

# ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ

DOI: 10.15838/esc/2018.1.55.5

УДК 330.341(470+510), ББК 65.9(2Рос+5Кит)-551

© Мазилев Е.А., Шэн Фанфу

## Научно-технологический потенциал территорий России и Китая: оценка и направления развития\*



**Евгений Александрович  
МАЗИЛОВ**

Вологодский научный центр РАН  
Вологда, Российская Федерация, 160014, ул. Горького, д. 56а  
E-mail: eamazilov@mail.ru



**ШЭН ФАНФУ**

Академия общественных наук Цзянси  
Наньчан, Цзянси, Китай, 330077, North Hongdu Avenue, 649  
E-mail: shengff1986@126.com

**Аннотация.** Россия и Китай входят в число ведущих мировых держав, оказывающих значительное влияние на мировую экономику и крупнейшие мировые рынки. Кроме того, эти страны являются мировыми научными центрами и занимают лидирующие позиции в ряде отраслей науки. Активизация в последние годы сотрудничества между Россией и Китаем обуславливает особый интерес к изучению их научно-технологического потенциала, поиску возможных точек взаимодействия в данном направлении. Проблемы социально-экономического и научно-технологического развития обеих стран во многом идентичны, и это также повышает интерес к его сравнительной оценке и изучению опыта преодоления имеющихся проблем. В связи с этим цель исследования заключается в проведении оценки научно-технологического потенциала и

\* Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 16-02-00537.

**Для цитирования:** Мазилев Е.А., Шэн Фанфу. Научно-технологический потенциал территорий России и Китая: оценка и направления развития // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2018. Т. 11. № 1. С. 70-83. DOI: 10.15838/esc/2018.1.55.5

**For citation:** Mazilov E.A., Sheng Fangfu. Scientific and technological potential of the territories of Russia and China: assessment and development prospects. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 2018, vol. 11, no. 1, pp. 70-83. DOI: 10.15838/esc/2018.1.55.

выявлении направлений его развития в России и Китае. Исходя из цели в статье исследованы теоретические аспекты научно-технологического развития территорий, дана авторская трактовка понятия «научно-технологический потенциал», основанная на комбинированном варианте, объединяющем ресурсный и результативный подходы к данной экономической категории. Разработана методика сравнительной оценки научно-технологического развития территорий двух (и более) стран, позволяющая выполнить ранжирование регионов по уровню научно-технологического потенциала на основе интегрального индекса, дающего комплексную оценку потенциала территорий. С помощью методики проведена также оценка факторов научно-технологического развития территорий двух государств, выявлены схожие проблемы, присущие как России, так и Китаю. Представлены результаты систематизации опыта их субъектов-лидеров в научно-технологическом развитии, который свидетельствует о ведении системной работы органами власти и управления в области поддержки НТР. В заключении статьи еще раз сделан акцент на значительной дифференциации научно-технологического развития регионов рассматриваемых стран. На дальнейших этапах исследования будет разработана система мер для всех их субъектов, сгруппированных в зависимости от уровня научно-технологического развития.

**Ключевые слова:** научно-технологический потенциал, методика оценки, проблемы, дифференциация, территории, направления развития.

### Введение

Обеспечение экономического роста и повышение конкурентоспособности экономики страны в глобальном масштабе невозможно без развития научно-технологического потенциала. Только государства, стимулирующие и активно ведущие научно-техническую деятельность, становятся лидерами в высокотехнологичных отраслях народного хозяйства, что находит свое отражение в росте социально-экономического благополучия их населения [1; 2; 3]. Стоит отметить, что рост основных показателей эффективности хозяйственной деятельности может быть достигнут за счет существующего научно-технологического задела и незадействованных ресурсов накопленного потенциала. Россия и Китай в данном случае не являются исключением. Входящие в перечень активно развивающихся стран, они в качестве стратегических приоритетов ставят именно научно-технологическое развитие. Особенно актуален данный вопрос в условиях необходимости достижения опережающих темпов социально-экономического развития.

Отношения между Россией и Китаем имеют важнейшее значение во внешней политике той и другой страны. В современных условиях они становятся ключевыми партнерами и в экономическом, и геополитическом плане. За последние годы между ними заключено множество соглашений о сотрудничестве в различных сферах, в том числе в области науки,

образования и технологий. В то же время реализуемые в данном направлении шаги пока являются фрагментарными и не носят системного характера. Одна из причин этого кроется в наличии различий в подходах к организации управления научно-технологической деятельностью и ее стимулирования, в проводимой государственной политике, а также в уровне технологического развития и ресурсной базы.

Для определения возможных точек роста и организации взаимодействия между двумя странами в области науки и технологий необходимо выполнить оценку существующих условий и оценить имеющийся научно-технологический потенциал. В связи с этим цель исследования заключается в проведении оценки научно-технологического потенциала и выявлении направлений его развития в России и Китае. Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи: исследовать теоретические аспекты научно-технологического развития территорий; выявить факторы, влияющие на НТР; разработать методику сравнительной оценки научно-технологического потенциала территорий двух (и более) стран, апробировать ее на материалах России и Китая; изучить опыт субъектов-лидеров России и Китая в сфере научно-технологического развития; разработать перечень инструментов и мер по его активизации в отстающих территориях обеих стран.

Научная новизна работы состоит в аргументированной сравнительной оценке научно-технологического потенциала территорий России и Китая на базе разработанной авторской методики и в разработке научно обоснованной системы инструментов и мер по активизации процессов научно-технологического развития отстающих территорий этих стран.

#### **Актуальность исследования**

Современные экономические теории делятся на три группы: теории экзогенного и эндогенного роста, смешанный подход.

Экзогенное развитие территорий осуществляется при сильном внешнем вмешательстве со стороны государственных органов власти, в том числе через государственное (федеральное) финансирование. Данный тип развития регионов основан на привлечении капитала (инвестиций, субсидий и т.д.), бизнеса из других субъектов и стран и на открытии новых предприятий.

Эндогенный подход к экономическому развитию территорий, ориентированный на исследование, формирование и реализацию стратегического регионального потенциала, в большей степени соответствует условиям новых глобальных рисков и возможностей.

Смешанный подход имеет признаки как первой, так и второй теории. При таком подходе государство создает условия для интенсивного развития территорий-лидеров, что позволяет получать дополнительный экономический эффект и обеспечивает государство экономическими и научно-технологическими ресурсами, в том числе для перераспределения их отстающим территориям. При этом, опираясь на основные позиции эндогенных теорий экономического роста, органы власти и управления на федеральном и региональном уровне создают условия для развития территорий с использованием внутреннего потенциала и резервов роста в целях выравнивания уровня социально-экономического развития, что остается приоритетной задачей. Как можно отметить, это касается не только экономического, но и научно-технологического потенциала (НТП). С нашей позиции такой подход более приемлемый, поскольку, сохраняя полюса роста и территории-локомотивы эконо-

мического роста, государство обеспечивает выравнивание межрегиональных диспропорций за счет внутреннего потенциала отстающих территорий.

Проведенные нами исследования [4; 5] позволили определить, что в современной литературе научно-технологический потенциал рассматривается с помощью двух подходов: ресурсного и результативного. Тем не менее оба варианта в контексте изучения вопросов измерения научно-технологического потенциала являются вторичными и уточняющими. Поэтому предпочтительнее, по нашему мнению, ориентация на комбинированный вариант, объединяющий ресурсный и результативный подходы, что дает возможность отражать как состояние научно-технологического потенциала, так и эффективность его реализации. Исходя из этого под научно-технологическим потенциалом следует понимать совокупность ресурсов и результатов деятельности в сфере науки и технологий, взаимосвязанных и взаимодействующих между собой и внешней средой в определенных организационно-управленческих условиях для решения задач текущего и перспективного развития территории, повышения ее конкурентоспособности и обеспечения устойчивого экономического развития.

Развитие научно-технологического потенциала активно обсуждается на высшем государственном уровне. Так, в РФ принята и реализуется «Стратегия научно-технологического развития РФ», в 2013 г. приняты программы «Развитие науки и технологий», «Экономическое развитие и инновационная экономика». В Китае в 2016 г. утвержден «Национальный стратегический план инновационного развития», определяющий основные цели развития науки, технологий и инноваций на средне- и долгосрочную перспективу.

Из вышесказанного можно заключить, что вопросы развития научно-технологического потенциала, который превращается в ключевую составляющую воспроизводственного потенциала территорий, признаются как властью, так и научным сообществом в качестве необходимой предпосылки интенсивного экономического роста.

Опираясь на исследованные нами ранее аспекты научно-технологического потенциала территорий, можно проводить детальный анализ состояния, уровня и эффективности развития научно-технологического потенциала отдельных территорий в сравнении с другими. В рамках этого выполняется оценка ресурсов, составляющих потенциал, и результатов их использования, а также структурных взаимосвязей между компонентами потенциала в целом [5].

В то же время, несмотря на множество проведенных исследований, методические вопросы оценки НТП и разработка обоснованных направлений его развития остаются актуальной научной задачей. Особую актуальность данная тема приобретает в контексте развития международных отношений России и Китая. Обе страны находятся в стадии становления развитой экономики, обладают значительным потенциалом экономического и научно-технологического роста, имея схожие тенденции в социально-экономическом развитии. Кроме того, факты свидетельствуют о том, что научно-техническое сотрудничество России и Китая налаживается [6] в рамках сотрудничества крупных интеграционных объединений (ШОС, БРИКС и др.).

Таким образом, решение вопросов измерения и поиск направлений развития научно-технологического потенциала являются важной теоретической и практической задачей данного исследования.

### Методы исследования

Наши исследования [5; 7] позволили разработать методический аппарат для проведения сравнительного анализа уровня научно-технологического потенциала России и Китая. С помощью этой методики можно ранжировать регионы по уровню НТП на основе интегрального индекса, который дает комплексную оценку потенциала территорий. Условно расчеты можно разбить на следующие основные этапы.

*1 этап.* Для построения интегрального показателя научно-технологического потенциала выбраны в результате предварительного анализа индикаторы (табл. 1), условно разделенные на 3 блока по вертикали и 2 блока по горизонтали (апостериорный набор частных критериев).

В блоке «Исследования и разработки» учитываются показатели, характеризующие масштабы проведения НИОКР и результаты разработки в регионе новых технических средств. В блоке «Кадры» в расчет принимаются особенности имеющегося уровня образования для осуществления научно-технологической деятельности, а также внимание, уделяемое в регионе развитию образовательной деятельности. В блоке «Технологии и инновации» отражаются, с одной стороны, обеспеченность производства ресурсами для развития научно-технологической деятельности, с другой – основные показатели результативности разработки методов, процессов и средств, используемых в производстве.

Таблица 1. Показатели оценки научно-технологического потенциала\*

Показатель	Исследования и разработки	Кадры	Технологии и инновации
Ресурсный	Доля внутренних затрат на исследования и разработки в ВРП (%) – РФ	Расходы консолидированных бюджетов субъектов РФ на образование (на 10 тыс. населения, млн. руб.) – РФ	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки (на 10 тыс. населения, тыс. руб.) – РФ
	Доля затрат на НИОКР в ВРП (%) – Китай	Расходы на образование (10 тыс. юаней на 10 тыс. жителей) – Китай	Внутренние расходы на научные исследования и разработки (10 тыс. юаней на 10 тыс. жителей) – Китай
Результирующий	Поступление патентных заявок и выдача патентов в России (на 100 тыс. населения, шт.) – РФ	Численность персонала, занятого исследованиями и разработками (на 10 тыс. населения, чел.) – РФ	Объем отгруженной инновационной продукции (на 10 тыс. населения, млн. руб.) – РФ
	Число поданных заявок на выдачу патента (ед. / 10 тыс. жителей) – Китай	Персонал в сфере научных исследований и разработок (чел. / 10 тыс. жителей) – Китай	Объем отгруженной новой продукции промышленных предприятий выше установленного размера (10 тыс. юаней / 10 тыс. жителей) – Китай

\* При расчетах индикаторы в денежном выражении переводились в сопоставимые цены и валюту.

Кроме того, приведенные показатели в рамках изложенного подхода могут быть сгруппированы по трем аспектам, которые отражают относительно обособленные сферы научно-технологического развития и виды научно-технической и инновационной деятельности, таким как:

1) ресурсный – включающий виды деятельности, связанные с проведением фундаментальных и прикладных исследований;

2) результативный – включающий виды деятельности, связанные с распространением инноваций, в том числе со сбытом высокотехнологичной продукции.

В представленный набор включены основные показатели, ежегодно публикуемые государственными органами статистики РФ и Китая в открытых источниках, что повышает достоверность расчетов методики.

Данные показатели:

– характеризуются явной связью с общим уровнем научно-технологического потенциала территорий;

– позволяют в полной мере принять в расчет ресурсы и результаты научно-технической и инновационной деятельности;

– равномерно распределяются по блокам – компонентам научно-технологического потенциала, который, в соответствии с теоретическими положениями, включает образовательную, научную, техническую, технологическую составляющие.

Исходя из приведенных аргументов такой набор показателей представляется наиболее универсальным. С учетом рассмотренных трактовок научно-технологического потенциала целесообразно сохранить подход, положивший в основу расчетов определение интегрального показателя научно-технологического потенциала каждого региона. Это средняя величина индексов, отражающих описанные выше отдельные компоненты (блоки) потенциала и, в свою очередь, являющихся средними величинами входящих в них показателей.

**2 этап.** Информацию, полученную из баз данных официальной статистики, следует унифицировать (привести к сопоставимому виду, пригодному для оценки) по следующему правилу:

1) для исследуемых показателей, которые монотонно возрастают по отношению к резуль-

тирующему, т.е. увеличение фактора ( $x_j$ ) влечет за собой рост рассматриваемого явления, применяется следующая формула:

$$\widehat{x}_{ij} = \frac{x_{maxj} - x_{ij}}{x_{maxj} - x_{minj}} N, \quad (1)$$

где  $x_{ij}$  –  $i$ -ое значение  $j$ -го фактора,

$x_{maxj}$  и  $x_{minj}$  – максимальное и минимальное значения  $j$ -го фактора,

$N$  – коэффициент масштаба;

2) для показателей, связанных по отношению к результату монотонной убывающей зависимостью, применяется следующая формула:

$$\widehat{x}_{ij} = \frac{x_{maxj} - x_{ij}}{x_{maxj} - x_{minj}} N, \quad (2)$$

3) редким на практике, но возможным в теории является случай, когда связан с анализируемым интегральным показателем немонотонной зависимостью, т.е. между максимальным и минимальным значениями существует оптимальное –  $x_{оптj}$ , при котором достигается наилучшее качество. В таком случае используется формула:

$$\widehat{x}_{ij} = \left( 1 - \frac{|x_{ij} - x_{оптj}|}{\max\{x_{maxj} - x_{оптj}, x_{оптj} - x_{minj}\}} \right) N, \quad (3)$$

Таким образом, унификация по заданным правилам позволит провести дальнейший этап методики.

**3 этап.** Реализация метода главных компонент по значениям частных критериев апостериорного набора показателей. Применение данного метода обусловлено выявлением гипотетической величины (научно-технологический потенциал), соответствующей гораздо большему числу исходных факторов. Преимуществом метода можно назвать то, что он не требует предварительной группировки исходных данных, что значительно упрощает анализ.

На основе вычисленных главных компонент можно построить более простую информативную систему научно-технологического потенциала, оценить силу причинно-следственной связи между факторами, исследовать возможности изменения анализируемых факторов под влиянием главных компонент.

Исходный набор показателей был разделен на 4 группы. В каждую из них вошли показатели, наибольшие по модулю, характеризующие долю общего разброса в категории научно-технологического потенциала в каждой отдельной строке. Так в первую группу вошли такие показатели, как «внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки, тыс. руб./на 10 тыс. населения» (50,65%) и «поступление патентных заявок и выдача патентов в России на 100 тыс. населения, шт.» (49,35%). Во вторую группу – «расходы консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации, млн. руб. (образование)/на 10 тыс. населения» (42,22%) и «численность персонала, занятого исследованиями и разработками, чел. на 10 тыс. населения» (57,78%). В третью и четвертую группу включено по одному показателю: «доля внутренних затрат на исследования и разработки, в % к ВРП» и «объем отгруженной инновационной продукции, млн. руб. на 10 тыс. населения» соответственно.

*4 этап.* Определение весовых коэффициентов для критериев из апостериорного набора. Весовые коэффициенты ( $w_j$ ) определяются в зависимости от выделенных в факторном анализе (по методу главных компонент) гиперпараметров и вычисляются на основе ковариационной матрицы апостериорного набора унифицированных частных критериев по формуле:

$$w_{el} = \begin{cases} \frac{c_{el}}{\sum_{e=1}^z c_{el}}, & \text{если все } c_{el} \text{ одного знака,} \\ \frac{c_{el}^2}{\sum_{e=1}^z c_{el}^2} & \text{в противном случае;} \end{cases} \quad (4)$$

где  $c_{el}$  – значение собственного вектора ковариационной матрицы  $e$  фактора по  $l$  блоку;

$z$  – количество критериев в  $l$  блоке.

Таким образом, весовые коэффициенты каждого показателя в общей интегральной оценке составят: «внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки, тыс. руб./на 10 тыс. населения» – 11,2%; «расходы консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации, млн. руб. (образование)/10 тыс. населения» – 4,26%; «доля внутренних затрат на исследования и разработки, в % к ВРП» – 33,07%; «поступление патентных за-

явок и выдача патентов в России на 100 тыс. населения, шт.» – 10,09%; «численность персонала, занятого исследованиями и разработками, чел. на 10 тыс. населения» – 5,83%; «объем отгруженной инновационной продукции, млн. руб. на 10 тыс. населения» – 34,73%.

*5 этап.* Определение значений индекса для выделенных блоков. Данная процедура осуществляется путем суммирования произведений унифицированных критериев, входящих в блок, и их соответствующих весовых коэффициентов:

$$y_{il} = \sum_{e=1}^z w_{ie(l)} \widehat{x_{ie(l)}}, \quad (5)$$

*6 этап.* Построение мультипликативного интегрального показателя научно-технологического потенциала регионов на основе оценки общей дисперсии (средний квадрат отклонения фактических значений от среднеарифметического по ним же), согласно которой конечный показатель находится по формулам:

$$I_i = N + \sum_{l=1}^k q_l (y_{il} - N), \quad (6)$$

$$q_l = \frac{S_l^2}{\sum_{l=1}^k S_l^2}, \quad (7)$$

$$S_l^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_{il} - \bar{y}_l)^2, \quad (8)$$

$$\bar{y}_l = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{il}, \quad (9)$$

Отметим, что необходимо достаточное количество выборки, чтобы удовлетворить требование «закона больших чисел». Количество значений по фактору должно быть больше либо равно числу факторов, помноженных на 10. При отобранном апостериорном наборе количество наблюдений по фактору должно быть равно 60 (6 факторов). Наблюдение с точки зрения статистики – это единичное восприятие какого-либо объекта или явления, зафиксированное наблюдателем. Различают наблюдения, зафиксированные по времени (временные ряды) и по временному интервалу (перекрестная выборка). Существуют наблюдения, учитывающие оба эти условия (панельные данные).

Таблица 2. Шкала уровня научно-технологического потенциала регионов

Значение индекса	Уровень научно-технологического потенциала
( 8; 10 ]	Высокий
( 6; 8 ]	Выше среднего
( 4; 6 ]	Средний
( 2; 4 ]	Ниже среднего
[ 0; 2 ]	Низкий

Добавим, что исследуемая совокупность показателей является расчетной, т.е. они взяты как удельные веса или относительные величины к какой-либо базе. Такой подход позволяет более точно сравнивать исследуемые объекты между собой. Кроме того, необходимо отметить, что прогнозирование недостающих наблюдений должно осуществляться по первичной выборке, а не по расчетным критериям. Подобная процедура позволит избежать излишнего усреднения оценок.

Для интерпретации результатов расчета мультипликативного интегрального показателя научно-технологического потенциала предложена следующая шкала (табл. 2). Пороговые значения рассчитанного показателя находятся в пределах от 0 до 1. Следовательно, можно выделить пять уровней развития научно-технологического потенциала.

#### Результаты исследования

Апробация методики позволила построить рейтинг регионов России и Китая по уровню развития научно-технологического потенциала. Согласно рейтингу, в 2011 и 2014 гг. в обеих странах нет территорий с высоким уровнем развития НТП, 3 субъекта имеют уровень развития НТП выше среднего (Пекин, Шанхай, Тяньцзинь), 4 субъекта – средний (Жейян, Цзянсу, Нижегородская область, Гуандун). Санкт-Петербург и Москва занимают седьмую и восьмую позицию соответственно. В первую двадцатку входят 13 провинций Китая и 7 регионов РФ (табл. 3).

Таким образом, анализ полученных результатов свидетельствует о том, что уровень развития научно-технологического потенциала территорий Китая в среднем выше, чем в РФ. В то же время для обеих стран характерны значительные диспропорции в развитии отдельных территорий. Кроме того, для территорий Китая характерен более активный рост значений индикатора по сравнению с показателем 2011 г.

По уровню развития научно-технологического потенциала провинции Китая показывают более равномерное распределение, чем в России, однако низкий уровень имеют свыше половины субъектов, а в России – больше 90% (табл. 4). В Китае за 2011–2014 гг. количество регионов с низким уровнем НТП сократилось на 10 п.п., что, несмотря на незначительное уменьшение значений индексов регионов-лидеров, говорит о его общем росте. В России же наблюдается незначительный, но все же рост количества регионов с низким уровнем НТП. В разрезе подиндексов ситуация выглядит аналогичным образом. Наибольшее число субъектов России и Китая имеют низкие значения по трем блокам: «Исследования и разработки», «Кадры», «Технологии». Но в Китае, в отличие от России, наблюдается более равномерное распределение субъектов по значениям блоков.

По блоку «Исследования и разработки» высокий уровень отмечался только в Пекине (8,63 в 2014 г.; 8,62 в 2011 г.), два субъекта (в том числе Москва) имели уровень развития «выше среднего», пять – «средний», девять – «ниже среднего» (табл. 5). Стоит отметить, что в данном подиндексе из трех наблюдалось наиболее равномерное распределение субъектов как России, так и Китая.

Аналогичным образом выглядит ситуация и с подиндексом «Кадры» (табл. 6). Однако здесь общий уровень развития потенциала значительно ниже, чем в предыдущем случае: только один субъект достиг уровня развития кадрового потенциала «выше среднего» – Пекин (6,63). Причем по сравнению с показателями 2011 г. данный индекс снился на 0,45 ед. Два субъекта характеризуются средним уровнем развития потенциала, еще 15 территорий имеют уровень «ниже среднего». Кроме того, по большинству субъектов также наблюдается сокращение значений подиндекса.

Таблица 3. Рейтинг территорий России и Китая в 2011, 2014 гг. по уровню развития научно-технологического потенциала (первая 20-ка)

Территория	2011 г.		2014 г.		Изменение, 2014–2011 гг.	
	Значение индекса	Место в рейтинге	Значение индекса	Место в рейтинге	Отклонение, %	Изменение позиции
Пекин	7,89	1	7,72	1	97,79	0
Шанхай	6,81	2	6,76	2	99,22	0
Тяньцзинь	5,45	3	6,40	3	117,47	0
Жейян	4,43	5	5,57	4	125,72	1
Цзянсу	4,80	4	5,46	5	113,69	-1
Нижегородская область	3,66	8	4,24	6	115,65	2
Гуандун	3,49	9	4,06	7	116,11	2
Санкт-Петербург	3,69	7	3,60	8	97,81	-1
Москва	3,89	6	3,28	9	84,38	-3
Шаньдун	2,92	12	3,24	10	110,97	2
Московская обл.	3,22	10	3,11	11	96,76	-1
Чунцин	2,33	15	2,47	12	105,98	3
Аньхой	1,97	21	2,44	13	124,38	8
Хубэй	2,04	20	2,39	14	116,89	6
Ульяновская обл.	2,94	11	2,38	15	80,90	-4
Фуцзянь	2,17	18	2,31	16	106,68	2
Калужская область	2,92	13	2,29	17	78,63	-4
Томская область	2,52	14	2,17	18	86,01	-4
Ляонин	2,30	16	2,15	19	93,31	-3
Цзянси	1,63	26	2,13	20	130,89	6

Источник: составлено авторами на основе [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14].

Таблица 4. Распределение субъектов РФ и Китая по индексу научно-технологического потенциала и значениям его блоков в 2011, 2014 гг., %

Индекс	Высокий		Выше среднего		Средний		Ниже среднего		Низкий	
	2011 г.	2014 г.	2011 г.	2014 г.	2011 г.	2014 г.	2011 г.	2014 г.	2011 г.	2014 г.
<b>Россия</b>										
Индекс НТП	0	0	0	0	0	1,25	10	7,5	90	91,25
<i>Распределение субъектов по блокам НТП</i>										
Исследования и разработки	0	0	1,25	1,25	1,25	1,25	6,25	5	91,25	92,5
Кадры	0	0	1,25	0	2,5	1,25	7,5	12,5	88,75	86,25
Технологии	0	0	0	0	1,25	1,25	6,25	5	92,5	93,75
<b>Китай</b>										
Индекс НТП	0	0	6,45	9,68	9,68	9,68	22,58	29,03	61,29	51,61
<i>Распределение субъектов по блокам НТП</i>										
Исследования и разработки	3,23	3,23	9,68	3,23	3,23	12,90	22,58	16,13	61,29	64,52
Кадры	0	0	3,23	3,23	6,45	3,23	32,26	16,13	58,06	77,42
Технологии	0	0	9,68	12,90	6,45	6,45	25,81	25,81	51,61	54,84

Источник: составлено авторами.

Таблица 5. Рейтинг регионов России и Китая в 2011, 2014 гг. по блоку «Исследования и разработки» (первая 20-ка)

Регион	2011 г.		2014 г.		Изменение, 2014–2011 гг.	
	Значение индекса	Место в рейтинге	Значение индекса	Место в рейтинге	Место в рейтинге	Значение индекса
Пекин	8,62	1	8,63	1	100,13	0
Москва	6,94	2	6,29	2	90,62	0
Жейянг	6,04	5	6,18	3	102,34	2
Шанхай	6,41	4	5,16	4	80,51	0
Цзянсу	6,59	3	5,06	5	76,88	-2
Цзянси	3,03	11	5,02	6	165,95	5
Санкт-Петербург	4,91	6	4,83	7	98,26	-1
Тяньцзинь	4,04	7	4,22	8	104,57	-1
Гуандун	3,87	8	3,77	9	97,50	-1
Нижегородская обл.	3,03	12	3,74	10	123,66	2
Московская область	3,52	9	3,40	11	96,64	-2
Томская область	3,06	10	2,59	12	84,80	-2
Шаньдун	2,59	13	2,33	13	89,83	0
Фуцзянь	2,07	19	2,25	14	108,65	5
Аньхой	2,10	17	2,21	15	105,44	2
Калужская область	2,49	14	2,06	16	82,61	-2
Шэньси	2,11	16	2,06	17	97,25	-1
Чунцин	1,97	20	1,95	18	98,81	2
Новосибирская область	1,94	21	1,86	19	96,17	2
Ульяновская область	2,37	15	1,81	20	76,59	-5

Источник: составлено авторами.

Таблица 6. Рейтинг регионов России и Китая в 2011, 2014 гг. по блоку «Кадры» (первая 20-ка)

Регион	2011 г.		2014 г.		Изменение, 2014 – 2011 гг.	
	Значение индекса	Место в рейтинге	Значение индекса	Место в рейтинге	Место в рейтинге	Значение индекса
Пекин	7,08	1	6,63	1	93,74	0
Москва	6,36	2	6,00	2	94,33	0
Тибет	4,29	5	4,31	3	100,41	2
Санкт-Петербург	4,01	6	4,00	4	99,70	2
Тяньцзинь	3,97	7	3,64	5	91,73	2
Шанхай	4,53	3	3,58	6	78,91	-3
Томская область	3,78	9	3,57	7	94,56	2
Республика Татарстан	2,27	19	3,01	8	132,59	11
Камчатский край	1,59	43	2,89	9	181,58	34
Цинхай	3,82	8	2,59	10	67,95	-2
Московская область	2,11	21	2,42	11	114,46	10
Синцзян	2,99	10	2,38	12	79,62	-2
Воронежская область	2,42	15	2,37	13	98,09	2
Ивановская область	4,51	4	2,27	14	50,33	-10
Шэньси	2,64	12	2,21	15	83,65	-3
Новосибирская область	1,74	32	2,15	16	123,69	16
Ульяновская область	2,41	16	2,13	17	88,07	-1
Курская область	1,70	36	2,01	18	117,83	18
Цзянсу	2,32	18	1,93	19	83,40	-1
Самарская область	2,06	23	1,93	20	93,58	3

Источник: составлено авторами.

Судя по данным анализа заключительного подиндекса «Технологии и инновации», за 2011–2014 гг. произошел рост его значений в большинстве субъектов (табл. 7). Уровень «выше среднего» в 2014 г. был зафиксирован в 4 субъектах (все провинции Китая), в 3 субъектах отмечался «средний» уровень значений. Еще в 12 субъектах уровень подиндекса был «ниже среднего». Интересным является тот факт, что в первую двадцатку по блоку «Технологии и инновации» попало порядка 50% провинций Китая (14 ед.). Следовательно, можно сделать вывод о более высоком уровне технологического развития и инновационной активности в Китае по сравнению с Россией.

Таким образом, анализ значений индекса научно-технологического потенциала и подиндексов показал весьма существенный разрыв в уровне НТП между субъектами России, продолжающий усиливаться. В Китае ситуация аналогична, однако в период 2011–2014 гг. наблюдается сглаживание диспропорций, то есть с определенной долей уверенности можно гово-

рить о том, что в Китае политика по поддержке отстающих в развитии территорий имеет определенный эффект.

Результаты проведенных расчетов, а также наши более ранние исследования по данному вопросу [4, 5] позволяют отметить в качестве наиболее важных проблем в России следующее.

1. Наблюдается пространственный дисбаланс научно-технологического развития. Его кадровый потенциал, в силу исторически сложившихся особенностей, концентрируется в основном в Москве и Санкт-Петербурге (более 70%). В подавляющем большинстве регионов доля персонала, занятого в секторе исследований и разработок, в общем количестве занятого населения критически мала и не может существенным образом влиять на повышение инновационной активности и формирование соответствующих конкурентных преимуществ территорий.

2. Разрывы между наукой, бизнесом и образованием, фокусирование поддержки в большей степени на традиционном производстве, а не на

Таблица 7. Рейтинг регионов России и Китая в 2011, 2014 гг. по блоку «Технологии и инновации» (первая 20-ка)

Регион	2011 г.		2014 г.		Изменение, 2014–2011 гг.	
	Значение индекса	Место в рейтинге	Значение индекса	Место в рейтинге	Место в рейтинге	Значение индекса
Шанхай	7,74	1	7,76	1	100,22	0
Пекин	7,54	2	7,58	2	100,54	0
Тяньцзин	6,58	3	7,52	3	114,31	0
Цзянсу	4,72	4	6,11	4	129,38	0
Жейян	4,39	5	5,93	5	135,18	0
Нижегородская обл.	4,06	6	4,82	6	118,75	0
Гуандон	3,75	7	4,51	7	120,14	0
Шэньдон	3,35	8	3,80	8	113,63	0
Санкт-Петербург	2,81	12	3,15	9	111,86	3
Московская область	3,05	10	3,12	10	102,49	0
Чунцин	2,66	13	2,78	11	104,51	2
Хубэй	2,21	16	2,74	12	124,36	4
Анхой	1,98	20	2,71	13	136,36	7
Ульяновская область	3,01	11	2,60	14	86,43	-3
Калужская область	3,17	9	2,57	15	81,10	-6
Ляонин	2,41	14	2,47	16	102,54	-2
Фуцзянь	2,34	15	2,44	17	104,56	-2
Хунань	1,86	21	2,36	18	126,80	3
Шэньси	2,06	18	2,07	19	100,58	-1
Сахалинская область	0,09	102	1,98	20	2317,83	82

Источник: составлено авторами.

целях проникновения инноваций во все сферы экономики вызывают концентрацию большинства инноваций в ограниченном количестве видов экономической деятельности.

3. Несмотря на проведение активной политики в области научно-технологического развития, на практике по-прежнему не решены вопросы финансирования, не определены инструменты поддержки, недостаточно конкретно поставлены цели и задачи развития, целевые индикаторы не достигаются.

Хотя в Китае зафиксирован рост основных показателей научно-технологического развития, ему присущи определенные проблемы:

1. Отсутствие научно-технических кадров мирового уровня. Одной из наиболее важных проблем научно-технологического потенциала Китая является то, что, вопреки значительной численности персонала, крайне недостаточно талантливых исследователей и экспертов мирового уровня в области науки и техники.

2. Небольшое количество собственных прорывных инновационных продуктов, конкурентоспособных на международном уровне. Развитие новых отраслей промышленности, как показывает опыт, основано на производительных силах, созданных на базе прорывных технологий. Рыночная конкуренция – это конкурс технологий, патентов и стандартов. Тем не менее Китай по-прежнему остается преимущественно страной-«последователем» в научно-технологическом развитии, что не позволяет должным образом развивать производительные силы. Это ограничивает не только развитие новых отраслей, но и модернизацию промышленной структуры и реализацию национальной цели расширения внутреннего спроса.

3. Отсутствие полноценной рыночной среды, эффективно поддерживающей научно-технологическое развитие. Успешный мировой опыт показывает, что рынок служит эффективным механизмом распределения ресурсов и «мостом» между наукой и технологией и экономической деятельностью. Научно-технологическое развитие должно опираться на совершенствование современной сферы услуг, особенно услуг в области науки и инноваций. В этой части Китай имеет большой пробел, что является основным препятствием для развития научно-технологического потенциала и экономики, построенной на знаниях.

Несмотря на наличие указанных выше проблем, и Россия, и Китай обладают успешным опытом в развитии научно-технологического потенциала на региональном уровне. Анализ опыта субъектов-лидеров двух стран (согласно разработанному нами методическому инструментарию) дал возможность выявить схожие тенденции и определить перспективы (табл. 8).

Систематизация опыта развития научно-технологического потенциала в России и Китае позволила сделать следующие выводы.

1. Приоритетом в данной сфере должно являться развитие кадрового потенциала экономики. Опыт регионов-лидеров однозначно свидетельствует о необходимости совершенствования системы образования и подготовки научно-технических кадров. Это позволит повысить и эффективность вузовской науки.

2. Законы о научно-технологической, инновационной и промышленной деятельности в исследованных регионах-лидерах качественно проработаны, в стратегиях четко определены приоритетные направления научно-технологического потенциала, финансирование которых осуществляется как из национального, так и регионального бюджетов, отсутствует формализм при их реализации. Все это позволяет поддерживать научно-технологический потенциал на высоком уровне.

3. Важнейшим аспектом развития научно-технологического потенциала выступает необходимость наличия у субъекта развитого диверсифицированного промышленного комплекса, являющегося основным потребителем разрабатываемых технологий, и подготовленных кадров. Кроме того, конкурентоспособный промышленный комплекс может также осуществлять дополнительное финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, что будет способствовать развитию НТП.

4. Развитие научно-технологического потенциала невозможно без развития логистической и инновационной инфраструктуры, которая обеспечивает организацию взаимодействия всех субъектов научно-технологической деятельности и вместе с тем «переток» знаний, технологий, опыта. Во всех исследованных регионах органы власти и управления уделяли значительное внимание информационно-аналитическому сопровождению развития научно-технологического потенциала.

Таблица 8. Систематизация опыта поддержки развития научно-технологического потенциала территорий России и Китая

№ п/п	Направление развития	Территории
1.	Стимулирование инновационной активности предприятий промышленности, модернизация производственных компаний, оптимизация структуры промышленности	Москва, Московская область, Ульяновская область, Пекин, Цзянсу
2.	Большое количество вузов и его рост	Москва, Нижегородская область, Пекин, Тяньцзинь, Чжэцзян, Цзянсу
3.	Развитие инновационной инфраструктуры, создание особых промышленных зон, формирование институтов поддержки и сопровождения инновационных проектов	Москва, Нижегородская область, Московская область, Ульяновская область, Пекин, Шанхай
4.	Развитие производственной логистики в регионах	Московская область, Ульяновская область
5.	Законодательное обеспечение в области регулирования правовых основ научно-технологической деятельности	Москва, Нижегородская область, Санкт-Петербург, Московская область, Ульяновская область, Пекин
6.	Законодательное обеспечение в области развития промышленности, определение направлений промышленной политики	Нижегородская область, Ульяновская область
7.	Финансирование ИКТ	Москва
8.	Создание благоприятного инвестиционного климата	Санкт-Петербург, Цзянсу, Чжэцзян
9.	Организация системы трансфера технологий и передачи результатов научно-исследовательской деятельности в реальный сектор экономики	Пекин, Шанхай
10.	Содействие в организации выставочно-ярмарочных мероприятий	Санкт-Петербург
11.	Применение системы льготного налогообложения для субъектов, осуществляющих научно-технологическую деятельность	Московская область
12.	Развитие кооперации между всеми участниками научно-технологической деятельности	Шанхай, Тяньцзинь, Чжэцзян, Пекин

Источник: составлено авторами на основе [5; 15;16; 17; 18; 19; 20; 21].

### Выводы и заключение

Апробация разработанного нами методического аппарата позволила выявить в России и Китае регионы-лидеры научно-технологического развития, а обобщенный опыт успешного выполнения мер по его поддержке дал возможность сформировать его основные направления, которые необходимо реализовать в отстающих субъектах. Это такие направления, как:

1. Развитие кадрового потенциала экономики за счет целенаправленной политики по подготовке научно-технических кадров начиная с начальной школы.

2. Разработка стратегических документов обеспечения развития научно-технологического потенциала на региональном уровне.

3. Стимулирование роста промышленного производства и диверсификации выпускаемой высокотехнологичной продукции.

4. Развитие логистической и инновационной инфраструктуры отстающих территорий.

Подводя итог, стоит отметить, что настоящее исследование имеет комплексный характер. Его результаты вносят вклад в развитие ме-

тодических аспектов оценки и сравнения научно-технологического потенциала России и зарубежных стран. Кроме того, выполнена значительная работа в области прикладной науки: проанализирован опыт системной работы федеральных и региональных органов власти и управления России и Китая по развитию научно-технологического потенциала. Разработан и представлен перечень инструментов и мер по активизации процессов научно-технологического развития отстающих территорий этих стран.

Дальнейшими этапами исследования будет совершенствование математического аппарата оценки научно-технологического потенциала территорий, анализ трендов развития сотрудничества между Россией и Китаем в научно-технологическом плане, а также расширение и детализация разработанной нами системы мероприятий по активизации рассматриваемых процессов. Важность полученных результатов заключается в возможности их применения при разработке стратегических документов федерального и регионального значения, опре-

делении механизмов и системы методов государственного регулирования развития научно-технологического потенциала, а также в возможности использования методических аспектов проведенного исследования при изучении других стран.

## Литература

1. Алферьев Д.А. Прогноз развития инновационной активности в России // Проблемы развития территории. 2015. № 6 (80). С. 201-213.
2. Герасимов А.В. Инновационный потенциал как основа экономического развития регионов России // Бизнес в законе: экономико-юридический журнал. 2011. № 6. С. 296-299.
3. Миндели Л.Э., Хромов Г.С. Научно-технический потенциал России. Часть II. М.: ЦИСН, 2003. 122 с.
4. Мазилев Е.А. Развитие промышленного комплекса в контексте модернизации экономики региона / под науч. рук. д.э.н. К.А. Гулина. Вологда : ИСЭРТ РАН, 2015. 164 с.
5. Научно-технологический потенциал территорий и его сравнительная оценка / К.А. Гулин, Е.А. Мазилев, И.В. Кузьмин, Д.А. Алферьев, А.П. Ермолов // Проблемы развития территории. 2017. № 1. С. 7-26.
6. Емешкина М.С. Взаимодействие России и Китая в области научно-технического сотрудничества: к вопросу об историографии исследования // Ойкумена. Регионоведческие исследования. 2009. № 1 (8). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/vzaimodeystvie-rossii-i-kitaya-v-oblasti-nauchno-tehnicheskogo-sotrudnichestva-k-voprosu-ob-istoriografii-issledovaniya> (дата обращения: 18.10.2017).
7. Алферьев Д.А. Инновационная активность организаций – основа научно-технологического развития экономики // Экономика и управление в XXI веке: наука и практика : материалы IV междунар. науч.-практ. конф., г. Череповец, 27–28 мая 2016 года. Череповец : Филиал СПбГЭУ в г. Череповце, 2016. С. 62-66.
8. Официальный сайт Всемирного банка. Режим доступа: [https://data.worldbank.org/indicator/IP.JRN.ARTC.SC?end=2013&locations=CN&name\\_desc=true&start=1981&view=chart](https://data.worldbank.org/indicator/IP.JRN.ARTC.SC?end=2013&locations=CN&name_desc=true&start=1981&view=chart).
9. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Режим доступа: [www.gks.ru](http://www.gks.ru).
10. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2015: стат. сб. / Росстат М., 2016. 900 с.
11. Official site of Eurostat / Eurostat. 2016. Available from: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/science\\_technology\\_innovation/data/main\\_tables](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/science_technology_innovation/data/main_tables).
12. Science and Technology/Community Innovation Survey / Eurostat. 2012. Available from: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search\\_database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database).
13. The measurement of scientific and technological activities. Oslo manual. Guidelines for collecting and interpreting innovation data / Organization for Economic Co-operation and Development; Statistical Office of the European Communities. Paris: OECD, 2005. 163 p.
14. Jarunee Wonglimpiyarat Innovation index and the innovative capacity of nations // Futures. 2010. № 42 (3). P. 247-253.
15. Куракова Н.Г., Зинов В.Г., Цветкова Л.А. Национальная научно-технологическая политика «быстрого реагирования»: рекомендации для России : аналитич. доклад. М.: Дело, 2016. 160 с.
16. Chen Xionghui, etc. The research of regional innovation capability measure in Guangdong province which Based on the theory of complex network [J] // Scientific and technological progress and countermeasures, 2010 (20), p. 121-124.
17. Guan Jiancheng, Liu Shuzhong. Comparing regional innovative capacities of PR China-based on data analysis of the national patents[J]. Technology Management, 2005, 32: p. 225-245.
18. Xielin Liu and Steven White, 2001a, «An Exploration Into Regional Variation in Innovative Activity in China», International Journal of Technology Management, Vol.21, 1/2, p. 114-129.
19. Xielin Liu and Steven White, 2001b, “Comparing Innovation Systems: A Framework and Application to China’s Transitional Context”, Research Policy, 30, p.1091-1114.
20. Li Xibao, China’s regional innovation capacity in transition: an empirical approach [J]. Research Policy, 2009, 38 (2): p. 338-357.
21. Xin Xie, Fangfang Liu Analysis on Regional Technology Innovation Efficiency Evaluation and Influence Factors in China // International Journal of Business and Management. 2015. № 10 (3). Available at: <http://dx.doi.org/10.5539/ijbm.v10n3p169>.

## Сведения об авторах

Евгений Александрович Мазилев – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией, Вологодский научный центр (наук (160014, Российская Федерация, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а; e-mail: eamazilov@mail.ru)

Шэн Фанфу – научный сотрудник, Академия общественных наук Цзянси (330077, Китай, Цзянси, Наньчан, North Hongdu Avenue, 649; e-mail: shengff1986@126.com)

Статья поступила 20.11.2017.

Mazilov E.A., Sheng Fangfu

## Scientific and Technological Potential of the Territories of Russia and China: Assessment and Development Prospects

**Abstract.** Russia and China are among the world's leading powers, and they exert significant impact on the world economy and the world's largest markets. In addition, these countries are global scientific centers and occupy leading positions in several branches of science. The intensification of cooperation between Russia and China in recent years is a reason for a growth of interest in studying their scientific and technological potential and finding possible points of interaction in this direction. The problems of socio-economic and scientific and technological development of both countries have much in common, and this fact also increases the interest in its comparative evaluation and the study of the experience of overcoming current problems. In this regard, the goal of the study is to assess the scientific and technological potential and identify areas of its development in Russia and China. Proceeding from the goal, the article studies theoretical aspects of scientific and technological development of territories and provides our own interpretation of the concept "scientific and technological potential" based on the combined option that unites the resource-based and effective approaches to this economic category. We develop a technique for comparative assessment of scientific and technological development of territories of two (and more) countries, allowing the regions to be ranked according to the level of scientific and technological potential on the basis of an integral index providing a comprehensive assessment of territories' potential. We also use the technique to assess the drivers of scientific and technological development of territories of the two countries and reveal the problems typical of both Russia and China. We present the results of systematization of the experience of their constituent entities leading in scientific and technological development; this experience proves that the government engages in systematic work to support the development of science and technology. In conclusion we emphasize once again the presence of a significant differentiation of scientific and technological development of regions in the countries under consideration. At the next stages of the research, we plan to develop a system of measures for all their subjects grouped according to the level of scientific and technological development.

**Key words:** scientific and technological potential, assessment technique, problems, differentiation, territories, development directions.

## Information about the Authors

Evgenii A. Mazilov – Candidate of Sciences (Economics), Senior Researcher, Head of Laboratory, Vologda Research Center of RAS (56A, Gorky Street, Vologda, 160014, Russian Federation; e-mail: eamazilov@mail.ru)

Sheng Fangfu – Researcher, Jiangxi Academy of Social Sciences (649, North Hongdu Avenue, Nanchang, Jiangxi, 330077, China; e-mail: shengff1986@126.com)