

# ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОСИСТЕМА КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ДЛЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА РЕГИОНА<sup>1</sup>

## **Ахмадеев Булат Анасович**

младший научный сотрудник НИИ «Новая экономика и бизнес» РЭУ им. Г. В. Плеханова.  
Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»,  
117997, Москва, Стремянный пер., д. 36.  
E-mail: akhmadeev.ba@rea.ru

## **Моисеев Никита Александрович**

кандидат экономических наук, доцент кафедры математической статистики и эконометрики РЭУ им. Г. В. Плеханова.  
Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»,  
117997, Москва, Стремянный пер., д. 36.  
E-mail: moiseev.na@rea.ru

Статья посвящена исследованию концепции инновационной экосистемы с помощью проведения аналогии между инновационными и природными экосистемами. Авторами выделены базовые элементы инновационных экосистем и их взаимосвязей на различных этапах жизненного цикла инноваций. Предложена концепция развития инновационной составляющей региона за счет постоянной поддержки стартапов через государственные субсидии, а также привлечение коммерческого капитала в фундаментальную науку. Данный процесс осуществляется посредством внедрения системы демонстрации и развития технологий, а также организации обратных финансовых и информационных связей в структуре инновационной экосистемы. Делается вывод о том, что при определенных условиях система из равновесного состояния переходит к росту.

*Ключевые слова:* инновационная экосистема, экономический рост, исследовательская и коммерческая экономика, венчурные инвестиции, МИП, стартап.

## INNOVATION ECOSYSTEM AS A KEY FACTOR OF REGION ECONOMIC GROWTH

### **Akhmadeev, Bulat A.**

Junior Researcher of the Research Institute 'New Economy and Business' of the PRUE.  
Address: Plekhanov Russian University of Economics, 36 Stremyanny Lane, Moscow, 117997,  
Russian Federation.  
E-mail: akhmadeev.ba@rea.ru

---

<sup>1</sup> Статья подготовлена по материалам исследования, проведенного в рамках базовой части государственного задания в сфере научной деятельности Минобрнауки России «Методология и информационно-аналитические средства решения проблем пространственного развития экономики России в условиях современных реформ», проект № 1675.

## Moiseev, Nikita A.

PhD, Assistant Professor of the Department for Mathematical Statistics and Econometrics of the PRUE.

Address: Plekhanov Russian University of Economics, 36 Stremyanny lane, Moscow, 117997, Russian Federation.

E-mail: moiseev.na@rea.ru

The article studies the concept of innovation ecosystem by drawing an analogy between innovation and natural ecosystems. The authors identify basic elements of innovation ecosystems and their relations at different stage of innovation life cycle. They put forward the concept of developing the innovation component of the region at the expense of continuous support of start-ups through governmental subsidies and raising commercial capital to fundamental science. This process is carried out by introduction of demonstration system and technologies development, as well as organization of return finance and information links in the structure of innovation ecosystem. A conclusion was drawn that in certain conditions the system from balanced state can pass over to growth.

*Keywords:* innovation ecosystem, economic growth, research and commercial economy, venture investment, MIP, start-up.

Термин «инновация» у разных авторов имеет достаточно схожие определения, различающиеся в основном степенью конкретизации. Эталонная трактовка рассматриваемого понятия представлена, на наш взгляд, в знаменитой концепции Й. Шумпетера «об инновационной сущности предпринимательства», в рамках которой инновации рассматриваются как «введение нового или значительного улучшенного продукта (товаров или услуг), процессов, организационных методов или маркетинговых методов внутри компании или на рынке»<sup>1</sup>.

Шумпетер видел инновацию как критическую точку экономического изменения и роста.

В инновационной экономике конкурентные преимущества организаций во многом определяются конкурентным применением знаний. Существенным критерием успеха становится возможность создания и реализации инноваций как условия получения и реализации дохода [7]. Задача поиска национальной стратегии успешного инновационного развития ор-

ганизаций определяет необходимость развития теоретических и методических подходов к анализу корпоративных инновационных процессов.

В последние годы внимание все большего числа исследователей и практиков привлекает концепция так называемой инновационной экосистемы, в основе которой лежит проведение аналогии между природными экосистемами и инновационной системой.

Концепция экосистемы сочетает различные взгляды на открытые инновации, краудсорсинг (так называемый «поиск чесом» – поиск исполнителей без заключения трудовых договоров), стратегический менеджмент, экономику, теорию систем, а также биологические аналогии, метафоры и сравнения с природными экосистемами.

Между инновационной и биологической экосистемами можно провести прочные концептуальные аналогии. Биологическая экосистема – это система, включающая все живые организмы (биотические факторы) в какой-либо зоне, а также их физическое окружение (абиотические факторы), функционирующие вместе как целое.

<sup>1</sup> URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph\\_Schumpeter](http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_Schumpeter)

Экосистема обладает такими функциональными характеристиками, которые определенным образом регулируют процессы внутри системы в целях поддержания необходимого равновесного состояния. В биологической системе равновесное состояние образуется через движение энергии в операциях внутри экосистемы. В данном случае энергия является способом выражения отношений между парой «хищник – жертва» и растительным миром.

В связи с тем что движение энергии – сложная функция, экосистема может быть рассмотрена только как единое целое, а не фрагментарно, так как каждый элемент системы имеет функциональное влияние на другие элементы [7].

Таким образом, биологическая экосистема рассматривается нами как сложная совокупность ресурсов, среды и отдельных функционирующих субъектов, осуществляющих стабильный обмен веществом и энергией.

Основой функционирования инновационной экосистемы является не движение энергии, а движение капитала и других экономических ресурсов, взаимоотношения между хозяйствующими субъектами, цель которых – технологическое развитие и инновации. Экономические ресурсы в данном случае включают в себя как материальные ресурсы, так и человеческий капитал.

Основными институциональными единицами, хозяйствующими субъектами инновационной экосистемы являются малые инвестиционные предприятия (МИПы), корпорации, университеты, бизнес-школы, венчурные инвесторы, исследовательские институты, государственные органы, инвестиционные фонды и т. д.

Инновационная экосистема по своей сути является совокупностью двух различных систем: научно-исследовательской и коммерческой. В российской практике эти два сектора слабо взаимодействуют между

собой. Для нашей страны актуальна задача увеличения доли коммерческого сектора в общем объеме инвестиций в исследования и разработки.

Необходимо, чтобы доминировали не заказанные государством научные исследования и разработки, а самоиницированные в коммерческом секторе исследования, которые являются жизненно важными для гармоничного инновационного развития экономики страны.

Важная особенность правильно организованной инновационной экосистемы состоит в том, что ресурсы, необходимые для исследовательского сектора, дополняются ресурсами из коммерческого сектора как часть прибылей, полученных в ходе ведения бизнеса.

Еще одной отличительной чертой является расположенность субъектов экосистемы в одном географическом регионе, их стратегическая связанность друг с другом с ориентацией на развитие определенной технологии. Силиконовая долина – наиболее известный пример географически локализованной экосистемы. В нашей стране попыткой повторить американский успех является проект инновационного центра «Сколково», а также множество еще строящихся технологических центров и бизнес-инкубаторов в других городах: в Казани («Иннополис»), Санкт-Петербурге («Ингрия») и т. д.

Сьюзан Дурст [8] выделяет ключевые точки развития успешной инновационной экосистемы (таблица).

Инновационная экосистема может считаться здоровой и процветающей, если ресурсы, инвестированные в исследования из государственных, частных или корпоративных источников, впоследствии возмещаются увеличением прибыли благодаря реализации инновационных продуктов. В этом случае оба сектора инновационной экосистемы (исследовательский и коммерческий) достигают равновесного состояния.

## Ключевые параметры успешной инновационной экосистемы

Параметры	Подгруппы
Ресурсы	Управление ресурсами. Размещение ресурсов. Доступность ресурсов. Доступ к различным видам денежных фондов (государственным и частным)
Управление	Долгосрочные инвестиции в инфраструктуру. Принятие решений при помощи тщательного анализа информации. Грамотный тайм-менеджмент применительно ко всем членам системы. Систематическая оценка рисков. Использование интернет-приложений для поддержки интеракций между партнерами. Понятная система управления ролями
Управление кадрами	Инновация как обязательная часть описания работы. Допуск для научных работников (кандидатов и докторов наук) к международному сообществу исследователей
Партнеры	Использование большого ряда партнеров. Университеты – кооперация по экономической сфере
Стратегия и лидерство	Терпеливость. Ясность целеполагания и внимание к деталям. Абстрагированный взгляд на инновации. Организационная культура. Устойчивость и умение учиться на неудачах и хаосе. Инновационная культура

В обобщенном виде описанная выше модель взаимодействия может быть представлена следующей формулой:

$$P = P_0(I_{\text{НИОКР}}) + \Delta P = P_0(1 - a) + \Delta P,$$

где  $P$  – прибыль, скорректированная на инвестиции;

$P_0$  – начальная прибыль до инвестиций в фундаментальные исследования;

$P_0(I_{\text{НИОКР}}) = P_0(1 - a)$  – доля инвестиций из прибыли коммерческого сектора в исследовательский;

$\Delta P$  – рост экономики за счет инновационной составляющей.

Таким образом, часть прибыли ( $I_{\text{НИОКР}}$ ) реинвестируется для поддержания фундаментальных исследований. Результат в виде цикла с обратной связью показан на рис. 1.

Когда рост прибыли за счет инновационных прорывов превышает начальные

инвестиции в НИОКР, вместо равновесия в экосистеме происходит рост. Цель большинства государственных инициатив, связанных с инвестированием в фундаментальные научные исследования, состоит в переходе внутренней инновационной экосистемы из фазы равновесия в фазу роста с выходящим отсюда увеличением налоговых сборов:

$$P > P_0(I_{\text{НИОКР}}) + \Delta P = P_0(1 - a) + \Delta P.$$

Для роста инновационной экосистемы необходимо добиться успешного функционирования механизма трансферта перспективных идей и отдельных прорывных технологий в готовые продукты, которые принесут прибыль. Сложность достижения этой цели связана с тем, что в рассматриваемых выше двух секторах инновационной экосистемы действуют различные системы вознаграждений. Это создает допол-

нительные затруднения в состыковке открытий, сделанных в рамках фундаментальных исследований, и инновационных

продуктов, приводящих к увеличению прибыли на рынке.

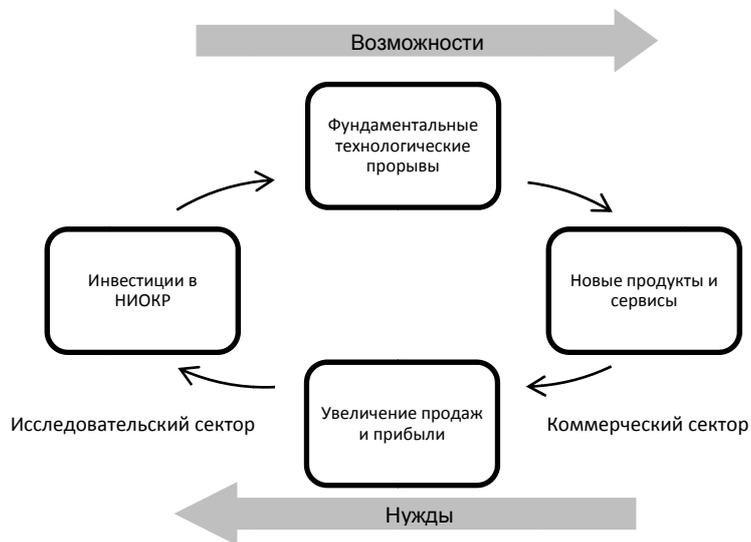


Рис. 1. Цикл возврата инвестиций в НИОКР через инновационные технологические прорывы

На рис. 2 графически представлен процесс создания и коммерциализации инновации с точки зрения распределения ре-

сурсов, затрачиваемых на исследование, демонстрацию, развитие технологий и коммерциализацию.

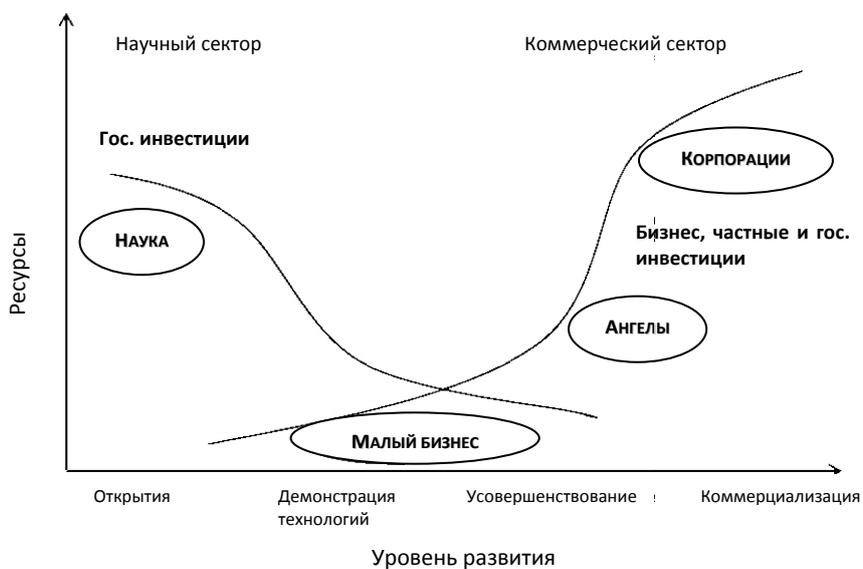


Рис. 2. Процесс создания и коммерциализации инновации

Как можно видеть, на начальном этапе создания инновации, этапе открытия (левая часть графа) преобладают в основном государственные инвестиции в фундаментальные исследования, в то время как в зоне коммерции (правая часть графа) наблюдается высокий уровень бизнес-инвестиций, направленных на разработку конкретных продуктов. Существенный провал в объеме поступающих инвестиций на этапе демонстрации и усовершенствования нововведения в зарубежных источниках обычно обозначается как «долина смерти» (центральная часть графа). На данном этапе инновационного процесса многие инновационные решения погибают из-за недостатка ресурсов для развития их до уровня, когда инвесторы смогут обнаружить их коммерческий потенциал и оценить риск, связанный с внедрением этих решений в производство и затем на рынок.

Таким образом, существенной проблемой развития инновационного процесса в экосистеме является недостаток внедренческих инвестиционных ресурсов  $I_{ДРТ}$  на этапах *демонстрации и развития технологий* (ДРТ). Можно предположить, что наиболее эффективным способом стимулирования инновационной экосистемы к выходу на траекторию роста является увеличение объема инвестиций в инновацию на этапах демонстрации и развития технологий. Реализация данной рекомендации поможет увеличить количество инноваций, дошедших до этапа коммерциализации, однако не гарантирует постоянный рост и процветание экосистемы, поскольку не учитывает проблему ограниченности ресурсов и наличие неопределенностей, которые могут ограничить рост на рынке. Кроме того, увеличение инвестиций в демонстрацию и развитие технологий уменьшает накопленную прибыль экосистемы, требуя больших инвестиций за счет инноваций  $\Delta P$  для завершения инновационного цикла, т. е.

$$P > P_0(1 - a) - I_{ДРТ} + \Delta P.$$

Практика показывает, что 99% проектов, презентованных инвесторам на этапе *демонстрации и развития технологий*, терпят неудачу [7]. Это говорит о том, что доля потерь от неудачных инвестиций в ДРТ может быть очень значительна.

Уменьшение потерь возможно за счет использования услуг профессиональных и опытных экспертов в данной области, имеющих опыт трансферта технологий через «долину смерти» в успешные продукты – к успешным предпринимателям, венчурным инвесторам и бизнес-ангелам. Однако, как свидетельствует зарубежная практика, даже при условии тщательной проработки программы за счет профессионализма и добросовестного подхода потенциально только 10% из всех проектов венчурных инвесторов способны стать успешными [7]. Причинами провалов инновационных проектов, как правило, являются неправильная оценка рынка, бюрократические проволочки, отсутствие рынка для продукта, недооценка существующей на рынке конкуренции, несоответствие технологии ожиданиям, ошибочные решения менеджмента, неожиданные изменения в законодательстве и т. д.

По зарубежной статистике около 50% инвестиций венчурных капиталистов терпят неудачу, 30% – не терпят неудачу, однако и не дают большой рост, 10% – дают рост на уровне, не превышающем 20% в год, и только 10% – дают практически экспоненциальный рост на уровне от 100 до 1000% в год. Венчурные капиталисты считают инвестиции в проект успешными, только если коэффициент возврата инвестиций (ROI) превышает значение 10. Причиной существования такого минимума является то, что инвесторы желают гарантировать покрытие их инвестиций в другие неуспешные проекты (которыми являются 9 из 10 проектов). Аналогично венчурным инвесторам инновационная экосистема должна иметь достаточный рост для покрытия всех инвестиций в ДРТ.

Высокий инвестиционный риск ведет к важным заключениям касательно условий,

определяющих здоровую инновационную экосистему.

Во-первых, увеличение прибыльности за счет успешных инновационных проектов должно быть достаточным, чтобы компенсировать издержки на инвестиции в НИОКР и на накопленные инвестиции как в успешные, так и неуспешные проекты в процессе ДРТ.

Во-вторых, учитывая, что вероятность неудачи большинства проектов в рамках экосистемы достаточно высокая, здоровая экосистема должна быть рассчитана на правильное урегулирование вопросов убыточных проектов с целью их завершения на более ранних этапах, чтобы более разумно использовать ресурсы экосистемы. В идеале экосистема должна уметь эффективно восстанавливать любые ресурсы (включая человеческие), затраченные в ходе неудачного запуска каких-либо проектов.

В-третьих, нужна оптимальным образом организованная система реинвестирования части прибыли коммерческих структур  $I_{\text{НИОКР}}$  (корпораций и среднего бизнеса) в МИПы.

В-четвертых, необходимо устроить систему ДРТ таким образом, чтобы бизнес имел возможность инвестировать в МИПы на более ранних этапах, а также на более ранних этапах «утилизировать» неудачные проекты.

В-пятых, ключевым вопросом становится участие государства в организации системы поддержки инновационных начинаний на первых этапах их развития (МИПы, стартапы) в виде грантов, налоговых льгот и прочих преференций субъектами инновационной экосистемы.

Ресурсы экосистемы сильно ограничены, поэтому динамика развития успешных и неуспешных проектов в «долине смерти» представляет собой важный механизм регуляции ресурсов экосистемы.

Какие же существуют способы, чтобы улучшить пути преодоления «долины смерти»? Необходимо сразу отметить, что единого готового рецепта для развивающихся внутри экосистемы технологий нет,

так как методы широко варьируются в зависимости от особенностей технологии, культуры экосистемы, личностей и навыков участников системы.

Если вернуться к наглядному представлению процессов, происходящих в «долине смерти», то лучшим способом решения рассматриваемой проблемы видится организация нематериальных ресурсов и отношений между субъектами таким образом, чтобы сместить исследовательскую часть линии «долины» правее, а коммерческую – левее. В результате снимается часть разногласий, две составляющие инновационной экосистемы сближаются.

Возникает вопрос: как добиться такого результата? Во-первых, обучая специализированные кадры трансферту технологий, методикам контроля проектов и их продвижения к коммерческому успеху. Данные мероприятия способствуют продвижению исследовательской части экосистемы вправо – ближе к коммерческой реализации. Во-вторых, как уже было упомянуто выше, путем грамотной организации процессов реинвестирования прибыли корпорации в фундаментальные исследования, в МИПы, в частности, путем их полного поглощения либо покупки доли в компании. В-третьих, никакая инновационная экосистема не может эффективно функционировать без государственных инвестиций в малые инновационные предприятия и фундаментальные исследования. Выгоды государства заключаются в вытекающих из данных условий результатов роста экономики и, соответственно, больших налоговых отчислений с успешных инновационных проектов [1].

На рис. 3 показана схема преобразования инновационной экосистемы с целью сокращения времени пребывания стартапов и инновационных технологий в «долине смерти» путем регулирования ресурсных потоков.

В итоге мы получаем модель экосистемы с множеством входов, выходов и параметров, которые влияют друг на друга, что

математически может быть выражено следующей формулой:

$$P > P_0((1 - a) - I_{ДРТ}) + \Delta P + I_{Гос.инв.НИОКР},$$

где  $I_{Гос.инв.НИОКР}$  – государственные инвестиции в фундаментальные исследования.

При внимательном изучении набора условий, представленных на рис. 3, мы ви-

дим, что система отражает модель распределения ресурсов по типу «хищник – жертва», где добавляется дополнительный элемент в виде государственного регулятора. Хищниками предстают корпорации – крупный и средний бизнес, а жертвами – МИПы и стартапы.

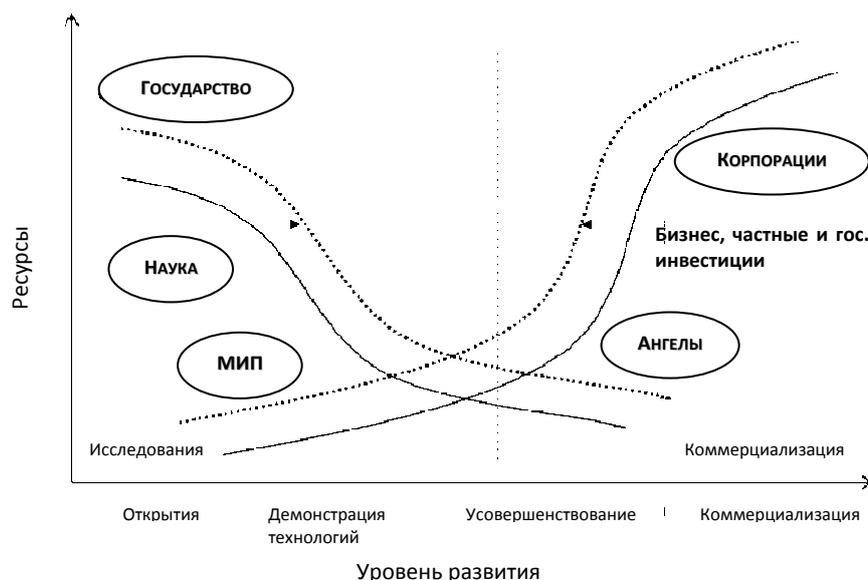


Рис. 3. Здоровая экосистема – реинвестирование прибыли корпораций в МИПы

В целом проведенное в статье исследование показало, что государство и крупные корпорации играют одинаково важную роль в развитии инновационной экосистемы, с той разницей, что первое находится в некоммерческом секторе, а второе – в коммерческом. По большому счету проблема вымирания перспективных стартапов относится к «долине смерти». По нашему

мнению, для повышения уровня потенциала развития инновационной экосистемы необходимо сокращать разрыв между государственным и корпоративным финансированием малых инновационных предприятий, что может быть достигнуто благодаря успешной кооперации этих двух элементов общей системы.

#### Список литературы

1. Гретченко А. И., Манахов С. В. Совершенствование системы налогообложения предприятий и организаций малого и среднего бизнеса в России // Аудит и финансовый анализ. – 2008. – № 1. – С. 19–26.
2. Кузнецова И. А., Гостева С. Ю., Грачева Г. А. Методология и практика статистического измерения инновационной деятельности в экономике России: современные тенденции // Вопросы статистики. – 2008. – № 5. – С. 30–46.
3. Моисеев Н. А., Ахмадеев Б. А. Факторная модель динамики инфляционных процессов в инновационной экономике // Наука и практика. – 2014. – № 2 (14). – С. 40–52.

4. Романов В. П., Ахмадеев Б. А. Моделирование инновационной экосистемы на основе модели «хищник – жертва» // Бизнес-информатика. – 2015. – № 1. – С. 7–17.
5. Ahmadian A. System Dynamics and Technological Innovation System. Models of Multi-Technology Substitution Processes. – Göteborg, Sweden, 2008. – URL: <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/74728.pdf> (дата обращения: 21.05.2014).
6. Bena J. and Li K. Corporate Innovations and Mergers and Acquisitions // Journal of Finance. – 2014. – Vol. 69 (5). – P. 1923–1960.
7. Carson R. Improve Venture Capital Returns with IP Portfolio Management. Eazine Articles. – URL: <http://ezinearticles.com/?Improve-Venture-Capital>Returns-With-IP-Portfolio-Management&id=1420039> (дата обращения: 25.05.2014).
8. Durst S., Poutanen P. Success Factors of Innovation Ecosystems – Initial Insights from a Literature Review // CO-CREATE. – 2013. – P. 27–38.
9. Stunt V. Why Google is Buying a Seemingly Crazy Collection of Companies // CBC News. – 2014. – Feb. – URL: <http://www.cbc.ca/news/technology/why-google-is-buying-a-seemingly-crazy-collection-of-companies-1.2537110> (дата обращения: 16.05.2014).

#### References

1. Gretchenko A. I., Manakhov S. V. Sovershenstvovanie sistemy nalogooblozheniya predpriyatii i organizatsiy malogo i srednego biznesa v Rossii [Enhancing the Taxation System of Enterprises and Organizations of Small and Medium Business in Russia]. *Audit i finansovyy analiz* [Audit and Finance Analysis], 2008, No. 1, pp. 19–26. (In Russ.).
2. Kuznetsova I. A., Gosteva S. Yu., Gracheva G. A. Metodologiya i praktika statisticheskogo izmereniya innovatsionnoy deyatel'nosti v ekonomike Rossii: sovremennye tendentsii [Methodology and Practice of Statistic Estimation of Innovation Activity in Russian Economy: Current Trends]. *Voprosy statistiki* [Issues of Statistics], 2008, No. 5. (In Russ.).
3. Moiseev N. A., Akhmadeev B. A. Faktornaya model' dinamiki inflyatsionnykh protsessov v innovatsionnoy ekonomike [Factorial Model of Dynamics of Inflationary Tendencies in Innovative Economy]. *Nauka i praktika* [Science and Practice], 2014, No. 2 (14), pp. 40–52. (In Russ.).
4. Romanov V. P., Akhmadeev B. A. Modelirovanie innovatsionnoy ekosistemy na osnove modeli «khishchnik – zhertva» [Modeling the Innovation Ecosystem on the Basis of the Model 'Predator – Prey']. *Biznes-informatika* [Business-Information Science], 2015, No. 1, pp. 7–17. (In Russ.).
5. Ahmadian A. System Dynamics and Technological Innovation System. Models of Multi-Technology Substitution Processes. Göteborg, Sweden, 2008. Available at: <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/74728.pdf> (accessed 21.05.2014).
6. Bena J. and Li K. Corporate Innovations and Mergers and Acquisitions. *Journal of Finance*, 2014, Vol. 69 (5), pp. 1923–1960.
7. Carson R. Improve Venture Capital Returns with IP Portfolio Management. Eazine Articles. Available at: <http://ezinearticles.com/?Improve-Venture-Capital>Returns-With-IP-Portfolio-Management&id=1420039> (accessed 25.05.2014).
8. Durst S., Poutanen P. Success Factors of Innovation Ecosystems – Initial Insights from a Literature Review. *CO-CREATE*, 2013, pp. 27–38.
9. Stunt V. Why Google is Buying a Seemingly Crazy Collection of Companies. *CBC News*, Feb. 2014. Available at: <http://www.cbc.ca/news/technology/why-google-is-buying-a-seemingly-crazy-collection-of-companies-1.2537110> (accessed 16.05.2014).