

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОСИСТЕМА КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ¹

О. Е. КаленовРоссийский экономический университет имени Г. В. Плеханова,
Москва, Россия

В эпоху глобальной цифровизации высокие технологии становятся локомотивом развития как мировой экономики в целом, так и экономики отдельных государств в частности. Они проникают во все сферы деятельности, в том числе и в промышленность. Высокотехнологичная промышленность является основой инновационного развития и базой для обеспечения экономической безопасности страны. Она затрагивает интересы большого числа субъектов. Это сами производственные предприятия, государство, которое выступает в роли регулятора, инвесторы, подрядчики и поставщики, сервисные компании, научно-исследовательские и образовательные организации и, конечно, потребители. Таким образом, целесообразно рассматривать высокотехнологичную промышленность сквозь призму экосистемы. В статье автором показано, что использование экосистемного подхода позволяет еще более эффективно развивать громадный потенциал высокотехнологичных предприятий, повышать эффективность их работы, а также способствует активизации процессов распространения инноваций в другие, менее технологичные отрасли. Для проведения исследования была выбрана Республика Мордовия, характеризующаяся высокой степенью инновационности экономики и развития высокотехнологичных производств. Основой инновационной экосистемы региона является АУ «Технопарк-Мордовия», позволяющее объединить усилия властей, науки и бизнеса в вопросах создания и распространения высокотехнологичной продукции.

Ключевые слова: экосистема, инновационная деятельность, знания, государство, наука, высокотехнологичная промышленность, технопарк.

INNOVATION ECOSYSTEM AS FOUNDATION FOR DEVELOPING HIGHLY-TECHNOLOGICAL INDUSTRY

Oleg E. Kalenov

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

In the era of global digitalization high technologies become the engine of development both of world economy in general and of economy of certain states in particular. They penetrate in all fields of life, including industry. Highly-technological industry forms the basis of innovation development and the base for ensuring economic security of the country. It affects interests of a great number of entities, i.e. industrial enterprises themselves, state acting as a regulator, investors, contractors and suppliers, service companies, research and education institutions and customers. Thus, it would be reasonable to consider highly-technological industry as an ecosystem. The author shows that using the ecosystem approach could allow us to develop a vast potential of highly-technological enterprises more efficiently, to improve effectiveness of their work and to promote proliferation of innovation into other less technological industries. The Republic of Mordovia, which is characterized by a high degree of economy innovation and development of highly-technological manufacturing, was chosen for this research. The basis of the regional ecosystem is 'Techno-Park-Mordovia' that can combine the efforts of authorities, science and business to develop and spread highly-technological products.

Keywords: ecosystem, innovation activity, knowledge, state, science, highly-technological industry, techno-park.

¹ Статья подготовлена по результатам исследования, проведенного при финансовой поддержке РФФИ, проект № 18-010-00325.

Располагая громадным научно-технологическим, образовательным и сырьевым потенциалом, Россия пока значительно отстает от стран-лидеров в вопросах формирования экономики нового типа. Для успешной интеграции нашей страны в экономику будущего необходимо начинать этот процесс именно с регионов как части территориальной экономической системы страны. Однако и внутри страны регионы характеризуются различным уровнем инновационно-технологического развития. В связи с этим отстающим регионам следует перенимать инструментарий регионов-лидеров.

Вопросы инновационного развития в целом, а также формирования и распространения инноваций в частности достаточно широко освещены в трудах как зарубежных, так и отечественных исследователей, среди которых Г. Менш [11], Й. Шумпетер [10], С. Глазьев [1], Е. Доценко [3], С. Жиронкин [4], С. Кукушкин [8]. Различные аспекты формирования бизнес-экосистем рассматривали в своих трудах Дж. Ф. Мур [12], Ч. Весснер [13] и др.

В сложившейся экономической ситуации, обусловленной падением спроса на нефть, переход от сырьевой направленности на инновационный высокотехнологичный путь развития является для российской экономики приоритетным. Высокотехнологичная промышленность должна стать основой конкурентоспособности национальной экономики. Обеспечение условий экономического развития связано с формированием инновационной экосистемы. Она характеризует современную модель инновационного развития экономики страны, региона или отрасли, выступая актуальной версией более ранних концепций, основной из которых является теория национальной инновационной системы (НИС).

Концепция инновационной экосистемы была представлена в 2004 г. признанным экспертом в области инноваций Ч. Весснером. Основой данной теории выступает представление инноваций как процесса

трансформации научных исследований в товар или услугу, востребованные на рынке. Эта трансформация требует большого числа совместных усилий всех ее участников: предприятий, научно-исследовательских организаций, университетов, инвесторов, венчурных фондов и т. д. Инновационная экосистема объединяет эти усилия, позволяя добиться синергетического эффекта.

Инновационная экосистема объединяет в себе два основных термина: «инновационная деятельность» и «экосистема».

Впервые понятие экосистемы было предложено в 1935 г. английским ботаником и экологом Артуром Тенсли, который подразумевал под ней биологическую систему, включающую совокупность живых организмов, среды их обитания и связей, посредством которых протекает их жизнедеятельность (обмен веществом или энергией). Став одним из основных понятий в экологии, позднее термин распространился и в другие области науки, в том числе и в экономику.

В 1990-х гг. эксперт в области менеджмента Джеймс Ф. Мур предложил концепцию стратегического планирования бизнес-экосистемы, в которой он использовал ряд экологических метафор при обосновании конкурентоспособности и развития компаний. Очевидно, что сами экосистемы существовали задолго до этого. Например, компания Ford придерживалась экосистемного подхода к своей бизнес-модели еще в начале XX в., что подтверждается известной фразой самого Генри Форда «Автомобиль – не роскошь, а средство передвижения», тем самым обозначая вовлеченность потребителя в процесс производства и реализации автомобилей.

Современная экономическая теория выделяет несколько подходов к определению экосистемы, рассматривая одну модель с разных точек зрения. Во-первых, она может представляться в качестве совокупности элементов (участников), взаимодействующих в процессе разработки, производства и сбыта продукции. Это могут

быть поставщики, производители, сбытовые организации, инвесторы, а также сами покупатели. Во-вторых, это цифровая платформа взаимодействия перечисленных выше участников, позволяющая использовать синергетический эффект. Наконец, экосистема – это сама организация, использующая инновационные подходы к управлению и рассматривающая предприятие как саморазвивающийся живой организм, который активно взаимодействует с внешней средой [6].

Под инновационной понимается деятельность, связанная с трансформацией знаний в новые или усовершенствованные продукты (услуги), внедренные на рынке, в новые или усовершенствованные технологические процессы или способы производства (передачи) услуг, использованные на практике. При этом можно выделить следующие основные направления инновационной деятельности:

- проведение фундаментальных и прикладных исследований;
- разработка и испытания новой продукции и технологических процессов;
- приобретение ноу-хау, технической информации, профессиональных знаний и т. п.;
- инвестиции в инновационное оборудование;

– повышение квалификации персонала и осуществление найма высококвалифицированных сотрудников [7; 9].

Таким образом, под инновационной экосистемой следует понимать саморазвивающуюся и саморегулирующуюся открытую систему, которая включает в себя совокупность элементов (участников), осуществляющих разработку и внедрение инноваций, и обеспечивает условия (инфраструктуру) для их эффективного распространения. Она создает инновации, необходимые для общества и других отраслей, которые в свою очередь формируют новые запросы и являются ресурсной базой для саморазвития данной экосистемы. Таким образом, инновационная экосистема не может существовать сама по себе, не завися от глобальных экономических процессов. Тут прослеживается взаимозависимость. Со стороны экономической системы идет запрос на инновационные продукты и услуги, а экономика не сможет развиваться без креативных ресурсов инновационной экосистемы.

Основой инновационной экосистемы являются знания, которые творчески перерабатываются инноваторами и воплощаются в технологию, продукт или услугу, которые посредством среды, например, технопарковых структур, распространяются дальше (рис. 1).

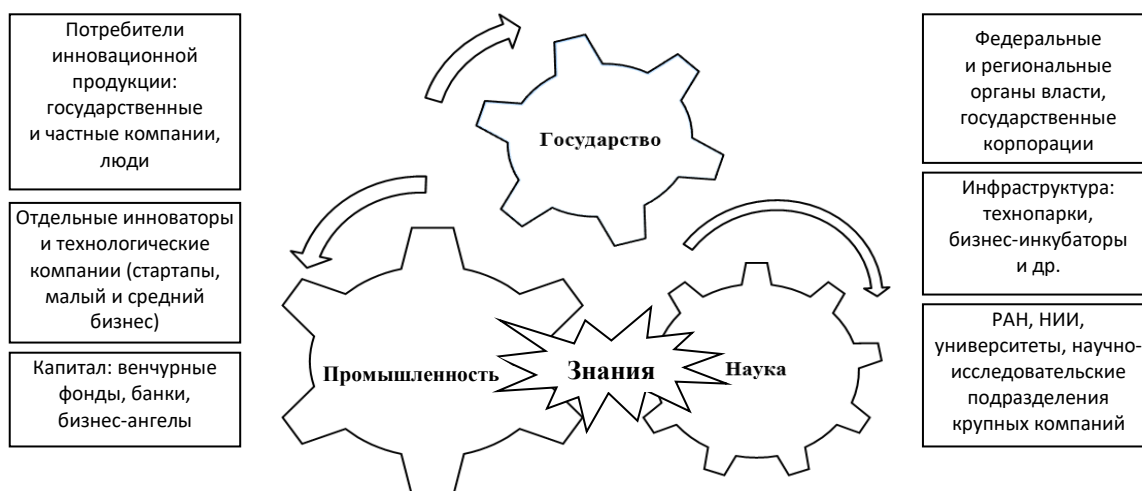


Рис. 1. Основные элементы инновационной экосистемы

Новые знания являются той движущей силой, которая трансформирует состояние экономической системы, развивая ее, и совершает периодические качественные переходы. На протяжении долгого времени производство знаний как инновационный процесс рассматривалось преимущественно как феномен, относящийся только к тем отраслям, для которых характерны так называемые высокие технологии, изготовление новых образцов продукции непосредственно на базе конкретных научных исследований и технических разработок, технологические нововведения. Однако практика опровергла такой узкий подход к эффективному управлению, доказав, что не может быть отраслей и производств, которые не используют новые знания в изготовлении продукции, оказании услуг и самих методах управления [5]. Таким образом, субъекты инновационной экосистемы можно разделить на две категории: генераторы инноваций, т. е. те, кто непосредственно участвует в их создании, и репликаторы инноваций (инвесторы, фонды), которые помогают инноваторам и создают спрос на инновации.

В зависимости от масштабов функционирования целесообразно выделить следующие уровни инновационных экосистем (рис. 2):

– *макроуровень*. Во-первых, это глобальная инновационная экосистема, т. е. среда с присущими ей участниками, в которой осуществляются глобальные инновационные проекты для реализации прорывов в признанных областях знаний (фотоника, нано- и биотехнологии, цифровизация,

энергетика и др.). Во-вторых, это национальная инновационная экосистема, подразумевающая совокупность усилий государства, деятельности бизнес- и иных организаций различных организационно-правовых форм и частных лиц, направленных на создание, развитие, сохранение, распространение новых знаний и преобразование их в технологии, продукты (услуги);

– *мезоуровень*: региональные и отраслевые инновационные экосистемы. Региональные экосистемы являются основой национальных экосистем и должны обеспечивать реализацию государственной инновационной политики на уровне регионов. Отраслевые экосистемы развиваются, как правило, на платформе теории открытых инноваций, государственно-частного партнерства, организации исследовательской деятельности внутри корпораций и создания сети малых инновационных предприятий;

– *микроуровень*, т. е. инновационные экосистемы предприятий и организаций, в состав которых входят сами компании и формируемые ими сети поставщиков, рыночных посредников, потребителей и конкурентов. Сюда также можно отнести формирование экосистем продуктов компании, которые гармонично дополняют друг друга и позволяют потребителям при совместном использовании ощутить дополнительные удобства и преимущества [2]. Для самого предприятия экосистема продуктов позволяет усложнить переход потребителя к продукции конкурентов, формировать повышенную лояльность к бренду, снизить затраты на рекламу и т. д.

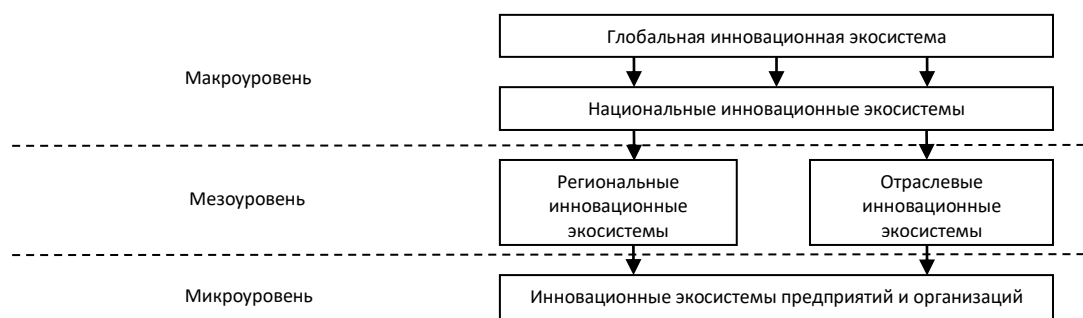


Рис. 2. Иерархия инновационных экосистем

Экосистемный подход рассматривает инновационные системы всех уровней в качестве динамичной совокупности организаций и институтов вместе с многообразием их внутренних связей. Они состоят из экономических агентов, их взаимоотношений и инновационной среды, включающей в себя *идеи, технологии, правила и нормы культуры и социально-экономического взаимодействия*.

Модель «тройной спирали», являющаяся основой инновационной экосистемы, подразумевает обязательное взаимодействие трех элементов: бизнеса (производства), науки и государства, каждый из которых может быть лидером, особенно на начальном этапе формирования инновационной модели экономики. На первой стадии формируются «двойные спирали», реализующиеся во взаимодействии производства и власти, науки и производства и т. д., а затем они уже выстраиваются в «тройную спираль». Роли каждого элемента при этом строго определены. Научно-образовательный комплекс генерирует новые знания и технологии, бизнес производит продукцию, а государство создает соответствующие условия и выступает гарантом стабильного взаимодействия этих элементов.

Республика Мордовия является экономически и промышленно развитым регионом, что подтверждается высокими темпами роста индекса промышленного производства. В 2016 г. значение этого показателя соответствовало 100,2%, в 2017 г. – 110,9%, в 2018 г. – 109,1%. Темпы роста валового регионального продукта составляют более 5% ежегодно. В отраслевой структуре валовой добавленной стоимости более 25% приходится на обрабатывающие производства.

Основными отраслями промышленности республики являются машиностроение, металлообработка, химическая, легкая и пищевая промышленность. Мордовские предприятия высокотехнологичной промышленности тесно сотрудничают с зарубежными компаниями и относятся к числу

лучших организаций Приволжского федерального округа и России.

За счет активной модернизации действующих и создания новых производств республике удалось добиться существенных результатов в инновационном развитии. Мордовия входит в число регионов-лидеров в стране по доле инновационной продукции в общем объеме произведенной продукции. Значение показателя составляет 29%, притом что общероссийский уровень равен 6,7%.

Ключевым элементом реализации экосистемного подхода в республике является автономное учреждение «Технопарк Мордовия», созданное в 2011 г. Оно располагается на территории 2,7 га и имеет общую площадь помещений более 48 тыс. м². При этом занятость площадей составляет 93,1%. Технопарк имеет 123 резидента, более 80% из которых – предприятия малого и среднего бизнеса. Мощность объектов энергоснабжения составляет 9 МВт.

Технопарк имеет статус «Технопарк в сфере высоких технологий», подтверждающий инновационно-технологическую направленность. Его основными направлениями специализации являются:

- нанотехнологии и композиционные материалы;
- оптика и фотоника;
- биотехнологии;
- энергосберегающая светотехника.

Технопарк обладает современной инфраструктурой и включает в себя инжиниринговый центр, бизнес-инкубатор, центр прототипирования, инновационно-технологический центр, центр коллективного пользования оборудованием, центр молодежного инновационного творчества, многочисленные лаборатории, дату-центр.

К числу ключевых резидентов технопарка можно отнести МГУ им. Н. П. Огарева, АО «Оптиковолокonné Системы», ООО «Центр нанотехнологий и наноматериалов Республики Мордовия», ООО «НИИИС имени А. Н. Лодыгина», ООО «Непес Рус».

Поддержка резидентов осуществляется за счет следующих мероприятий:

– установления налога на прибыль в размере 13,5%, если доля доходов от реализации инновационной продукции составляет не менее 50%;

– освобождения от уплаты налога на имущество;

– налоговой ставки 5% при использовании упрощенной системы налогообложения.

Общая выручка всех резидентов технопарка за 2018 г. составила 12 256,3 млн рублей, объем налоговых отчислений – 70,7 млн рублей. Резидентами было экспортировано продукции на сумму 1 916,8 млн рублей.

Объем осуществленных инвестиций в технопарк накопленным итогом составил 5 960 млн рублей. Большая часть (40%, или 2 363,6 млн руб.) была выделена из регионального бюджета. Средства федерального бюджета составили 38% (2 327 млн руб.), доля внебюджетных инвестиций – 21% (1 269,4 млн руб.). В 2018 г. объем затрат резидентов на НИОКР был равен 2 631,9 млн рублей, было создано и/или использовано 542 результата интеллектуальной деятельности. Важнейшими инновационными проектами АУ «Технопарк-Мордовия» яв-

ляются Инжиниринговый центр волоконной оптики, Центр проектирования инноваций и др.

«Технопарк-Мордовия» входит в тройку лидеров Национального рейтинга технопарков России, включающего в себя 38 технопарков. По результатам рейтинга за 2018 г. технопарк характеризуется наивысшим уровнем эффективности функционирования, что составляет 137,4% к среднероссийскому значению.

Таким образом, технопарк выступает в качестве инструмента, который объединяет в единую инновационную экосистему высокотехнологичные производственные предприятия, научные организации и образовательные учреждения, создавая благоприятные условия для ведения бизнеса и стимулы для развития передовой наукоемкой промышленности. Именно технопарковые структуры должны лечь в основу инновационных экосистем не только в сфере высоких технологий, но также и в низко- и среднетехнологичных отраслях. Это позволит в полной мере раскрыть огромный потенциал предприятий отечественной промышленности и гармонично интегрироваться в экономику нового типа.

Список литературы

1. Глазьев С. Ю. Экономическая теория технического развития. – М. : Наука, 1990.
2. Докукина А. А., Щербак Л. О. Современная конкурентоспособность: основные аспекты и проблемы российских производителей // Человеческий капитал и профессиональное образование. – 2017. – № 2 (22). – С. 62–73.
3. Доценко Е. Ю., Жиронкин С. А., Жиронкина О. В. Условия неоиндустриализации российской экономики // Вестник экономики, права и социологии. – 2015. – № 2. – С. 23–27.
4. Жиронкин С. А., Жиронкина О. В. Институциональные меры структурных преобразований экономики Кемеровской области // Известия Иркутской государственной экономической академии. – 2013. – № 4. – С. 5–10.
5. Каленов О. Е. Роль технопарковых структур в процессе интеграции горнодобывающих регионов в экономику знаний // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2019. – № 1 (103). – С. 96–104.
6. Каленов О. Е. Трансформация бизнес-модели: от классической организации к экосистеме // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2020. – № 3 (111). – С. 124–131.
7. Кукушкин С. Н. Бизнес-модель организации в экономике знаний // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2018. – № 6 (102). – С. 24–31.

8. Кукушкин С. Н. Становление экономики постиндустриального общества // Научные исследования и разработки. Экономика фирмы. – 2018. – Т. 7. – № 2. – С. 51–60.
9. Кукушкин С. Н. Эволюция модели организации в общественно-экономических формациях // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2018. – № 4 (100). – С. 3–18.
10. Шумпетер Й. А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм, демократия. – М. : Эксмо, 2007.
11. Mensch G. Stalemate in Technology: Innovation Overcome the Depression. – Cambridge, Mass., 1979.
12. Moore J. F. The Death of Competition: Leadership & Strategy in the Age of Business Ecosystems. – New York : Harper Business, 1996.
13. Wessner C. W. Entrepreneurship and the Innovation Ecosystem. Policy Lessons from the United States // The Papers on Entrepreneurship, Growth and Public Policy. – Germany, 2004.

References

1. Glazev S. Yu. Ekonomicheskaya teoriya tekhnicheskogo razvitiya [Economic Theory of Technical Development]. Moscow, Nauka, 1990. (In Russ.).
2. Dokukina A. A., Shcherbak L. O. Sovremennaya konkurentosposobnost: osnovnye aspekty i problemy rossiyskikh proizvoiteley [Today's Competitiveness: Principle Aspects and Difficulties of Russian Manufacturers]. *Chelovecheskiy kapital i professionalnoe obrazovanie* [Human Capital and Professional Education], 2017, No. 2 (22), pp. 62–73. (In Russ.).
3. Dotsenko E. Yu., Zhironkin S. A., Zhironkina O. V. Usloviya neoindustrializatsii rossiyskoy ekonomiki [Conditions of Neo-Industrialization of Russian Economy]. *Vestnik ekonomiki, prava i sotsiologii* [Bulletin of Economics, Law and Sociology], 2015, No. 2, pp. 23–27. (In Russ.).
4. Zhironkin S. A., Zhironkina O. V. Institutsionalnye mery strukturnykh preobrazovaniy ekonomiki Kemerovskoy oblasti [Institutional Measures of Structural Reforms in Kemerovo Region Economy]. *Izvestiya Irkutskoy gosudarstvennoy ekonomicheskoy akademii* [Izvestiya of the Irkutsk State Academy of Economics], 2013, No. 4, pp. 5–10. (In Russ.).
5. Kalenov O. E. Rol tekhnoparkovykh struktur v protsesse integratsii gornodobyvayushchikh regionov v ekonomiku znaniy [The Role of Techno-Park Structures in Integration of Mining Regions into Economy of Knowledge]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2019, No. 1 (103), pp. 96–104. (In Russ.).
6. Kalenov O. E. Transformatsiya biznes-modeli: ot klassicheskoy organizatsii k ekosisteme [Business-Model Transformation: from Classical Organization to Ecosystem]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2020, No. 3 (111), pp. 124–131. (In Russ.).
7. Kukushkin S. N. Biznes-model organizatsii v ekonomike znaniy [Business-Model of Organization in Economy of Knowledge]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2018, No. 6 (102), pp. 24–31. (In Russ.).
8. Kukushkin S. N. Stanovlenie ekonomiki postindustrialnogo obshchestva [Formation of Economy of Post-Industrial Society]. *Nauchnye issledovaniya i razrabotki. Ekonomika firmy* [Research and Development. Economics of the Firm], 2018, Vol. 7, No. 2, pp. 51–60. (In Russ.).

9. Kukushkin S. N. Evolyutsiya modeli organizatsii v obshchestvenno-ekonomicheskikh formatsiyah [Organization Model Evolution in Public-Economic Formations]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2018, No. 4 (100), pp. 3–18. (In Russ.).
10. Schumpeter J. A. Teoriya ekonomicheskogo razvitiya. Kapitalizm, sotsializm, demokratiya [Theory of Economic Development. Capitalism, Socialism, Democracy]. Moscow, Exmo, 2007. (In Russ.).
11. Mensh G. Stalemate in Technology: Innovation Overcome the Depression. Cambridge, Mass., 1979.
12. Moore J. F. The Death of Competition: Leadership & Strategy in the Age of Business Ecosystems. New York, Harper Business, 1996.
13. Wessner C. W. Entrepreneurship and the Innovation Ecosystem. Policy Lessons from the United States. *The Papers on Entrepreneurship, Growth and Public Policy*. Germany, 2004.

Сведения об авторе

Олег Евгеньевич Каленов

кандидат экономических наук,
доцент кафедры экономики
промышленности РЭУ им. Г. В. Плеханова.
Адрес: ФГБОУ ВО «Российский
экономический университет имени
Г. В. Плеханова», 117997, Москва,
Стремянный пер., д. 36.
E-mail: oekalenov@yandex.ru

Information about the author

Oleg E. Kalenov

PhD, Assistant Professor of the Department
for Industrial Economics
of the PRUE.
Address: Plekhanov Russian University
of Economics, 36 Stremyanny Lane,
Moscow, 117997,
Russian Federation.
E-mail: oekalenov@yandex.ru