

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ИННОВАЦИОННОГО ЦИКЛА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО РЕЗУЛЬТАТА

© 2020

Н.О. Васецкая, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник,
докторант Института промышленного менеджмента, экономики и торговли
*Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург (Россия)*

Ключевые слова: инновации; научная деятельность; процессный, продуктовый, маркетинговый подходы; этапы инновационного цикла; результативность научной деятельности.

Аннотация: Проблема вложения средств в развитие научной деятельности организаций (вузов, научно-исследовательских учреждений, предприятий реального сектора экономики) изучается на протяжении нескольких десятилетий. Однако традиционные подходы к определению инновационного цикла (продуктовый, процессный, маркетинговый) не позволяют оценить эффективность финансирования научных исследований для получения макроэкономического результата. В связи с этим необходима разработка подхода, основанного на анализе результативности каждого этапа инновационного цикла и полного цикла инновации в целом. Целью статьи является анализ существующих подходов к определению инновационного цикла и разработка нового подхода, основанного на рассмотрении каждого этапа инновационного цикла с точки зрения получения макроэкономической эффективности их результатов с использованием ресурсного базиса в виде квалифицированного персонала, средств исследования, исследовательского и производственного оборудования. В результате исследования рассмотрены этапы жизненного цикла инновации (фундаментальные НИР, прикладные НИР и ОКР, патентование результатов НИР и ОКР, первичное освоение и внедрение ОКР). Особое внимание уделено анализу начального этапа процесса создания и вывода на рынок инновации. Проведен сравнительный анализ имеющихся подходов к определению инновационных циклов, а именно продуктового, процессного и маркетингового. Показано, что ни один из существующих подходов не рассматривает процесс создания и внедрения инновации с точки зрения получения макроэкономического эффекта (в масштабах страны). Предложен новый подход к определению и оценке результативности инновации, основанный на анализе каждого из этапов инновационного цикла и оценке их результативности, то есть полного инновационного цикла от создания до внедрения инновации.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время одними из важнейших показателей результативности развития научной деятельности выступают уровень инновационной активности научных организаций, вузов, предприятий реального сектора экономики, количество создаваемых в результате их взаимодействия разработок, состояние инновационной среды и пр. [1; 2]. Проблема оценки эффективности вложений (финансирования) в научно-исследовательскую деятельность изучается учеными на протяжении многих десятилетий. На сегодняшний день целесообразность затрат на научные исследования является общепризнанным фактом, однако затраты на науку эффективны только в том случае, когда помимо накопления научно-технического потенциала они обеспечивают экономический рост страны (макроэкономический эффект) [3]. Оценка результативности научных исследований сталкивается с проблемами, связанными с отсутствием адекватной системы, учитывающей не только традиционные подходы к определению инновационного цикла, но и получаемый от реализации научных исследований эффект в масштабах страны.

В работе [4] исследуется методология оценки эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее – НИОКР) на основе учета затрат и оценки результатов исследований и разработок, а также предлагаются пути совершенствования этой методологии. Ученые, исследующие данную предметную область, сходятся во мнении, что полная оценка результативности научной деятельности (от проведения фундаментальных исследований до внедрения

инновационной продукции на рынок) путем сопоставления финансовых затрат и полученных результатов не приводит к корректному значению результативности [5–7]. Одной из причин этого является то, что при расчете результативности не учитывается временной лаг между началом проведения исследований и получением результата, а также факт того, что научные исследования носят долгосрочный, а порой и непредсказуемый характер.

В публикациях [8–10] исследуются критерии и различные методики оценки результативности научных исследований. Ученые анализируют возможность и эффективность использования при оценке результативности научной деятельности организации методы экспертных оценок [11; 12].

В настоящей работе предлагается новый подход к оценке результативности научных исследований, основанный на определении результативности с учетом всех стадий жизненного цикла инновации и получении эффекта от их внедрения на уровне страны (макроэкономическая результативность).

Цель работы – анализ существующих подходов к определению инновационного цикла и разработка нового подхода, основанного на рассмотрении каждого этапа инновационного цикла с точки зрения получения макроэкономической эффективности от результатов инноваций.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Процесс создания и вывода на рынок инновации

Для наиболее корректного определения результативности научной деятельности необходимо рассмотреть

создание инновационной продукции как последовательный процесс, представляющий собой совокупность стадий научно-технического цикла инновации. Данный процесс начинается с проведения фундаментальных научных исследований (далее – НИР) и опытно-конструкторских разработок (далее – ОКР) и заканчивается внедрением инноваций в процесс производства новой (улучшенной) конкурентоспособной продукции или инновационных технологий с их использованием.

На начальном этапе процесс превращения научного знания в инновацию, т. е. массово принятое потребителями новшество, можно представить следующим образом (рис. 1).

В инновационном процессе под воздействием управленческих стратегий, регламентов и других предписаний, а также с использованием ресурсного базиса в виде квалифицированного персонала, средств исследования, исследовательского и производственного оборудования некие «входы» преобразуются в выходные результаты – инновации. Таким образом, инновация может трактоваться как результат процесса, представляющего собой последовательность взаимосвязанных этапов. При организации процесса производства инноваций концепция инновационного жизненного цикла является основополагающей.

На основании многочисленных исследований, проведенных учеными на протяжении десятилетий, доказано, что экономика не является статической величиной – она имеет циклическую природу. Жизненный цикл, представляющий собой в общем смысле ряд последовательных этапов от начала процесса до его окончания,

непосредственно связан с циклическостью экономических явлений. Понятие «жизненный цикл инновации» стало актуальным с развитием направлений инновационной деятельности и включает в себя несколько стадий – от зарождения новой идеи до воплощения ее в готовый продукт, способный выйти на конкурентный рынок [13; 14]. Однако на сегодняшний момент единого определения этого понятия не существует, в связи с чем для понимания сущности данного феномена необходимо провести сравнительный анализ имеющихся подходов к определению инновационных циклов.

Подходы к определению инновационного цикла

В рамках продуктового подхода жизненный цикл инновации содержит в себе основные стадии, характерные для жизненного цикла инновационного продукта, т. е. инновация рассматривается как новый продукт. К основным стадиям жизненного цикла инновации в рамках продуктового подхода относятся: 1) разработка нового продукта; 2) выход на рынок (внедрение); 3) развитие рынка (рост); 4) стабилизация рынка (замедление роста); 5) падение рынка (спад продаж).

Основным недостатком продуктового подхода является то, что он не учитывает, что перед разработкой продукта (начальной стадией), как правило, имеются стадии НИОКР и исследования готовности рынка к принятию инновации, т. е. стадия маркетинга. Отсутствие этой достаточно важной стадии в конечном счете может привести к тому, что инновация либо на рынок введена не будет, так как она является новым, ранее неизвестным рынку продуктом, либо будет введена на

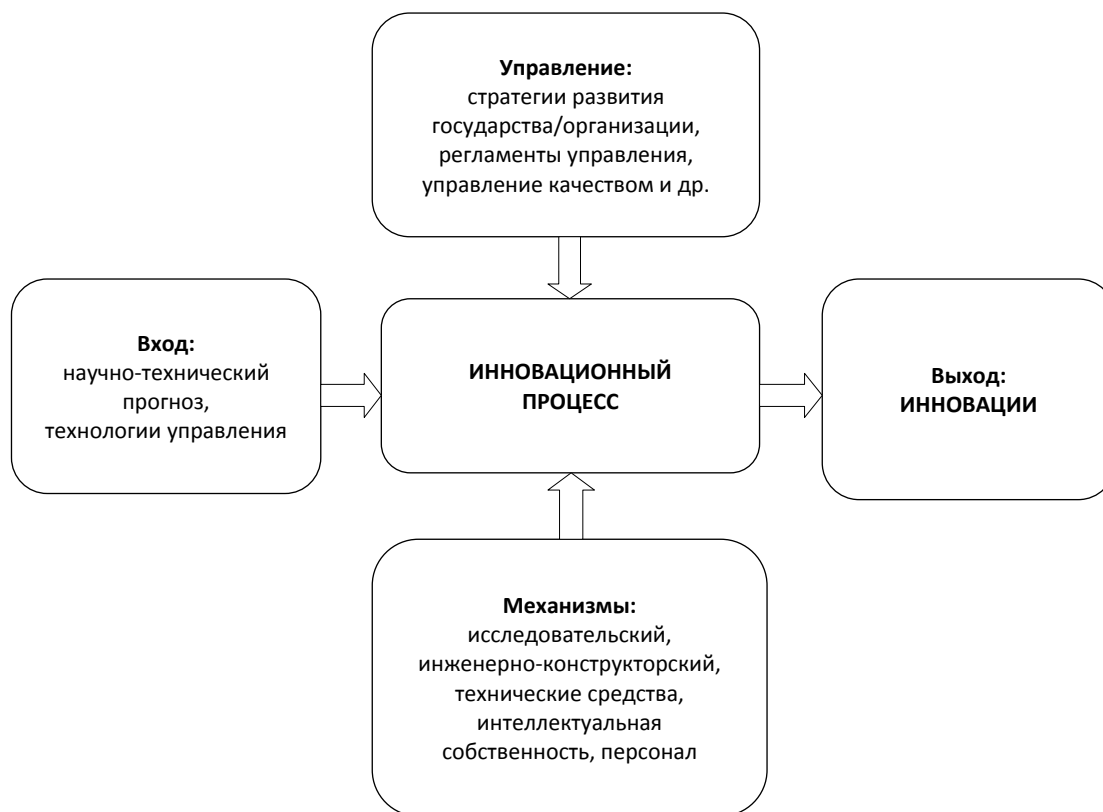


Рис. 1. Начальный этап процесса создания и вывода на рынок инновации

рынок, но не будет им востребована. Невостребованность инновации на рынке будет свидетельствовать о ее неуспешности или неопозитивности (отрицательная оценка инновации), что не является отрицательным результатом, так как своевременный отказ от внедрения инновации позволит избежать неоправданных затрат на более поздних этапах ее внедрения.

Процессный подход при определении жизненного цикла инновации используется при исследовании циклической динамики социально-экономических систем [15; 16]. Он разделяет жизненный цикл инновации на следующие этапы, характеризующие процессы инновационной деятельности: 1) генерация научных идей, которые являются результатом фундаментальных и прикладных исследований; 2) отбор идей с точки зрения организационно-технологической возможности и маркетингово-рыночной перспективности; 3) мероприятия по защите авторских прав, являющиеся необходимыми в условиях глобализации и интеграции экономики, пренебрежение которыми на более поздних этапах жизненного цикла может привести к отрицательному результату, т. е. к неэффективному расходованию средств; 4) оценка эффективности проекта, методики которой не всегда применимы в случае той или иной инновации; 5) создание нового продукта, которое может включать дополнительные этапы, такие как проведение пробного маркетингового исследования продукта, его испытание и другие этапы; 6) организация серийного производства, имеющая особую актуальность для наукоемких рынков инновационной продукции; 7) выход инновационной продукции на рынок (коммерциализация инноваций).

Необходимо отметить, что первые четыре стадии жизненного цикла можно объединить в один этап под названием «НИОКР», отсутствующий при продуктовом подходе. Важную роль играет этап отбора идей, так как именно он определяет возможность реализации инновации и ее перспективность. К критериям отбора можно отнести такие показатели, как доступность материальных, финансовых, кадровых ресурсов; потенциальная прибыльность инновации; степень риска и неопределенности и пр.

Основным различием продуктового и процессного подходов к определению жизненного цикла инновации является область исследования. Так, для продуктового подхода характерным является включение анализа внедрения на рынок конкурентоспособной продукции инновационного товара или услуг в жизненный цикл инновации. Недостатком же процессного подхода является то, что в рамках его применения инновации не рассматриваются за пределами этапа вывода их на рынок.

Наиболее современным является маркетинговый подход, сочетающий в себе этапы рассмотренных подходов и применяемый в основном к жизненному циклу коммерческих инноваций [17; 18]. Особое внимание в данном подходе уделено маркетинговым этапам жизненного цикла инновации, таким как: 1) предварительный маркетинг (маркетинг идей), представляющий собой маркетинговое исследование инновации с точки зрения кадрового, финансового, технологического, организационно-информационного обеспечения; 2) мар-

кетинг инновационного продукта; 3) маркетинг рынка, результатом которого должен стать налаженный сбыт созданного инновационного продукта.

Анализ существующих подходов к определению понятия жизненного цикла инновации показал, что модель жизненного цикла инновации активно используется благодаря наглядности и функциональности, при этом представляя собой совокупность этапов, перечень и состав которых целесообразно определять, исходя из решаемых задач.

Подход, основанный на получении макроэкономического результата от реализации научной деятельности

Однако ни один из представленных подходов не рассматривает результативность научной деятельности с точки зрения получения макроэкономического результата от ее реализации, т. е. получения эффекта в масштабах страны. При исследовании макроэкономической результативности научной деятельности жизненный цикл может быть представлен в виде последовательности стадий [19; 20], в ходе которых фундаментальные исследования приводят к получению новых технологий или технических решений, обеспечивающих выпуск новых товаров (услуг), поставляемых потребителю (рис. 2).

Именно с проведения фундаментальных исследований, в рамках которых приобретаются новые знания, начинается жизненный цикл инновации. Прикладные НИР, определяющие возможность и способы применения результатов, полученных в рамках фундаментальных исследований, являются вторым этапом инновационного процесса. На третьем этапе происходит применение практического результата при создании новых продуктов и технологий (проведение НИОКР), которые могут быть в дальнейшем переданы в массовое производство. На четвертом этапе осуществляется регистрация интеллектуальной собственности, а именно патентование полученных результатов НИР и ОКР. Далее запатентованные результаты научных исследований и разработок проходят первичное освоение, осуществляется технологическая подготовка производства и выпуск новой продукции на потребительский рынок. Этапы производства и массового внедрения продукции на рынок, устаревание продукции не рассматриваются, так как не относятся к теме работы и исследуются в рамках других предметных областей.

Каждый рассмотренный этап инновационного цикла имеет выходные результаты, представленные в таблице 1.

С точки зрения получения макроэкономического эффекта при оценке эффективности научных исследований необходимо учитывать все виды этапов инновационного цикла и совокупность затрат, им соответствующих, т. е. затраты полного инновационного цикла продукции (фундаментальные исследования → широкомасштабное внедрение в экономику). Такой подход к оценке результативности научной деятельности позволяет вузам, научным организациям и органам управления наукой более обоснованно формировать структуру и направления научных исследований.

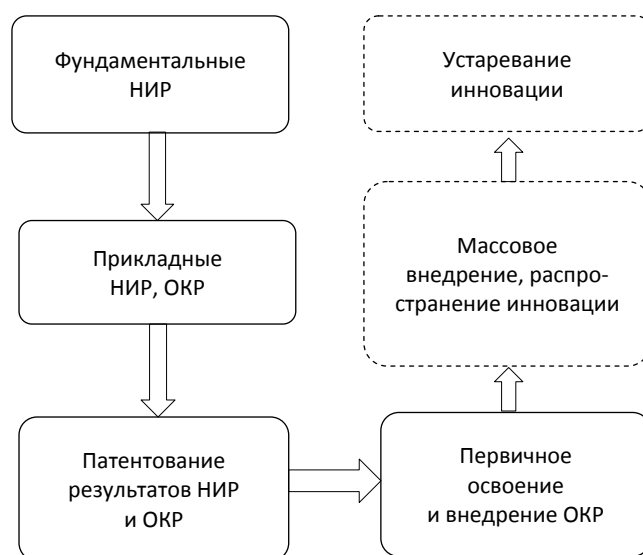


Рис. 2. Этапы жизненного цикла инновации

Таблица 1. Анализ результатов этапов инновационного цикла и формы их предоставления

№ этапа	Этапы инновационной цепочки	Результат	Форма представления результата
1	Фундаментальные НИР	Знания	Публикации; доклады, тезисы, монографии, учебные пособия; диссертационные работы; научные конференции
2, 3	Прикладные НИР: поисковые исследования; НИОКР	Изобретения	Конструкторская документация; опытные образцы и др.
4	Патентование результатов НИР и ОКР	Запатентованное изобретение	Патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения
5	Первичное освоение и внедрение ОКР	Новый продукт/технология	Технология выпуска инновационного продукта; инновационный продукт

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Таким образом, в результате исследования проанализированы начальный этап процесса создания и вывода инновации на рынок, этапы жизненного цикла инновации (фундаментальные НИР, прикладные НИР и ОКР, патентование результатов НИР и ОКР, первичное освоение и внедрение ОКР) и имеющиеся подходы к определению инновационных циклов (продуктового, процессного и маркетингового).

Показано, что ни один из существующих подходов не рассматривает процесс создания и внедрения инновации с точки зрения получения макроэкономического эффекта (в масштабах страны). Предложен новый подход к определению и оценке результативности инновации, основанный на анализе каждого этапа инновационного цикла и оценке его результативности, т. е. полного инновационного цикла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ланская Д.В., Яковленко А.Е. Методы и модель развития инновационной инфраструктуры регионального кластера полного цикла исследований и инноваций // Естественнo-гуманитарные исследования. 2020. № 3. С. 178–183.
- Hall B.H., Lerner J. The financing of R&D and innovation // Handbook of the Economics of Innovation. 2010. Vol. 1. № 1. P. 609–639.
- Гохберг Л.М. Национальная инновационная система России в условиях «новой экономики» // Вопросы экономики. 2003. № 3. С. 26–44.
- Мельников Р.М. Развитие методологии оценки эффективности научно-инновационных программ с учетом зарубежного опыта // Инновации. 2016. № 10. С. 65–73.
- Борщевский Г.А. Совершенствование подходов к оценке государственных программ Российской Федерации // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2018. Т. 22. № 1. С. 110–134.

6. Trochim W.M., Marcus S.E., Mâsse L.C., Moser R.P., Weld P.C. The Evaluation of Large Research Initiatives: A Participatory Integrative Mixed-Methods Approach // *American Journal of Evaluation*. 2017. Vol. 29. № 1. P. 8–28.
7. Федотов А.В., Васецкая Н.О. Оценка макроэкономической эффективности научных исследований в России // *Университетское управление: практика и анализ*. 2013. № 3. С. 061–067.
8. Рычкова А.А., Воронов М.П. Методы оценки результативности в системах менеджмента качества // *Научное обозрение. Экономические науки*. 2017. № 4. С. 83–90.
9. Aniskevich A.S., Halfin R.A. Key performance indicators for healthcare research organizations between 2011 and 2015 // *Bulletin of Russian State Medical University*. 2017. Vol. 6. № 1. P. 74–78.
10. Коголовский М.Р., Неволин И.В., Паринов С.И. Развитие подходов к оценке научной результативности ученых и исследовательских организаций // *Проблемы рыночной экономики*. 2016. № 2. С. 64–82.
11. Орлов А.И. Статистические и экспертные методы наукометрии при управлении научной деятельностью // *Biocosmology – neo-aristotelism*. 2019. № 3-4. С. 308–328.
12. Привалова В.М. Обзор открытого информационного контента по проблемам: науковедения / наукометрии, качеству публикаций и формату академического письма // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки*. 2018. Т. 20. № 6. С. 5–11.
13. Самолдин А.Н. Жизненный цикл инноваций // *Вестник университета*. 2015. № 2. С. 127–132.
14. Баснукаев М.Ш. Место и роль инвестирования инновационной деятельности в интеграционных процессах экономических систем региона // *Экономика и предпринимательство*. 2015. № 6-2. С. 253–255.
15. Perez C. Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of bubbles and Golden Ages // *Technological revolutions and financial capital: the dynamics of bubbles and golden ages*. Cheltenham: Elgar, 2002. P. 577–585.
16. Hirooka M. Innovative Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective. Cheltenham: Northampton, 2006. 426 p.
17. Короткова Т.Л., Власов А.В. Роль маркетинга в коммерциализации инноваций // *Практический маркетинг*. 2010. № 3. С. 10–16.
18. Markkula M. The knowledge triangle: Renewing the university culture // *The Knowledge Triangle: Re-inventing the Future*. Aalto: Aalto University, 2013. P. 11–32.
19. Васецкая Н.О., Федотов А.В. Управление трансформацией результатов как основа организации процесса научных исследований // *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*. 2014. № 6. С. 106–112.
20. Тебекина А.А., Тебекин А.В. Эволюция развития моделей инновационного процесса // *Вестник Московского университета имени С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление*. 2015. № 3. С. 15–20.

REFERENCES

1. Lanskaya D.V., Yakovlenko A.E. Methods and model for the development of innovative infrastructure of a regional cluster full cycle of research and innovation. *Estestvenno-gumanitarnye issledovaniya*, 2020, no. 3, pp. 178–183.
2. Hall B.H., Lerner J. The financing of R&D and innovation. *Handbook of the Economics of Innovation*, 2010, vol. 1, no. 1, pp. 609–639.
3. Gokhberg L.M. Russian national innovation system under conditions of the “new economy”. *Voprosy ekonomiki*, 2003, no. 3, pp. 26–44.
4. Melnikov R.M. Enhancement of research and development programs evaluation methodology in the light of international experience. *Innovatsii*, 2016, no. 10, pp. 65–73.
5. Borshchevskiy G.A. Improvement evaluation approaches of the Russian public programs. *Ekonomicheskiy zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki*, 2018, vol. 22, no. 1, pp. 110–134.
6. Trochim W.M., Marcus S.E., Mâsse L.C., Moser R.P., Weld P.C. The Evaluation of Large Research Initiatives: A Participatory Integrative Mixed-Methods Approach. *American Journal of Evaluation*, 2017, vol. 29, no. 1, pp. 8–28.
7. Fedotov A.V., Vasetskaya N.O. The assessment of macroeconomic effectiveness of scientific investigations in Russia. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, 2013, no. 3, pp. 061–067.
8. Rychkova A.A., Voronov M.P. Methods of efficiency assessment in quality management systems. *Nauchnoe obozrenie. Ekonomicheskie nauki*, 2017, no. 4, pp. 83–90.
9. Aniskevich A.S., Halfin R.A. Key performance indicators for healthcare research organizations between 2011 and 2015. *Bulletin of Russian State Medical University*, 2017, vol. 6, no. 1, pp. 74–78.
10. Kogalovskiy M.R., Nevolin I.V., Parinov S.I. Development of a new approach to assessment of a research performance of scientists and organizations. *Problemy rynochnoy ekonomiki*, 2016, no. 2, pp. 64–82.
11. Orlov A.I. Statistical and expert methods of scientometrics in the management of scientific activities. *Biocosmology – neo-aristotelism*, 2019, no. 3-4, pp. 308–328.
12. Privalova V.M. Review of open information content on issues: science / scientometrics, quality of publications and the format of academic writing. *Izvestiya Samar-skogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. Sotsialnye, humanitarnye, mediko-biologicheskie nauki*, 2018, vol. 20, no. 6, pp. 5–11.
13. Samoldin A.N. Innovations life cycle. *Vestnik universiteta*, 2015, no. 2, pp. 127–132.
14. Basnukaev M.Sh. The place and role of innovation activity investment in the integration processes economic systems in the region. *Ekonomika i predprinimatelstvo*, 2015, no. 6-2, pp. 253–255.
15. Perez C. Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of bubbles and Golden Ages. *Technological revolutions and financial capital: the dynamics of bubbles and golden ages*. Cheltenham, Elgar Publ., 2002, pp. 577–585.

16. Hirooka M. *Innovative Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective*. Cheltenham, Northampton Publ., 2006. 426 p.
17. Korotkova T.L., Vlasov A.V. Marketing for innovations. *Prakticheskiy marketing*, 2010, no. 3, pp. 10–16.
18. Markkula M. The knowledge triangle: Renewing the university culture. *The Knowledge Triangle: Re-inventing the Future*. Aalto, Aalto University Publ., 2013. P. 11–32.
19. Vasetskaya N.O., Fedotov A.V. The results transformation handling as the basis of the scientific research activities organization. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskie nauki*, 2014, no. 6, pp. 106–112.
20. Tebekina A.A., Tebekin A.V. Evolution of development of models of innovative process. *Vestnik Moskovskogo universiteta imeni S.Yu. Vitte. Seriya 1: Ekonomika i upravlenie*, 2015, no. 3, pp. 15–20.

THE ANALYSIS OF APPROACHES TO DEFINING THE INNOVATION CYCLE FROM THE POINT OF VIEW OF OBTAINING A MACROECONOMIC RESULT

© 2020

N.O. Vasetskaya, PhD (Physics and Mathematics), senior researcher,
doctoral student of the Institute of Industrial Management, Economics and Trade
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg (Russia)

Keywords: innovation; scientific activities; process, product, and marketing approaches; stages of innovation cycle; scientific activities effectiveness.

Abstract: The problem of investing in the development of scientific activities of organizations (universities, research institutions, enterprises of the real economy) has been studied for several decades. However, the traditional approaches (product, process, marketing) to the definition of the innovation cycle do not allow evaluating the effectiveness of research funding to obtain a macroeconomic result. In this regard, it is necessary to develop an approach based on the analysis of the performance of each stage of the innovation cycle and the entire innovation cycle as a whole. The paper aims at the analysis of the existing approaches to defining the innovation cycle and the development of a new approach based on the consideration of each stage of the innovation cycle concerning obtaining the macroeconomic efficiency of their results using a resource base in the form of qualified personnel, research tools, and research and production equipment. The study considered the stages of the innovation life cycle (fundamental research, applied R&D, patenting the R&D results, and initial deployment and implementation of development work). The author paid specific attention to the analysis of the initial stage of the process of creating and bringing innovations to the market. The paper contains the comparative analysis of existing approaches to defining innovation cycles, namely product, process, and marketing cycles. The study showed that none of the existing approaches considered the process of creating and implementing innovations from the point of view of obtaining a macroeconomic effect (on the national scale). The author proposed a new approach to determining and evaluating the effectiveness of innovation based on the analysis of each stage of the innovation cycle and assessing their effectiveness, that is, the full innovation cycle from creation to implementation of innovation.