения проекта будет коллинеарен вектору $\vec{e}$, то это будет означать, что развитие проекта осуществляется по траектории, близкой к идеальной, а т.к. «идеальный» проект обладает максимальной результативностью, то мы можем определить **потенциал R&D**

проекта в определенный момент времени как количественную меру отклонения вектора его состояния $\vec{s}$ и идеального вектора $\vec{T}$. Потенциал R&D характеризует возможность получения при оптимальном расходовании ресурсов на выполнение проекта без необходимости их наращивания и минимальных рисках выполнения проекта таких результатов, при практическом использовании которых будут достигнуты ожидаемые максимальные эффекты (социальные, коммерческие, экономические и др.).

На рисунках 6 и 7 представлены графические интерпретации введенных выше определений. Т.к. графическое восприятие 5-ти мерного пространства достаточно затруднено, все графические интерпретации выполнены для 3-х мерного пространства (TR, CR, MR) .

Как известно, в евклидовом пространстве косинус угла между двумя векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ может быть определен как отношение их скалярного произведения и произведения длин векторов на основе соотношения

$$\cos \alpha = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|},$$

которое мы и будем использовать для определения угла α (см. рисунок 7). (1)

В качестве меры измерения потенциала R&D проекта предлагается использовать трехзначную шкалу – **низкий** потенциал, **средний** потенциал и **высокий** потенциал. Такая шкала наиболее применима для решения различных задач, т.к. термины «низкий», «средний» и «высокий» являются интуитивно понятными и не требуют какой-либо дополнительной интерпретации. В таблице 3 представлены примерные численные значения границ интервалов, определяющих категории потенциала R&D проекта.

Таблица 3

Количественные значения границ интервалов шкалы измерения потенциала R&D проекта

Категория потенциала	Интервал значений
Низкий	[0, 0.48)
Средний	[0.48, 07)
Высокий	[0.7, 1]

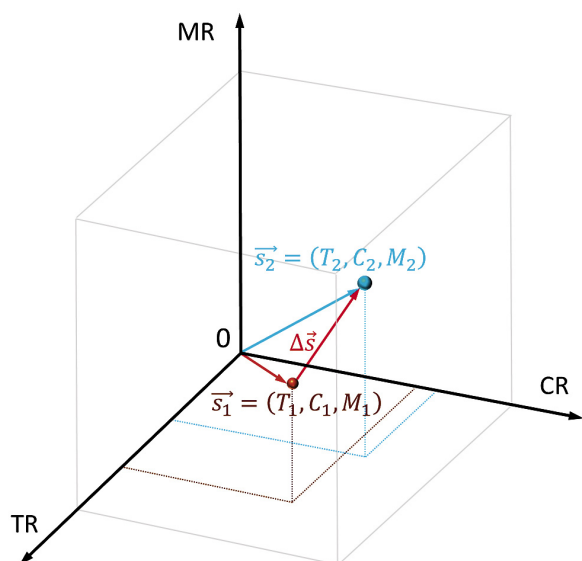


Рисунок 6. Динамика развития R&D проекта из состояния $\vec{s}_1$ в состояние $\vec{s}_2$

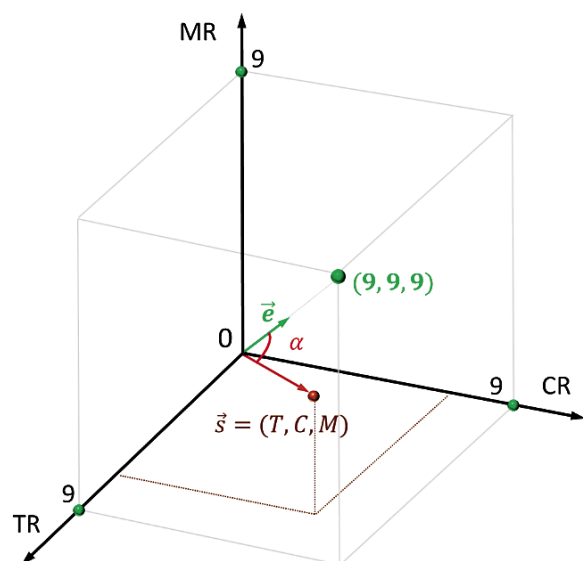


Рисунок 7. Отклонение состояния R&D проекта $\vec{s}$ от «идеальной» траектории развития $\vec{e}$

На основе подхода, использованного для определения потенциала R&D проекта в целом, уточним теперь определения потенциала коммерциализации результатов R&D проекта, потенциала использования результатов R&D проекта для участия в трансфере технологий и потенциала использования результатов в качестве научно-технического задела для будущих исследований.

По нашим оценкам, говорить о коммерческом успехе результатов R&D проектов имеет смысл для таких проектов, у которых выполнен полный цикл работ по созданию технологии, т.е. все координаты вектора $\vec{T}$ равны 9 – $\vec{T}_C = (9, 9, 9, 9, 9)$. На основе анализа системы критериев и областей оценки, которые содержатся в специализированной литературе, посвященной разработке методов оценки коммерческого потенциала технологий [4–10, 16, 17, 28, 32, 35], определим **потенциал коммерциализации результатов R&D проекта** на ранних стадиях его разработки как количественную меру отклонения проекции вектора состояния $\vec{s}$ проекта на подпространство (T, E, C, O) от проекции на это же подпространство идеального вектора $\vec{T}_C$, т.е. потенциал коммерциализации результатов R&D проекта будет рассчитываться по формуле (1),

в которой вектор $\vec{a} = (T, 0, E, C, O)$, а вектор $\vec{b} = (9, 0, 9, 9, 9)$.

Проекты, результаты которых планируются использовать в процессах трансфера технологий, как правило имеют уровень технологического развития не выше 6 – максимального уровня, характеризующего цикл прикладных исследований и разработок, т.е. все координаты вектора $\vec{T}$ равны 6 – $\vec{T}_T = (6, 6, 6, 6, 6)$. На основе анализа системы критериев и областей оценки, которые содержатся в специализированной литературе, посвященной разработке методов оценки готовности технологии к участию в технологическом трансфере [3, 7, 15, 27], определим **потенциал использования результатов R&D проекта для участия в трансфере технологий** на ранних стадиях его разработки как количественную меру отклонения проекции вектора состояния $\vec{s}$ проекта на подпространство (T, C, O) от проекции на это же подпространство идеального вектора $\vec{T}_T$, т.е. потенциал использования результатов R&D проекта для участия в трансфере технологий будет рассчитываться по формуле (1), в которой вектор $\vec{a} = (T, 0, 0, C, O)$, а вектор $\vec{b} = (6, 0, 0, 6, 6)$.

Существует класс проектов, результаты которых не планируются к коммерческому

использованию. Однако полученные в результате выполнения таких проектов итоги могут быть эффективно использованы в качестве научно-технического задела для выполнения других исследований, как правило в пределах одной и той же организации или корпорации. В работе [39] подобные проекты отнесены к группе проектов, названной как НИОКР-услуга. Существуют также проекты, которые направлены на оптимизацию существующих в корпорациях технологических процессов и результаты которых будут внедряться на уже существующих промышленных площадках. У таких проектов средний уровень технологического развития не превышает значение, равное 3, т.е. все координаты вектора $\vec{T}$ равны $3 - \vec{T}_G = (3, 3, 3, 3, 3)$. Для того, чтобы оценить возможность такого использования результатов подобных R&D проектов, определим теперь **потенциал использования результатов R&D проекта в качестве научно-технического задела** на любой стадии выполнения такого проекта как количественную меру отклонения проекции вектора состояния $\vec{s}$ проекта на подпространство (T, E) от проекции на это же подпространство идеального вектора $\vec{T}_G$, т.е. потенциал использования результатов R&D проекта в качестве научно-технического задела будет рассчитываться по формуле (1), в которой вектор $\vec{a} = (T, 0, E, 0, 0)$, а вектор $\vec{b} = (3, 0, 3, 0, 0)$.

Рассмотрим еще один показатель, который может быть рассчитан в рамках предлагаемой модели. Ранее мы определили состояние проекта через вектор в пространстве параметров R&D проекта. Введем в рассмотрение величину **готовности результатов R&D проекта** ε , равную отношению длин векторов $\vec{s}$ и $\vec{T}$. Смысл величины ε отличается от смысла технологической готовности R&D проекта. Если технологическая готовность определяет траекторию выполнения проекта в пространстве его параметров, построенную по координатам состояний проекта в определенные моменты времени, то готовность результатов характеризует завершенность разработки не с точки зрения выполнения необходимого объема работ по проекту при его выполнении, а с точки зрения достижения максимального уровня их

технологической готовности для практического использования.

Аналогично тому, как было конкретизировано определение потенциала R&D проекта, конкретизируем теперь определения готовности результатов R&D проекта к коммерциализации, трансферу технологии и использованию в качестве научно-технического задела.

Готовность результатов R&D проекта к коммерциализации определим как отношение длин проекций векторов и на подпространство параметров проекта (T, E, C, O) .

Готовность результатов R&D проекта к участию в трансфере технологий определим как отношение длин проекций векторов и на подпространство параметров проекта (T, C, O) .

И, наконец, **готовность результатов R&D проекта к использованию в качестве научно-технического задела** определим как отношение длин проекций векторов и, на подпространство параметров проекта (T, E) .

Для анализа хода выполнения R&D проекта траектория его выполнения может быть представлена в системе координат, в которой по оси абсцисс указываются значения потенциала, а по оси ординат – значение готовности результатов, как показано на рисунке 8. Значение $\varepsilon = 0.6$ на рисунке 8 характеризует максимальное значение готовности результатов, которое может быть достигнуто на ранних стадиях его выполнения.

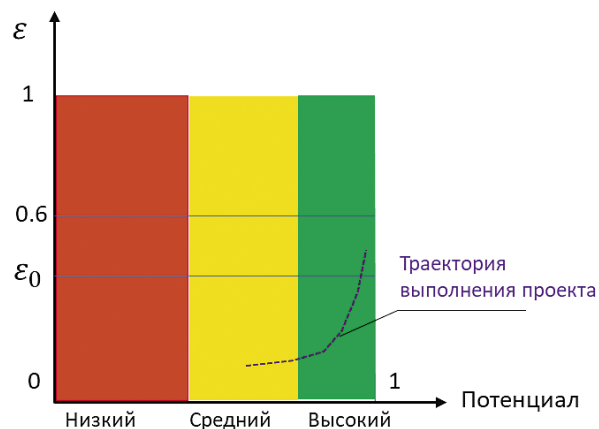


Рисунок 8. Траектория выполнения R&D проекта в координатах потенциал – готовность результатов

Таблица 4

Индикаторы проекта и интервалы их определения (по шкале готовности параметров R&D проекта) в концептуальной модели TPRA

№ п/п	Индикатор проекта	Характеристика индикатора	Тип индикатора	Шкала измерений индикатора	Интервал определения (по шкале готовности параметров проекта)
1	Уровень готовности параметров проекта	Количественное значение, соответствующее определенному интервалу шкалы готовности параметра	Целочисленная скалярная величина	[0, 9]	[0, 9]
2	Уровень технологической готовности проекта	Вектор в пространстве параметров проекта, координаты которого определяют состояние проекта в момент оценки	Векторная величина		[0, 9]
3	Динамика изменения технологической готовности проекта	Разность векторов, относящихся к двум последовательным состояниям проекта	Векторная величина		[0,9]
4	Потенциал проекта в целом	Характеризует возможность получения результатов, которые обеспечат достижение ожидаемых максимальных эффектов от практического использования результатов при оптимальном расходовании ресурсов на выполнение проекта без необходимости их наращивания и минимальных рисках выполнения проекта	Скалярная величина	0 – низкий 1 – средний 2 – высокий	[0, 9]
5	Потенциал коммерциализации результатов проекта	Характеризует возможность получения максимальных доходов от практического использования результатов при оптимальном расходовании ресурсов на выполнение проекта без необходимости их наращивания и минимальных рисках выполнения проекта	Скалярная величина	0 – низкий 1 – средний 2 – высокий	[0, 9]
6	Потенциал использования результатов проекта в трансфере технологий	Характеризует возможность использования результатов проекта другими корпорациями и организациями или в иных сферах деятельности при оптимальном расходовании ресурсов на выполнение проекта без необходимости их наращивания и минимальных рисках выполнения проекта	Скалярная величина	0 – низкий 1 – средний 2 – высокий	[0, 6]
7	Потенциал использования результатов проекта в качестве научно-технического задела	Характеризует возможность использования результатов проекта в других проектах или для оптимизации существующих в организации промышленно-технологических процессов при оптимальном расходовании ресурсов на выполнение проекта без необходимости их наращивания и минимальных рисках выполнения проекта	Скалярная величина	0 – низкий 1 – средний 2 – высокий	[0, 3]
8	Готовность результатов проекта в целом	Характеризует степень достижения максимального уровня технологической готовности проекта для практического использования результатов	Скалярная величина	[0, 1]	[0, 9]
9	Готовность результатов к коммерциализации	Характеризует степень достижения максимального уровня технологической готовности проекта для вовлечения результатов в коммерческий оборот	Скалярная величина	[0, 1]	[0, 9]
10	Готовность результатов проекта к участию в трансфере технологий	Характеризует степень достижения максимального уровня технологической готовности проекта для участия результатов в трансфере технологий	Скалярная величина	[0, 1]	[0, 6]
11	Готовность результатов проекта к использованию в качестве научно-технического задела	Характеризует степень достижения максимального уровня технологической готовности проекта для участия результатов в качестве научно-технического задела	Скалярная величина	[0, 1]	[0, 3]
12	Риски невыполнения проекта	Характеризуют риски, которые могут возникнуть при переходе проекта от одного состояния в пространстве координат параметров проекта к другому	Скалярная величина	0 – низкий 1 – средний 2 – высокий	[0, 9]

Таким образом, предложенная концептуальная модель оценки уровня технологической готовности R&D проекта и его потенциала на ранних стадиях разработки TPRA позволяет определять индикаторы проекта, перечень которых приведен в *таблице 4*, на различных интервалах готовности параметров R&D проекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ существующих моделей и методов оценки R&D проектов показал, что в специализированной литературе основное внимание уделяется оценке технологий, создаваемых в R&D проектах, с точки зрения успешности их вывода на рынок, т.е. оценке их коммерческого потенциала. Чем раньше будут выявлены такие технологии, тем более успешным будет вывод их на рынок. Но для успеха трансфера технологий важно оценивать не только их коммерческий успех, но также и их готовность к участию в этом процессе. Оценка R&D проектов на ранних стадиях разработки имеет большое значение в случае программ стратегических исследований, требующих значительного финансирования; следовательно, необходимо очень точно анализировать инновационные решения, особенно с учетом определения коммерческого потенциала разрабатываемых технологий. Результаты оценки законченных проектов могут быть основой для создания новых исследовательских проектов и проведения предварительной оценки новых технических инновационных идей.

В специальной литературе описано множество методов и моделей анализа R&D проектов, которые позволяют определять их отдельные параметры и показатели с точки зрения

требований решения специфических задач конкретными корпорациями и организациями на поздних этапах разработки технологий. Однако на сегодняшний день не существует инструмента для оценки потенциала создаваемой в R&D проекте технологии, который может использоваться как государственными организациями, так и частными компаниями и корпорациями с целью определения:

- возможности вовлечения результатов проектов в коммерческий оборот;
- возможности участия результатов проектов в трансфере технологий;
- возможности использования результатов проектов качестве научно-технического задела, а также уровня технологической готовности проекта и рисков его невыполнения в рамках единого инструмента.

На основе проведенного анализа различных методов и моделей оценки R&D проектов, применяемых в современной практике, были определены требования к разработке подобного инструмента и предложена иерархическая концептуальная модель оценки технологической готовности научно-технологического проекта, его потенциала на ранних стадиях разработки и оценки рисков невыполнения проекта TPRA (Technology Project Readiness Assessment), а также система индикаторов проекта, контроль за изменением которых позволит более эффективно принимать управленческие решения. Создаваемые на основе данной модели инструменты оценки могут использоваться для решения различных задач, связанных с повышением эффективности инновационной деятельности в корпорациях и институтах инновационного развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Henriksen A.D., Traynor A.J. (1999) A practical R&D project-selection scoring tool // IEEE Transactions on Engineering Management. 46(2):158–170. DOI: 10.1109/17.759144.
2. Logar C.M., Ponzurick T.G., Spears J.R., Russo France K. (2001) Commercializing intellectual property: a university-industry alliance for new product development // Journal of Product & Brand Management. 10(4):206–217. DOI: 10.1108/EUM00000000005672.
3. Estep J., Daim T.U. (2016) A Framework for Technology Transfer Potential Assessment // 2016 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET). Honolulu, HI, USA. Pp. 2846–2852. DOI: 10.1109/PICMET.2016.7806626.
4. Kathleen R. (2003) Allen. Bringing New Technology to Market. New Jersey: Prentice Hall.

5. *Lipkova L., Braga D.* (2016) Measuring Commercialization Success of Innovations in the EU // *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 4:15–30.
6. *Смирнов С.С., Горбунов В.В.* (2013) Методический подход к оценке достаточности научно-технического задела для разработки перспективного вооружения // *Вооружение и экономика*. 2(23):44–51.
7. *Lavoie J.R., Kim J., Daim T.U.* (2017) A Technology Transfer Framework: A Case Study from the Energy Sector // *International Journal of Innovation, Management and Technology*. 8(4):249–260. DOI: 10.18178/ijimt.2017.8.4.737.
8. *Jain R.K., Martyniuk A.O., Harris M.M., Niemann R.E., Woldmann K.* (2003) Evaluating the commercial potential of emerging technologies // *International Journal of Technology Transfer and Commercialisation*. 2(1):32–50. DOI: 10.1504/IJTTC.2003.001800.
9. *Oosthuizen R., Buys A.J.* (2003) The Development and Evaluation of an Improved Cloverleaf Model for the Assessment of Technology Readiness for Commercialisation // *SA Journal of Industrial Engineering*. 14(1):111–123. DOI: 10.7166/14-1-302.
10. *Chifos C., Jain R.K.* (1997) A Comprehensive Methodology for Evaluating the Commercial Potential of Technologies: The Strategic Technology Evaluation Method // *International journal of industrial engineering: applications and practice*. 4(4):220–235.
11. Постановление Правительства РФ от 21.05.2013 г. № 426 (2013) О федеральной целевой программе «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» / Гарант. <http://base.garant.ru/70385450>.
12. *Auerswald P., Branscomb L.M., Demos N., Min B.K.* (2005) Understanding Private-Sector Decision Making for Early-Stage Technology Development / NIST, U.S. Department of Commerce, 63 p.
13. *Dubos G.F., Saleh J.H., Braun R.* (2008) Technology Readiness Level, Schedule Risk and Slippage in Spacecraft Design // *Journal of Spacecraft and Rockets*. 45(4):836–842. DOI: 10.2514/1.34947.
14. *Bitman W.R., Sharif N.* (2008) A Conceptual Framework for Ranking R&D Projects // *IEEE Transactions on Engineering Management*. 55(2):267–278. DOI: 10.1109/TEM.2008.919725.
15. *Baek D.H., Sul W., Hong K.P., Kim H.* (2007) A Technology Valuation Model to Support Technology Transfer Negotiations // *R&D Management*. 37(2):123–138. DOI: 10.1111/j.1467-9310.2007.00462x.
16. *Bandarian R.* (2007) Evaluation of Commercial Potential of a New Technology at the Early Stage of Development with Fuzzy Logic // *Journal of Technology Management and Innovation*. 2(4):73–85.
17. *Belina B., Giesko T., Lopacinska L., Walasik M.* (2013) Setting of criteria in the commercial potential assessment method of innovative technological solutions // *Problemy Eksploatacji*. 2:221–234.
18. Конкурсная документация по проведению конкурсного отбора проектов прикладных научных исследований и экспериментальных разработок коммерческой направленности (2014) / Официальный веб-сайт ФЦП. Мероприятие 1.4, 2 очередь. http://fcpir.ru/participation_in_program/contests/list_of_contests/6_competitionfinished/2014-14-582-0002/.
19. *Зеленцова Н.И., Петров А.Н., Гарина С.М., Тузова С.Ю.* (2017) Об экспертном рассмотрении заявок на получение бюджетного финансирования в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» // *Инновации*. 2(220):86–92.
20. Постановление Правительства Республики Казахстан от 01.08.2011 г. № 891 (2011) Об утверждении Правил организации и проведения государственной научно-технической экспертизы. https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31041339.
21. *Назаревич С.А.* (2013) Первичная оценка потенциального новшества в структуре жизненного цикла научно-технических исследований // *Молодой ученый*. 5(52):91–94.
22. Постановление Государственного комитета по науке и технологиям республики Беларусь от 03.01.2008 г. № 1/1 (2008) Об утверждении Методических рекомендаций по оценке эффективности научных, научно-технических и инновационных разработок.
23. Приказ Минпромторга России от 18.05.2016 г. № 1591 (2016) Об утверждении методики проведения научно-технической оценки комплексных проектов / Техэксперт. <https://docs.cntd.ru/document/566162113>.
24. Методика проведения экспертной оценки соответствия технологий производства продукции (товаров, услуг) гражданского назначения мировому уровню (2013) / Российская венчурная компания, Москва.
25. *Ковалев С.П., Яшина Е.Р., Турзин П.С., Лукичев К.Е.* (2020) Особенности экспертной оценки инвестиционных проектов на примере медицинской отрасли // *Экономика науки*. 6(4):287–296. DOI: 10.22394/2410-132X-2020-6-4-287-296.
26. *Boehm B., Reifer D. et al.* (2000) Software Cost Estimation with COCOMO II. Prentice-Hall.
27. *Heslop L.A., McGregor E., Griffith M.* (2001) Development of a Technology Readiness Assessment Measure: The Cloverleaf Model of Technology Transfer // *The Journal of Technology Transfer*. 26:369–384. DOI: doi.org/10.1023/A:1011139021356.
28. *Zemlickiene V., Bubliene R., Jakubavicius A.* (2018) A model for assessing the commercial potential of high technologies // *Oeconomia Copernicana*. 9(1):29–54. DOI: 10.24136/oc.2018.002.

29. Cooper R.G., Edgett S.J. (2006) Stage-Gate and the Critical Success Factors for New Product Development. <https://www.bptrends.com/bpt/wp-content/publicationfiles/07-06-ART-Stage-Gate-ForProductDev-Cooper-Edgett1.pdf>.
30. Valerdi R., Boehm B.W., Reifer D.J. (2003) COSYSMO: A Constructive Systems Engineering Cost Model Coming of Age / 13th Annual INCOSE International Symposium. Washington, DC. 13(1). Pp. 70–82. DOI: 10.1002/j.2334-5837.2003.tb02601.x.
31. Елисеев Е.А., Павлова Е.А. (2013) Анализ методических подходов к оценке инвестиционных научно-технических проектов // Современные проблемы науки и образования. 2.
32. Jain R.K., Chifos C. (1998) Strategic technology evaluation program: an innovative approach to facilitating technology diffusion – Volume I: Overview report, University of Cincinnati, College of Engineering.
33. Afful-Dadzie E., Afful-Dadzie A., Oplatkova Z.K. (2017) Assessing Commercial Viability of Technology Start-up Businesses in a Government Venture Capital under Intuitionistic Fuzzy Environment // Journal of Intelligent & Fuzzy Systems. 19:400–413. DOI: 10.1007/s40815-016-0141-9.
34. Martyniuk A.O., Jain R., Haft M.N. (2002) Market Opportunity Analyses and Technology Transfer // International Journal of Technology Transfer and Commercialisation. 1(4):91–99. DOI: 10.1504/IJTTC.2002.001795.
35. Zemlickiene V., Maciulis A., Tvaronaviciene M. (2017) Factors Impacting the Commercial Potential of Technologies: Expert Approach // Technological and Economic Development of Economy. 23(2):410–427. DOI: 10.3846/20294913.2016.1271061.
36. Одинцов Л.Г., Мещеряков Е.М., Румянцева В.С. (2003) Методика оценки результатов научно-технических работ // Технологии гражданской безопасности. 10(1):68–74.
37. Poh K.L., Ang B.W., Bai F. (2001) A Comparative Analysis of R&D Project Evaluation Methods // R&D Management. 31(1):63–75. DOI: 10.1111/1467-9310.00197.
38. Khadtare M., Smith E. (2011) Fractal-COSYSMO Systems Engineering Cost Estimation for Complex Projects // Procedia Computer Science. 6:88–93. DOI: 10.1016/j.procs.2011.08.018.
39. Сартори А.В., Ильина Н.А., Манцевич Н.М. (2019) Концепция оценки потенциала коммерциализации результатов НИОКР в научных организациях и вузах // Высшее образование сегодня. 6:11–25. DOI: 10.25586/RNU.HET.19.06.P.11.
40. Петров А.Н., Сартори А.В., Филимонов А.В. (2016) Комплексная оценка состояния научно-технических проектов через уровень готовности технологий // Экономика науки. 2(4):244–260.
41. Cooper R.G., Edgett S.J., Kleinschmidt E.J. (2002) Optimizing the Stage-Gate Process: What Best Practices Companies Do-I // Research-Technology Management. 45(5):21–27. DOI: doi.org/10.1080/08956308.2002.11671518.
42. Cooper R.G., Edgett S.J., Kleinschmidt E.J. (2002) Optimizing the Stage-Gate Process: What Best-Practice Companies Do-II // Research-Technology Management. 45(6):43–49. DOI: 10.1080/08956308.2002.11671532.
43. Cooper R.G. (1993) Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch. 2nd ed / Addison Wesley Publishing Company.
44. Cooper R.G., Edgett S.J., Kleinschmidt E.J. (1998) Best Practices for Managing R&D Portfolios // Research-Technology Management. 41(4):20–33. DOI: 10.1080/08956308.1998.11671219.
45. Bhuiyan N. (2011) A framework for successful new product development // Journal of Industrial Engineering and Management. 4(4):746–770. DOI: 10.3926/jiem.334.
46. Komarov A.V., Petrov A.N., Sartory A.V. (2018) The Model of Integrated Assessment of Technological Readiness of Innovative Scientific and Technological Projects // The Economics of Science. 4(1):47–57. DOI: 10.22394/2410-132X-2017-4-1-47-57.
47. Mankins J.C. (1995) Technology readiness levels / NASA, Office of Space Access and Technology, Advanced Concepts Office.
48. Sauser B., Ramirez-Marquez J., Verma D., Gove R. (2006) From TRL to SRL: The Concept of Systems Readiness Levels, Stevens Institute of Technology, Paper #126.
49. Bakke K., Haskins C. (2018) Use of TRL in the systems engineering toolbox // INCOSE International Symposium. 28(1):587–601. DOI: 10.1002/j.2334-5837.2018.00502.x.
50. Garg T., Eppinger S., Joglekar N., Olechowski A. (2017) Using TRLs and System Architecture to Estimate Technology Integration Risk / Proceedings of the 21st International Conference on Engineering Design (ICED17). The University of British Columbia, Vancouver. 3. Pp. 301–310.
51. Petrov A.N., Komarov A.V. (2020) Estimation of technology readiness level of tender proposal in terms of methodology TPRL // The Economics of Science. 6(1-2):88–99. DOI: 10.22394/2410-132X-2020-6-1-2-88-99.
52. Manufacturing Readiness Level (MRL) Deskbook (2011) / U.S. Department of Defence.
53. Fernandez J.A. (2010) Contextual role of TRLs and MRLs in technology management Sandia National Laboratories. DOI: 10.2172/1002093.
54. Technology Readiness Assessment Guide: Best Practices for Evaluating the Readiness of Technology for Use in Acquisition Programs and Projects (2020) / U.S. Government Accountability Office.
55. Комаров А.В., Комаров К.А., Шуртаков К.В. (2021) Использование методологии комплексной оценки научно-технологических проектов для оценки рисков их невыполнения // Экономика науки. Т. 7. № 1. С. 19-38.

Информация об авторах

Комаров Алексей Валерьевич – кандидат технических наук, старший научный сотрудник отдела аналитических исследований, ФГБНУ «Дирекция научно-технических программ»; Web of Science ResearcherID: ABI-1166-2020, ORCID: 0000-0003-4703-4702 (Российская Федерация, 123557, г. Москва, Пресненский Вал, д. 19, строение 1; e-mail: abkom@mail.ru)

Пихтарь Александр Николаевич – генеральный директор, ООО «ТОТ Системс»; Web of Science ResearcherID: AAN-2745-2021, ORCID: 0000-0002-0927-2059 (Российская Федерация, 115114, г. Москва, 1-й Дербеневский пер., д. 5, строение 6; e-mail: apikhtar@totsystems.ru)

Гринеvский Игорь Всеволодович – руководитель группы аналитики, ООО «ТОТ Системс»; Web of Science ResearcherID: AAN-2751-2021, ORCID: 0000-0001-7097-6648 (Российская Федерация, 115114, г. Москва, 1-й Дербеневский пер., д. 5, строение 6; e-mail: igrinevskij@totsystems.ru)

Комаров Кирилл Алексеевич – ведущий специалист отдела аналитических исследований, ФГБНУ «Дирекция научно-технических программ»; Web of Science ResearcherID: AAN-2512-2021, ORCID: 0000-0001-9334-7350 (Российская Федерация, 123557, г. Москва, Пресненский Вал, д. 19, строение 1; e-mail: kirill.080789@gmail.com)

Голицын Лев Викторович – руководитель проектов, ООО «ТОТ Системс»; Web of Science ResearcherID: AAO-7260-2021, ORCID: 0000-0002-6752-1172 (Российская Федерация, 115114, г. Москва, 1-й Дербеневский пер., д. 5, строение 6; e-mail: lvgolitsyn@totsystems.ru)

A.V. KOMAROV,

Directorate of State Scientific and Technical Programmes (Moscow, Russian Federation; e-mail: abkom@mail.ru)

A.N. PIKHTAR,

TOT Systems LLC (Moscow, Russian Federation; e-mail: apikhtar@totsystems.ru)

I.V. GRINEVSKY,

TOT Systems LLC (Moscow, Russian Federation; e-mail: igrinevskij@totsystems.ru)

K.A. KOMAROV,

Directorate of State Scientific and Technical Programmes (Moscow, Russian Federation; e-mail: kirill.080789@gmail.com)

L.V. GOLITSYN,

TOT Systems LLC (Moscow, Russian Federation; e-mail: lvgolitsyn@totsystems.ru)

A CONCEPTUAL MODEL FOR ASSESSING THE TECHNOLOGICAL READINESS OF A R&D PROJECT AND ITS POTENTIAL AT THE EARLY STAGES OF DEVELOPMENT

UDC: 338.28

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-2-111-134>

Abstract: The article proposes a conceptual model for assessing the technological readiness and the potential of a R&D project at the early stages of its development (TPRA – Technology Project Readiness Assessment). The proposed model will allow to assess the technological readiness of the scientific and technological projects, the commercial potential of their results, the possibility of participation of the results of projects in the transfer of technologies, the possibility of using the results obtained as a scientific and technical groundwork, as well as the risks of non-fulfillment of projects within the framework of a single tool. The results that can be obtained in the assessment process can be used to improve the efficiency of planning and implementation of R&D in the institutions for innovative development, as well as in corporations and organizations that invest in R&D processes.

Keywords: scientific and technological project, R&D, technology readiness level, TRL, technology project potential assessment, TPRA, risk, commercial potential, technology transfer, demand for results

For citation: Komarov A.V., Pikhhtar A.N., Grinevsky I.V., Komarov K.A., Golitsyn L.V. A Conceptual Model for Assessing the Technological Readiness of a R&D Project and its Potential at the Early Stages of Development. *The Economics of Science*. 2021; 7(2):111–134. In Russ. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-2-111-134>

REFERENCES

1. Henriksen A.D., Traynor A.J. (1999) A practical R&D project-selection scoring tool // IEEE Transactions on Engineering Management. 46(2):158–170. DOI: 10.1109/17.759144.
2. Logar C.M., Ponzurick T.G., Spears J.R., Russo France K. (2001) Commercializing intellectual property: a university-industry alliance for new product development // Journal of Product & Brand Management. 10(4):206–217. DOI: 10.1108/EUM0000000005672.
3. Estep J., Daim T.U. (2016) A Framework for Technology Transfer Potential Assessment // 2016 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET). Honolulu, HI, USA. Pp. 2846–2852. DOI: 10.1109/PICMET.2016.7806626.
4. Kathleen R. (2003) Allen. Bringing New Technology to Market. New Jersey: Prentice Hall.
5. Lipkova L., Braga D. (2016) Measuring Commercialization Success of Innovations in the EU // Маркетинг і менеджмент інновацій. 4:15–30.
6. Smirnov S.S., Gorbunov V.V. (2013) Methodological approach to assessing the sufficiency of scientific and technical groundwork for the development of advanced weapons // Armament and Economics. 2(23):44–51. (In Russ.)
7. Lavoie J.R., Kim J., Daim T.U. (2017) A Technology Transfer Framework: A Case Study from the Energy Sector // International Journal of Innovation, Management and Technology. 8(4):249–260. DOI: 10.18178/ijimt.2017.8.4.737.
8. Jain R.K., Martyniuk A.O., Harris M.M., Niemann R.E., Woldmann K. (2003) Evaluating the commercial potential of emerging technologies // International Journal of Technology Transfer and Commercialisation. 2(1):32–50. DOI: 10.1504/IJTC.2003.001800.
9. Oosthuizen R., Buys A.J. (2003) The Development and Evaluation of an Improved Cloverleaf Model for the Assessment of Technology Readiness for Commercialisation // SA Journal of Industrial Engineering. 14(1):111–123. DOI: 10.7166/14-1-302.
10. Chifos C., Jain R.K. (1997) A Comprehensive Methodology for Evaluating the Commercial Potential of Technologies: The Strategic Technology Evaluation Method // International journal of industrial engineering: applications and practice. 4(4):220–235.
11. Decree of the Government of the Russian Federation dated 21.05.2013 № 426 (2013) On the federal target program “Research and development in priority areas of development of the scientific and technological complex of Russia for 2014–2020” / Garant. <http://base.garant.ru/70385450>. (In Russ.)
12. Averswald P., Branscomb L.M., Demos N., Min B.K. (2005) Understanding Private-Sector Decision Making for Early-Stage Technology Development / NIST, U.S. Department of Commerce, 63 p.
13. Dubos G.F., Saleh J.H., Braun R. (2008) Technology Readiness Level, Schedule Risk and Slippage in Spacecraft Design // Journal of Spacecraft and Rockets. 45(4):836–842. DOI: 10.2514/1.34947.
14. Bitman W.R., Sharif N. (2008) A Conceptual Framework for Ranking R&D Projects // IEEE Transactions on Engineering Management. 55(2):267–278. DOI: 10.1109/TEM.2008.919725.
15. Baek D.H., Sul W., Hong K.P., Kim H. (2007) A Technology Valuation Model to Support Technology Transfer Negotiations // R&D Management. 37(2):123–138. DOI: 10.1111/j.1467–9310.2007.00462x.
16. Bandarian R. (2007) Evaluation of Commercial Potential of a New Technology at the Early Stage of Development with Fuzzy Logic // Journal of Technology Management and Innovation. 2(4):73–85.
17. Belina B., Giesko T., Lopacinska L., Walasik M. (2013) Setting of criteria in the commercial potential assessment method of innovative technological solutions // Problemy Eksploatacji. 2:221–234.
18. Competitive documentation for the competitive selection of projects of applied scientific research and experimental development of a commercial focus (2014) / FTP official website. Activity 1.4, stage 2. http://fcpir.ru/participation_in_program/contests/list_of_contests/6_competitionfinished/2014-14-582-0002/. (In Russ.)
19. Zelentsova N.I., Petrov A.N., Garina S.M., Tuzova S.Yu. (2017) On expert consideration of applications for budget financing under the federal target program “Research and development in priority areas of development of the scientific and technological complex of Russia for 2014–2020” // Innovations. 2(220):86–92. (In Russ.)
20. Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan dated 01.08.2011 № 891 (2011) On approval of the Rules for organizing and conducting state scientific and technical expertise. https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31041339. (In Russ.)
21. Nazarevich S.A. (2013) Primary assessment of potential innovation in the structure of the life cycle of scientific and technical research // Young scientist. 5(52):91–94. (In Russ.)
22. Resolution of the State Committee for Science and Technology of the Republic of Belarus dated 03.01.2008 № 1/1 (2008) On the approval of Methodological Recommendations for assessing the effectiveness of scientific, scientific, technical and innovative developments. (In Russ.)
23. Order of the Ministry of Industry and Trade of Russia dated 18.05.2016 № 1591 (2016) On approval of the methodology for conducting scientific and technical assessment of complex

- projects / Techexpert. <https://docs.cntd.ru/document/566162113>. (In Russ.)
24. Methodology for expert assessment of the conformity of production technologies for civilian products (goods, services) to the world level (2013) / Russian Venture Company, Moscow. (In Russ.)
 25. Kovalev S.P., Yashina E.R., Turzin P.S., Lukichev K.E. (2020) Features of expert assessment of investment projects on the example of the medical industry // *The Economics of Science*. 6(4):287–296. DOI: 10.22394/2410–132X-2020-6-4-287-296. (In Russ.)
 26. Boehm B., Reifer D. et al. (2000) *Software Cost Estimation with COCOMO II*. Prentice-Hall.
 27. Heslop L.A., McGregor E., Griffith M. (2001) Development of a Technology Readiness Assessment Measure: The Cloverleaf Model of Technology Transfer // *The Journal of Technology Transfer*. 26:369–384. DOI: doi.org/10.1023/A:1011139021356.
 28. Zemlickiene V., Bublione R., Jakubavicius A. (2018) A model for assessing the commercial potential of high technologies // *Oeconomia Copernicana*. 9(1):29–54. DOI: 10.24136/oc.2018.002.
 29. Cooper R.G., Edgett S.J. (2006) Stage-Gate and the Critical Success Factors for New Product Development. <https://www.bptrends.com/bpt/wp-content/publicationfiles/07–06-ART-Stage-Gate-ForProductDev-Cooper-Edgett1.pdf>.
 30. Valerdi R., Boehm B.W., Reifer D.J. (2003) COSYS-MO: A Constructive Systems Engineering Cost Model Coming of Age / 13th Annual INCOSE International Symposium. Washington, DC. 13(1). Pp. 70–82. DOI: 10.1002/j.2334–5837.2003.tb02601.x.
 31. Eliseev E.A., Pavlova E.A. (2013) Analysis of methodological approaches to the assessment of investment scientific and technical projects // *Modern problems of science and education*. 2. (In Russ.)
 32. Jain R.K., Chifos C. (1998) Strategic technology evaluation program: an innovative approach to facilitating technology diffusion – Volume I: Overview report, University of Cincinnati, College of Engineering.
 33. Afful-Dadzie E., Afful-Dadzie A., Oplatkova Z.K. (2017) Assessing Commercial Viability of Technology Start-up Businesses in a Government Venture Capital under Intuitionistic Fuzzy Environment // *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*. 19:400–413. DOI: 10.1007/s40815-016-0141-9.
 34. Martyniuk A.O., Jain R., Haft M.N. (2002) Market Opportunity Analyses and Technology Transfer // *International Journal of Technology Transfer and Commercialisation*. 1(4):91–99. DOI: 10.1504/IJTC.2002.001795.
 35. Zemlickiene V., Maciulis A., Tvaronaviciene M. (2017) Factors Impacting the Commercial Potential of Technologies: Expert Approach // *Technological and Economic Development of Economy*. 23(2):410–427. DOI: 10.3846/20294913.2016.1271061.
 36. Odintsov L.G., Meshcheryakov E.M., Rumyantseva V.S. (2003) Methodology for assessing the results of scientific and technical work // *Civil security technologies*. 10(1):68–74. (In Russ.)
 37. Poh K.L., Ang B.W., Bai F. (2001) A Comparative Analysis of R&D Project Evaluation Methods // *R&D Management*. 31(1):63–75. DOI: 10.1111/1467–9310.00197.
 38. Khadtare M., Smith E. (2011) Fractal-COSYSMO Systems Engineering Cost Estimation for Complex Projects // *Procedia Computer Science*. 6:88–93. DOI: 10.1016/j.procs.2011.08.018.
 39. Sartori A.V., Ilyina N.A., Mantsevich N.M. (2019) The concept of assessing the potential for the commercialization of R&D results in scientific organizations and universities // *Higher education today*. 6:11–25. DOI: 10.25586/RNU.HET.19.06.P.11. (In Russ.)
 40. Petrov A.N., Sartori A.V., Filimonov A.V. (2016) Comprehensive assessment of the state of scientific and technical projects through the level of technology readiness // *The Economics of Science*. 2(4):244–260. (In Russ.)
 41. Cooper R.G., Edgett S.J., Kleinschmidt E.J. (2002) Optimizing the Stage-Gate Process: What Best Practices Companies Do-I // *Research-Technology Management*. 45(5):21–27. DOI: doi.org/10.1080/08956308.2002.11671518.
 42. Cooper R.G., Edgett S.J., Kleinschmidt E.J. (2002) Optimizing the Stage-Gate Process: What Best-Practice Companies Do-II // *Research-Technology Management*. 45(6):43–49. DOI: 10.1080/08956308.2002.11671532.
 43. Cooper R.G. (1993) *Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch*. 2nd ed / Addison Wesley Publishing Company.
 44. Cooper R.G., Edgett S.J., Kleinschmidt E.J. (1998) Best Practices for Managing R&D Portfolios // *Research-Technology Management*. 41(4):20–33. DOI: 10.1080/08956308.1998.11671219.
 45. Bhuiyan N. (2011) A framework for successful new product development // *Journal of Industrial Engineering and Management*. 4(4):746–770. DOI: 10.3926/jiem.334.
 46. Komarov A.V., Petrov A.N., Sartory A.V. (2018) The Model of Integrated Assessment of Technological Readiness of Innovative Scientific and Technological Projects // *The Economics of Science*. 4(1):47–57. DOI: 10.22394/2410–132X-2017-4-1-47-57.
 47. Mankins J.C. (1995) Technology readiness levels / NASA, Office of Space Access and Technology, Advanced Concepts Office.
 48. Sauser B., Ramirez-Marquez J., Verma D., Gove R. (2006) From TRL to SRL: The Concept of Systems Readiness Levels, Stevens Institute of Technology, Paper #126.
 49. Bakke K., Haskins C. (2018) Use of TRL in the systems engineering toolbox // *INCOSE International Symposium*. 28(1):587–601. DOI: 10.1002/j.2334–5837.2018.00502.x.

50. Garg T., Eppinger S., Joglekar N., Olechowski A. (2017) Using TRLs and System Architecture to Estimate Technology Integration Risk / Proceedings of the 21st International Conference on Engineering Design (ICED17). The University of British Columbia, Vancouver. 3. Pp. 301–310.
51. Petrov A.N., Komarov A.V. (2020) Estimation of technology readiness level of tender proposal in terms of methodology TPRL // The Economics of Science. 6(1–2):88–99. DOI: 10.22394/2410–132X-2020-6-1-2-88-99. (In Russ.)
52. Manufacturing Readiness Level (MRL) Deskbook (2011) / U.S. Department of Defence.
53. Fernandez J.A. (2010) Contextual role of TRLs and MRLs in technology management Sandia National Laboratories. DOI: 10.2172/1002093.
54. Technology Readiness Assessment Guide: Best Practices for Evaluating the Readiness of Technology for Use in Acquisition Programs and Projects (2020) / U.S. Government Accountability Office.
55. Komarov A.V., Komarov K.A., Shurtakov K.V. (2021) Risk Assessment of Scientific and Technological Projects with the Methodology of Integrated Assessment of Scientific and Technological Projects // The Economics of Science. 7(1):19–38. (In Russ.)

Authors

Komarov Aleksey Valer'evich – Senior Researcher, Analytical Research Department, Directorate of State Scientific and Technical Programmes; Web of Science ResearcherID: ABI-1166-2020, ORCID: 0000-0003-4703-4702 (Russian Federation, 123557, Moscow, Presnensky Val 19, bld. 1; e-mail: abkom@mail.ru)

Pikhtar Aleksandr Nikolaevich – CEO, TOT Systems LLC, Web of Science ResearcherID: AAN-2745-2021, ORCID: 0000-0002-0927-2059 (Russian Federation, 115114, Moscow, 1st Derbenevskiy lane 5, buld. 6; e-mail: apikhtar@totsystems.ru)

Grinevsky Igor Vsevolodovich – Head of analytics, TOT Systems LLC, Web of Science ResearcherID: AAN-2745-2021, ORCID: 0000-0002-0927-2059 (Russian Federation, 115114, Moscow, 1st Derbenevskiy lane 5, buld. 6; e-mail: igrinevskij@totsystems.ru)

Komarov Kirill Alekseevich – Leading Specialist of the Analytical Research Department, Directorate of State Scientific and Technical Programmes; Web of Science ResearcherID: AAH-2512-2021, ORCID: 0000-0001-9334-7350 (Russian Federation, 123557, Moscow, Presnensky Val 19, bld. 1; e-mail: kirill.080789@gmail.com)

Golitsyn Lev Viktorovich – Project Manager, TOT Systems LLC, Web of Science ResearcherID: AAO-7260-2021, ORCID: 0000-0002-6752-1172 (Russian Federation, 115114, Moscow, 1st Derbenevskiy lane 5, buld. 6; e-mail: lvgolitsyn@totsystems.ru)



ВОИС: ФАКТЫ И ЦИФРЫ В ОБЛАСТИ ИС

Вышел в свет ежегодный доклад Всемирной организации интеллектуальной собственности «ВОИС: ИС в фактах и цифрах 2020 год», представляющий собой обзор деятельности в области интеллектуальной собственности, подготовленный на основе всех статистических данных за предшествующий год. В центре внимания публикации находятся данные о подаче заявок, которые служат наиболее распространенным критерием оценки деятельности в области ИС.

Публикация «ИС в фактах и цифрах» является кратким справочным руководством, в котором рассматриваются четыре вида прав промышленной собственности:

- патенты,
- полезные модели,
- товарные знаки,
- промышленные образцы.

Основное внимание уделено данным о поданных заявках, которые чаще всего используются для количественной оценки деятельности в области ИС. Согласно данным доклада, Россия входит в топ-10 стран по числу поданных патентных заявок (35,5 тыс. в 2019 г.), топ-3 стран по числу заявок на регистрацию полезных моделей (10,1 тыс. в 2019 г.).

Полная версия доклада на русском языке доступна на официальном сайте ВОИС по адресу www.wipo.int/edocs/pubdocs/ru/wipo_pub_943_2020.pdf.

Статистика ВОИС в области ИС доступна по адресу www.wipo.int/ipstats/ru, мировые показатели деятельности в области интеллектуальной собственности – по адресу www.wipo.int/ipstats/ru/wipi.

Н.С. СЕРОВ,

Владимирский Государственный Университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (Владимир, Российская Федерация; e-mail: mrgzes@gmail.com)

БИЗНЕС-ЭКОСИСТЕМА КАК ЭТАП ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОРГАНИЗАЦИИ И КАК ЭЛЕМЕНТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО МЕНЕДЖМЕНТА

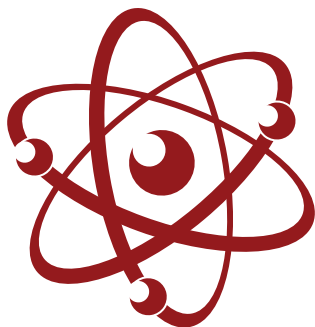
УДК: 334

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-2-135-143>

Аннотация: Целью работы является изучение понятия бизнес-экосистемы в качестве нового этапа жизненного цикла организации. Вместе с этим предпринимается попытка установить процесс формирования бизнес-экосистемы в качестве элемента, являющегося частью «интеллектуального подхода» к управлению организацией. Отмечено, что все используемые классификации жизненных циклов, а именно модели Л. Данко, Р. Дафта, И. Адизиса и Л. Грейнера имеют похожие этапы. На основании анализа истории компании Яндекс было установлено, что развитие собственной бизнес-экосистемы позволяет избежать попадания на этап «угасания», так как весь процесс её формирования сопровождается постоянной деятельностью организации по разным направлениям. Подчеркнута важность цифровизации бизнеса до момента перехода на этап формирования своей бизнес-экосистемы, а также необходимость наличия как минимум одного успешно пройденного цикла, или основной его части с закреплением ключевого продукта компании на рынке. В материале преимущественно используются исторический и абстрактно-логический метод исследования с приемами анализа и синтеза.

Ключевые слова: бизнес-экосистема, жизненный цикл организации, цифровизация, интеллектуальный менеджмент

Для цитирования: Серов Н.С. Бизнес-экосистема как этап жизненного цикла организации и как элемент интеллектуального менеджмента. *Экономика науки*. 2021; 7(2):135–143. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2020-7-2-135-143>



ВВЕДЕНИЕ

Любая организация является «живым организмом», который в процессе своего существования проходит через разные стадии: рождение, развитие, пик своего роста и затухание. Многие теоретики менеджмента полагают, что бизнес предсказуем в своем развитии. Зная этап, на котором в конкретный момент времени находится организация, руководитель может выбрать правильный путь управления, который позволит укрепить конкурентоспособность и повысить эффективность производимой деятельности.

Количество этапов в распространенных моделях жизненного цикла организации может колебаться от 2 до 10. Когда речь идёт только о двух, то имеются ввиду крайние противоположности: «рост» и «угасание». Такой взгляд на жизненный цикл чреват негативными последствиями, так как без достаточной детализации есть больший риск упустить момент, когда случится переход с первого на второй этап. После него возможности для дальнейшего развития организации будут ограничены. Если же говорить о модели жизненного цикла, которая имеет больше 3 этапов, то можно рассчитывать на определенную детализацию стадий, которая позволит наметить конкретные шаги для развития компании.

Среди исследователей существуют разные подходы к определениям жизненного цикла. В работе будут рассмотрены наиболее распространенные модели, который чаще всего можно встретить в работах у теоретиков менеджмента.

Целью статьи являлось рассмотрение понятия бизнес-экосистемы и установление его взаимосвязи с таким понятием, как интеллектуальный менеджмент.

В рамках указанной цели представлялось целесообразным решить следующие задачи: рассмотреть наиболее распространенные модели жизненного цикла организации, исследовать понятие бизнес-экосистемы на примерах крупных российских компаний, рассмотреть понятие интеллектуального управления и установить взаимосвязь между ним и бизнес-экосистемой.

В материале использованы исторический и абстрактно-логический методы исследования. Приведен обзор моделей жизненного цикла организации с последующим анализом их взаимосвязи с понятием бизнес-экосистемы.

МОДЕЛИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОРГАНИЗАЦИИ

Первая модель принадлежит Леону Данко. Автор посвятил всю свою профессиональную карьеру изучению динамики, проблем и возможностей семейного бизнеса. Его основная работа – книга «За пределами выживания: руководство для предпринимателя и его семьи», в которой он максимально подробно разобрал специфику этой категории бизнеса [1]. Вместе с этим, во второй половине прошлого века им была предложена следующая модель жизненного цикла [2]:

1. *«Тяжелая работа»* – основной этап, связанный с масштабными процессами становления компании на рынке: маркетинговые исследования, разработка, тестирование, оптимизация, вывод и обеспечение конкурентоспособности продукта. Уже на этом этапе многие организации не справляются и прекращают своё существование, или как выражается автор «Проигравшие уходят».

2. *«Создание мифов»* – после налаживания основных процессов деятельности,

организации доступен переход к формированию внутренней культуры и закреплению четкой организационной структуры. Если все прошло успешно, то организация уверенно закрепляется на рынке и выходит на последнюю стадию.

3. *«Комфорт»* – выход на получение прибыли от имеющихся продуктов благодаря отлаженным процессам, которые были завершены на предыдущих этапах. Вместе с этим предприятие переходит в режим застоя, стагнации. Для продолжения развития необходим новый этап тяжелой работы, новые идеи и вызовы, которые позволят найти пути для распространения своего влияния.

Другую модель жизненного цикла представил Ричард Дафт, теоретик менеджмента и член Академии управления. Он выделил следующие этапы цикла [3]:

1. *Предпринимательство*. По аналогии с первым этапом из классификации Л. Данко – вся энергия направляется на техническое производство и маркетинг. Фирма еще не погрузилась в бюрократию и имеет скорее неофициальный характер с преобладанием «идейности» среди руководства и сотрудников. На этом этапе возможно возникновение кризиса руководства, когда управляющее звено, посвящая свое время проработке идей, теряет власть над организацией.

2. *Коллективная работа*. Организация начинает обретать свою структуру. Вся работа управления направлена на внутреннюю среду организации: налаживание бизнес-процессов, фиксация функций служб и отделов, группировка и упорядочивание сотрудников команды.

3. *Формализация*. Обеспечение организации корпоративной культурой. Определение цели и миссии и донесение её до всех стейкхолдеров. Вводятся регламенты, служебные задания, происходит бюрократизация.

4. *Развитие групповой работы*. Концентрация на нивелировании негатива от случившейся бюрократизации. Периодическое проведение реструктуризации для создания новых групп из имеющейся команды работников, чтобы разнообразить задачи сотрудников и видоизменить внутренние процессы. Со

временем эффективность падает, т.к. количество «вариаций» снижается. Появляется необходимость в новом глобальном скачке, чтобы «оживить» организацию. Без такого скачка она продолжит постепенно угасать и со временем прекратит свое существование.

Следующая распространенная модель принадлежит Ицхаку Адизесу, известному бизнес-консультанту, специализирующемуся на улучшении эффективности менеджмента. В своих трудах в 80-х гг. прошлого века он значительно детализировал жизненный цикл и представил его через девять этапов [4]:

1. *Выхаживание*. Этап возникновения идеи о создании организации. Будущий учредитель только изучает сферу и определяет, чем именно будет заниматься компания, кто будет участвовать в её деятельности, как она будет это делать и т.д.

1. *Младенчество*. Организация ещё не имеет своей структуры и собственных бизнес-процессов. Основная цель – обеспечение потребностей существующих клиентов и привлечение внимания новых. Ключевое – результат своей деятельности. Решения принимаются оперативно, но не всегда гарантируют успех.

2. *Детство*. Движение денежных капиталов и процессы производства становятся стабильными. Фокус смещается на выстраивание внутренних процессов, пока фирма прогрессирует вовне. Задача руководства – обеспечить делегирование полномочий и грамотно распределить ответственность между внутренними звеньями.

3. *Юность*. Характеризуется изменениями в устройстве организации. Формируется аппарат управления из профессиональных менеджеров, которые начинают влиять на структуру компании с целью её систематизации, установки дисциплины и порядка.

4. *Расцвет*. Ориентация на результат. Организация работает на удовлетворение своих клиентов и на сохранение эффективности. Налажена структура и внутренние процессы.

5. *Стабилизация*. Организация постепенно выходит на плато в своей деятельности. Сокращаются инвестиции в инновации, больше внимания уделяется корпоративной

культуре для обеспечения качественной и стабильной работы.

6. *Аристократизм*. Накопившиеся денежные ресурсы организация распределяет на обустройство и укрепление имеющейся системы управления. Происходит инвестирование во внешние активы.

7. *Ранняя бюрократизация*. Растет число неудовлетворенных клиентов из-за снизившейся гибкости организации. Из-за «затвердевших» процессов организация не знает, что с этим делать и начинает искать виноватых, а не фокусируется на конкретных действиях для решения проблемы.

8. *Бюрократизация и смерть*. Характеризуется полным контролем над деятельностью, соблюдением процессов и правил. Для сохранения существования организации основателю нужно искать новые стратегии и способы развития организации. Если их найти не удастся, то компания постепенно угаснет.

Ещё одна модель жизненного цикла, возникшая в 70-х гг. прошлого века, – модель Ларри Грейнера, профессора Гарвардской школы бизнеса. Она включает в себя следующие этапы:

1. *Креативность*. Руководство поощряет креативность в команде. Присутствует культ «лидера», который вдохновляет всех сотрудников на развитие организации. Однако, «лидер» постепенно теряет контроль над работой подчиненных из-за роста компании. Возникает необходимость в делегировании.

2. *Директивное руководство*. Разрабатывается четкая организационная структура с распределением полномочий. Вводится система процессов и формальных коммуникаций, система поощрения, контроля и наказания. Однако, вместе с её введением начинают появляться новые проблемы – пропадает свобода и скорость реакции на происходящее во внешней среде.

3. *Делегирование*. Значительными полномочиями начинают наделяться руководители отдельных подразделений, чтобы иметь возможность оперативного решения возникающих вопросов именно в рамках их обязанностей. Появляются новые системы мотивации работников, среди которых бонусы и получение доли в организации.

4. *Координация.* Расширяется штаб управления, где обеспечиваются планирование и реализация стратегии. Начинает формироваться сложная система распределения инвестиций организации, где часть капитала уходит на покупку внешних активов. Со временем обнаруживается, что системы планирования стратегии и распределения средств слишком усложнились и реакция на какие-либо действия, происходящие внутри них, усложняется. Это приводит к снижению эффективности всей деятельности.

5. *Сотрудничество.* Запускаются программы мотивации сотрудников с целью получения новых идей и критики существующей системы. Привлекаются консультанты для управляющего звена, чтобы найти новые пути развития бизнеса.

Л. Грейнер в своем цикле полностью включает этап «угасания» и считает, что каждая организация заинтересована в своем выживании и умирает только в исключительных случаях, чаще всего из-за внешних факторов. В остальном все рассмотренные выше классификации имеют похожие этапы. Однако, среди них отсутствует какое-либо упоминание понятия «бизнес-экосистемы», не говоря уже о том, что это явление может выступать в качестве отдельного этапа.

БИЗНЕС-ЭКОСИСТЕМА В СТРУКТУРЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОРГАНИЗАЦИИ

Впервые термин «Бизнес-экосистема» ввел в оборот Джеймс Мур в 90-х гг. прошлого века, предложив рассматривать экономическую деятельность, как экосистему, где покупатели и производители совместно эволюционируют, дополняя друг друга и тем самым развиваются [5]. В качестве такой экосистемы можно выделить все предприятия, функционирующие в рамках ограниченной географии, или же предприятия по всему миру в рамках одной из сфер и т.д. Биолог Стивен Джей Гулд пришел к выводу, что компания не является элементом одной конкретной отрасли промышленности. Вместо этого она представляет собой часть комплексной бизнес-экосистемы. В её рамках компании совместно развивают

свои потенциальные возможности, сохраняя принцип конкуренции и сотрудничества для удовлетворения потребностей общества [6]. В этом случае экосистемы могут прекращать свое существование, когда у их участников пропадает необходимость их поддержания, связанная с изменением специфики отрасли, серьезными изменениями в продукте, в модели потребления и т.д.

При этом, термин «экосистема» можно использовать по отношению к определенной организации, действующей на конкурентном рынке. В этом случае термин понимается как сеть из экономических субъектов, индивидуальная деятельность каждого из которых представляет собой уникальный элемент. Несмотря на индивидуальность каждого из них — они все принадлежат к одной материнской организации и имеют единый стратегический орган управления, который отвечает за развитие всей организации. Наиболее выраженными примерами таких организаций в 2021 г. являются Яндекс, Mail.ru, Сбербанк и МТС. При этом к формированию собственной экосистемы подходят и другие организации из разных сфер, вдохновляясь примером крупных игроков.

Для того чтобы понять, какую роль занимает формирование экосистемы в жизненном цикле современной организации, попробуем на примере Яндекса рассмотреть ключевые вехи на протяжении истории развития этой компании с дальнейшим соотношением их с тем или иным этапом [7]:

- 1990 г. — появление идеи разработки поисковой технологии от будущего создателя Яндекса.
- 1990–1997 гг. — этап разработки, включающий в себя набор команды.
- 1997 г. — впервые анонсирована поисковая машина Яндекс-Web.
- 2000 г. — регистрация компании Яндекс. В число акционеров вошли ведущие разработчики и менеджеры. Начинается работа над расширением возможностей поиска.
- 2001–2005 гг. — расширение портфеля сервисов. Появились: Я. Директ (рекламная система), Я. Картинки (база изображений), Я. Маркет (онлайн-витрина товаров), Я. Деньги (платежная система), Я. Карты

(интерактивные карты). Под каждый сервис закладывается отдельная команда разработчиков, основная цель которых – развитие этих сервисов.

- 2005–2011 гг. – развитие сервисов, постепенный переход к усилению их монетизации. Основным сервисом, который приносил больше половины выручки всей компании являлась рекламная система Яндекс.Директ, которая позволяет размещать рекламу на всех сервисах формирующейся экосистемы. Только в 2021 г. не рекламная выручка впервые превысила рекламную, за счет роста сервисов услуг [8].
- 2011 г. – компания выходит за пределы постсоветского пространства. В сентябре ключевые сервисы становятся доступны турецким пользователям.
- 2012–2016 гг. – Продолжается расширение линейки сервисов. Происходят запуски таких продуктов как: Яндекс.Браузер, Яндекс.Диск, Яндекс.Музыка, Яндекс.Навигатор, Яндекс.Парковка, Яндекс.Радио, Яндекс.Транспорт, Яндекс.Лицей, Яндекс.Дзен.
- 2017 г. – Яндекс уверенно закрепляется как инновационная компания, ориентированная не только на удовлетворение существующих потребностей пользователей в цифровом пространстве, но и на разработку новых технологий. Так появляется голосовой помощник Алиса, а также беспилотный автомобиль. Начинается приобретение внешних активов, как например сделка Яндекс.Такси и Uber в России, с сохранением конкуренции.
- 2018 г. – первое устройство собственной разработки – Яндекс.Станция. Беспилотный автомобиль превращается в беспилотное такси, тестируемое в ограниченной зоне. Совместно со Сбербанком создается интернет маркетплейс Бери.
- 2019 г. – Яндекс работает над системой умного дома, объединенного Алисой. Открывается сервис по доставке продуктов Яндекс.Лавка с собственными торговыми марками. Основатель и владелец группы компаний Аркадий Волож в интервью журналу Forbes сказал: «Мы создаем в России экосистему, работающую на онлайн- и офлайн-рынках.

С точки зрения свободной конкуренции Россия – интересный рынок, где некоторые местные игроки обогнали международные компании. Мы в их числе, и наше оружие – технология [9]».

- 2020 г. – под влиянием пандемии коронавируса компания работает над социальными проектами («Помощь рядом»), а также над развитием собственных сервисов доставки.

Не зная всех особенностей управления и структуры – сложно сказать, на каком этапе жизненного цикла находился компания за все время своего существования. Однако, сейчас вся её история развития лучше всего ложиться на модель Грейнера, в которой отсутствует этап «угасания». Начиная с 2001 г. организацию можно называть бизнес-экосистемой за счет активного расширения собственной продуктовой линейки, направленной на удовлетворение потребностей потребителей. Компания сделала ставку на развитие цифрового пространства в нашей жизни и продолжает принимать в этом развитии активное участие. При высокой частоте появления новых сервисов можно говорить о том, что организации удалось ещё в самом начале своего пути разработать качественную структуру управления, которая работает как на развитие уже имеющихся разработок, так и на генерацию новых. Это не позволяет компании попасть на этап угасания в принципе. В период перманентной социо-технологической революции [10] – это кажется вполне естественным явлением для тех компаний, кто совершил цифровую трансформацию и активно развивается в виртуальном мире.

Вместе с Яндексом свои бизнес-экосистемы формируют такие компании как Mail.ru, Сбербанк, МТС и др. Так гендиректор Mail.RU Group в декабре 2019 гг. сделал следующее заявление: «Наша стратегия в том, чтобы связать разные части экосистемы воедино, распространить на все продукты единый ID. Это сделает путешествие пользователя по всем нашим ресурсам бесшовным, очень удобным, персонализированным. Но будут конкуренты. В России будет несколько экосистем» [11]. Пресс-служба МТС в рамках готового отчета

за 2019 г. дала следующий комментарий: «Мы видим большой потенциал в развитии цифровой экосистемы в России и в том, чтобы предлагать клиентам сервисы, ориентированные изначально именно на российскую аудиторию, учитывающие ее особенности и привычки» [12]. Герман Греф, президент Сбербанка, в ноябре 2019 г. дал следующий комментарий изданию Forbes: «Мы хотим быть экосистемой, которая оказывает набор самых важных для наших клиентов услуг. Я не думаю, что мы будем единственной экосистемой: у человека будет выбор, а самые продвинутые клиенты будут пользоваться несколькими экосистемами» [13].

Многие крупные компании ставят своей целью переход на существование в качестве бизнес-экосистем. Если Mail.ru, как и Яндекс, представляют собой полностью цифровой актив, то Сбербанк и МТС, стали одними из первых в своей сфере, кто смог успешно пройти цифровую трансформацию и очень быстро догнать цифровых гигантов. Это говорит о том, что если рассматривать формирование экосистемы как отдельный этап жизненного цикла, то к нему может прийти любая компания из любой сферы и с любой спецификой бизнеса. Проще всего это будет тем участникам рынка, кто уже прошел этап цифровизации.

Экосистема представляет собой «вызов», который принимает на себя управленческое звено, когда компания уже имеет достаточно укрепленную систему менеджмента и бизнес-процессы. При этом, переход к формированию экосистемы требует проработки отдельной стратегии, вложения ресурсов и готовности руководства к возможному изменению всей бизнес модели.

Вместе с введением понятия бизнес-экосистемы, Д. Мур попробовал изучить это явление с точки зрения наличия собственного жизненного цикла и вывел следующие стадии:

1. *Рождение.* Организация принимает решение о готовности реорганизации своего бизнеса в экосистему и начинает адаптировать существующую систему управления и бизнес-процессы под переход.

1. *Экспансия.* Организация начинает захват смежных или внешних территорий, путем

выпуска новых продуктов и услуг в них, либо покупкой или объединением с уже существующими игроками. Какие-то старые продукты организации при этом могут оптимизироваться или ликвидироваться.

3. *Лидерство.* На этом этапе начинается активная конкурентная борьба. Компания усиливает свои новые продукты и ищет способы сделать их более конкурентными на новом для себя поле. Начинается борьба с альтернативными экосистемами.

4. *Самообновление.* Заключается в постоянном поиске новых возможностей расширения и повышения эффективности сложившейся бизнес-экосистемы. Альтернативой данному этапу может быть угасание, если компания не найдет новых областей, куда ей можно расширяться.

Иллюстрация этапов формирования бизнес-экосистемы в рамках разных подходов к определению жизненного цикла организации представлена на *рисунке 1*.

Если организация приступит к реорганизации своей структуры в экосистему на первых этапах своего жизненного цикла, ещё до того, как он будет полностью пройден хотя бы один раз, то процесс реорганизации не будет завершен с успехом. Формирование экосистемы требует наличия как минимум одного успешного продукта/услуги, за счет которого можно начинать экспансию в другие отрасли и сферы.

Внедрение бизнес-экосистемы можно называть частью как ситуационного, так и системного подхода в управлении:

– Ситуационным, так как на опыте перечисленных в материале компаний можно отметить, что само явление экосистем начало распространяться по большей части благодаря развитию цифровых технологий, которые предоставляют почти безграничные возможности по обеспечению взаимодействия между субъектами экономической деятельности. Если бы с обществом не случился цифровой переход, то возникновение подобных экосистем было бы маловероятным.

– Системным, т.к. переход на бизнес-экосистему не может осуществляться стихийно. Для запуска этого процесса компания должна

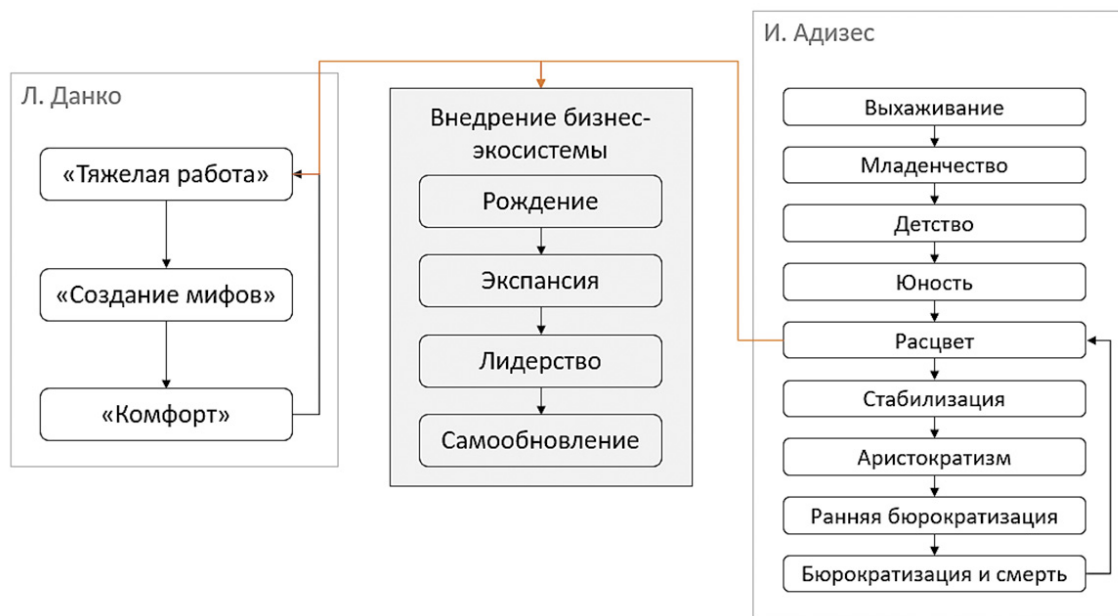


Рисунок 1. Схема места процесса внедрения бизнес-экосистемы на примере моделей жизненного цикла организации

Источник: составлено автором

пройти как минимум один жизненный цикл, по итогам которого она уже обладает устойчивой структурой управления. Это позволит ей нивелировать риски разорения и прекращения своей деятельности.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В МЕНЕДЖМЕНТЕ ОРГАНИЗАЦИЙ

С середины 1950-х гг. в менеджменте наибольшее распространение получили подходы: процессный, системный и ситуационный. Самый критичный недостаток подходов разных школ к управлению заключается в том, что они сосредотачивают внимание только на одном важном элементе, при этом не рассматривая эффективность управления как результат взаимодействия разнородных факторов.

В настоящее время нет единой школы, в рамках которой существовали бы все организации. На практике, на основе анализа российских компаний в разделе выше, можно сделать вывод, что ни одна из них не существует в ограничениях каждого отдельного подхода. Каждая имеет сложную внутреннюю структуру, при этом имеет необходимые

ресурсы для ситуативного управления, в рамках освоения новых направлений и развития существующих. Для того, чтобы как-то определять данный подход к управлению, постепенно вводится понятие «интеллектуального управления».

Понятие «Интеллектуальный менеджмент» в настоящее время не имеет широкой представленности. Оно было предложено Ереминым А.Л. в 2005 г. в его работе «Ноогенез и теория интеллекта» [14]. Автор является доктором медицинских наук и основная часть его работы посвящена вопросам ноогенеза и интеллектуальных систем в целом, поэтому блок менеджмента рассматривается очень косвенно.

На основании своего анализа автор отмечает, что эволюция учений о менеджменте привела организации к необходимости использования синергетического подхода в управлении, который должен заключаться в качественной поддержке и развитии внутренней структуры, и в адаптации к ключевым внешним факторам, способным прямо или косвенно повлиять на результаты и процессы деятельности организации. Такая синергия имеет рабочее название – «интеллектуальный подход в управлении».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе были рассмотрены наиболее распространенные модели жизненного цикла организации: Л. Данко, Р. Дафта, И. Адизиса и Л. Грейнера. Во всех отсутствует упоминание понятия бизнес-экосистемы, либо близкого к нему. На примере компании Яндекс рассмотрена роль бизнес-экосистем в их деятельности и предпринята попытка интегрировать процесс их формирования в приведенные модели жизненного цикла.

На основании проведенного анализа можно сделать вывод о том, что в настоящее время формирование собственной бизнес-экосистемы внутри организации может рассматриваться в качестве отдельного этапа её жизненного цикла. Такой подход позволит управленческому звену качественно подойти к планированию этого процесса и на выходе избежать этапа «угасания» на годы вперед.

Формирование своих экосистем будет оставаться трендом среди организаций на ближайшие годы, так как за счет этого они могут переманивать своих клиентов из других сфер, а также приводить из новых сфер новых клиентов к старым продуктам.

К моменту, когда организация проживает свой первый жизненный цикл, она уже имеет сформированную структуру управления и некоторые налаженные бизнес-процессы. Дальнейший переход к формированию бизнес-экосистемы требует комбинированного подхода в управлении, так как компании необходимо поддерживать и развивать сложившуюся структуру и вместе с этим внимательно следить за отраслью и новыми направлениями, которые она хочет охватить. Здесь и возникает взаимосвязь интеллектуального подхода в управлении с понятием бизнес-экосистемы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Danco L.* (2013) A tribute to a family business legend / Forbes, 13.02.2013. <https://www.forbes.com/sites/oileron/2013/02/13/a-tribute-to-a-family-business-legend-dr-leon-danco/?sh=74d406256f05>.
2. *Мильнер Б.З.* (2019) Теория организации: Учебник. Москва, Инфра-М. 848 с.
3. *Смирнов Э.А.* (1998) Основы теории организации. Москва. 375 с.
4. *Адизес И.К.* (2019) Управление жизненным циклом корпораций. Москва, Манн, Иванов и Фербер. 503 с.
5. *Moore J.F.* (1993) Predators and prey: a new ecology of competition // Harvard Business Review. 71:76–86.
6. *Moore J.F.* (2005) Business ecosystems and the view from the firm // The Antitrust Bulletin. Fall. 1:58.
7. История компании Яндекс (2020) / Яндекс, 20.03.2021. <https://yandex.ru/company/history/2020>.
8. «Яндекс» выехал на колесах (2021) / РБК, 29.04.2021. <https://www.rbc.ru/newspaper/2021/04/29/6089298c9a794754dd45a1a1>.
9. «Яндекс» – российская Кремниевая долина: Аркадий Волож о самой перспективной области в IT и новой магии (2019) / Forbes, 17.06.2019. <https://www.forbes.ru/milliardery/377923-yandeks-rossiyskaya-kremnievaya-dolina-arkadiy-volozh-o-samoy-perspektivnoy>.
10. *Shestakova I.G.* (2018) To the question of the limits of progress: is singularity possible? // Vestnik of St. Petersburg Univ. Philosophy and Conflict Studies. 3(34):391–401.
11. Борис Добродеев – РБК: «Плохо то, что, кроме нас, денег никто не дает» (2019) / РБК, 16.12.2019. https://amp.rbc.ru/rbcnews/interview/technology_and_media/16/12/2019/5dee6c7d9a794758a559c774.
12. Интерактивный отчет. Наши стратегические приоритеты. Экосистема МТС (2019) / МТС, 20.03.2021. <https://ar2019.mts.ru/ru/management-report/new-strategy/our-strategic-priorities>.
13. Особенности российских экосистем (2020) / ICT. MOSCOW, 25.08.2020. <https://ict.moscow/news/russian-ecosystems>.
14. *Еремин А.Л.* (2005) Ноогенез и теория интеллекта. Краснодар: СовКуб. 356 с.

Информация об авторе

Серов Никита Станиславович – аспирант кафедры менеджмента и маркетинга, Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых (Российская Федерация, 600014, г. Владимир, ул. Лакина, д. 1; e-mail: mrgzes@gmail.com)

N.S. SEROV,

Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs
(Vladimir, Russian Federation; e-mail: mrgzes@gmail.com)

BUSINESS ECOSYSTEM AS A STAGE OF THE LIFECYCLE OF AN ORGANIZATION AND AS AN ELEMENT OF INTELLECTUAL MANAGEMENT

UDC: 334

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-2-135-143>

Abstract: The work aims are to study the concept of a business ecosystem as a new stage in the life cycle of an organization. At the same time, there is an attempt to establish the process of forming a business ecosystem as an element that is part of the “intellectual management” of managing an organization. One of the main thoughts is that all used classifications of life cycles, namely the models of L. Danko, R. Daft, I. Adisis, and L. Greiner, have similar stages. Based on the analysis of the history of Yandex, it was found that the formation of its own business ecosystem allows avoiding falling into the “extinction” stage, since the entire formation process is accompanied by the constant activity of the organization in different directions. The importance of digitalization of business before the transition to the formation of its business ecosystem, and the need for at least one completed cycle, or its main part, with the consolidation of the company’s key product in the market, was emphasized. The material mainly uses the historical and abstract-logical research method with methods of analysis and synthesis.

Keywords: business ecosystem, life cycle of an organization, digitalization, intelligent management

For citation: Serov N.S. Business Ecosystem as a Stage of the Life Cycle of an Organization and as an Element of Intellectual Management. *The Economics of Science*. 2021; 7(2):135–143. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2020-7-2-135-143>

REFERENCES

1. Danko L. (2013) A tribute to a family business legend / Forbes, 13.02.2013. <https://www.forbes.com/sites/aileron/2013/02/13/a-tribute-to-a-family-business-legend-dr-leon-danco/?sh=74d406256f05>.
2. Milner B.Z. (2019) Theory of organizations. A textbook. Moscow, Infra-M. 848 p. (In Russ.)
3. Smirnov. E.A. (1998) Organization Theory. Moscow. 375 p. (In Russ.)
4. Adizes I.K. (2019) Managing corporate lifecycles. Moscow, Mann, Ivanov and Ferber. 503 c. (In Russ.)
5. Moore J.F. (1993) Predators and prey: a new ecology of competition // Harvard Business Review. 71:76–86.
6. Moore J.F. (2005) Business ecosystems and the view from the firm // The Antitrust Bulletin. Fall. 1:58.
7. Yandex, history of a company (2020) / Yandex, 20.03.2021. <https://yandex.ru/company/history/2020>. (In Russ.)
8. Yandex went on wheels (2021) / RBC, 29.04.2021. <https://www.rbc.ru/newspaper/2021/04/29/6089298c9a794754dd45a1a1>. (In Russ.)
9. “Yandex – the Russian Silicon Valley”: Arkady Volozh on the most promising area in IT and new magic (2019) / Forbes, 17.06.2019. <https://www.forbes.ru/milliardery/377923-yandeks-rossiyskaya-kremnievaya-dolina-arkadiy-volozh-o-samoy-perspektivnoy>. (In Russ.)
10. Shestakova I.G. (2018) To the question of the limits of progress: is singularity possible? // Vestnik of St. Petersburg Univ. Philosophy and Conflict Studies. 3(34):391–401.
11. Boris Dobrodeyev – RBC: “The bad thing is that no one gives money except us” (2019) / RBC, 16.12.2019. https://amp.rbc.ru/rbcnews/interview/technology_and_media/16/12/2019/5dee6c7d9a794758a559c774. (In Russ.)
12. Our strategic priorities. MTS ecosystem (2019) / MTS, 20.03.2021. <https://ar2019.mts.ru/ru/management-report/new-strategy/our-strategic-priorities>. (In Russ.)
13. Features of Russian ecosystems (2020) / ICT.MOSCOW, 25.08.2020. <https://ict.moscow/news/russian-ecosystems>. (In Russ.)
14. Eremen A.L. (2005) Noogenesis and the theory of intellect. Krasnodar: SovKub. 356 p. (In Russ.)

Author

Serov Nikita Stanislavovich – post-graduate student of the Department of Management and Marketing, Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletovs (Russian Federation, 6000014, Vladimir, Lakina str., 1; e-mail: mrgzes@gmail.com).

В.Г. ЗИНОВ,

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ
(Москва, Российская Федерация; e-mail: zinov-v@yandex.ru)

Д.В. КОЗЛОВ,

Министерство экономического развития Российской Федерации
(Москва, Российская Федерация; e-mail: Dmitry_kozlov_7@mail.ru)

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ КОРПОРАТИВНОГО ВЕНЧУРНОГО СЕКТОРА ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫМИ КАДРАМИ

УДК: 338

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-2-144-155>

Аннотация: Проблема кадровой обеспеченности управления инновациями является одним из основных вызовов для современной российской экономики. На основании данных Минобрнауки России, глубинных интервью с представителями крупных компаний и органов власти, а также анализа открытых источников, авторами была предпринята попытка выявить наиболее актуальные и востребованные подходы к решению проблемы кадровой обеспеченности венчурной отрасли в корпоративном секторе. В статье определен общий вектор развития корпоративного венчурного сектора в России, проанализирован вклад вузов и крупных компаний в создание кадрового резерва. Сделан вывод о том, что университеты не покрывают потребность в подготовке высококвалифицированных кадров для управления инновациями, тогда как крупные компании наращивают компетенции в этой области, создают и активно используют результативные инструменты подготовки кадров для работы с венчурными проектами.

Ключевые слова: кадры, корпоративные венчурные фонды, инновации, вузы, высокотехнологичный бизнес, крупные компании, госкорпорации, акселераторы

Благодарность: Исследование выполнено в рамках государственного задания РАНХиГС при Президенте РФ.

Для цитирования: Зинов В.Г., Козлов Д.В. Обеспеченность корпоративного венчурного сектора высококвалифицированными кадрами. *Экономика науки*. 2021; 7(2):144–155. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2020-7-2-144-155>



ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с мировой практикой основным целеполаганием при создании корпоративных венчурных фондов (КВФ) является, в первую очередь, разработка и поиск новых технологических решений, и встраивание их в существующую технологическую цепочку, что позволяет активизировать модернизацию компании и снизить затраты на собственные исследования и разработки. Практика показывает, что крупной компании для взаимодействия с внешними стартапами и внутренними инновационными предложениями необходима своя инфраструктура запуска технологических проектов, чтобы обеспечить реальный трансфер технологий. Невозможно взять некое описание технологии на любой стадии готовности и принести ее в корпорацию, чтобы эта технология сразу заработала внутри бизнеса. Корпорации должны вырастить внутри себя специальную компетенцию для того, чтобы воспринимать новые технологии вообще, а тем более технологии от стартапов и небольших инновационных предприятий. Малый инновационный бизнес, как правило, не готов к этой

процедуре трансфера. Аналогична проблема при передаче в корпорации разработок от университетов.

В России корпоративный венчурный сектор является одной из сфер деятельности, которая испытывает острый дефицит кадров. Помимо отсутствия на рынке труда достаточного числа лиц, получивших образование по этому профилю, не оправдала себя и практика привлечения на позиции топ-менеджмента профессионалов, имеющих опыт работы в классических (независимых) венчурных фондах. Это связано, в первую очередь, с существенно отличающимися между собой приоритетами работы независимых и корпоративных венчурных фондов. Если для классического венчурного фонда абсолютным приоритетом являются финансовые цели, то для КВФ важно достижение баланса стратегических и финансовых целей, причем во многих инвестированных КВФ проектах стратегические цели занимают главенствующую роль.

Проблема нехватки кадров для венчурного предпринимательства в России впервые была зафиксирована научным сообществом [1] одновременно с принятием «Основных направлений развития внебюджетного финансирования высокорисковых проектов (системы венчурного инвестирования) в научно-технической сфере на 2000–2005 годы» [2] – первого нормативно-правового акта, закрепившего понятие венчурного финансирования. Потребность в высококвалифицированных кадрах по направлениям, обеспечивающим инновационную деятельность, только одного региона страны еще в 2007 г. оценивалась исследователями в несколько тысяч человек [3], а дефицит квалифицированных кадров был признан «ключевым, если не главным фактором ускорения инновационного развития экономики». Актуальность кадрового барьера развития отрасли подтверждают и многочисленные исследования независимых аналитических агентств (см., например, [4]).

Несмотря на ряд реализованных в течение последних двадцати лет правительственных и региональных инициатив по восполнению потребности в кадрах (см., например, [5]), а также разработке многоуровневой системы

подготовки специалистов для инновационной деятельности [6], кадровая проблема управления инновациями особенно в крупных компаниях все еще является одним из основных вызовов, стоящих перед рядом отраслей экономики Российской Федерации.

Целью настоящего исследования было выявление наиболее актуальных и востребованных подходов к решению проблемы кадровой обеспеченности венчурной отрасли в корпоративном секторе.

В этой связи в рамках настоящего исследования представлялось целесообразным:

- уточнить общий вектор развития корпоративного венчурного сектора в России,
- проанализировать вклад отечественной системы высшего профессионального образования в создание корпуса высококвалифицированных специалистов для работы в венчурной отрасли,
- обобщить отечественный опыт формирования кадрового резерва в венчурной отрасли и выделить наиболее перспективные подходы к решению данной проблемы.

ВЕКТОРЫ РАЗВИТИЯ КОРПОРАТИВНОГО ВЕНЧУРНОГО СЕКТОРА В РОССИИ

Правильная модель корпоративного венчуринга – это либо фонд, который больше работает как воронка, всасывающая новые технологии, интересные крупной компании, либо это один из инструментов получения прибыли. В России одновременно используются обе модели, но они эффективны только в одном случае – если в корпорации создан своеобразный «радар», который позволяет компании с помощью фонда отслеживать появление новейших разработок и иметь достаточно ясное представление о различных потенциально интересных технологических направлениях. Сутью такого «радара» должна быть активность фонда на рынке: либо на стадии инвестирования, либо при проведении переговоров, либо при регулярном отслеживании специфики новой разработки. Особенно это важно на ранней стадии готовности технологии, о которой пока мало известно

в информационных ресурсах. Анализ динамики развития стартапов, как правило, дает возможность вовремя понимать направления формирования как технологического, так и венчурного рынков.

Ключевым вопросом для многих больших корпораций является способность к восприятию стремительных перемен, в том числе технологических, происходящих в рамках индустриальной революции 4.0, которую чаще всего связывают с цифровизацией производственных и коммерческих процессов. Проблема в том, что крупным корпорациям не вполне свойственна способность воспринимать технологические новации в режиме реального времени для быстрого их внедрения.

Например, типичная ситуация – у команды разработчиков есть научно-технический задел, это еще далеко не стартап компания и даже не разработанный инновационный проект, которые бы идеально подошли к потребности заказчика. Это еще пока только команда с некими компетенциями, которые могут быть применимы к решению задачи. Существует разрыв между тем, что нужно сейчас, условно на стадии опытного образца, и нуждами разработчика. Возникает инвестиционная возможность, в которой могла бы участвовать корпорация, поддержав созданный стартап для доведения разработки до требуемого крупной компанией уровня готовности технологии. При этом остальной рынок не закрывается для стартапа, в отличие от заказанного договора на НИОКР, по которому все исключительные права не остаются у исполнителя.

Поэтому в современной российской практике корпоративного управления возникла необходимость в инструментах взаимодействия с внешними субъектами технологического рынка, а также в механизмах развития внутреннего предпринимательства в крупной компании для доведения разработок ранней стадии до состояния, необходимого потребителю [7]. КВФ в этой схеме является лишь одним из возможных инструментов с более широкими, по сравнению с подразделениями крупных компаний и госкорпораций, полномочиями, включая допустимость инвестиционных ошибок. Необходима

особая инфраструктура корпорации, внутри которой возможно совершать определенные действия по иной регламентации.

Успешное взаимодействие корпорации с новой разработкой возникает только тогда, когда такая инфраструктура с необходимым набором организационно-правового и финансового обеспечения создана. Имеются различные практики реализации подобной задачи: наделение полномочиями топ-менеджера, как в компании Invitro [8], организация специальных подразделений, которые занимаются новой технологией и последующей ее доводкой и «приземлением» в компании, как в Уралхиме [9] или Трансмашхолдинге [10], своеобразные корпоративные технопарки и пр. Стало уже совершенно очевидным, что без такой инфраструктуры невозможно взаимодействовать с внешними стартапами и группами технологических предпринимателей. Венчурные фонды в России уже осознали ограниченность рынка готовых проектов и переориентировались на поиск внутри и вне корпораций команд с необходимыми компетенциями, которые применимы к решению стоящих перед крупным бизнесом задач.

По итогам встречи Президента Российской Федерации с ведущими российскими инвесторами [11], Минэкономразвития России провело опрос 28 государственных компаний и компаний с государственным участием, выручка которых оставляет более 100 млрд. руб. в год, о практике создания и работы специальных подразделений и венчурных фондов, а также иных инструментов, применяемых компаниями в целях финансирования развития высоких технологий. По итогам анализа полученной информации, оказалось, что в 2020 г. среди опрошенных компаний можно уже насчитать 16 КВФ (начавших работу или находящихся в стадии организации), в которых уже зарегистрировано 83 сделки на сумму около 58 млрд. руб. В 20 компаниях начаты специализированные корпоративные акселерационные программы суммарным объемом около 1 млрд. руб.

Инструмент акселерации инноваций в госкомпаниях приобрел особо широкое распространение. Акселерационные программы подразумевают поиск технологий под

конкретные запросы компании, глубокий анализ и экспертизу технологий. Программы включают определение инновационных приоритетов, сбор заявок и отбор проектов, соответствующих текущим требованиям компании. Лучшие стартапы получают доступ к отраслевой экспертизе корпораций и базам данным, к пулу партнеров, экспертов и менторов, к реальным бизнес-процессам и технической базе. Как правило, выпускники акселераторов тестируют свои проекты в пилотном режиме совместно с корпоративным партнером. По итогам принимается решение либо об инвестициях в дальнейшее развитие и внедрение, либо, если проект зрелый, его масштабировании на все производственные мощности компаний.

В настоящее время большинство госкомпаний сформировали запрос на технологическую акселерацию, в том числе ПАО «АЛРОСА», ПАО «Аэрофлот», дочерние организации ГК «Ростех» (АО «Нацимбио», АО «Концерн «Калашников»), ПАО «РЖД», ПАО «ГТЛК», ПАО «Ростелеком», АО «ИНТЕР ПАО ЕЭС», АО «Россети», АО «Почта России» и др. [12–15]. При этом возможности акселератора хорошо подходят для развития внутреннего предпринимательства в компании, поддержки сотрудников в развитии нового бизнеса, включая выделение им рабочего времени и необходимых ресурсов.

Совершенно очевидно, что для кадрового обеспечения нового масштабного и быстро

растущего тренда в инновационном развитии крупных компаний, в том числе компаний с государственным участием, находить специалистов в области менеджмента инноваций нужно не только внутри корпораций, но и во внешнем контуре.

ВКЛАД РОССИЙСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ В ПОДГОТОВКУ ИННОВАЦИОННЫХ КАДРОВ

Статистика обучения студентов в вузах России по направлению «Инноватика» свидетельствует о слабой востребованности этой специальности у абитуриентов. Согласно данным Минобрнауки России [16], по состоянию на 29.12.2020 г. в стране из 4049333 студентов, обучавшихся по всем программам бакалавриата, специалитета и магистратуры, по направлению «Инноватика» занималось 7788 студентов, по направлению «Организация и управление наукоемкими производствами» – 476 студентов, по направлению «Наукоемкие технологии и экономика инноваций» – 302 студента (таблица 1).

Как следует из таблицы 1, в России целенаправленная подготовка специалистов в области менеджмента инноваций и наукоемких технологий осуществляется в небольших объемах. Суммарное количество студентов в вузах России в 2020 г., обучающихся по специальностям «Инноватика», «Организация и управление наукоемкими производствами»

Таблица 1

Число обучающихся в российских вузах по специальностям в области управления инновациями в 2020–2021 учебном году

Код направления	Название направления (специальности)	Число студентов
22.06.00	Инноватика	0
22.06.01	Управление инновациями	0
22.06.01	Менеджмент высоких технологий	0
27.03.05	Инноватика	5578
27.04.05	Инноватика	2190
27.04.05	Организация и управление наукоемкими производствами	476
27.04.07	Наукоемкие технологии и экономика инноваций	302

Источник: Сведения о численности студентов по курсам, направлениям подготовки и специальностям / Минобрнауки России

и «Наукоемкие технологии и экономика инноваций», составило в текущем учебном году всего 8546 человек (0,21% обучающихся в вузах страны).

Программы дополнительного профессионального образованию в области менеджмента инноваций были начаты в РАНХиГС при Президенте РФ в 1994 г. на Факультете инновационно-технологического бизнеса. Всего в период 1994–2011 гг. было обучено более тысячи специалистов по программам магистратуры, переподготовки и повышения квалификации. Основой обучения стала зарубежная и российская практика управления инновационно-технологическим бизнесом, которая была обобщена в профессиональном стандарте «Менеджер инновационной деятельности» [17]. После реорганизации Президентской академии, с 2012 г. и по настоящее время подготовка менеджеров инновационной деятельности проводится на программах Высшей школы корпоративного управления: магистерской программе «Инновационный менеджмент» и программе профессиональной переподготовки «Инновационное развитие компании: проектное управление». Как и ранее программы нацелены на подготовку менеджеров для управления инновационным развитием компании на основе методологии проектного управления. В год в среднем выпуск по обеим программам составляет около 30 слушателей.

Программы подготовки в области управления венчурными фондами являются достаточно специализированными для системы высшего профессионального образования и осуществляются в России только в рамках учебных программ дополнительного профессионального образования. Так, Высшая школа экономики по заказу ОАО «РВК» разработала и реализует программу профессиональной переподготовки «Управление корпоративным венчурным фондом» [18] продолжительностью 3,5 месяца (228 академических часов), включая 3 дня международной стажировки. В качестве итогового квалификационного задания слушателям программы предложена разработка концепции КВФ для корпорации, в которой он работает.

В 2017 г. ОАО «РВК» совместно с МГУ и Университетом ИТМО разработали учебный

курс «Инновационная экономика и технологическое предпринимательство» [19]. Курс предназначен для выпускников бакалавриата, прошедших обучение по инженерным и естественнонаучным программам подготовки, и способствует формированию знаний и навыков в области управления инновационными проектами и технологического предпринимательства. В настоящее время операторами разработанного курса являются 45 российских вузов. ОАО «РВК» предоставляет партнерским вузам полный комплект учебно-методических материалов, осуществляет обучение преподавателей и повышение их квалификации на регулярной основе.

В 2021 г. ОАО «РВК» создало на базе Университета МФТИ кафедру для подготовки магистров по двум специальностям – «Венчурные инвестиции и технологическое предпринимательство» и «Управление проектами в сфере технологий искусственного интеллекта» [20]. В рамках обучения студенты работают над реальными проектами венчурных фондов и проектами внутренних научно-исследовательских подразделений высокотехнологичных компаний.

Таким образом, уже более десяти лет ведущие российские университеты ведут специализированную подготовку кадров для инновационного развития компаний. Однако проведенный анализ говорит о несоответствии объемов предложения подготовленных менеджеров инновационной деятельности масштабам возникшей потребности. Тем более, что, как показывает российская и зарубежная практика, обучить управлению инновационными проектами можно только при непосредственном участии студента в создании нового продукта.

ПОДГОТОВКА ИННОВАЦИОННЫХ КАДРОВ В РОССИЙСКИХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ КОМПАНИЯХ

Потребность крупных компаний и корпораций в кадровом обеспечении программ инновационного развития, включающих становление внутреннего предпринимательства, приводит к выстраиванию самостоятельной системы подготовки менеджеров проектов

разработки новых продуктов. В качестве примеров таких систем рассмотрим программы обучения, используемые в ГК «Ростех», ПАО «КАМАЗ» и ПАО «Газпром».

Миссией программы «Вектор» Академии ГК «Ростех» [21] является подготовка слушателей к реализации задач диверсификации предприятий корпорации. Основными задачами программы являются следующие:

- поиск внутри Ростеха специалистов (лидеров), обладающих, с одной стороны, достаточным набором профессиональных навыков, опыта и образования для реализации инновационных проектов, с другой стороны, высоким уровнем мотивации и набором личных качеств, соответствующих решению планируемых инновационных задач;
- повышение компетенций отобранных специалистов в ряде областей, включая навыки анализа рынка, стратегического маркетинга, проведения проблемных интервью;
- формирование с помощью отобранных и подготовленных специалистов инновационных проектов и стартапов в холдинговых компаниях для решения задач продуктовой трансформации ГК «Ростех».

Программа состоит из трех составляющих: диагностика личностных качеств, обучение для развития компетенций и доработка собственных проектов.

Первый этап работы с участниками программы связан с диагностикой их личностного потенциала, а также факторов, сдерживающих профессиональное развитие. Сначала участники проходят два вида тестирования: тест вербальных способностей и тест числовых способностей. Затем у участников диагностируют личностные качества:

«Профиль РТ» – диагностика потенциала технологического лидера (способности анализировать и делать верные выводы, быстро понимать логику, находить смысловые несоответствия и делать выводы на основе этого анализа);

«РТ Достижения» – диагностика стремлений к приобретению навыков технологического лидера (определение факторов и рабочих ситуаций, которые оказывают наибольшее влияние на сотрудника при выполнении более

сложной и разнообразной работы, в том числе, уточнение мотивации для преодоления трудности на пути достижения результата).

В программе «Вектор» составлен профиль компетенций, который необходим для успешного зачисления специалиста на обучение, он состоит из следующих качеств:

1) Ориентация на достижение результата: проявляет активность, стремится к достижению сложных целей, преодолевает препятствия, сохраняя позитивный настрой, справляется с неудачами.

2) Проявление гибкости: пробует новое, не боится отходить от привычного подхода и процедур, готов идти на риски, ищет возможности и различные варианты достижения результатов.

3) Способность к эффективным коммуникациям: находит нужные контакты, поддерживает отношения, уверенно и убедительно доносит свои идеи.

4) Готовность быть лидером: составляет план работы, контролирует исполнение, распределяет задачи в команде, поддерживает и развивает ее, находит нужных людей для реализации задач.

5) Наличие аналитических способностей: собирает необходимые данные для решения задач, критично оценивает информацию, формулирует гипотезы и проверяет их, постоянно обучается новому.

Обучение открывает для успешного кандидата доступ к различным курсам на собственной онлайн платформе корпорации, где помимо прохождения курсов и непосредственно обучения реализован доступ к тестовым заданиям, созданию проектов, взаимодействию с экспертами. Для повышения результативности обучение построено в интерактивной форме на основе предложений самих слушателей.

Программа обучения представляет собой уникальный алгоритм [22], прохождение которого позволяет участнику сформировать облик своего нового продукта через современные клиент-ориентированные методики:

- Участники прорабатывают идею продукта по следующим направлениям: анализ проблем и облика целевой аудитории, рынка, конкурентов, команды проекта, плана проекта и т.п.

- Разработанный паспорт проекта становится основой для дальнейшего развития проекта: рассмотрение проекта на Комиссии корпоративного бизнес-акселератора, привлечение инвестиций, подача заявки на гранты и т.п.;

- В ходе уточнения концепции продукта, лидер проекта сможет сформировать необходимые компетенции в своей команде, а также с минимальными ресурсами протестировать и реализовать идею (или же быстро понять, что она нежизнеспособна);

- Программа объединила знания и опыт лучших экспертов отрасли, передовые российские и зарубежные практики (бережливый стартап, уровни технологической готовности и др.).

Поскольку решение кадровой задачи не может быть ограничено теоретической подготовкой, в рамках программы «Вектор», опираясь на мотивацию сотрудников, их страсть к созданию нового продукта и личные амбиции, развиваются специфические навыки в ходе работы над реальными проектами, инициированными самими участниками.

За 3 года реализации программы заявки на участие в ней подали около 3100 сотрудников из 150 городов. Поскольку ресурс программы ограничен, отбор кандидатов проходит в несколько этапов. На первом этапе в рамках третьего набора в 2020 г. из 3028 заявок было выбрано 100, из них 45 для пред-акселерации и еженедельного тренинга. В результате было отобрано 16 проектов, которые были приглашены в корпоративный акселератор – внутренний механизм поддержки высокорискованных проектов.

В 2019 г. для поддержки продуктовой трансформации предприятий ГК «Ростех» был организован корпоративный бизнес-акселератор [23], основными задачами которого являются:

- выявление перспективных команд разработчиков из числа сотрудников предприятий ГК «Ростех»;

- оказание экспертной, организационной и финансовой поддержки на ранних стадиях развития проектов;

- формирование корпоративной базы перспективных проектов;

- привлечение к сотрудничеству представителей венчурного бизнеса и институтов развития;

- стимулирование проактивного подхода к инновационной деятельности со стороны предприятий ГК «Ростех».

Если специалист прошел все этапы отборов (диагностика – обучение – заполнение анкеты проекта – экспертиза – оценка), дошел до финала и выступил убедительно, то экспертная комиссия акселератора принимает решение профинансировать его проект. В 2020 г. корпорацией был увеличен лимит грантовой поддержки таких высокорискованных проектов до 250 млн. руб. Эти средства расходуются на работы по созданию минимальной рабочей версии нового продукта.

Дополнительным положительным эффектом от обучения в программе «Вектор» наряду с реализацией отобранных проектов является возможность использования сотрудниками полученных знаний в будущем. Навыки построения стартапов, работа с запросами потребителей, дизайн-мышление, освоенная теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) могут применяться в повседневной практике компаний, входящих в ГК «Ростех».

Аналогичная подготовка авторов инновационных идей, основанная на внутренних предложениях сотрудников, организована в ПАО «КАМАЗ». Как отметил в беседе с авторами статьи генеральный директор ООО «Цифровая платформа КАМАЗ» Э.Р. Шавалиев, одновременно возглавляющий КВФ и корпоративный акселератор: «Задача в меньшей степени состоит в том, чтобы извлечь какие-то идеи и сформировать реальные проекты, но в большей степени – в выполнении образовательной и мотивирующей функции для сотрудников корпорации».

В рамках образовательного модуля ПАО «КАМАЗ» слушателям объясняется, что такое продуктовый менеджмент, и если по итогам получается сформировать какую-то гипотезу и она является комплементарной основной стратегии компании, то такой инновационный проект получает финансовую поддержку. В отличие от ГК «Ростех», никакого жесткого фильтра на участие в образовательном

модуле не создается, чтобы сотрудники приходили на инициативной основе, причем некоторые из них участвуют с новыми предложениями из года в год. Это позволяет кураторам модуля составлять представление о мотивации сотрудников и возможностях их привлечения к реализации инновационных идей в перспективе.

Главная задача обучения в ПАО «КАМАЗ» – поиск тех, кто имеет достаточные амбиции и готов освоить необходимые компетенции, чтобы заниматься развитием инновационного проекта. С точки зрения достижения практического результата, проблема не столько в количестве новых идей и гипотез, сколько в менеджерах, имеющих желание и компетенции для управления на начальном этапе реализации инновационного технического решения. Практика показывает, что новых идей значительно больше, чем сотрудников, способных управлять их воплощением. Ключевая компетенция менеджера, которая более всего необходима и ее стремятся найти в сотруднике – это способность к быстрой генерации и проверке гипотез нового продукта. В настоящее время такие модели бизнеса чаще всего строятся вокруг цифровых сервисов, связанных с грузовиком, например, вокруг изменения формы владения автомобилем. Планируется, что такой бизнес для компании со временем станет доминирующим.

В качестве еще одного примера подготовки кадров для государственной корпорации можно рассматривать ПАО «Газпром». Отсутствие на российском рынке труда достаточного количества профессионалов по управлению программами и проектами инновационного развития в энергетическом секторе, а также необходимость повышения квалификации сотрудников компании, стали предпосылкой разработки новых учебных программ образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Газпром корпоративный институт» [24].

В 2021 г. началось осуществление двухгодичной программы «Управление программами и проектами инновационного развития в энергетическом бизнесе» для руководителей

технических управлений (отделов) администрации и инженерно-технических центров, в том числе состоящих в резерве кадров на должности заместителей генеральных директоров по производству и главных инженеров дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром». Программа направлена на приобретение обучающимися практических навыков применения современных методов управления и деловой коммуникации в рамках тематических модулей (маркетинг, персональная эффективность, программно-целевое управление, управление интеллектуальными ресурсами и др.) [25]. Преимущество новой, состоящей из семи модулей программы заключается в том, что такие обязательные для программ данного уровня блоки, как стратегия, финансы и инвестиции, инновации, маркетинг и закупки, персонал, право и др., раскрыты в тесной связи с необходимыми для практического применения аналитическими методами и инструментариями ведения эффективных деловых коммуникаций с коллегами, клиентами, партнерами, консультантами.

Методология проектного управления освещается в тренинговом формате, с отработкой в режиме реального времени приемов риск-менеджмента, бережливого производства, навыков дизайн-мышления на основе agile- и scrum- подходов к разработке большого проекта создания продукта с постоянно меняющимися требованиями. Особое внимание в рамках реализации программы уделяется изучению новых и перспективных трендов технологического развития, наметившихся в энергетическом бизнесе на современном этапе. В первую очередь это относится к цифровизации нефтегазового комплекса, предусматривающей обработку больших массивов информации действующих производственных объектов, развитию контрактного моделирования и внедрению биржевых инструментов, которые позволяют прогнозировать существенное расширение «гибкой части продукта» в данной сфере уже в ближайшей перспективе.

Вместе с тем, выборочный опрос слушателей программы показал, что большинство из них считает, что в корпорации основное

направление инвестиций связано с развитием только существующих продуктов или повышением операционной эффективности. Решение о реализации и финансировании рискованных проектов затруднено либо осуществляется лишь на уровне высшего руководства, причем используются простые инструменты внутренних и внешних инноваций, рассчитанные на проекты с низким уровнем риска (закупки, технологические партнерства и т.п.).

Это говорит о проблемах с обеспечением современного подхода к управлению инновационным развитием компании, в том числе, с планированием инновационного развития в рамках стратегии компании, организацией отдельного центра управления инновациями, выделением необходимых ресурсов, обеспечением финансовой и нефинансовой мотивации участников инновационных проектов. Не случайно ПАО «Газпром» оказался среди небольшого числа опрошенных Минэкономразвития России государственных компаний, в которых в настоящее время не созданы специализированные структуры для инвестиционных механизмов (КВФ) и неинвестиционных механизмов (акселерационные программы) реализации программ развития высоких технологий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время скорость появления новых продуктов и бизнес-моделей играет более важную роль, чем 10–20 лет назад, и крупнейшие компании вынуждены конкурировать не только друг с другом, но и с молодыми быстрорастущими компаниями. Темп научно-технического прогресса вырос многократно, в результате чего многие компании, которые сталкиваются с вызовами инновационного развития, вынуждены внедрять современные идеи и технологии, чтобы оставаться конкурентоспособными.

В крупных российских компаниях, том числе в государственных корпорациях и компаниях с государственным участием, начала складываться практика стратегического планирования инновационного развития организации, когда должно целеполагание

позволяет сформулировать целевые ориентиры и создать основу для формирования конкретных планов по реализации инновационных проектов. Создаваемая экосистема для работы с рискованными инновационными проектами выдвигает принципиально новые для сложившейся внутрикорпоративной культуры требования: повышение восприятия риска инновационных проектов, увеличение толерантности к неудачам и ошибкам, изменение отношения к неуспешным проектам и пр. Трансформация корпорации в сторону принятия рисков связана с изменениями в бизнес-процессах и в мотивации персонала, что вызывает необходимость формирования новой инфраструктуры специальных инструментов в целях финансирования развития высоких технологий. Новая инфраструктура нуждается в новых методах формирования ее кадрового резерва.

Если в начале 2000-х гг. основным механизмом подготовки кадрового корпуса для управления инновациями являлось расширение образовательных программ на базе вузов с горизонтом планирования в 5–10 лет [3], то сегодня парадигма подготовки специалистов предусматривает активное участие в этом самого бизнеса.

Крупные компании, определяя роль инноваций в достижении стратегических целей организации, выделяют значительные ресурсы для формирования инфраструктуры отбора сотрудников, способных управлять инновационными проектами, и повышения их компетенций и мотивации. Для достижения поставленных целей компании создают новые и достаточно результативные методические и финансовые инструменты управления высокорискованными проектами, успешно обучая сотрудников их использованию.

Университеты в этом отношении явно отстают, демонстрируя определенный сепаратизм. Его преодоление связано с необходимостью принятия российскими высшими учебными заведениями новой для себя роли субъекта технологического предпринимательства, которая должна занять главенствующее место в их современной иерархии стратегических ценностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Фоломьев А.Н., Каржауев А.Т.* (2002) К вопросу о концепции национальной системы венчурного инвестирования // *Инновации*. № 8. С. 21–30.
2. Основные направления развития внебюджетного финансирования высокорисковых проектов (системы венчурного инвестирования) в научно-технической сфере на 2000–2005 годы (1999) / Правительственная комиссия по научно-инновационной политике, 27.12.1999.
3. *Шихвердиев А.П., Проничев И.К., Вишняков А.А.* (2007) Разработка концепции развития венчурного инвестирования инновационной деятельности на Российском Севере и механизма его государственной поддержки // *Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета*. № 2. С. 7.
4. *Шапировский М.* (2020) Как устроена венчурная отрасль в России / РБК. <https://pro.rbc.ru/demo/5ce2666f9a7947093871e6e7>.
5. РВК и Правительство Москвы будут совместно развивать индустрию венчурного инвестирования (2012) / *CNews*, 31.10.2012. https://www.cnews.ru/news/line/rvk_i_pravitelstvo_moskvy_budut_sovmestno.
6. *Лукещина Е.В.* (2006) Развитие инфраструктуры национальной инновационной системы // *Управление наукой и наукометрия*. № 1.
7. *Голубев Н., Назаров А., Козлов А., Ходырева Ю., Хомик А.* (2020) Модель повышения инновационной открытости крупных компаний / *АСИ*. 189 с.
8. Инновационная политика (2021) / *Invitro*. <https://www.invitro.ru/about/innovacii>.
9. Объявлены итоги конкурса инновационных решений «Уралхим – Элемент роста» (2019) / *Уралхим*, 24.04.2019. <http://www.uralchem.ru/press/news>.
10. Трансмашхолдинг открывает инновационную лабораторию (2018) / *Yandex*, 29.05.2018. <https://zen.yandex.ru/media/id/5aa658de168a91aa24b5443f/transmashholding-otkryvaet-innovacionnuu-laboratoriiu-5b0d12d23c50f79e15532173>.
11. Перечень поручений Президента РФ по итогам встречи с ведущими российскими инвесторами от 01.04.2020 г. № Пр-614 (2020) / Консультант Плюс. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_349280.
12. Акселератор ОАО «РЖД» определил лучшие стартап-проекты-2020 по обслуживанию вагонов и локомотивов (2020) / *РЖД*, 23.12.2020. <https://company.rzd.ru/ru/9397/page/104069?accessable=true&id=258254>.
13. Инноваторам и стартапам (2021) / Ростелеком. <https://www.company.rt.ru/projects/startups>.
14. 16 стартапов тестируют свои разработки на инфраструктуре Группы «Интер РАО» (2020) / *ВолгаНьюс*, 14.12.2020. <https://volga.news/article/566409.html>.
15. Энергопрорыв-2021: Фонд «Сколково» и группа компаний «Россети» и запускают ежегодный отбор инновационных проектов (2021) / *Сколково*, 26.04.2021. <https://sk.ru/news/energoproryv2021-fond-skolkovo-i-gruppa-kompaniy-rosseti-i-zapuskayut-ezhegodnyy-otbor-innovacionnyh-proektov>.
16. Сведения о численности студентов по курсам, направлениям подготовки и специальностям (2020) / Минобрнауки России, 29.12.2020. <https://www.minobrnauki.gov.ru/opendata/9710062939-svedeniya-o-chislennosti-studentov-po-kursam-napravleniyam-podgotovki-i-spetsialnostyam>.
17. Постановление Министерства труда и социального развития РФ от 05.03.2004 г. № 34 (2004) / *Техэксперт*. <https://docs.cntd.ru/document/901898465>.
18. Управление корпоративным венчурным фондом (2021) / ВШЭ. <https://imi.hse.ru/PKVenture>.
19. Межвузовский учебный курс «Инновационная экономика и технологическое предпринимательство» (2021) / РВК. https://www.rvc.ru/eco/education/innovative_economy.
20. В 2021 году Кафедра РВК принимает заявки на поступление на 2 магистерские программы (2021) / Кафедра РВК. <http://rvc-mipt.ru>.
21. Ростех запустил программу «Вектор» для подготовки 1,5 тысяч специалистов по диверсификации (2018) / *Ростех*, 06.09.2018. <https://rostec.academy/tpost/epsydo9ikj-rosteh-zapustil-programmu-vektor-dlya-po>.
22. Методические рекомендации по созданию высокотехнологичных продуктов от стадии идеи до стадии первых продаж (2021) / *Ростех Академия*. <https://rostec.academy/methodical-recommendations>.
23. Ростех поддержит свои гражданские стартапы (2019) / *CNEWS*, 05.08.2019. <https://www.comnews.ru/content/121234/2019-08-05/rosteh-podderzhit-svoi-grazhdanskie-startapy>.
24. Газпром корпоративный институт (2021) / Газпром. <https://institute.gazprom.ru>.
25. *Чернятин С.В.* (2018) Будущее нефтегазового комплекса – за умным управлением инновациями // *Газовая промышленность*. № 12 (778). С. 80–84.

Информация об авторах

Зинов Владимир Глебович – доктор экономических наук, кандидат технических наук, главный научный сотрудник Центра научно-технической экспертизы, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ; Scopus Author ID: 7003590126, ORCID: 0000-0001-9849-9273 (Российская Федерация, 119571, г. Москва, пр. Вернадского, д.82; e-mail: zinov-v@yandex.ru)

Козлов Дмитрий Викторович – референт отдела инновационного развития Департамента стратегического развития и инноваций, Министерство экономического развития Российской Федерации (Российская Федерация, 125039 г. Москва, Пресненская наб., д. 10, стр. 2, e-mail: Dmitry_kozlov_7@mail.ru)

V.G. ZINOV,

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration
(Moscow, Russian Federation; e-mail: zinov-v@yandex.ru)

D.V. KOZLOV,

Ministry of Economic Development of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation;
e-mail: Dmitry_kozlov_7@mail.ru)

CORPORATE VENTURE SECTOR: THE PROBLEM OF STAFFING

UDC: 338

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-2-144-155>

Abstract: The problem of staffing in innovation management is one of the main resources of the modern Russian economy. Based on the data of the Ministry of Education and Science of Russia, in-depth interviews with representatives of large companies, and government authorities, the authors attempted to identify the most relevant and popular approaches to solving the problem of staffing the venture capital industry in the corporate sector. The article defines the general vector of development of the corporate venture capital sector in Russia, analyzes the contribution of universities and large companies to the creation of a talent pool. It is concluded that universities do not cover the need for training highly qualified personnel for innovation management, while large companies are building up competencies in the field, using and using effective training tools for working with venture projects.

Keywords: *staff, corporate venture funds, innovations, universities, high-tech businesses, large companies, state corporations, accelerators*

Acknowledgements: The study was carried out within the framework of the state assignment of the RANEPa.

For citation: Zinov V.G., Kozlov D.V. Corporate Venture Sector: The Problem of Staffing. *The Economics of Science*. 2021; 7(2):144–155. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2020-7-2-144-155>

REFERENCES

1. Folomev A.N., Karzhauv A.T. (2002) On the concept of the national system of venture investment // *Innovations*. 8:21–30.
2. The main directions of development of off-budget financing of high-risk projects (venture investment systems) in the scientific and technical sphere for 2000–2005 (1999) / Government Commission on Science and Innovation Policy, 27.12.1999.
3. Shikhverdiev A.P., Pronichev I.K., Vishnyakov A. (2007) Development of a concept for the development of venture investment in innovative activities in the Russian North and the mechanism of its state support // *Bulletin of the Research Center for Corporate Law, Management and Venture Investment of Syktyvkar State University*. 2:7.
4. Shapirovsky M. (2020) How the venture capital industry works in Russia / RBC. <https://pro.rbc.ru/demo/5ce2666f9a7947093871e6e7>.
5. RVC and the Moscow Government will jointly develop the venture investment industry (2012) / CNews, 31.10.2012. https://www.cnews.ru/news/line/rvk_i_pravitelstvo_moskvy_budut_sovmestno.
6. Lukeshina E. (2006) Development of the infrastructure of the national innovation system // *Management of science and scientometrics*. No 1.

7. Golubev N., Nazarov A., Kozlov A., Khodyreva Y., Khomik A. (2020) Model of increasing innovative openness of large companies/ ASI. 189 p.
8. Innovation policy (2021) / Invitro. <https://www.invitro.ru/about/innovacii>.
9. The results of the competition for innovative solutions "Uralchem – Element of Growth" (2019) / Uralchem, 24.04.2019. <http://www.uralchem.ru/press/news>.
10. Transmashholding opens an innovation laboratory (2018) / Yandex, 29.05.2018. <https://zen.yandex.ru/media/id/5aa658de168a91aa24b5443f/transmashholding-otkryvaet-innovacionnuu-laboratoriu-5b0d12d23c50f79e15532173>.
11. List of instructions of the President of the Russian Federation following the meeting with leading Russian investors dated 01.04.2020 No Pr-614 (2020) / Consultant Plus. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_349280.
12. The accelerator of Russian Railways has identified the best start-up projects-2020 for the maintenance of wagons and locomotives (2020) / Russian Railways, 23.12.2020. <https://company.rzd.ru/ru/9397/page/104069?accessible=true&id=258254>.
13. For innovators and startups (2021) / Rostelecom. <https://www.company.rt.ru/projects/startups>.
14. 16 startups are testing their developments on the infrastructure of the Inter RAO Group (2020) / VolgaNews, 14.12.2020. <https://volga.news/article/566409.html>.
15. Energy Breakthrough-2021: The Skolkovo Foundation and the Rosseti group of companies launch the annual selection of innovative projects (2021) / Skolkovo, 26.04.2021. <https://sk.ru/news/energororyv2021-fond-skolkovo-i-gruppa-kompaniy-rosseti-i-zapuskayut-ezhegodnyy-otbor-innovacionnyh-proektov>.
16. Information on the number of students by courses, areas of training and specialties (2020) / Ministry of Education and Science of Russia, 29.12.2020. <https://www.minobrnauki.gov.ru/opendata/9710062939-svedeniya-o-chislennosti-studentov-po-kursam-napravleniyam-podgotovki-i-spetsialnostyam>.
17. Resolution of the Ministry of Labor and Social Development of the Russian Federation dated 05.03.2004 No 34 (2004) / Techexpert. <https://docs.cntd.ru/document/901898465>.
18. Management of a corporate venture fund (2021) / HSE. <https://imi.hse.ru/PKVenture>.
19. Interuniversity training course "Innovative economy and technological entrepreneurship" (2021) / RVC. https://www.rvc.ru/eco/education/innovative_economy.
20. In 2021, the RVC Department accepts applications for admission to 2 master's programs (2021) / RVC Department. <http://rvc-mipt.ru>.
21. Rostec launched the Vector program to train 1.5 thousand diversification specialists (2018) / Rostec, 06.09.2018. <https://rostec.academy/tpost/epsydo9ikj-rosteh-zapustil-programmu-vektor-dlya-po>.
22. Guidelines for creating high-tech products from the idea stage to the first sales stage (2021) / Rostec Academy. <https://rostec.academy/methodical-recommendations>.
23. Rostec will support its civilian startups (2019) / CNEWS, 05.08.2019. <https://www.comnews.ru/content/121234/2019-08-05/rosteh-podderzhit-svoi-grazhdanskije-startapy>.
24. Gazprom corporate institute (2021) / Gazprom. <https://institute.gazprom.ru>.
25. Chernyatin S.V. (2018) The future of the oil and gas complex lies in the smart management of innovations // Gas Industry. 12(778):80–84.

Authors

Zinov Vladimir Glebovich – Chief Researcher of the Center for Scientific and Technical Expertise, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; Scopus Author ID: 7003590126, ORCID: 0000-0001-9849-9273 (Russian Federation, 119571, Moscow, Vernadsky Pr., 82; e-mail: zinov-v@yandex.ru)

Kozlov Dmitriy Viktorovich – Adviser of Department of strategic development and innovations, Ministry of Economic Development of the Russian Federation (Russian Federation, 125039, Moscow, Presnenskaya nab., 10, bldg. 2, e-mail: Dmitry_kozlov_7@mail.ru)

С.П. КОВАЛЕВ,

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Москва, Российская Федерация; e-mail: kovalev-sp@ranepa.ru)

Е.Р. ЯШИНА,

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Москва, Российская Федерация; e-mail: yashina-er@ranepa.ru)

П.С. ТУРЗИН,

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Москва, Российская Федерация; e-mail: turzin-ps@ranepa.ru)

К.Е. ЛУКИЧЕВ,

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Москва, Российская Федерация; e-mail: lukichev-ke@ranepa.ru)

А.С. ЕВСЕЕВ,

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Москва, Российская Федерация; e-mail: evseev-as@ranepa.ru)

АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ЖИВЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ СТРАНЫ

УДК: 331.44; 57.02; 614.2

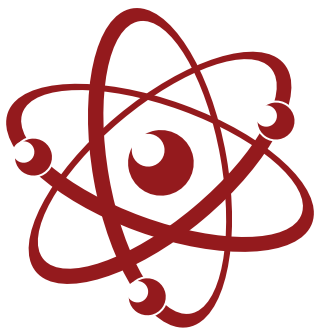
<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-2-156-165>

Аннотация: Рассмотрены основные векторы развития междисциплинарной методологии изучения проблемы живых систем в условиях реализации концепции цифровизации государства. В результате исследований установлено, что главные направления этого развития состоят в разработке и реализации фундаментальных, поисковых и прикладных исследований различных живых систем, направленных на повышение эффективности их функционирования на фоне сохранения здоровья и продления долголетия населения страны.

Ключевые слова: здравоохранение, биотехнологии, демография, образование, экология, эргономика, цифровая страна, методология, инновации, приоритеты, социально-экономический эффект

Благодарность: Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы государственного задания РАНХиГС.

Для цитирования: Ковалев С.П., Яшина Е.Р., Турзин П.С., Лукичев К.Е., Евсеев А.С. Актуальные направления развития исследований живых систем в условиях цифровизации страны. *Экономика науки*. 2021; 7(2):156–165. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-2-156-165>



ВВЕДЕНИЕ

В современной науке большое внимание уделяется исследованиям в области живых систем. В последние годы наиболее актуальны исследования, проводимые на междисциплинарной основе с антропоцентрических позиций в условиях цифровой трансформации социальной и экономической модели развития страны. Причем как любые живые организмы, социально-экономические системы анализируются в виде самоорганизующихся адаптивных систем.

Целью статьи являлось рассмотрение методологии изучения живых систем в настоящее время и перспективы этого научно-практического направления. При этом освещаются актуальные нормативно-правовые документы в данной области, взаимосвязь факторов жизнедеятельности и продолжительности жизни,

проблема создания и изучения модели «идеального человека».

МЕТОДОЛОГИЯ ИЗУЧЕНИЯ ЖИВЫХ СИСТЕМ

В качестве примеров успешного организационного и методологического междисциплинарного изучения живых систем, можно рассмотреть создание в 2012 г. и успешное функционирование на базе Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского (ННГУ) – Национального исследовательского университета НИИ «Институт живых систем». Этот НИИ «Институт живых систем» совместно с учеными других научных организаций, как отечественных, так и зарубежных, активно развивает консолидированные междисциплинарные биофизические исследования в области нейробиологии, биологии развития, радиобиологии, синтетической биологии, экспериментальной онкологии, регенеративной медицины, электрофизиологии и моделировании сердца, электрофизиологии растений, биоинженерии и других [1].

В Ярославском государственном университете имени П.Г. Демидова в 2006 г. был создан Научно-образовательный центр «Живые системы», предназначенный для внедрения инновационных образовательных программ и проведения фундаментальных и прикладных исследований в области морфологии, физиологии и экологии человека и других живых систем, мониторинга и прогнозирования их состояния и т.д. [2].

Исследования живых систем осуществляется также в области социологии, экономики, философии и других областях знаний. Существует электронное периодическое издание Южного федерального университета «Живые и биокосные системы».

Междисциплинарное направление исследований живых систем является, безусловно, инновационным. Наиболее актуально в настоящее время междисциплинарное с совместных позиций медицины, биологии, физики, математики, экологии, эргономики, экономики и других научных дисциплин изучение организменных, социотехнических, социо-экономических и организационно-технологических живых систем.

Что касается инноваций, то в последнее время выделяют: технологические, изобретательские, организационные и нанотехнологические инновации. В области медицины определяют, в основном, следующие инновации: диагностические, лечебные, реабилитационные, профилактические и компьютерные.

АКТУАЛЬНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ В ДАННОЙ ОБЛАСТИ

В настоящее время десять ключевых инновационных направлений развития, определенных в мартовском послании Президента Российской Федерации В.В. Путина Федеральному собранию [3], сформированы руководством страны в отдельные национальные проекты и программы. Особое внимание при этом уделяется социальным вопросам: здравоохранению, образованию, жилью и городской среде, экологии, демографии, решаемым параллельно с эволюционными сдвигами в экономической сфере, прежде всего касающимися повышения производительности труда, цифровой экономики и других эволюционных векторов развития.

В значительной мере эти ключевые направления развития являются продолжением приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и критических технологий Российской Федерации, приведенных в Указе Президента РФ от 7 июля 2011 г. № 899 [4].

Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:

- Индустрия наносистем.
- Информационно-телекоммуникационные системы.
- Науки о жизни и другие.

Критические технологии Российской Федерации:

- Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии.
- Биомедицинские и ветеринарные технологии.
- Геномные, протеомные и постгеномные технологии.
- Клеточные технологии.
- Компьютерное моделирование наноматериалов, наноустройств и нанотехнологий.

- Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии.
- Технологии биоинженерии и другие.

Во многом данный национальный курс развития науки, технологий и техники в стране уже реализован.

Это отражено, например, в Национальном докладе об инновациях в России, выпуск № 1 [5] и Национальном докладе об инновациях в России 2016 [6], которые можно рассматривать как опыт перевода концепции в систему мер инновационной политики.

Подготовлен также ряд Государственных программ: «Развитие науки и технологий на 2013–2020 годы», «Развитие образования на 2013–2020 годы» и другие.

Следует особо подчеркнуть, что в своем мартовском Послании Федеральному собранию в 2018 г. Президент Российской Федерации В.В. Путин отметил, что «к концу следующего десятилетия Россия должна уверенно войти в число стран 80+. Это такие страны как, например, Германия и Франция, где продолжительность жизни превышает 80 лет. Уверен, такая цель достижима» [3]. А в Перечне поручений Президента Российской Федерации В.В. Путина по итогам этого Послания Федеральному собранию отмечается [7], что одной из национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 г. должно стать повышение продолжительности жизни до 78 лет к 2024 г. и до 80 лет к 2030 г.

В последние годы «Разброс по продолжительности жизни в стране достигает невероятной цифры: от 64 до 80 лет», – отметила заместитель председателя правительства Российской Федерации О. Голодец на заседании коллегии Минздрава России. Она заявила, что средняя продолжительность жизни в России – 72,7 года. Однако есть регионы, преодолевшие порог в 80 лет, а 10 регионов – порог в 75 лет. Ею было отмечено, что государство готово оказать помощь регионам, с относительно низкими показателями продолжительности жизни с упором на повышение доступности медицинского обслуживания [8].

Сформирована «Дорожная карта» «Хелс-нет» Национальной технологической инициативы, реализуемой Правительством России

в соответствии с перечнем поручений Президента России по реализации Послания Федеральному Собранию от 4 декабря 2014 г. Базовые направления этой «дорожной карты» – информационные технологии в медицине, медицинская генетика, биомедицина, спорт и здоровье, превентивная медицина, здоровое долголетие. Реализация «дорожной карты» осуществляется в 3 этапа: первый этап (2017–2019 гг.), второй этап (2020–2025 гг.) и третий этап (2026–2035 гг.).

Государственной программой Российской Федерации «Развитие здравоохранения», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1640, определены основные приоритеты в рамках основного направления стратегического развития Российской Федерации «Здравоохранение» на период до 2025 г. [9]:

I Направление (подпрограмма) «Совершенствование оказания медицинской помощи, включая профилактику заболеваний и формирование здорового образа жизни»:

- Ведомственный проект «Организация современной модели долговременной медицинской помощи гражданам пожилого и старческого возраста на принципах междисциплинарного взаимодействия («Территория заботы»).

II Направление (подпрограмма) «Развитие и внедрение инновационных методов диагностики, профилактики и лечения, а также основ персонализированной медицины» включает:

- Развитие ядерной медицины и лучевой терапии.

- Развитие фундаментальной, трансляционной и персонализированной медицины.

- Оказание медицинской помощи в рамках клинической апробации методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации.

III Направление (подпрограмма) «Информационные технологии и управление развитием отрасли» включает приоритетный проект «Совершенствование процессов организации медицинской помощи на основе внедрения информационных технологий» и мероприятия:

- Информационно-аналитическую поддержку реализации государственной программы.

– Информатизацию здравоохранения, включая развитие телемедицины и др.

В последние годы по этому направлению реализуется ряд национальных проектов: «Здравоохранение», «Демография», «Цифровая экономика Российской Федерации» и других, а также входящих в них федеральных проектов.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ФАКТОРОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ДОЛГОЛЕТИЯ

В связи с большой актуальностью решения на государственном уровне демографических проблем, сохранения, укрепления и улучшения здоровья, продления долголетия, прежде всего, профессионального, следует рассмотреть междисциплинарные аспекты изучения ситуации с длительностью жизни населения, как в мире, так и в нашей стране.

В таблице 1 представлены сведения о странах, имеющих самую высокую продолжительностью жизни населения (по данным ВОЗ за 2015 г.) [8].

В таблице 2 приведены сведения о факторах, способствующих сокращению продолжительности жизни [10–15].

В стране активно реализуется программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная Распоряжением Правительства

от 28 июля 2017 г. № 1632-р. Ее базовыми сквозными цифровыми технологиями являются:

- большие данные;
- нейротехнологии и искусственный интеллект;
- системы распределенного реестра;
- квантовые технологии;
- новые производственные технологии;
- промышленный интернет;
- компоненты робототехники и сенсорики;
- технологии беспроводной связи;
- технологии виртуальной и дополненной реальности.

Разработан проект и принята концепция нового Федерального закона «О научной, научно-технической и инновационной деятельности» [16].

Однако официальных методик социально-экономической оценки инноваций в сфере живых систем не обнаружено. Имеются отдельные попытки определения значимости инноваций в области медицины и уровня эффективности инновационной деятельности медицинских учреждений [17, 18].

Следует подчеркнуть, что при определении важности и значимости инновации в области живых систем, надо не ограничиваться лишь его потенциальным экономическим эффектом, а рассматривать объект инновации как совокупность

Таблица 1

Страны с самой высокой продолжительностью жизни

№ п/п	Страна	Средняя продолжительность жизни	Вероятная причина
1	Япония	83,6 года Наибольшее число долгожителей в мире: на 100 тысяч человек – 35 человек в возрасте более 100 лет	Полувегетарианская пища, особое отношение к приему пищи, физическая активность
2	Швейцария	83,1 года	Чистый воздух, благоприятная обстановка и высокий уровень системы здравоохранения
3	Сингапур	83 года	Ограничение количества автомобилей. Профилактическая направленность системы здравоохранения
4	Австралия	82,8 года	Теплый или жаркий климат и большое количество солнечных дней
5	Испания	82,8 года	Средиземноморская диета. Отличное психическое здоровьем – самое низкое число суицидов в мире
6	Израиль	82,4 года	Хорошая система медицинского обслуживания
7	Франция	82,4 года	Хорошая система медицинского обслуживания
8	Канада	82,2 года	Одна из самых развитых в мире систем здравоохранения

Таблица 2

Факторы, способствующие сокращению продолжительности жизни

№ п/п	Фактор	На сколько лет	Механизм вредного воздействия
1	Курение и ожирение	14	Повышается риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, диабета, заболеваний дыхательной системы, рака, заболеваний суставов и других
2	Курение: – более 40 сигарет в день, – от 20 до 40 сигарет в день, – менее 20 сигарет в день	12 7 2	Повышается риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, диабета, заболеваний дыхательной системы, рака и других
3	Алкоголизм	10	Повышается риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, диабета, заболеваний пищеварительной системы и других
4	Низкий социальный статус	9	Склонность к нездоровому образу жизни (небрежному питанию, курению, алкоголизму)
5	Ожирение	9	Тучность повышает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, диабета, заболеваний суставов
6	Постоянный стресс	9–17	При частом волнении возникают необратимые изменения на клеточном уровне (теломер ДНК), приводящие к большему «органическому» возрасту этих людей
7	Сердечно-сосудистые заболевания	8,6	Сокращение ожидаемой продолжительности предстоящей жизни
8	Одинокий: – мужчина, – вдовец, – вдовец в семье с детьми	9 7 3,5	Неоптимальное психоэмоциональное состояние
9	Одинокая: – женщина, – вдова, – вдова в семье	4 3,5 2	Неоптимальное психоэмоциональное состояние
10	Частые болезни	4	Ослабленный организм и пониженный иммунитет
11	Близкие родные умерли вследствие сердечно-сосудистых заболеваний	4	Неблагоприятная наследственность
12	Хронический стресс	3–4	Неоптимальное психоэмоциональное состояние
13	Близкие родные умерли вследствие сахарного диабета и язвы желудка в возрасте до 60 лет	3	Неблагоприятная наследственность
14	Проживание рядом с автомагистралью	2,5 Риск преждевременной смерти выше на 18%	Неблагоприятная экологическая ситуация
15	Сон менее 5 и более 10 часов	2	Недостаточный или избыточный сон
16	Сон менее или более 7 часов	Сокращение срока жизни относительно тех, кто спал 7 часов: – в 1,6 раза у тех, кто спал в сутки менее 4,4 часа; – в 1,7–1,9 раза у тех, кто спал более 9,5 часов	Недостаточный или избыточный сон

признаков, отражающих его полезность, объем использования, степень сложности решенной социальной задачи, наличие существенных отличий от имеющихся аналогов и более полный охват объектов, имеющий инновационные характеристики.

Так, например, имеется позитивный инновационный опыт использования новых информационных технологий в целях формирования единого информационного пространства в многопрофильном лечебном учреждении [19, 20].

В связи с вышеизложенным, следует определить наиболее актуальные и важные направления инновационных исследований живых систем.

Самой эффективной и значимой целью изучения живых систем в направлении создания исследовательских компетенций и технологических заделов является разработка междисциплинарной методологии фундаментальных, поисковых и прикладных исследований, с использованием инновационных подходов медицины, биологии, биотехнологии, физики, математики, информатики, робототехники, экологии, эргономики и других областей знаний на фоне применения увеличенных вычислительных мощностей.

По направлению «живые системы» прогнозируется: создание адекватной среды для перспективных инновационных исследований и разработок; подготовка технологических заделов; формирование новых компетенций.

Содержанием живых систем являются объекты (физические или информационные), процессы (воздействия, управления или пользования) и среда (физическая, информационная, социальная), функционирующие в различных условиях: внутренних (интенсивность, экстенсивность и экстремальность) и внешних (экологических, технических, социальных, экономических, культурных и т.д.).

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЖИВЫХ СИСТЕМ

Исходя из результатов выполненного анализа современных междисциплинарных исследований, были сформированы наиболее

приоритетные направления дальнейших исследований живых систем. Это, прежде всего, касается разработки методологических основ изучения различных социотехнических, социо-экономических и организационно-технологических живых систем.

Следует считать весьма перспективным синтез медико-биологических, физико-математических, эколого-эргономических и социально-экономических подходов в целях создания и оптимизации функционирования различных живых систем.

Также подлежат изучению:

- особенности и условия качественного функционирования различных социотехнических, социо-экономических и организационно-технологических живых систем, выявление и определение «стоимости» наиболее значимых внешних и внутренних факторов разного вида, влияющих на их эффективность, сохранение здоровья и продление долголетия населения;

- процессы формирования компетенций взаимодействия с различными социотехническими, социо-экономическими и организационно-технологическими живыми системами, в том числе путем симуляционной (тренажерной) подготовки специалистов для деятельности в сложных и экстремальных условиях.

Особо актуальным в настоящее время в связи с развитием новых цифровых технологий является создание и реализация цифровых платформ работы с данными для обеспечения:

- анализа, оценки и проектирования средств, процессов и условий функционирования различных социотехнических, социо-экономических и организационно-технологических живых систем;

- анализа, оценки и проектирования медико-биологических, физико-математических и эколого-эргономических моделей функционирования различных социотехнических, социо-экономических и организационно-технологических живых систем с учетом особенностей развития экономики страны;

- потребностей новых социотехнических, социо-экономических и организационно-технологических живых систем;

- системы сбора, обработки, хранения и предоставления данных об социотехнических,

социо-экономических и организационно-технологических живых системах.

Весьма актуальной является разработка методик обучения стилю принятия решений в условиях неопределенности, конфликта и высокого риска, а также симуляционной (тренажерной) подготовки специалистов для деятельности в различных социотехнических, социо-экономических и организационно-технологических живых системах.

Интегральным и потенциально эффективным направлением будет разработка медико-биологической, физико-математической модели «идеального человека» – некоего идеала, в котором систематизированы с применением больших массивов исходных данных, обработанных современными вычислительными средствами, оптимальные антропометрические, биомеханические, сенсорные, гематологические, биохимические и другие характеристики, гарантирующие полное здоровье индивида, то есть состояние его полного физического, душевного и социального благополучия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одним из наиболее перспективных направлений исследований живых систем является создание модели «идеального человека» (в том числе, и, прежде всего, работающего), которая должна определять не только нормативные (адаптированные к полу, возрасту, типу телосложения, обмену веществ, психическому статусу и т.д.) значения базовых показателей (модельных характеристик), но и их возможные безопасные вариации от «идеала», а также предоставлять возможность прогнозировать их изменения, исходя из определенной вероятности возникновения наиболее распространенных заболеваний и применения стандартных и инновационных методов (лекарственных средств, процедур и т.д.) их лечения.

Системный междисциплинарный подход относительно аспектов моделирования «идеального

человека» предполагает использование следующих основных компонентов управления:

- прогнозирование исходных модельных характеристик состояния здоровья «идеального человека», в том числе и профессионального здоровья;

- разработка программы, формирующей оптимальное содержание лечебно-профилактического и реабилитационного процессов с учетом исходного состояния индивидуума;

- организация системы мониторинга и контроля над выполнением запланированных лечебно-профилактических и реабилитационных процессов и анализ полученных результатов относительно промежуточных модельных характеристик;

- коррекция и доработка базовой программы.

Также предполагается создание вариативных моделей «идеального человека» в целях изучения проблем определения биологического возраста, сохранения и улучшения индивидуального и профессионального здоровья и продления долголетия, социально-экономического эффекта от выполняемого лечения и т.д.

Все это наиболее эффективно можно решать в условиях цифровизации страны при активном внедрении цифровых технологий в экономику, социальную сферу и здравоохранение.

Яркими примерами использования цифровых технологий в целях создания идеального человека могут служить выполняемые в настоящее время исследования и разработки, направленные как на сохранение, укрепление и улучшение здоровья населения страны, в том числе его трудоспособной части, так и на формирование и развитие его интеллектуальных и психомоторных способностей и возможностей путем создания различных нейрокомпьютеров, нейроинтерфейсов, биокомпьютеров, экзоскелетов и т.д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тихонова И. (2013) Институт живых систем / Электронное периодическое издание «Научная

Россия». <https://scientificrussia.ru/articles/institut-zhivyh-sistem>.

2. Научно-образовательный центр «Живые системы» в ЯрГУ (2021) / Наука и инновации <http://www.rd.uniyar.ac.ru/divisions/noc/the-scientific-educational-center-living-systems>.
3. Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию от 01.03.2018 г. (2018) / Официальный сайт Президента России. <http://kremlin.ru/events/president/news/56957>.
4. Указ Президента РФ от 07.07.2011 г. № 899 (2011) Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации / КонсультантПлюс. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116178.
5. Национальный доклад об инновациях в России (2015) / РБК. № 1. 148 с.
6. Национальный доклад об инновациях в России (2016) / Под рук. Е.Б. Кузнецова. М.: Министерство экономического развития Российской Федерации, Открытое Правительство. РБК. 104 с.
7. Перечень поручений по реализации послания Президента Федеральному собранию (2018) / Официальный сайт Президента России. <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/57078>.
8. Хмара И., Вишневецкий А. (2018) Долгая жизнь: Россия отстала от Запада на 50 лет / Свободная пресса. <https://svpressa.ru/society/article/196675>.
9. Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 г. № 1640 (2017) Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения» / Гарант. <https://base.garant.ru/71848440>.
10. Бюзан Т., Кин Р. (1997) Тест «Подсчитайте, сколько Вы проживете?». – В кн.: Ересь старения. № 11. С. 70–71.
11. Миронов С.П., Арутюнов А.Т., Турзин П.С. (2008) Факторы риска заболеваний и их профилактика. М.: Принт-Ателье. 272 с.
12. Руководство по геронтологии и гериатрии (2008) В 4 томах / Под ред. В.Н. Ярыгина, А.С. Мелентьева. М.: ГЭОТАР-Медиа.
13. Секрет долголетия: заведите кошку, избегайте главных магистралей и вступите в брак (2004) / NEWSru.com, 16.08.2004. <http://www.newsru.com/world/16aug2004/life-print.html>.
14. Ученые выяснили, почему одни люди стареют быстрее, чем другие (2004) / Известия, 01.12.2004. <https://iz.ru/news/297125>.
15. Арутюнов А.Т., Денисенко В.И., Турзин П.С., Ходжаев С.С. (2010) Профилактическая медицина и эпидемиология: Энциклопедический словарь-справочник / Под ред. Г.Г. Онищенко и В.И. Покровского. С.: МАДЖЕНТА. 756 с.
16. Минобрнауки подготовило предварительный проект нового закона о науке (2019) / Минобрнауки, 22.04.2019. https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/?ELEMENT_ID=23510.
17. Егорова И.А., Коровкин В.П., Турзин П.С. (2012) Определение значимости инноваций в области медицины // Менеджер здравоохранения. № 4. С. 2–19.
18. Миронов С.П., Арутюнов А.Т., Егорова И.А., Коровкин В.П., Мкртумян А.М., Турзин П.С., Евтухов А.Н. (2010) Современный подход к определению уровня эффективности инновационной деятельности медицинских учреждений // Кремлевская медицина. Клинический вестник. № 4. С. 94–99.
19. Бояринцев В.В., Журавлев С.В., Кравченко А.В., Загрядский Д.В., Елдашева Е.А. (2014) Применение современных информационных технологий для создания единого информационного пространства в многопрофильном лечебном учреждении // Кремлевская медицина. Клинический вестник. № 2. С. 54–62.
20. Дударева А.А., Аксенова Е.И., Ходырева Л.А., Турзин П.С., Богдан И.В., Лукичев К.Е. (2019) Нормативное правовое обеспечение мониторинга эффективности деятельности руководителей медицинских организаций // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. Т. 27. № 5. С. 578–586.

Информация об авторах

Ковалев Сергей Петрович – доктор экономических наук, заслуженный экономист Российской Федерации, заведующий лабораторией информационных технологий в управлении Института прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ; SPIN: 1773-8034 (Российская Федерация, 119571, г. Москва, пр. Вернадского, д. 82; e-mail: kovalev-sp@ranepa.ru)

Яшина Елена Романовна – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории информационных технологий в управлении Института прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ; SPIN: 8244-4925 (Российская Федерация, 119571, г. Москва, пр. Вернадского, д. 82; e-mail: yashina-er@ranepa.ru)

Турзин Петр Степанович – доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач Российской Федерации, ведущий научный сотрудник лаборатории информационных технологий в управлении Института прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ; ORCID: 0000-0001-5231-8000, SPIN: 4531-9350 (Российская Федерация, 119571, г. Москва, пр. Вернадского, д. 82; e-mail: turzin-ps@ranepa.ru)

Лукичев Константин Евгеньевич – кандидат юридических наук, старший научный сотрудник лаборатории информационных технологий в управлении Института прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ; ORCID: 0000-0003-1873-2608, SPIN: 4157-3014 (Российская Федерация, 119571, г. Москва, пр. Вернадского, д.82; e-mail: lukichev-ke@ranepa.ru)

Евсеев Александр Сергеевич – старший научный сотрудник лаборатории информационных технологий в управлении Института прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ; SPIN: 3357-7730 (Российская Федерация, 119571, г. Москва, пр. Вернадского, д.82; e-mail: evseev-as@ranepa.ru)

S.P. KOVALEV,

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration
(Moscow, Russian Federation; e-mail: kovalev-sp@ranepa.ru)

E.R. YASHINA,

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration
(Moscow, Russian Federation; e-mail: yashina-er@ranepa.ru)

P.S. TURZIN,

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration
(Moscow, Russian Federation; e-mail: turzin-ps@ranepa.ru)

K.S. LUKICHEV,

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration
(Moscow, Russian Federation; e-mail: lukichev-ke@ranepa.ru)

A.S. EVSEEV,

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration
(Moscow, Russian Federation; e-mail: evseev-as@ranepa.ru)

ACTUAL DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF RESEARCH OF LIVING SYSTEMS IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF THE COUNTRY

UDC: 331.44; 57.02; 614.2

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-2-156-165>

Abstract: The main vectors of the development of an interdisciplinary methodology for studying the problem of living systems in the context of the implementation of the concept of digitalization of the state are considered. As a result of the research, it is established that the main directions of this development are the development and implementation of fundamental, exploratory and applied research of various living systems aimed at improving the efficiency of their functioning against the background of preserving the health and prolonging the longevity of the country's population.

Keywords: healthcare, biotechnologies, demography, education, ecology, ergonomics, digital country, methodology, innovations, priorities, socio-economic effect

Acknowledgements: The study was carried out within the framework of the state assignment of the RANEPa.

For citation: Kovalev S.P., Yashina E.R., Turzin P.S., Lukichev K.S., Evseev A.S. Actual Directions of Development of Research of Living Systems in the Conditions of Digitalization of the Country. *The Economics of Science*. 2021; 7(2):156-165. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-2-156-165>

REFERENCES

1. Tikhonova I. (2013) Institute of Living Systems / Electronic periodical "Scientific Russia" <https://scientific-russia.ru/articles/institut-zhivyyh-sistem>. (In Russ.)
2. Scientific and Educational Center "Living Systems" in YarSU (2021) / Science and Innovation <http://www.rd.uni-yar.ac.ru/divisions/noc/the-scientific-educational-center-living-systems>. (In Russ.)
3. Address of the President of the Russian Federation to the Federal Assembly dated 01.03.2018 (2018) / Official website of Russian President. <http://kremlin.ru/events/president/news/56957>. (In Russ.)
4. Decree of the President of the Russian Federation dated 07.07.2011 No 899 (2011) On Approval of priority directions for the development of science,

- technology and engineering in the Russian Federation and the List of Critical Technologies of the Russian Federation / Consultant Plus. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116178. (In Russ.)
5. National Report on Innovations in Russia (2015) / RVC. No. 1. RVC. 148 p. (In Russ.)
6. National report on innovations in Russia (2016) / Edited by E.B. Kuznetsova. Moscow: Ministry of Economic Development of the Russian Federation, Open Government. RVC. 104 p. (In Russ.)
7. List of instructions for the implementation of the President's Address to the Federal Assembly (2018) / Official website of Russian President. <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/57078>. (In Russ.)
8. Khmara I., Vishnevsky A. (2018) Long life: Russia has lagged behind the West for 50 years / Svobodnaya Pressa. <https://svpressa.ru/society/article/196675>. (In Russ.)
9. Resolution of the Russian Government dated 26.12.2017 No 1640 (2017) On Approval of the State Program of the Russian Federation "Development of Healthcare" / Garant. <https://base.garant.ru/71848440>. (In Russ.)
10. Busan T., Keane R. (1997) Test "Calculate how long you will live?". In: The Heresy of Aging, cit. by Digest "Director". 11:70–71. (In Russ.)
11. Mironov S.P., Arutyunov A.T., Turzin P.S. (2008) Risk factors of diseases and their prevention. Moscow: Print-Atelier. 272 p. (In Russ.)
12. Guide to gerontology and geriatrics (2008) In 4 volumes / Edited by V.N. Yarygin, A.S. Melentyev. Moscow: GEOTAR-Media. (In Russ.)
13. The secret of longevity: Get a cat, avoid the main highways and get married (2004) / NEWSru.com, 16.08.2004. <http://www.newsru.com/world/16aug2004/life-print.html>. (In Russ.)
14. Scientists have found out why some people age faster than others (2004) / Izvestiya. <https://iz.ru/news/297125>. (In Russ.)
15. Arutyunov A.T., Denisenko V.I., Turzin P.S., Khodzhaev S.S. (2010) Preventive medicine and epidemiology: An encyclopedic dictionary-reference / Edited by G.G. Onishchenko and V.I. Pokrovsky. MAGENTA. 756 p. (In Russ.)
16. The Ministry of Education and Science has prepared a preliminary draft of the new law on science (2019) / The Ministry of Education and Science, 22.04.2019. https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/?ELEMENT_ID=23510. (In Russ.)
17. Egorova I.A., Korovkin V.P., Turzin P.S. (2012) Determining the significance of innovations in the field of medicine // Health care manager. 4:2–19. (In Russ.)
18. Mironov S.P., Arutyunov A.T., Egorova I.A., Korovkin V.P., Mkrtumyan A.M., Turzin P.S., Evtukhov A.N. (2010) Modern approach to determining the level of efficiency of innovative activity of medical institutions // Kremlevskaya meditsina. Clinical Bulletin. 4:94–99. (In Russ.)
19. Boyarintsev V.V., Zhuravlev S.V., Kravchenko A.V., Zagryadsky D.V., Eldasheva E.A. (2014) Application of modern information technologies for creating a unified information space in a multidisciplinary medical institution // Kremlevskaya meditsina. Clinical Bulletin. 2:54–62. (In Russ.)
20. Dudareva A.A., Aksenova E.I., Khodyreva L.A., Turzin P.S., Bogdan I.V., Lukichev K.E. (2019) Normative legal support for monitoring the effectiveness of the activities of heads of medical organizations // Problems of social hygiene, health care and the history of medicine. 27: 578–586. (In Russ.)

Authors

Kovalev Sergey Petrovich – Head of the Laboratory of Information Technologies in the Management of the Institute of Applied Economic Research, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; SPIN: 1773-8034 (Russian Federation, 119571, Moscow, Vernadsky Pr., 82; e-mail: kovalev-sp@ranepa.ru)

Elena Romanovna Yashina – Senior Researcher, Laboratory of Information Technologies in Management, Institute of Applied Economic Research, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; SPIN: 8244–4925 (Russian Federation, 119571, Moscow, Vernadsky Pr., 82; e-mail: yashina-er@ranepa.ru)

Turzin Pyotr Stepanovich – Professor, Leading Researcher at the Laboratory of Information Technologies in Management of the Institute of Applied Economic Research, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; ORCID: 0000-0001-5231-8000, SPIN: 4531-9350 (Russian Federation, 119571, Moscow, Vernadsky Pr., 82; e-mail: turzin-ps@ranepa.ru)

Konstantin Yevgenyevich Lukichev – Senior Researcher at the Laboratory of Information Technologies in Management of the Institute of Applied Economic Research, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; ORCID: 0000-0003-1873-2608, SPIN: 4157-3014 (Russian Federation, 119571, Moscow, Vernadsky Pr., 82; e-mail: lukichev-ke@ranepa.ru)

Evseev Alexander Sergeevich – Senior Researcher at the Laboratory of Information Technologies in Management of the Institute of Applied Economic Research, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; SPIN: 3357-7730 (Russian Federation, 119571, Moscow, Vernadsky Pr., 82; e-mail: evseev-as@ranepa.ru)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ РЕЙТИНГ УНИВЕРСИТЕТОВ-2021

Группа «Интерфакс» представила XII ежегодный Национальный рейтинг университетов (НРУ) за 2021 год. Проект рейтингования отечественных университетов реализуется с 2010 г., его целью является развитие механизмов и процедур независимой системы оценки российских вузов и их образовательных программ, повышение конкурентоспособности российской системы образования, научных исследований и технологического предпринимательства, развитие федеральных и региональных университетов.

В 2021 г. в рамках проекта НРУ проведена оценка деятельности 341 университета России. В рейтинг включены все статусные университеты страны: 29 национальных исследовательских университетов, 10 федеральных, 33 опорных, а также 21 университет, участвовавшие в Проекте 5–100. Кроме того, оценена деятельность 11 негосударственных университетов.

Оценка проводится на основании обработки данных анкет, заполненных представителями университетов, доступных публичных данных, размещаемых учебными заведениями на своих сайтах, публичных данных информационных ресурсов Министерства науки и высшего образования РФ, а также информации из информационно-аналитических систем СПАРК-Интерфакс и СКАН-Интерфакс.

Деятельность университетов оценивалась по шести параметрам: образовательная деятельность; научно-исследовательская деятельность; социальная среда; международное и межрегиональное сотрудничество; бренд; инновации и технологическое предпринимательство.

Далее все параметрические и сводная оценки приводятся к безразмерной 1000-балльной шкале; университеты ранжируются по убыванию величины оценки. Следует подчеркнуть, что Сводный рейтинг представляет собой арифметический результат шести параметрических рейтингов.

В результате обработки всех параметров в топ-10 лучших университетов России вошли:

- ✓ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
- ✓ Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
- ✓ Национальный исследовательский университет Московский физико-технический институт,
- ✓ Новосибирский национальный исследовательский государственный университет,
- ✓ Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
- ✓ Санкт-Петербургский государственный университет,
- ✓ Национальный исследовательский Томский государственный университет,
- ✓ Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,
- ✓ Национальный исследовательский Томский политехнический университет и Казанский (Приволжский) федеральный университет.

В следующую десятку вошли Университет ИТМО, Российский университет дружбы народов, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Южный федеральный университет, Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, Российская академия народного хозяйства и государственной службы (РАНХиГС), Сибирский федеральный университет, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Дальневосточный федеральный университет.

Полная версия результатов Национального рейтинга университетов 2021 доступна на сайте academia.interfax.ru.

Источник: <https://www.interfax.ru/russia/776949>

**ЭКОНОМИКА
НАУКИ** ➤

**THE ECONOMICS
OF SCIENCE**

