

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИНАНСИРОВАНИЯ ГЕНЕРАЦИИ НОВЫХ ЗНАНИЙ НА ИННОВАЦИОННУЮ АКТИВНОСТЬ УНИВЕРСИТЕТОВ

М. В. Власов

*Институт экономики УрО РАН, Уральский федеральный университет им. первого президента России Б. Н. Ельцина,
Школа государственного управления и предпринимательства, Екатеринбург, Россия*

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант РФФИ 19-010-00850 А «Институциональное моделирование экономики интернет-пространства России».

Статья посвящена актуальной проблеме — разработке методов повышения инновационной активности университетов — и оценке влияния динамики генерации новых знаний на динамику создания инноваций в университетах. Автором проведен теоретический анализ существующих методов анализа влияния динамики процессов генерации новых знаний на инновационную активность университетов. Проанализированы методологические подходы к оценке влияния динамики финансирования процессов генерации новых знаний на инновационную активность университетов, выявлены направления их совершенствования, предложена математическая модель динамики инновационной активности в зависимости от динамики показателей финансирования процессов генерации новых знаний в университетах. Автором также проведен регрессионно-корреляционный анализ, представлены модели парной регрессии и выявлена устойчивая зависимость динамики инновационной активности от динамики финансирования процессов генерации новых знаний в университетах.

Ключевые слова: университет, генерация новых знаний, моделирование, инновационная активность.

В последние годы в условиях четвертой технологической революции широкое распространение получила предложенная Е. Г. Леонтьевой в своих исследованиях концепция «Университет 3.0», которая рассматривает университет как инновационный центр [1].

Концепция «Университет 3.0» базируется на исследованиях Й. Виссемы, который выделяет следующие основные миссии современного университета: сотрудничество с высокотехнологическими компаниями, междисциплинарные научные исследования, коммерциализация научных исследований, развитие человеческого капитала [2].

В своем исследовании Б. А. Баранов, Л. П. Липатова, Р. Т. Полякова рассматривают «Университет 3.0» как часть инновационной системы, взаимодействующей с высокотехнологическими компаниями и осуществляющей генерацию прикладных научных знаний по их заказам [3].

В своей статье О. В. Нариманова рассматривает процесс эволюции концепций университетов. По ее мнению, университет 1.0 — это вуз, занимающийся только передачей и распространением знаний, при этом не проводящий самостоятельно научных исследований, университет 2.0 — это вуз в котором добавляется функция генерации новых знаний,

университет 3.0 — следующий этап развития вузов, на котором добавляется этап коммерциализации научных исследований [4].

По мнению В. Скуотто, М. Дель Джудиче, А. Гарсия-Переса, Б. Орландо, Ф. Чампи, происходит смещение университетов в сторону распространения экономики знаний, университеты стали неотъемлемой частью инновационной системы. При этом их целью является создание новых, инновационных предприятий и инновационных технологий, что привело к улучшению передачи технологий и повышению уровня научных исследований в нынешней экономике знаний. Вместе с тем по-прежнему отсутствуют исследования, посвященные эффективности финансирования научных исследований в университетах [5].

Ц. Е. Чрыссоу в результате проведенного исследования приходит к выводу о том, что взаимодействие «университет — промышленность» все чаще рассматривается как важнейший компонент национальных инновационных систем и для построения экономики знаний как в развитых, так и в развивающихся странах [6].

Результаты исследований А.-К. Шульце-Крог, Дж. Калиньяно показали, что сегодняшний уровень взаимодействия между учеными и фирмами выше,

чем когда-либо, и политики принимают различные меры для содействия эффективной интеграции между исследовательскими учреждениями и промышленностью в единые инновационные системы. В своем исследовании они оценивали взаимосвязь между финансированием проектов сотрудничества между фирмами и университетами в области инновационной деятельности. Недостаток инновационной политики, направленной на стимулирование сотрудничества между промышленностью и университетской наукой, заключается в отсутствии методов оценки эффективности научной деятельности в университетах [7].

Научные исследования, проводимые в университетах, играют важную роль в развитии инновационных систем, особенно в разрезе сотрудничества промышленности и университетской науки, что в ряде случаев приводит к разработке новых продуктов, процессов и услуг для общества. Однако в большинстве случаев научная деятельность университетов финансируется только из федерального бюджета, и на сегодняшний день в научной литературе отсутствуют исследования по оценке эффективности финансирования научной деятельности в университетах.

Таким образом цель данного исследования — разработать методологию по оценке эффективности финансирования научной деятельности, направленной на развитие инновационных систем в университетах.

По мнению Ц. Ган, Й. Хонг, Б. Хоу, оценка эффективности прямого финансирования университетских научных парков и исследований является важным, но нерешенным вопросом. Используя данные за 2009—2016 гг., ученые провели эмпирическое исследование, которое показало, что из всех различных видов поддержки научных исследований в университетах только финансовая поддержка оказывает значимое влияние на развитие научных исследований в университетах. Однако исследование данных ученых носило сугубо качественный характер и они не исследовали вопросы эффективности финансирования научной деятельности в университетах [8].

Данные, полученные в результате исследований К. Хутаибата, З. Алхатабата, Л. вон Алберти-Алхтаббат, К. Ал-Хтаббата, показывают, как академические ценности и методы управленческого контроля создают специфичный для университетских кругов подход к управлению эффективностью, который измеряется с помощью определенных ключевых показателей эффективности, а именно

динамики результатов научно-исследовательской деятельности, измеренной в количестве патентов на изобретения [9].

Исследование, проведенное такими учеными, как А. Векиц, В. Дяковиц, Й. Бороцки, В. Срока, Й. Попп, Й. Олах, показывает, что направленность университетской научной деятельности на получение практических результатов и дальнейшее их патентование и продажа лицензий на использование изобретений являются основой развития современного университета, определяющей его инновационную активность [10].

В статье Б. А. Мокоена, Ц. Мафини исследуются давние и нерешенные споры относительно использования показателей эффективности научных исследований в университетах. Методом исследовательского факторного анализа было доказано, что показатели, отражающие изобретательскую активность в университетах, являются наиболее значимыми показателями эффективности инновационной активности университетов [11].

С. П. Пхилбин, Р. Каур свои научные исследования посвятили разработкам сбалансированной системы показателей в качестве инструмента измерения производительности научной деятельности университетов. Ими было определено, что такие показатели, как количество полученных патентов на изобретения, продажа лицензий на их использование, являются наиболее значимыми. Кроме того, данные показатели определяют динамику развития инновационных систем [12].

Исследования Ф. Сзуща посвящены оценке влияния программы субсидирования исследований университетов на развитие инновационных систем. Особое внимание уделено партнерским отношениям между промышленностью и университетами. В результате анализа полученных данных доказано положительное влияние стимулирования научных исследований на инновационную активность предприятий, при этом выявлено, что основными показателями научной деятельности и, соответственно, инновационной активности в университетах явились такие, как количество полученных и поддерживаемых патентов, а также количество лицензий на использование [13].

Г. Сецундо, Е. С. Перез, З. Мартинаитис, К. Х. Литнер считают, что третья миссия университетов связана с генерированием, использованием, применением и эксплуатацией знаний с внешними заинтересованными сторонами и обществом в целом. При этом третья миссия не может рассматриваться как остаточная функция, она дополняет две другие

миссии университетов — обучение и исследования. Критерии эффективности измерения третьего потока миссий университетов приобрели высокую значимость в современных условиях. В этих условиях, исходя из целей третьей миссии, а именно повышения качества научных исследований в университетах, авторы провели анализ значимости различных показателей процессов генерации знаний в университетах. Наиболее значимыми признаны показатели, характеризующие количество полученных изобретений, так как именно изобретения могут быть внедрены в деятельность промышленных предприятий, что повысит их инновационную активность [14].

По мнению Д. Родионова, Д. Величенковой, инновационная экономика — главное направление социально-экономического развития России. Нужно понимать, что организации, использующие новые технологии, будут определять важность инноваций. Инновации меняются под влиянием общества — основой развития общества является передача знаний, а это одна из важнейших задач системы высшего образования. В этом плане университеты можно считать фактором инновационного развития. Авторы качественным образом доказывают, что университеты как часть инновационной системы влияют на эффективность этой системы. Основными показателями инновационной активности университетов они определили «Лицензии, приобретенные организациями», «Новые, полученные патенты», «Поддерживаемые патенты», «Заявки на объекты промышленной собственности». В результате своего исследования авторы приходят к выводу, что на сегодняшний день отсутствуют какие-либо методы оценки эффективности инновационной деятельности университетов [15].

В результате проведенного теоретического анализа автор приходит к выводу, что основными показателями научной деятельности университетов, как составной части инновационной системы, являются следующие: новые, полученные патенты, поддерживаемые патенты, лицензии, приобретенные российскими организациями, заявки на объекты промышленной собственности.

Л. Л. Оуеллетте, А. Тутт в своей статье провели исследование финансирования научной деятельности в университетах. Авторы доказывают, что руководство университетов самостоятельно определяет уровень финансирования научных исследований, при этом они выявили проблему, заключающуюся в том, что во многих универси-

тетах увеличение количества изобретений не приводит к увеличению финансирования научной деятельности [16].

Исследовательские университеты являются общепризнанными источниками новых знаний, и их вклад в инновации проявляется в создании, передаче и коммерциализации новых технологий, возникающих в результате академических исследований, является очень значимым. Сотрудничество в области научных исследований между университетами, промышленностью и сообществом обуславливает развитие инновационной активности. Однако результаты исследований М. Д. М. Цуллен, А. П. Цалитза, М.-А. Четты говорят о том, что в большинстве случаев менеджмент университетов самостоятельно определяет уровень финансирования научной деятельности, что в ряде случаев приводит к низкому уровню финансирования научных исследований [17].

Исследование А. Moradi-Motlagh, С. Jubb, К. Houghton было посвящено оптимизации финансовой модели австрийских университетов в связи с уменьшением государством финансирования их деятельности. Авторы пришли к выводу, что на сегодняшний день не существует устоявшихся норм по уровню финансирования научной деятельности, при этом университеты осуществляют финансирование научной деятельности самостоятельно. Кроме того, данный процесс является непрозрачным и не имеет научного или практического обоснования [18].

В результате проведенных научных исследований автор приходит к выводу, что процесс финансирования научной деятельности в университетах отличается от организации деятельности по финансированию процессов генерации новых знаний в научных организациях.

Во-первых, отсутствуют устоявшиеся нормы, определяющие уровень финансирования научных исследований в университетах.

Во-вторых, уровень финансирования процессов генерации новых знаний определяют самостоятельно, не имея научно и практически обоснованных методик.

В-третьих, если в научных организациях существуют различные показатели финансирования процессов генерации знаний (например, капитальные затраты на научные исследования и разработки, внутренние затраты на научные исследования), то в университетах такое деление отсутствует и в финансовой отчетности университетов присутствует только общее финансирование научной деятельности.

Таким образом, проведенный автором теоретический анализ позволил сформулировать следующие научные гипотезы исследования:

- 1) количество лицензий, приобретенных российскими организациями, зависит от уровня финансирования научной деятельности в университетах;
- 2) количество новых, полученных патентов зависит от уровня финансирования научной деятельности в университетах;
- 3) количество поддерживаемых патентов зависит от уровня финансирования научной деятельности в университетах;
- 4) количество заявок на объекты промышленной собственности зависит от уровня финансирования научной деятельности в университетах.

Верификация авторских гипотез, анализ данных автором проводилась с использованием корреляционного анализа, показывающего уровень взаимосвязи нескольких величин. Значение коэффициентов корреляции показывает уровень силы взаимосвязей рядов исследуемых данных. Интерпретация данных, полученных в результате корреляционного анализа, осуществлялась на основе шкалы Чеддока [См.: 19].

Верификация авторских гипотез проводилась на основе анализа научной результативности 20 ведущих университетов Уральского федерального округа за период с 2015 по 2019 г.

Данные, использовавшиеся в проведенных научных исследованиях об уровне научной результативности и уровне финансирования процессов генерации знаний в университетах, были получены автором в результате обработки годовых отчетов, оформленных в соответствии с «Порядком и формой представления отчета о научной деятельности высших учебных заведений и организаций, подве-

домственных Министерству образования и науки Российской Федерации».

В результате проведенного авторского исследования выявлены зависимости, определяющие влияние уровня финансирования процессов генерации знаний на инновационную активность университетов, а также осуществлена верификация предложенных автором гипотез исследования (см. таблицу).

В результате анализа данных, представленных в таблице, можно сделать следующие выводы. Существует устойчивая взаимосвязь между показателями инновационной активности и уровнем финансирования процессов генерации знаний в университетах, о чем свидетельствуют представленные в таблице коэффициенты корреляции, значение которых превышает 0,89. Выдвинутые автором гипотезы о том, что повышение процессов генерации знаний приводит к повышению инновационной активности университетов, состоятельны.

Проведенное автором теоретико-эмпирическое исследование позволило получить следующие научные результаты:

— Во-первых, сформулированы гипотезы о сильном влиянии уровня финансирования процессов генерации знаний на инновационную активность университетов.

— Во-вторых, автором проведено эмпирическое исследование, в результате которого все предложенные гипотезы были верифицированы. Таким образом, автором доказано положительное влияние повышения уровня финансирования процессов генерации знаний на инновационную активность.

— В-третьих, автором предложена эконометрическая модель развития региональных инновационных систем.

Коэффициенты корреляции показателя «Объем финансирования научных исследований и разработок, тыс. руб.» с показателями инновационной результативности (ИР)

Показатель инновационной активности вузов	Коэффициент корреляции	Вид зависимости	R2
Лицензии, приобретенные российскими организациями (ЛПРО)	0,9	$1E-0,5x + 0,5302$	0,8678
Новые, полученные патенты (НПП)	0,8971	$0,0001x + 4,0544$	0,7862
Поддерживаемые патенты (ПП)	0,91	$0,0002x + 11,706$	0,8219
Заявки на объекты промышленной собственности (ЗОПС)	0,904	$0,0001x + 10,759$	0,7979

Список литературы

1. Леонтьева Е. Г. Корпоративный университет как модель инновационного корпоративного учебного заведения // Вестник Томского государственного университета. 2012. № 361. С. 144—147.
2. Виссема Й. Г. Университет третьего поколения: Управление университетом в переходный период: пер. с англ. М.: Олимп-Бизнес, 2016. 432 с.
3. Баранов Б. А., Липатова Л. П., Полякова Р. Т. Корпоративный университет как инновационная модель интеграции бизнеса и образования // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. 2014. № 3 (69). С. 27—34.
4. Нариманова О. В. Концепция Университет 3.0: перспективы реализации в России в условиях новой технологической революции // Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие. 2019. Т. 7, № 2 (25).
5. A spill over effect of entrepreneurial orientation on technological innovativeness: an outlook of universities and research based spin offs / V. Scuotto, M. Del Giudice, A. Garcia-Perez, B. Orlando, F. Ciampi // Journal of Technology Transfer. 2020. Vol. 45, iss. 6, December. P. 1634—1654.
6. Chryssou C. E. University — industry interactions in the Sultanate of Oman: Challenges and opportunities // Industry and Higher Education. 2020. Vol. 34, iss. 5. P. 342—357.
7. Schulze-Krogh A. C., Calignano G. How Do Firms Perceive Interactions with Researchers in Small Innovation Projects? Advantages and Barriers for Satisfactory Collaborations // Journal of the Knowledge Economy. 2020. Vol. 11, iss. 3. P. 908—930.
8. Gan Q., Hong J., Hou B. Assessing the different types of policy instruments and policy mix for commercialisation of university technologies // Technology Analysis and Strategic Management. 2021. Vol. 33, iss. 5. P. 554—567.
9. Performance habitus: performance management and measurement in UK higher education / K. Hutaibat, Z. Alhatabat, L. von Alberti-Alhtaybat, K. Al-Htaybat // Measuring Business Excellence. 2021. Vol. 25, no. 2. P. 171—188.
10. The Importance of Academic New Ventures for Sustainable Regional Development / A. Vekic, V. Djakovic, J. Borocki, W. Sroka, J. Popp, J. Oláh // Amfiteatru Economic. 2020. № 22 (54). P. 533—550.
11. Mokoena B. A., Mafini C. Corporate performance indicators: The case of universities // Corporate Board: Role, Duties and Composition. 2016. Vol. 12, iss. 3. P. 43—50.
12. Philbin S. P., Kaur R. Measuring PMO performance — Application of the balanced scorecard in a collaborative research context // Journal of Modern Project Management. 2020. Vol. 7, iss. 4. P. 254—275.
13. Szucs F. Research subsidies, industry–university cooperation and innovation // Research Policy. 2018. Vol. 47, iss. 7. P. 1256—1266.
14. An Intellectual Capital framework to measure universities' third mission activities / G. Secundo, S. Elena-Perez, Z. Martinaitis, K. H. Leitner // Technological Forecasting and Social Change. 2017. Vol. 123. Pp. 229—239.
15. Rodionov D., Velichenkova D. Relation between Russian universities and regional innovation development // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. 2020. Vol. 6, iss. 4.
16. Ouellette L. L., Tutt A. How do patent incentives affect university researchers? // International Review of Law and Economics. 2020. Vol. 61.
17. Cullen M. D. M., Calitz A. P., Chetty M.-A. Factors affecting researcher participation in technology commercialisation: A South African university case study // Southern African Journal of Entrepreneurship and Small Business Management. 2020. Vol. 12, iss. 1. P. 1—12.
18. Moradi-Motlagh A., Jubb C., Houghton K. Productivity analysis of Australian universities // Pacific Accounting Review. 2016. Vol. 28, iss. 4. P. 386—400.
19. Ишханян М. В., Карпенко Н. В. Эконометрика: учеб. пособие. Ч. 1. Парная регрессия. М.: МГУПС (МИИТ), 2016.

Сведения об авторе

Власов Максим Владиславович — кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник Института экономики УрО РАН; преподаватель Уральского федерального университета им. первого президента России Б. Н. Ельцина, Школа государственного управления и предпринимательства, Екатеринбург, Россия. mvllassov@mail.ru

Bulletin of Chelyabinsk State University.
2021. № 12 (458). Economic Sciences. Iss. 75. Pp. 181—186.

MODERATION OF THE INFLUENCE OF FINANCING OF NEW KNOWLEDGE GENERATION ON INNOVATIVE ACTIVITY OF UNIVERSITIES

M. V. Vlasov

Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, School of Public Administration and Entrepreneurship, Yekaterinburg, Russia. mvllassov@mail.ru

The article is devoted to an urgent problem — the development of methods for increasing the innovative activity of universities and assessing the impact on the dynamics of generating new knowledge on the dynamics of creating innovations at the university. The article analyzes the methodological approaches to assessing the influence of the dynamics of financing the processes of generating new knowledge on the innovative activity of universities, identifies the directions of their improvement, proposes a mathematical model of the dynamics of innovative activity depending on the dynamics of the indicators of financing the processes of generating new knowledge in universities. The author also carried out a multivariate regression-correlation analysis and revealed a stable dependence of the dynamics of innovative activity on the dynamics of financing the processes of generating new knowledge in universities.

Keywords: *university, generation of new knowledge, modelling, innovative activity.*

References

1. Leont'yeva Ye. G. (2012) *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*, no. 361, pp. 144—147 [in Russ.].
2. Vissema Y. G. (2016) *Universitet tret'yego pokoleniya: Upravleniye universitetom v perekhodnyy period* [Third Generation University: University Management in a Transitional Period]. Moscow, Olimp-Biznes. 432 p. [in Russ.].
3. Baranov B. A., Lipatova L. P., Polyakova R. T. (2014) *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova*, no. 3 (69), pp. 27—34 [in Russ.].
4. Narimanova O. V. (2019) *Lichnost' v menyayushchemsya mire: zdorov'ye, adaptatsiya, razvitiye: setevoy zhurnal*, vol. 7, no. 2 (25). Available at: <http://humjournal.rzgmu.ru/art&id=377>, accessed 13.02.2021 [in Russ.].
5. Scuotto V., Del Giudice M., Garcia-Perez A., Orlando B. Ciampi F. (2020) *Journal of Technology Transfer*, vol. 45, iss. 6, pp. 1634—1654.
6. Chryssou C. E. (2020) *Industry and Higher Education*, vol. 34, iss. 5, pp. 342—357.
7. Schulze-Krogh A.C., Calignano G. (2020) *Journal of the Knowledge Economy* 2020, vol. 11, iss. 3, pp. 908—930.
8. Gan Q., Hong J., Hou B. (2021) *Technology Analysis and Strategic Management*, vol. 33, iss. 5, pp. 554—567.
9. Hutaibat K., Alhatabat Z., von Alberti-Alhtaybat L., Al-Htaybat K. (2021) *Measuring Business Excellence*, vol. 25, no. 2, pp. 171—188.
10. Vekic A., Djakovic V., Borocki J., Sroka W., Popp J., Oláh J. (2020) *Amfiteatru Economic*, no. 22 (54), pp. 533—550.
11. Mokoena B. A., Mafini C. (2016) *Corporate Board: Role, Duties and Composition*, vol. 12, iss. 3, pp. 43—50.
12. Philbin S. P. Kaur R. (2020) *Journal of Modern Project Management*, vol. 7, iss. 4, pp. 254—275.
13. Szucs F. (2018) *Research Policy*, vol. 47, iss. 7, pp. 1256—1266.
14. Secundo G., Elena Perez S., Martinaitis Z., Leitner K. H. (2017) *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 123, pp. 229—239.
15. Rodionov D., Velichenkova D. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 6, iss. 4, pp. 1—26.
16. Ouellette L. L., Tutt A. (2020) *International Review of Law and Economics*, vol. 61.
17. Cullen M. D. M., Calitz A. P., Chetty M.-A. (2020) *Southern African Journal of Entrepreneurship and Small Business Management*, vol. 12, iss. 1, pp. 1—12.
18. Moradi-Motlagh A., Jubb C., Houghton K. (2016) *Pacific Accounting Review*, vol. 28, iss. 4, pp. 386—400.
19. Ishkhanyan M. V., Karpenko N. V. (2019) *Ekonometrika* [Econometrics]. M.: MGUPS (MIIT) [in Russ.].