Земцов С.П.

(г. Москва)

ОПЫТ ВЫЯВЛЕНИЯ И ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ИННОВАЦИОННЫХ КЛАСТЕРОВ (НА ПРИМЕРЕ ОТРАСЛИ «РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»).

Zemtsov S.P.

EXPERIENCE OF IDENTIFYING AND ASSESSMENT OF INNOVATION CLUSTERS POTENTIAL (ON AN EXAMPLE OF THE INDUSTRY "ENVIRONMENTAL MANAGEMENT").

Аннотация. *В статье рассматриваются методика и результаты выявления ключевых вузов и образованных ими инновационных кластеров в отрасли «Рациональное природопользование» в России, а также оценена способность кластеров к созданию и распространению новых знаний и технологий в рамках инновационного цикла.*

Abstract. *The article considers a methodology and results of identification of higher education key centers and innovation clusters, formed by them, in the field of "Environmental management" in Russia. An ability of centers to create and diffuse new knowledge and technologies during innovation cycle was also assessed.*

Ключевые слова: *инновационный цикл, кластер, потенциал, рациональное природопользование, критическая технология, Форсайт-методология.*

Keywords: *innovation cycle, cluster, potential, environmental management, critical technology, foresight methodology.*

Введение. Одним из направлений инновационной политики в России стало формирование технологических платформ (ТП). Проводится масштабный проект по выявлению вузов – центров превосходства и созданию на их базе центров научно-технологического прогнозирования[1]. В работе применена Форсайт-методология для оценки перспектив отрасли «Рациональное природопользование» (далее – **РПП**).

Одним из существенных факторов научно-технологического и социально-экономического развития западных стран стали жесткие экологические нормы. Рынок «зеленых» технологий в 2012 г. оценивался в 2 трлн. долларов США (3,5% от мирового ВВП) [11]. От 25% до 40% по разным сегментам данного рынка сосредоточено в США, в России несмотря на наличие высокого научного потенциала – менее 1%.

Сфера РПП в России в значительной степени связана с «зелеными» технологиями [2]. Но редкими являются работы, исследующие центры компетенций и инновационный

[1] Работа выполнена на географическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова в рамках НИР «Формирование сети отраслевых центров прогнозирования научно-технологического развития на базе ведущих российских вузов по приоритетному направлению «Рациональное природопользование» «2011-2.1-521-016» в рамках Государственного контракта № 13.521.11.1013 от 10.06.2011 г.

потенциал отрасли, хотя потребность предприятий и государства в определении будущих трендов развития, а также в выявлении конкурентных преимуществ России существует.

Объектом исследования в работе выступают инновационные кластеры в рамках отрасли РПП, а предметом исследования – инновационный потенциал кластеров.

Методика исследования. Отрасль РПП является формирующимся направлением хозяйства и не существует консенсуса в определении ее основных подотраслей. В рамках ТП «Экологическое развитие»[2] выделяется ряд критических технологий (КТ)[3]. В данной статье рассматриваются только отрасли КТ-19 (табл. 1).

Таблица 1.

Основные подотрасли (компетенции) в рамках КТ-19

1. Системы эффективного мониторинга атмосферы, гидросферы, криосферы и ландшафтов.
2. Создание единой математической модели, воспроизводящей динамику атмосферы, гидросферы, состояния криосферы, основных процессов в биосфере.
3. Развитие гидродинамических моделей атмосферы и гидросферы.
4. Технологии прогнозирования состояния атмосферы, гидросферы, криосферы и биосферы.
5. Технологии использования водных, климатических, почвенных и биологических ресурсов.
6. Технологии восстановления нарушенных земель, ландшафтов и биоразнообразия.
7. Технологии управления природными процессами с учетом влияния хозяйственной деятельности.
8. Технологии создания информационно-аналитических систем компонентов природной среды.
9. Технологии оценки качества прогнозирования при обеспечении хозяйственной деятельности.
10. Создание аппаратуры и средств обработки информации для дистанционного контроля и мониторинга поверхности земли, атмосферы и гидросферы.
11. Изучение эволюции и средообразующих функций биоразнообразия.
12. Разработка методологических основ мониторинга биоразнообразия.
13. Инвентаризация животного и растительного мира РФ, разработка технологий его сохранения.
14. Исследование закономерностей формирования биоразнообразия.
15. Технологии сохранения редких видов и экосистем.
16. Технологии водоподготовки и водоснабжения населения
17. Технологии очистки загрязняющих атмосферу веществ.
18. Создание методов и технологии стерилизации воздушной среды.
19. Развитие систем обращения с коммунальными отходами.
20. Обеспечение безопасной утилизации опасных техногенных образований и отходов.
21. Повышение степени использования сырьевого потенциала отходов.
22. Повышение степени использования энергетического потенциала отходов.

Составлено автором на основе документа «Указ Президента РФ от 07.07.2011 № 899…»

Ряд подотраслей КТ-19 относятся к высшим технологическим укладам (по С. Глазьеву) [4]. В них используются сложнейшие технические средства: космическая техника, суперкомьютеры, сложные информационные системы и т.д., а конечным продуктом часто являются высокотехнологичные услуги прогнозирования, создания геоинформационных систем и т.д. Данные подотрасли организованы в рамках ***инновационных циклов***, которые описывают собой процесс от получения знания до

[2] Указ Президента РФ от 07.07.2011 № 899 "Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации"

[3] КТ 19 – Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения; КТ 20 – Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добычи; КТ 21 – Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

изобретения новой технологии и ее последующего внедрения [1, 5, 6, 8]. В рамках цикла взаимодействуют образовательные учреждения, научно-исследовательские центры, производители и потребители продукции [3, 5, 6]. Организационным воплощением цикла на отдельной территории являются ***инновационные кластеры*** [12], в рамках которых «неявные» знания могут быть переданы от «учителя к ученику» [10].

Для выявления инновационных кластеров использована методология «Форсайт» (от англ. Foresight — «взгляд в будущее») [7], [9], включая методы дельфийской процедуры, «мозгового штурма» и сценирование. На первом этапе в МГУ имени М.В. Ломоносова был создан центр прогнозирования научно-технологического развития. С помощью экспертных панелей[4] были выявлены ключевые научно-образовательные центры. На данном этапе исследование охватило 13 ведущих вузов КТ-19 (табл. 1).

Таблица 2.

Университеты – носители компетенций в сфере РПП (КТ-19)

Аббревиатура	Университет (ун-т)	Город
БГНИУ	Белгородский государственный национальный исследовательский ун-т	Белгород
БФУ	Балтийский федеральный ун-т имени И. Канта	Калининград
КФУ	Казанский (Приволжский) федеральный ун-т	Казань
НГУ	Новосибирский государственный ун-т	Новосибирск
ПГНИУ	Пермский государственный национальный исследовательский ун-т	Пермь
РГГМУ	Российский государственный гидрометеорологический ун-т	Санкт-Петербург
РХТУ	Российский химико-технологический ун-т имени Д.И. Менделеева	Москва
СГУ	Саратовский государственный ун-т им. Н.Г. Чернышевского	Саратов
СПГГУ	Санкт-Петербургский государственный горный ун-т	Санкт-Петербург
ТГУ	Томский государственный ун-т	Томск
ТПУ	Томский политехнический ун-т	Томск
ТУСУР	Томский государственный ун-т систем управления и радиоэлектроники	Томск
ТюмГУ	Тюменский государственный ун-т	Тюмень

Составлено автором по данным анкет

Представители вузов в рамках Дельфийской процедуры заполнили анкеты, в которых указывали сферы компетенции вуза в рамках КТ-19; организации, с которыми вуз взаимодействует; новые технологии, созданные за последние 3 года; центры внедрения; ключевые научные школы и эксперты. Все организации были разделены на образовательные, научно-исследовательские и производственные, системы их взаимодействия на региональном уровне условно названы «региональными инновационными кластерами». Для оценки потенциала кластеров каждый из показателей был обработан с помощью процедуры нормирования по формуле линейного масштабирования, что обосновано, так как существенный разброс данных не наблюдался.

[4]38 экспертов были выбраны исходя из библиометрического и патентного анализа, проведенных на географическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова

Был рассчитан интегральный индекс. С помощью матрицы связей и индекса кратчайших расстояний между городами-центрами КТ-19 выявлены межрегиональные кластеры.

На втором этапе для верификации данных представители вузов повторно заполнили анкеты, в которых указали взаимодействующие с ними организации. Данные анкет были проанализированы с точки зрения формирования инновационных циклов. Инновационный цикл в исследовании представлен организациями, соотнесенными с четырьмя ключевыми стадиями (рис. 1). Последующая верификация проведена с помощью оценки публикационной и патентной активности каждой организации кластера.

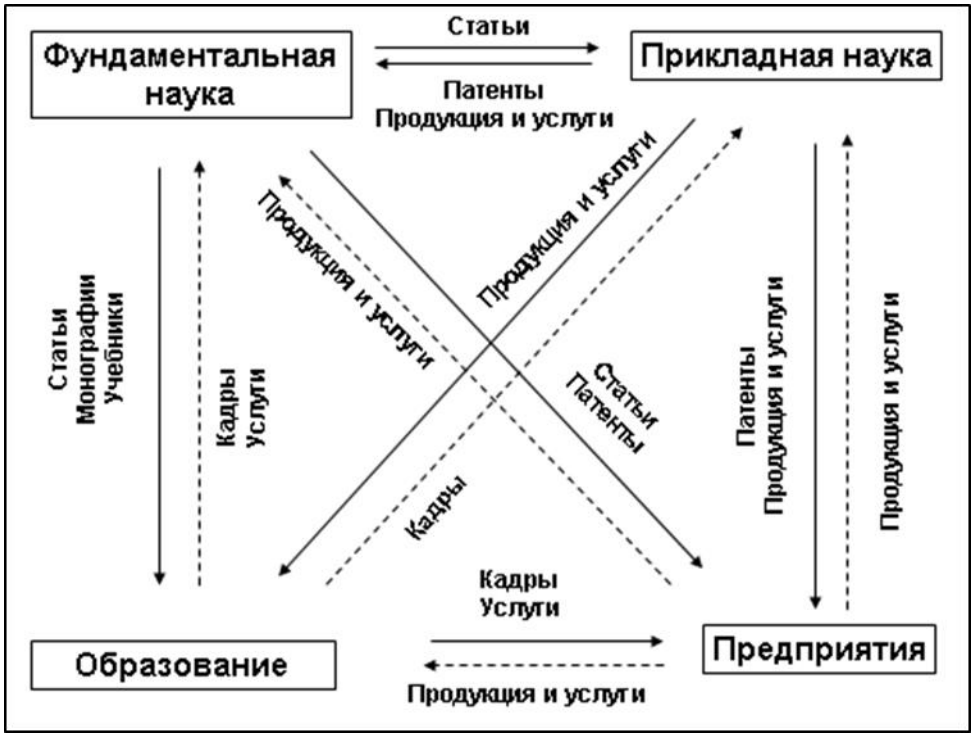

Рисунок 1. Ключевые типы взаимодействия организаций в рамках инновационного цикла. Сплошной линией показаны исследованные в работе связи *(составлено автором)*

Для анализа библиометрических показателей использовались ресурсы научной электронной библиотеки eLibrary (http://elibrary.ru), в поисковой системе которой задавался запрос на нахождение по официальному названию организации статей ее сотрудников. Для центров с разнообразной специализацией задавались дополнительные ограничения в области поиска: «География», «Охрана окружающей среды»; «Геодезия и картография», реже – «Космические исследования» и «Водное хозяйство».

Анализ патентной активности осуществлен по объектам патентного права России с помощью сайта: http://www.fips.ru/[5]. В патентном поиске вводилось официальное название организации, для крупных многопрофильных организаций добавлялся поиск по основным направлениям исследований в рамках КТ-19.

[5] Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам

Интегральный индекс инновационности рассчитан с помощью формулы линейного масштабирования и включил в себя количество взаимодействующих организаций, их публикационную и патентную активность. Дана оценка концентрации стадий инновационного цикла в рамках кластеров по доле организаций различных стадий, что являлось индикатором законченности цикла. Использован индекс Херфиндаля-Хиршмана (**I_{HH}**) (2), подходящий для оценки небольшого количества объектов в системе,

$$I_{HH} = S_1^2 + \ldots + S_n^2 , \quad (2)$$

где S_1 – удельный вес крупнейшей стадии; S_n – удельный вес стадии n. Если в кластере представлена только одна организация, то I_{HH} = 1. Оптимально значение не выше 0.25.

Результаты исследования их обсуждение. В матрице компетенций (табл. 3) единицей обозначено наличие компетенции, а также отражена способность вузов к созданию новых разработок: систематические или эпизодические разработки (СР и ЭР).

Таблица 3.

Компетенции вузов-участников отраслевого кластера по КТ-19

	РГГМУ	**КФУ**	**ТюмГУ**	**СПГГУ**	**НГУ**	**ТГУ**	**РХТУ**	**БФУ**	**ТУСУР**	**ПГНИУ**	**СГУ**	**БГНИУ**	**ТПУ**	∑
№ научного направления	СР	СР	СР	СР	ЭР	СР	ЭР	СР	СР	ЭР	СР	СР	СР	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	**12**
4	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	**11**
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	**11**
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	**10**
15	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	**7**
7	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	**6**
11	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	**6**
13	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	**6**
14	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	**6**
8	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	**6**
2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	**5**
16	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	**5**
21	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	**5**
10	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	**4**
12	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**4**
22	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**4**
3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	**3**
19	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**3**
20	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**3**
9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
17	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**2**
18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
∑ направлений	**22**	**15**	**13**	**11**	**9**	**9**	**8**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**2**	

Составлено автором на основе анализа анкет

Наиболее распространенные компетенции, охватывающие более 10 вузов: системы мониторинга (1) и технологии прогнозирования (4) изменения состояния географической

оболочки, а также технологии использования (5) и восстановления (6) ее ресурсов. Лидерами выступают РГГМУ (22 направления), КФУ (15), ТюмГУ (13) и СПГГУ (11), которые ведут систематические и долгосрочные исследования.

В рамках КТ 19 взаимодействует 128 организаций: 24 – образовательные, 42 – научно-исследовательские, 62 – предприятия. Составлена картосхема и диаграммы связей (Рис. 2)[6]. Внутри КТ-19 наблюдается слабое межвузовское взаимодействие, только БГНИУ и КФУ, а также все университеты Томска указали на взаимные связи.

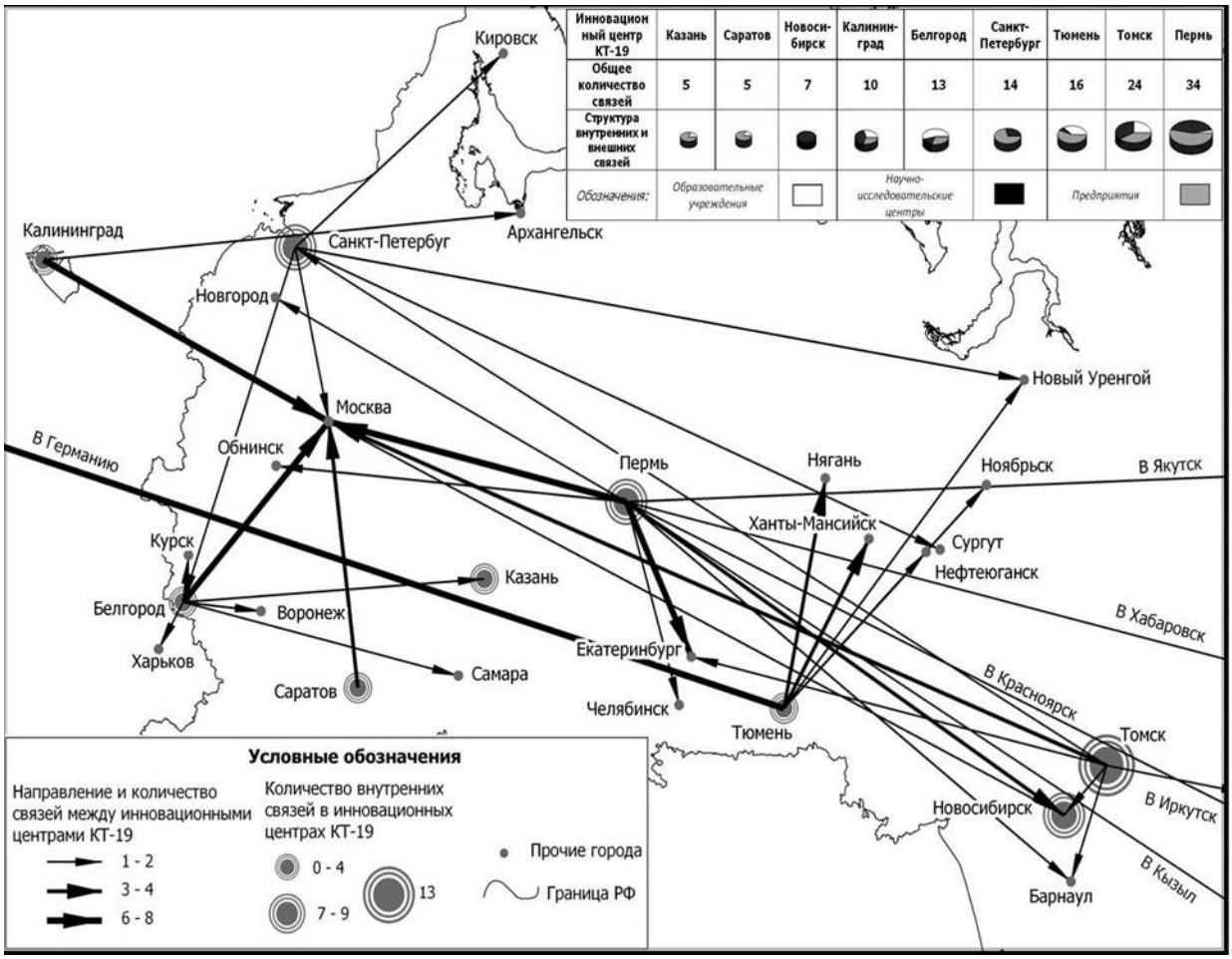

Рисунок 2. Направление и количество связей между городами - центрами КТ-19 ***(составлено автором по данным анкет)***

Рассчитаны индекс «компетентности» и «связанности» (рис. 3). С помощью кластерного анализа выявлены три группы вузов: «ядро» (РГГМУ, КФУ и СПГГУ), обладающее наибольшим набором компетенций и средним количеством связей; «активное субядро» (ТюмГУ, БГНИУ, ТУСУР, ПГНИУ, БФУ), обладающее наибольшим количеством связей, но средним набором компетенций, и «слабое субядро» (ТПУ, РХТУ, СГУ, НГУ, ТГУ), обладающее малым количеством связей и компетенций.

[6] Среди сторонних организаций по количеству связей лидируют географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Институт географии и Институт водных и экологических проблем СО РАН, которые чаще других упоминаются в анкетах в качестве экспертных центров

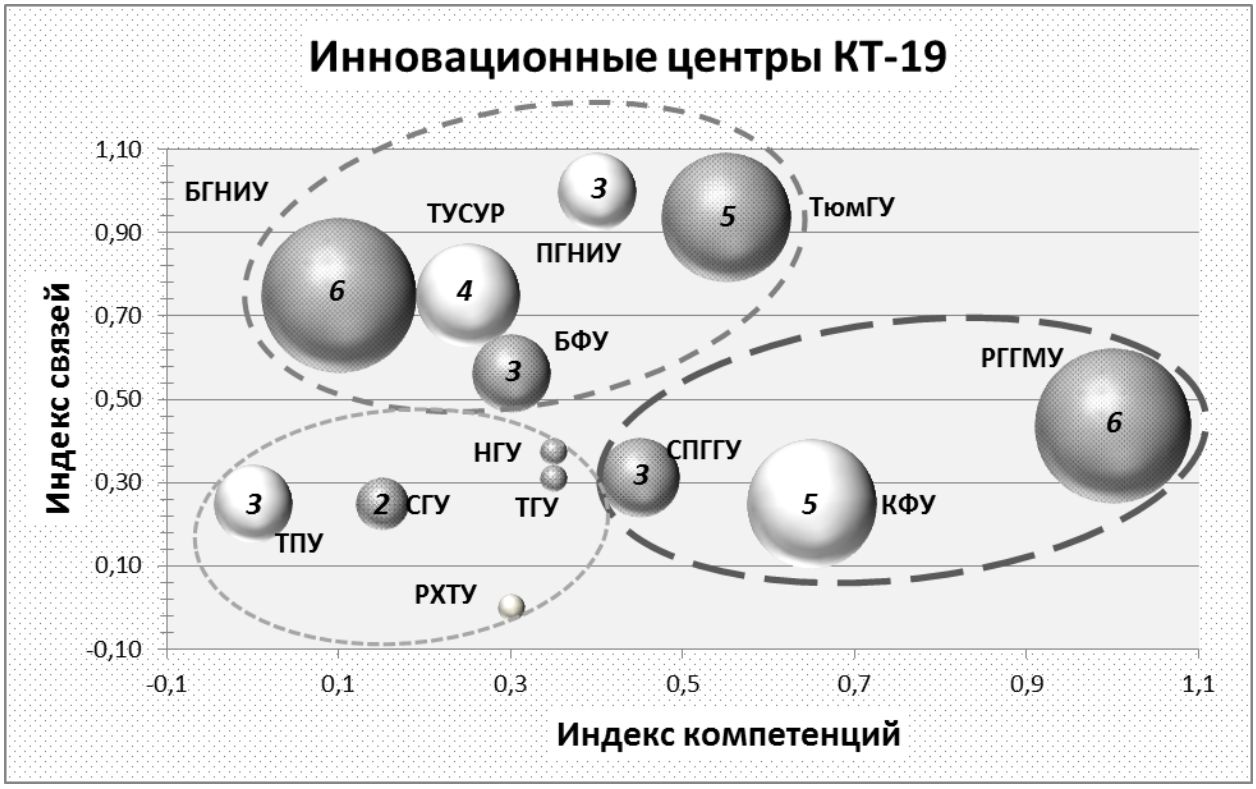

Рисунок 3. Группы вузов в зависимости от компетенций и связей. Размер шара зависит от количества новых технологий (указано цифрой для центров, сгенерировавших более одной технологии). Цвет шара зависит от наличия внедренческого центра (белый шар - отсутствие центров внедрения) ***(составлено автором по данным анкет).***

Для верификации результата рассчитан индекс инновационного потенциала, на основе 4-х индикаторов (табл. 4). «Ядро» отраслевого кластера: ТюмГУ, РГГМУ, БГНИУ, СПГГУ. «Срединные центры»: ПГНИУ, БФУ, КФУ, ТУСУР. Слабые кластеры: СГУ, НГУ, ТГУ, ТПУ, РХТУ. Результаты второй методики следует признать более надежными.

Таблица 4

Расчет индекса инновационного потенциала вузов

	ТюмГУ	**РГГМУ**	**БГНИУ**	**СПГГУ**	**ПГНИУ**	**БФУ**	**КФУ**	**ТУСУР**	**ТГУ**	**СГУ**	**НГУ**	**ТПУ**	**РХТУ**
Компетенции	0.55	1.00	0.10	0.45	0.40	0.30	0.65	0.25	0.35	0.15	0.35	0.00	0.30
Взаимодействия	0.94	0.44	0.75	0.31	1.00	0.56	0.25	0.75	0.31	0.25	0.38	0.25	0.00
Новые технологии	0.83	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50	0.83	0.67	0.17	0.33	0.17	0.50	0.17
Центы внедрения	1.00	0.25	0.25	0.75	0.00	0.50	0.00	0.00	0.75	0.75	0.50	0.00	0.00
Интегральный индекс	0.83	0.67	0.53	0.50	0.48	0.47	0.43	0.42	0.39	0.37	0.35	0.19	0.12

Рассчитано автором по данным анкет

На заключительном шаге итеративной процедуры выявлены межрегиональные кластеры (рис. 2). У большинства центров прослеживается ориентация на инновационный кластер столицы[7], с помощью которого весь граф оказывается замкнутым.

Центральный межрегиональный кластер, объединяющий 5 вузов-центров и более 30 организаций, включает в себя Московский, Саратовский, Белгородский, Казанский кластеры и Калининградский кластер, схожий по структуре и вектору связей. Высокую роль играет образовательная стадия, при этом вузы активно взаимодействуют друг с другом и вузами Москвы. Выпадает научно-исследовательское звено из-за особенностей используемой методики (сконцентрированно преимущественно в столичном регионе).

В южной части Западной Сибири сформирована межрегиональная инновационная система (Сибирский кластер), включающая в себя все стадии инновационного цикла и охватывающая 4 взаимодействующих вуза и около 30 организаций, в частности научно-исследовательские институты Новосибирского и Томского Академгородков. Томск также отличается широким набором и разнообразием предприятий.

Северо-Западный кластер охватывает 2 вуза (РГГМУ, СПГГУ) и 14 организаций, обладает высоким инновационным потенциалом, но ориентирован преимущественно на собственные потребности. Уральский кластер включает в себя комплекс организаций в Пермском крае, Екатеринбурге и Челябинске с преобладанием реального сектора экономики. Из инновационного цикла выпадает образовательная стадия. Тюменский межрегиональный кластер взаимодействует с предприятиями городов нефте- и газодобычи и обладает самым высоким инновационным потенциалом.

В связи с выявленной ограниченностью связей между организациями (низкий коэффициент связности сети, ориентированность сети на столичный регион) нельзя говорить о существовании единого отраслевого кластера в рамках КТ-19.

Следующий этап анализа включал верификацию полученных данных с помощью повторного анкетирования и оценку публикационной и патентной активности организаций[8]. Были выявлены 6 вузов – центров превосходства: СГУ, РГГМУ, БГНИУ, БФУ, НГУ и РХТУ[9]. Проанализировано 78 организаций: 19 – на стадии образования, 21 – на стадии фундаментальной науки, лишь 9 – на стадии прикладной науки и 29 – на производственной стадии. В среднем на одну организацию приходится **77,8** публикаций и **6,6** патентов, что может использоваться для включения в работу ТП сторонних

[7] Москва как центр КТ-19 намеренно изъята из анализа из-за высоких показателей, что противоречит выбранной методике

[8] Результаты в значительной степени зависимы от осведомленности и добросовестности экспертов в оценке связей вуза. Недостатком методики также является искажение результатов, вносимое организациями с выдающейся публикационной активностью, что противоречит выбранному методу нормирования.

[9] Остальные вузы обладали малым количеством связей и/или низкими показателями активности

организаций. Индекс Херфиндаля-Хиршмана (***И*****к**) показывает очень низкую концентрацию между организациями (0,06 по публикациям и 0,07 по патентам), что свидетельствует об относительной «равноправности» организаций.

Распределение стадий цикла между региональными кластерами исследовано с помощью индекса инновационности (***И*****и**), доли от общего количества организаций (**%**) и индекса концентрации (***И*****к**) (табл. 5).

Индекс концентрации выше оптимального значения (0.20), хотя организации стадии образования и фундаментальных наук распределены относительно равномерно, а прикладная наука и производственные предприятия высоко сконцентрированы.

Таблица 5.

Распределение стадий цикла по инновационным кластерам

	Образование		**Фундаментальная наука**		**Прикладная наука**		**Предприятия**		***И*****к по стадиям**
	И**и**	**%**	***И*****и**	**%**	***И*****и**	**%**	***И*****и**	**%**	
РГГМУ	0.52	15	0.64	29	0.83	33	0.81	20	0.27
БФУ	0.22	15	0.33	14	0.86	44	0.37	47	0.28
РХТУ	0.63	25	0.28	10	0.22	22	0.05	3	0.36
БГНИУ	0.50	15	0.06	10	0	0	0.21	20	0.46
СГУ	0.67	25	0.01	5	0	0	0.28	10	0.58
НГУ	0.27	5	1.00	33	0	0	0.00	0	0.69
И**к**		0.20		0.23		0.36		0.31	

Рассчитано автором по данным анкет

Наиболее высокие значения индекс инновационности принимает на стадии образования (выше 0.5) в кластерах СГУ, РХТУ и РГГМУ (65% организаций, 49% публикаций и 82% патентов), на стадии фундаментальной науки (выше 0.3) – НГУ, РГГМУ и БФУ (76%, 82% и 92% соответственно), на стадии прикладных исследований (выше 0.8) – РГГМУ и БФУ (77%, 94% и 97%). РГГМУ и БФУ (с индексом 0.81 и 0.37) являются лидирующими кластерами на производственной стадии[10] (67%, 76% и 63%).

На последнем этапе кластеры сравнивались по всему циклу с помощью индексов инновационности и концентрации. Индексы по данным исследования имеют параболическое соотношение, в отсутствии монотонной связи составить некий интегральный индекс не представляется возможным. Кластерный анализ также малоэффективен из-за небольшого числа сравниваемых объектов (табл. 6). Лидерами по первому индексу являются РГГМУ, БФУ и НГУ, по второму – РГГМУ, БФУ и РХТУ.

Пересчет индекса инновационности на одну организацию дает схожее соотношение организаций, но лидирующим кластером становится НГУ, в котором сконцентрирован пул организаций фундаментальной науки. Второй метод более надежен.

[10] РГГМУ и БФУ взаимодействуют с Институтом Океанологии РАН им. П.П. Ширшова, обладающим выдающейся публикационной и патентной активностью.

Таблица 6.

Индексы инновационности и концентрации для отдельных кластеров

Стадия / Показатель	**Число организаций**	***И*$_1$**	**Число статей**	***И*$_2$**	***И*$_2$ на одну организацию**	**Количество патентов**	***И*$_3$**	***И*$_3$ на одну организацию**	***И*$_и$**	***И*$_и$ на одну организацию**	***И*$_к$ по стадиям**
РГГМУ	18	0.75	1764	0.83	0.34	206	1.00	0.52	**0.86**	**0.54**	0.27
БФУ	24	1.00	889	0.39	0.09	126	0.59	0.21	**0.66**	**0.44**	0.28
РХТУ	10	0.42	1217	0.55	0.44	56	0.23	0.23	**0.40**	**0.36**	0.36
БГНИУ	11	0.46	665	0.27	0.19	12	0.00	0.00	**0.24**	**0.21**	0.46
СГУ	9	0.38	129	0.00	0.00	192	0.93	1.00	**0.43**	**0.46**	0.58
НГУ	8	0.33	2090	1.00	1.00	108	0.49	0.63	**0.61**	**0.65**	0.69

Рассчитано автором

Заключение. Исследование показало, что инновационные кластеры в рамках КТ-19 формируются на основе отдельных вузов и организаций, с которыми они взаимодействуют. Наличие связей внутри ТП между вузами практически отсутствует, пересечения между взаимодействующими предприятиями также нечасты. Основываясь на предположении о зарождении инноваций в рамках интенсивного взаимодействия контрагентов, одной из целей должна стать интенсификация взаимодействия не только на разных этапах инновационного цикла, но также и между организациями, выполняющими схожие функции, в том числе в рамках формирования единого экспертного сообщества.

Примененная в исследовании методика оценки инновационности кластеров в целом оправдала себя. Ее ограничением стало наличие организаций – партнеров с высокими показателями публикационной и патентной активности, что несколько исказило результаты, но в работе индексы активно дополнены долевыми и удельными показателями, что служит целям верификации расчетов.

Исследование показало недостаточное количество организаций, занимающихся прикладными исследованиями, их высокую концентрацию в кластерах РГГМУ и БФУ.

Были выявлены 4 группы исследовательских центров КТ-19: вузовские центры прогнозирования («ядро»): РГГМУ, БФУ, НГУ; вузы-носители основных компетенций («субядро»): БГНИУ, СГУ, РХТУ, СПГГУ, ТюмГУ; вузы-участники сети: ПГНИУ, ТУСУР, ТГУ, ТПУ, КФУ; прочие вузы – потенциальные участники сети.

Методики выявления инновационных кластеров и оценка их потенциала на основе развитости инновационного цикла будут использованы в дальнейших исследованиях.

Библиографический список

1. Бабурин В.Л. Инновационные циклы в российской экономике. – М., 2002.

2. Баренбойм Г.М. Мировой рынок экологических услуг и технологий: анализ состояния рынка, проблемы, перспективы и пути выхода отечественной продукции. 2007.

3. Инновационный потенциал научного центра.– Новосибирск, 2007.

4. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. М., 1993.

5. Каныгин Ю.М. Научно-производственный цикл. Новосибирск: Наука, 1972. – 137 с.

6. Кочетков А.В., Орагвелидзе А.Д. Региональное развитие в условиях научно-технической революции. Тбилиси: Изд-во Тбил. ун-та, 1977. – 315 с.

7. Эйрес Р. Научно-техническое прогнозирование и долгосрочное планирование. Москва: «Мир», 1971.

8. Яковец Ю.В. Технические циклы и эффективность производства. М., 1976.

9. Янч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса. М., 1974.

10. Asheim B., Isaksen A. Regional innovation systems: the integration of local ‘sticky’ and global ‘ubiquitous’ knowledge // Journal of technology transfer, vol. 27, issue 1, 2002. – pp. 77-86.

11. GreenTech made in Germany 3.0. Roland Berger, 2012.

12. Porter M. On Competition.Boston, MA, Harvard Business School Press, 1998.