

Vasilyeva Z.A., Borodkina V.V., Moskvina A.V.

SPATIAL ASPECTS OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF NATIONAL INNOVATION ECOSYSTEMS: SIBERIAN OPTION

(The reported study was funded by Krasnoyarsk Region Science and Technology Support Fund according to the research project: «Models of formation of innovative industries in Krasnoyarsk region on the basis of integration of regional and national innovation ecosystems»)

Vasilyeva Z.A., Russia, Siberian Federal University, PhD in Economics, Professor

Borodkina V.V., Russia, Siberian Federal University

Moskvina A.V., Russia, Siberian Federal University

Abstract

The essence of the innovation ecosystem: its concept and significance. Presents the main spatial aspects that can influence the formation and development of national innovation ecosystem and its subsystems. Disclosed information about the innovative development of Siberia and the spatial aspects of its innovation ecosystem.

Key words: national innovation ecosystem, factors of formation of innovative ecosystems.

Введение

Определяя значимость инновационной экосистемы и ее формирования необходимо определить, что понимается под инновационной экосистемой.

Идея концепции инновационной экосистемы впервые была отражена в трудах Чарльза В. Весснера, предлагавшего рассматривать экономику как национальную инновационную экосистему [1]. Концепция основана на определении инновации как трансформации идеи в рыночный продукт или услугу, новый или улучшенный производственный процесс или процесс распространения, новый метод оказания социальных услуг. При этом под национальной инновационной экосистемой понимается

адаптивная сеть институтов, включая формальные и неформальные правила, нормы и процедуры, определяющие условия для физических и юридических лиц по созданию и внедрению на рынок новых продуктов и услуг и их взаимодействию [2].

Однако, понятие инновационной экосистемы не является однозначным и не имеет единой общепринятой трактовки. Так, в исследовании АО «РВК» инновационная экосистема определена как совокупность субъектов, взаимодействующих в процессе коммерциализации инноваций и их взаимосвязей, аккумулирующая человеческие, финансовые и иные ресурсы для интенсификации, оптимизации и обеспечения эффективности коммерциализации инноваций [3]. Яковлева А.Ю. определяет инновационную экосистему как сообщество (или сетевое сообщество), выступающее катализатором взаимодействия участников для трансформации, обмена, распространения и эффективного распределения знаний и иных ресурсов [4].

Значимость же инновационной экосистемы определяется значимостью успешного взаимодействия различных участников инновационной экосистемы (предприниматели, венчурные фонды, ученые и инженеры, другие участники), которая обуславливает повышение уровня инновационного развития и, соответственно, повышение конкурентоспособности как отдельных участников экосистемы, так и страны в целом.

Естественно, что формирование и развитие национальной инновационной экосистемы неразрывно связано с формированием и развитием инновационной экосистемы каждого отдельного участника этой экосистемы и инновационной экосистемы на каждой отдельной территории страны (в частности, на региональном уровне), поскольку национальная инновационная экосистема формируется за счет взаимодействия локальных (региональных) инновационных подсистем.

Вместе с тем, значительное влияние на формирование и развитие национальной инновационной экосистемы оказывают пространственные аспекты.

Результаты и обсуждение

Как отмечают некоторые исследователи в области инновационного экосистемного подхода особенностями российского инновационного пространства являются [5]:

- гипертрофированная концентрация научно-инновационного потенциала в крупнейших научных и промышленных центрах;
- четкая проекция технологической многоукладности экономики на структуру инновационно-пространственного поля;

- низкая степень связности инновационного пространства вследствие недостаточного развития материальной и нематериальной инфраструктуры;

- наличие унаследованной от советского периода совокупности очагов сосредоточения научно-инновационной деятельности оборонной направленности с низким потенциалом конверсии;

- присутствие параллельных федеральных и региональных контуров инновационных институтов со слабой координацией деятельности в интересах инновационного развития территорий;

- кризис пунктов сосредоточения научно-инновационного потенциала, ориентированного на нужды моноотраслевой экономики;

- неразвитость интерфейсов с мировым инновационным пространством;

- пилотные построения локальных конструкций современных инновационных комплексов, создаваемые, главным образом, благодаря лидерским усилиям руководителей регионов.

Следует отметить, что развитие любой инновационной экосистемы зависит от наличия нижеприведенных условий:

- достаточно высокий уровень развития инновационного потенциала соответствующей подсистемы;

- устойчивый спрос на инновационную продукцию со стороны хозяйствующих субъектов;

- доступность финансирования;

- развитость мер поддержки инновационного развития территории со стороны органов власти.

Пространственное развитие определяет возможности формирования и развития отдельных инновационных подсистем. При этом возможно выделить основные пространственные аспекты, влияющие на инновационное развитие, представленные в таблице 1.

Что касается Сибирского федерального округа РФ, то развитие его инновационной экосистемы прежде всего сопряжено с пространственными приоритетами социально-экономического развития территории в целом, определенными Распоряжением Правительства РФ от 05.07.2010 №1120-р «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Сибири до 2020 года», в том числе:

- в Арктическом поясе развития – интенсивная геологоразведка, освоение новых месторождений природных ресурсов, восстановление и развитие Северного морского пути, сохранение природной среды, сохранение культуры коренных малочисленных народов Севера, повышение качества их жизни;

Таблица 1 – Пространственные аспекты формирования и развития инновационной экосистемы [5]

Пространственный аспект	Значимость
географическое и социально-экономическое пространство	поле развертывания познавательной и инновационной деятельности
природное, экономическое, социокультурное разнообразие пространства	инновационно-креативный фактор
пространственная близость источников инновационных ресурсов	катализатор синергии инновационных потенциалов
территориальная мобильность и ротация специалистов	формирование кадровых ресурсов научно-инновационной сферы
наличие и структура источников финансирования	возможности ускоренной концентрации финансовых средств в точках инновационного «прорыва»
территориальное размещение масштабных элементов материально-технического оснащения инновационной деятельности (крупного исследовательского инструментария, опытно-экспериментальных баз и т.п.)	обеспечение условий для создания и внедрения инновационных продуктов и услуг
информационные системы	обеспечение трансфера пространственно распределенных научно-технических данных и результатов, экономических параметров и других необходимых для инновационной деятельности документальных массивов

- в Северном поясе развития – реализация проектов в энергетическом секторе, строительство северо-российского транспортного коридора, добыча и первичная переработка природных ресурсов (нефть, газ, лес, черные, цветные, благородные и редкоземельные металлы), строительство трубопроводов и транспортной инфраструктуры к местам первичной и глубокой переработки природных ресурсов, строительство и реконструкция перерабатывающих производств (нефте-, газо- и углекислотная, гелиевая промышленность, переработка древесины);

- в Южном поясе развития – строительство и реконструкция на качественно новой технологической основе машино- и приборостроительных предприятий, ориентированных на выпуск инновационной продукции, современных агрегатов, приборов, машин, оборудования и конструкций для добывающей, перерабатывающей и энергетической промышленности Сибири и Дальнего Востока, а также для экспорта за рубеж, предприятий металлургического и лесного комплексов, химической промышленности, промышленности стройматериалов, осуществляющих выпуск современной конкурентоспособной продукции, и предприятий, работающих в области информационных, телекоммуникационных, нано- и биотехнологий.

В ходе анализа инновационного развития Сибирского федерального округа РФ отмечена устойчивая динамика роста объемов отгруженных инновационных товаров, выполненных работ услуг и их доли в общем объеме всех товаров, работ, услуг округа (рисунок 1). Так, доля инновационной продукции (товаров, работ, услуг) Сибирского федерального округа от общего объема продукции в 2015 году составила 4,1% по сравнению с долей в 2010 году, составлявшей 1,5%. Кроме того, отмечается рост доли инновационной продукции Сибирского федерального округа РФ в инновационной продукции России с 3,8% в 2010 году до 6% в 2015 году.

Вышеуказанная информация отражает положительную тенденцию инновационного развития Сибири.

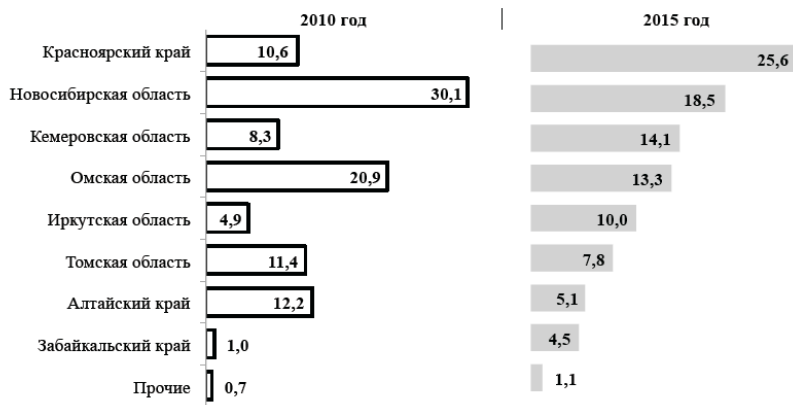
Структура отгруженной инновационной продукции (товаров, работ, услуг) Сибирского федерального округа РФ в разрезе субъектов РФ, приведенная на рисунке 2, свидетельствует, что лидером по реализации инновационной продукции Сибири в 2015 году стал Красноярский край, доля которого составила 25,6% (для сравнения, в 2010 году его доля составляла 10,6%). Второе место приходится на Новосибирскую область, доля которой в 2015 году составила 18,5% (в 2010 году – 30,1%). Также, значительная доля в инновациях Сибири в 2015 году приходилась на Кемеровскую, Омскую, Иркутскую, Томскую области, Алтайский и Забайкальский края.



ДОЛЯ инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных / выполненных товаров, работ, услуг (%)

Источник: Составлено автором с использованием данных Росстата (<http://www.gks.ru>)

Рисунок 1 – Объемы инновационных товаров, работ, услуг в Сибирском федеральном округе РФ



Источник: Составлено автором с использованием данных Росстата (<http://www.gks.ru>)

Рисунок 2 - Структура отгруженной инновационной продукции Сибирского федерального округа РФ в разрезе субъектов РФ, %

Оценка динамики выдачи патентов показала, что Сибирский федеральный округ стабильно занимает около 8-9% от общего числа патентов, выданных в Российской Федерации (таблица 2). По количеству выданных в 2016 году патентов по Сибирскому федеральному округу лидерами является Новосибирская (685 патентов) и Томская области (425 патентов), Красноярский край (378 патентов).

Таблица 2 – Сведения о количестве выданных в Сибирском федеральном округе РФ патентах, штук

Территория	Выдано патентов				
	2010	2013	2014	2015	2016
Российская Федерация	33 555	34 810	36 726	32 981	31 274
Сибирский федеральный округ	3 193	3 029	3 057	3 131	2 578
Доля патентов СФО от общего числа патентов РФ, %	9,5	8,7	8,3	9,5	8,2
Новосибирская область	750	703	677	767	685
Томская область	530	542	510	558	425
Красноярский край	548	507	479	508	378
Омская область	390	315	409	354	312
Кемеровская область	325	264	297	282	231
Алтайский край	292	257	284	257	225
Иркутская область	248	317	308	285	220
Республика Бурятия	57	71	45	55	54
Забайкальский край	40	35	26	36	34
Республика Хакасия	3	11	16	21	10
Республика Алтай	8	5	1	5	3
Республика Тыва	2	3	5	3	1

Источник: Росстат (<http://www.gks.ru>)

Как видно из таблицы 3 за последнее десятилетие число организаций Сибири, выполняющих научные исследования и разработки увеличилось на 17% и в 2015 году составило 491. На Сибирь приходится порядка 12% от общего числа таких организаций по всей России. При этом лидером Сибири по числу организаций, осуществляющих научные

исследования и разработки, на протяжении длительного периода является Новосибирская область, на долю которой приходится около 25% от числа всех организаций Сибири – 122 организации. Следующими по значимости являются Красноярский край (72 организации) и Томская область (65 организаций).

Таблица 3 – Факторы, влияющие на формирование и развитии инновационной экосистемы Сибири

Показатели	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки, ед.	419	404	424	424	428	424	491
Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, чел., в т.ч.	60 986	53 024	52 794	52 685	53 769	54 151	55 145
- исследователи, чел.	30 471	27 129	26 693	27 164	27 017	27 110	27 505
численность исследователей с учеными степенями, чел.	10 291	10 683	11 113	11 798	11 631	11 788	11 862
доля исследователей с учеными степенями, %	34	39	42	43	43	43	43
- техники, чел.	5222	4848	5500	5112	5714	6055	6271
- вспомогательный персонал, чел.	16113	12974	12545	12125	12599	12550	12544
- прочие, чел.	9180	8073	8056	8284	8439	8436	8825
Внутренние затраты на научные исследования и разработки, млрд.руб.	15,0	33,9	40,7	47,01	47,7	58,4	64,3
доля внутренних затрат в ВРП, %	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1	1
Затраты на технологические инновации, млрд.руб.	13,5	48,6	63,3	83,6	132,6	150,3	140,2
доля затрат на технологические инновации в ВРП	0,7	1,2	1,3	1,6	2,4	2,5	2,1
Справочно: Валовой региональный продукт, млрд.руб.	1 951,3	4 131,4	4 802,9	5 186,8	5 540,6	6 134,0	6 751,9

Источник: Составлено автором с использованием данных Росстата (<http://www.gks.ru>) и ЕМИСС (<https://www.fedstat.ru>)

Вместе с тем, по численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками, по Сибирскому федеральному округу наблюдалось снижение как по совокупной численности всех категорий (на 9,6%), так и отдельно в отношении исследователей (на 9,7%). В 2015 году численность исследователей, занятых научными исследованиями и разработками составила 27,5тыс.чел. При этом в составе исследователей увеличилась доля (до 43%) исследователей с учеными степенями и абсолютная численность таких исследователей (до 11,9 тыс.чел). По общей численности исследователей Сибирь занимает 7,2% от численности исследователей Российской Федерации, по численности исследователей с учеными степенями – 10,6%.

При расчете индекса локализации науки по числу персонала, занятого научными исследованиями и разработками, определяемого как отношение доли занятых исследованиями и разработками в общей

численности занятых соответствующей территории к аналогичному показателю по Российской Федерации в целом [6], было установлено, что по Сибирскому федеральному округу индекс локализации науки в 2015 году составил 0,57. Поскольку индекс попадает в границы от 0,35 до 1 включительно, то Сибирь относится ко второй группе территорий, образующих ядро науки России. Анализ же регионов Сибирского федерального округа показал, что:

- в группу регионов лидеров по индексу локализации (индекс локализации науки более 1) науки попадают Новосибирская и Томская области,

- в группу регионов, образующих ядро (индекс локализации науки от 0,35 до 1), – Красноярский край, Омская и Иркутская области,

- в группу регионов аутсайдеров (индекс локализации науки менее 0,35) – Республика Алтай, Республика Бурятия, Республика Тыва, Республика Хакасия, Алтайский и Забайкальский края, Кемеровская область.

Что касается затрат на научные исследования и разработки, то по данным Росстата отмечается рост внутренних затрат на научные исследования и разработки по Сибирскому федеральному округу с одновременным ростом их доли в сумме ВРП. При этом наибольшая сумма таких затрат приходится на Новосибирскую область (20,1 млрд. руб. в 2015 году), Красноярский край (17,1 млрд.руб.) и Томскую область (11,6 млрд.руб.).

В отношении затрат на технологические инновации также отмечается рост затрат по Сибирскому федеральному округу с одновременным ростом их доли в сумме ВРП. В этом случае наибольшая сумма затрат приходится на Красноярский край (60,0 млрд.руб.), Омскую область (34,4 млрд.руб.) и Иркутскую область (18,7 млрд.руб.).

Принимая за основной показатель развития инновационной деятельности количество выданных патентов, а за основные факторы влияющие на достижение указанного результата наличие научно-исследовательских организаций, квалифицированных кадров, осуществляющих научную деятельность, и объем финансирования инновационных исследований и разработок, возможно построить матрицу пространственного развития инновационной деятельности Сибирского федерального округа (таблица 4).

При рассмотрении вышеуказанной матрицы возможно сделать вывод, что лидерами Сибири по числу выданных патентов, как указывалось ранее, являются Новосибирская область, Томская область и Красноярский край. Вместе с тем, на достижение высокого результата в большей степени влияет обеспеченность квалифицированным персоналом различных категорий (исследователи с учеными степенями и без, техники,

вспомогательный персонал, прочие), нежели исключительное преобладание исследователей с учеными степенями. Также, подтверждается зависимость результатов инновационной деятельности от объемов ее финансирования.

Таблица 4 – Матрица пространственного развития инновационной деятельности Сибирского федерального округа

Регион СФО	Результат: Выдано патентов, шт.	Индекс локализации науки	Численность занятых в НИР ¹ всего, чел.	Численность исследователей, чел.		Число организаций, выполняющих НИР, шт.	Внутренние затраты на НИР, млн.руб.	Затраты на технологические инновации, млн.руб.
				всего	с учеными степенями			
Новосибирская область	767	1,49	21 621	10 165	5 236	122	20 108,7	5 069,3
Томская область	558	1,81	9 448	4 617	1 801	65	11 627,1	11 634,6
Красноярский край	508	0,49	7 543	4 510	912	72	17 095,1	60 049,8
Омская область	354	0,46	4 714	1 980	341	46	5 622,8	34 446,8
Иркутская область	285	0,38	4 671	2 089	1 308	52	4 333,6	18 735,6
Кемеровская область	282	0,11	1 491	1 028	493	32	1 438,9	3 899,6
Алтайский край	257	0,28	3 154	1 752	847	41	2 157,4	3 318,9
Республика Бурятия	55	0,29	1 266	686	580	20	1 049,2	852,6
Забайкальский край	36	0,09	495	234	84	16	381,4	1 891,5
Республика Хакасия	21	0,09	220	197	137	6	85,7	61,8
Республика Алтай	5	0,14	138	74	36	9	89,7	270,3
Республика Тыва	3	0,34	384	173	87	10	289,8	1,0

- 1) ИР – научные исследования и разработки
 – первые три наилучших показателя
 – вторые три наилучших показателя

Источник: Составлено автором с использованием данных Росстата (<http://www.gks.ru>)

Выводы

Понимание пространственных аспектов формирования и развития национальной инновационной экосистемы и ее подсистем необходимо для своевременного реагирования на меняющиеся условия внутренней и внешней среды, для разработки соответствующих программных решений на государственном и региональном уровнях с целью повышения уровня социально-экономического развития и развития национальных конкурентных преимуществ.

В настоящем исследовании в части развития инновационной деятельности (инновационной активности) Сибири более подробно рассмотрены такие пространственные аспекты, как кадровая обеспеченность и объемы финансирования.

Однако, необходимо понимать, что инновационная экосистема – это не только субъекты, осуществляющие инновационную деятельность, и появляющиеся в результате ее инновации, но и другие субъекты, во взаимодействии с которыми и заключается инновационная экосистема, соответственно, создание оптимальных условий для формирования идеи в инновационный продукт и его коммерциализации (доведения его до рынка). Таким образом, требуется продолжение исследования с целью более полной оценки пространственных аспектов формирования и развития инновационной экосистемы Сибири, как одной из составляющих национальной инновационной экосистемы.

References:

- [1] Wessner C. W. Entrepreneurship and the Innovation Ecosystem. Policy Lessons from the United States//The Papers on Entrepreneurship, Growth and Public Policy. Germany, 2004.
- [2] Wessner C.W. Innovation policies for the 21th century. Report of a symposium. The National Academies Press. Washington, D.C., 2007.
- [3] Razvitie innovatsionnyih ekosistem vuzov i nauchnyih tsentrov [The development of innovation ecosystem of universities and research centers]// Report: RVC (JSC), Ingria Business Incubator. St. Petersburg, 2015. 30 p. URL: http://www.rvc.ru/upload/iblock/06b/Innovation_ecosystem_analytical_report.pdf
- [4] A.Iu. Iakovleva. Factory i modely formirovaniya i razvitiya innovatsionnykh ecosystem. Avtopef. diss. Cand. Econ. Sc. [Factors and patterns of formation and development of innovation ecosystems. Ph. D. (Economics) Thesis]. Moscow : HSE, 2012. 243 p.
- [5] Vasin V.A., Mindeli L.E. Spatial aspects of the formation and development of national innovation systems// Innovation. 2011. Vol. 11 (157). P. 24-34. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18017310>
- [6] Litvintseva G.P., German E.G. Factors of development of the regional innovative systems of the Siberian federal district// Vestnik NSUEM. 2011. Vol. 2. P. 111-118. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17229265>