

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНА

Для цитирования: Растворцева С. Н. Инновационный путь изменения траектории предшествующего развития экономики региона // Экономика региона. — 2020. — Т. 16, вып. 1. — С. 28-42

<https://doi.org/10.17059/2020-1-3>

УДК 332.05

С. Н. Растворцева

Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики
(Москва, Российская Федерация; e-mail: SRastvortseva@gmail.com)

ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ТРАЕКТОРИИ ПРЕДШЕСТВУЮЩЕГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА¹

Диверсификация регионов по темпам экономического роста во многом объясняется траекторией предшествующего развития (path dependence): экономика региона зависит от структуры промышленного производства, которая была заложена ранее. Успешные регионы, сформировавшиеся как экономическое ядро, сегодня имеют больше предпосылок для становления новой экономики и обеспечения дальнейшего экономического роста. Сдерживающими факторами выступают действующие институты и нормы, отдача от масштаба и инерционное развитие. В работе показано, что уход от сложившейся траектории возможен через технологические инновации и межрегиональные связи. Целью исследования определена разработка подхода к оценке возможности перехода региона на инновационную траекторию развития с опорой на сложившуюся структуру промышленного производства и ее связь с высокотехнологичным сектором экономики. Предложенный метод оценки основан на использовании коэффициента локализации для определения близости видов экономической деятельности, имеющих сравнительное преимущество в регионе, с высокотехнологичными подсекторами экономики. Это позволяет выявить имеющиеся в регионе предпосылки для перехода на новую траекторию развития. Подход был апробирован в регионах России. Выявлены регионы, имеющие сравнительные преимущества в высокотехнологичных видах промышленности и в связанных с ними секторах. Мы показали, что отдельные регионы могут продвинуться дальше, инвестируя в межрегиональные связи и внутренние инновации. Эти два фактора способствуют скачкообразному развитию, уменьшают зависимость от созданной промышленной структуры, позволяют сохранить сравнительные преимущества. Практическая ценность работы заключается в предложении аналитического аппарата для принятия решений о возможности и направлениях ухода региона от траектории предшествующего развития. Важно понимать, в каком направлении в регионе целесообразно развивать межотраслевое взаимодействие в пользу возникновения отраслей новой экономики.

Ключевые слова: эволюционная экономическая теория, траектория предшествующего развития (*path dependence*), уход от траектории предшествующего развития (*path breaking*), технологическая близость, индекс близости, переходные отрасли, сравнительное преимущество, высокотехнологичный сектор экономики, региональные институты и нормы, регионы России

Введение

Экономика региона во многом зависит от структуры промышленного производства, которое было основано ранее. Субъекты, уже сформировавшиеся как экономическое ядро,

сегодня имеют больше предпосылок для становления новой экономики и обеспечения дальнейшего роста. Современные тенденции социально-экономического развития обусловлены сложившимися в прошлом условиями (*path dependence*). Уход от траектории предшествующего развития (*path breaking*) возможен через технологические инновации, создание и

¹ © Растворцева С. Н. Текст. 2020.

поддержание которых требуют значительных инвестиций труда и капитала.

Научно обосновано, что переход экономики региона к новой траектории развития через инновации возможен только на базе уже созданных в регионе промышленных структур, рынка труда и институтов [1]. Если в регионе уже имеются условия для развития высокотехнологичных видов экономической деятельности, то движение от традиционного пути к инновационному будет гармоничным. Положительные эффекты от распространения нововведений проявляются через изменения в ведущих отраслях промышленности, получение новых источников сырья, способов образования и использования энергии, обновление технически устаревших производств, замещение технологий [2, 3].

Промышленно развитые и развивающиеся регионы имеют неодинаковые шансы на переход к новой траектории. У первой группы регионов с высокой степенью концентрации промышленного производства имеется больше возможностей для перехода к новым смежным отраслям, в отличие от второй, сохраняющей свою периферийность [4].

Целью данного исследования является разработка подхода к оценке возможности перехода региона на инновационную траекторию развития с опорой на сложившуюся структуру промышленного производства и ее связь с высокотехнологичным сектором экономики.

Статья имеет следующую структуру. В первом разделе мы представим этапы и особенности развития эволюционной экономической теории, покажем, как идеи предшествующего развития относятся к региональной экономике, раскроем основные понятия в этой области. Во втором разделе мы предложим метод оценки технологической близости видов экономической деятельности. Результаты апробации в регионах России с определением предпосылок ухода от траектории предшествующего развития будут показаны в третьем разделе работы. В заключении мы сделаем основные выводы и сформулируем рекомендации.

Развитие эволюционной экономической теории, ее место в региональной экономике и основные понятия

Эволюционная экономическая теория оперирует определениями таких понятий, как движение по траектории предшествующего развития, «эффект колеи», или *path dependence*. Идеи этого направления зародились в 1985–

1988 гг. в работах Пола Дэвида [5] и Брайна Артура [6]. Изначально они пытались объяснить, почему неэффективные стандарты и технологии не просто доминируют, а становятся единственно возможными [7], а экономические субъекты развиваются не самым рациональным образом.

В практическом приложении подход *path-dependence* позволяет объяснить, почему попытки уйти от сложившегося направления развития оказываются неудачными. Расходы на «разворот» достаточно велики, и предлагаемые меры должны быть научно обоснованы и просчитаны. Сложившиеся в экономической среде институты будут препятствовать «выходу из колеи», но чем дольше регион остается в инерционной траектории, тем более дорогостоящим станет такой переход [8]. Помимо институтов, удерживающими от перехода факторами являются увеличение отдачи от масштаба, самоподдерживающееся развитие и положительная обратная связь [9].

В рамках национальной экономики уход от сложившейся траектории развития целесообразно осуществлять на уровне регионов. Переход региона на новый путь возможен только через инновационную траекторию. Движение по ней предусматривает прохождение следующих трех этапов.

1. Возникновение новых отраслей промышленности (*path creation*) в результате дополнения или перестройки уже существующих производств инновационными технологиями [10]. Если в регионе уже создан набор успешных отраслей, то его экономика будет отличаться большей гибкостью и способностью адаптации к внешним процессам [11]. Такие регионы характеризуются высокой степенью открытости, конкуренции и производительности предприятий.

2. Развитие созданных отраслей (*path development*), которое заключается в росте доходов предприятий.

3. Адаптация к инновационным процессам, открытость для технологических решений и внедрение инноваций.

Данный процесс отражает инновационный вариант развития региона. Но есть и традиционный вариант, где на третьем этапе (*path rigidification*) происходит потеря гибкости развития по причине закрытости региона от притока новых технологических решений. Такое состояние отраслей характеризуется устареванием знаний, связей, отсутствием механизма обмена технологиями. В дальнейшем развитие региона проходит точку бифуркации и прихо-

дит к четвертому этапу (*path de-locking*) — региональной реструктуризации в результате экзогенных шоков [12–14].

Мы считаем, что движение региона в сторону инновационной или традиционной траектории развития является исключительно политической прерогативой. Самостоятельно экономика региона не сделает разворот в сторону нового пути развития. Создание механизма тесного взаимодействия между регионами с целью постоянного технологического обновления становится важной задачей региональных органов управления.

Необходимо подчеркнуть, что поддержка инновационного развития регионов должна осуществляться в тех секторах высоких технологий, для возникновения и развития которых уже есть необходимые предпосылки. Показано, что даже при реализации кластерных инициатив в регионах зачастую их специализация учитывается не в полной мере, что не позволяет достигать эффективности.

Исходя из положений эволюционной экономической теории, мы можем заключить, что регионы, в которых уже развиваются секторы высокотехнологичного производства или близкие к ним, имеют больше шансов ухода от траектории предшествующего развития [15, 16].

Прежде чем перейти к методологической части исследования, определимся со следующими понятиями.

1. *Новые и зрелые отрасли.* Новые отрасли скорее будут создаваться в регионах с диверсифицированной экономикой, так как разнообразие способствует глубокому разделению труда. Эффективность здесь повышается не по Смиту, а по Шумпетеру — через инновации.

2. *Связанные и несвязанные виды экономической деятельности.* Высокая степень связанности (близости) отраслей региона положительно отражается на экономическом развитии. Во-первых, это стимулирует экономический рост через эффекты локализации и агломерации [17]. Во-вторых, именно связи между промышленными секторами способствуют структурным сдвигам. В-третьих, регионы с более высокой степенью разнообразия среди связанных отраслей будут демонстрировать больше возможностей для обучения и распространения вторичных знаний [18].

3. *Технологическая близость.* Связанные отрасли промышленности образуют совокупные множества. Такие отрасли близки друг к другу в промышленном пространстве и могут быть идентифицированы как технологические кластеры.

4. *Региональное развертывание (разветвление) — regional branching* — процесс, посредством которого новый вид экономической деятельности возникает из технологически связанных с ним отраслей в регионе [19].

5. *Когнитивная блокировка.* При высоком уровне конкуренции между фирмами региона, работающими в технологически близких отраслях, может возникнуть когнитивная блокировка — умышленное закрытие обмена информацией, знаниями и технологиями.

6. *«Эффект портфеля».* Регионы с набором диверсифицированных, несвязанных отраслей лучше справляются с безработицей, падением спроса и другими негативными внешними факторами.

Отрасли, размещающиеся в регионах, в разной степени связаны между собой. Появление новой отрасли возможно лишь на определенном «расстоянии» от уже существующих. Экономическое развитие регионов и уход от сложившейся траектории формируются технологической связью между отраслями. В регионах с высокой плотностью промышленного производства переход к смежным отраслям осуществляется легче [1, 20].

Методология исследования

Для оценки возможности перехода региона к новому пути развития необходимо определить показатель, отражающий технологическую близость между новыми и существующими отраслями. Этот показатель оценивает «расстояние», представлен «индикаторами родства» (*indicators of relatedness*) или близости (*proximity*) [21, 22]. В некоторых работах для этой цели предлагается использовать индекс сравнительного преимущества (*RCA*), фактически базирующийся на структуре экспорта региона или страны [21].

Использование данного индекса имеет следующие недостатки.

1. При моделировании *RCA* требуется, чтобы существующие торговые барьеры не дискриминировали альтернативных поставщиков схожих товаров.

2. Значение *RCA* в последние десятилетия значительно искажается под влиянием институциональных факторов, которые в международной торговле начинают играть ведущую роль.

3. *RCA* не отражает различные меры по стимулированию экспорта, субсидированию отдельных видов экономической деятельности.

4. Основным недостатком индикатора можно считать отсутствие (или небольшое

число) работ, исследующих распределение значения индекса в различных отраслях страны. Например, если для конкретной отрасли значения индексов в сравнении с другими странами сильно сконцентрированы в диапазоне, немного превышающем или ниже единицы, страна с наибольшим сравнительным преимуществом в отрасли может иметь относительно низкое значение индекса *RCA*. И наоборот, если производство и экспорт второй отрасли сильно сконцентрированы в относительно немногих странах, возможно, что страна, которая не имеет наибольших сравнительных преимуществ (по сравнению с другими странами), может иметь очень высокую ценность индекса.

5. Использование индекса *RCA* целесообразно при анализе экспортного потенциала, внешнеэкономической деятельности региона, степени его включенности в международную торговлю. И даже в этом случае следует различать регионы-экспортеры и регионы-производители. Например, для регионов России данные Федеральной таможенной службы аккумулируются по месту юридического нахождения компании, что может различаться с фактическим размещением производства.

Рассмотрим, по какой причине экспорт по товарным группам не всегда может отражать сравнительные преимущества регионов на примере России. Минеральное топливо, нефть и продукты их перегонки в 2017 г. занимали 59 % в экспорте; черные металлы и сталь — 5,22 %, жемчуг, драгоценные и полудрагоценные камни и драгметаллы — 3,08 % и т. д. Если выделить товарные группы, которые можно отнести к категории высокотехнологичных, то на их долю в экспорте России приходится 2,4 %. В общей структуре экспорта они представлены следующим образом: продукция химической промышленности — 0,16 %, фармацевтика — 0,04 %, измерительные приборы — 0,93 %, компьютеры и офисная техника — 0,088 %, электроника и телекоммуникационное оборудование — 0,32 %, электрические машины — 0,096 %, летательные аппараты — 0,5 %, научная измерительная аппаратура — 0,26 %¹.

¹ Высокотехнологичные отрасли были определены, согласно методологии ОЭСР для Евростата (<http://wdi.worldbank.org/table/5.13>), базирующейся на классификации секторов экономики SITC Rev. 3. Перевод в классификацию HS 2012, на основе которой формируются данные по экспорту International Trade Centre, проводился через таблицы сопоставлений (<https://unstats.un.org/unsd/trade/classifications/correspondence-tables.asp>). Статистические данные были взяты за 2017 год by products at 4-digits level, International Trade Centre.

Индекс сравнительного преимущества, основанный на показателе экспорта, нецелесообразно использовать, если товарная структура страны имеет однородный характер, а также в странах с емким внутренним рынком.

Небольшой вклад продуктов высокотехнологичного сектора в экспорт еще не является свидетельством того, что в регионах страны он не представлен. Мы считаем, что для определения географической концентрации данного сегмента, а в дальнейшем для оценки степени близости отраслей целесообразно использовать коэффициент локализации — индикатор, предложенный М. Портером.

Портер использовал показатель отношения численности занятых в отраслях экономики на уровне региона для определения связанных отраслей. Его кластеры — это несколько иной способ деления экономики, чем тот, который воплощен в «традиционных системах классификации промышленности». Он основан на типе продукта и сходстве в производстве [23].

На наш взгляд, методика идентификации кластеров М. Портера отвечает нашей задаче определения технологической близости новых и существующих отраслей. На первом этапе через расчет коэффициента локализации происходит определение видов экономической деятельности, которые имеют тенденцию к географической концентрации или обладают сравнительным преимуществом [24]:

$$LQ_{ig} = \frac{\frac{Emp_{ig}}{Emp_g}}{\frac{Emp_i}{Emp}} = \frac{\frac{Emp_{ig}}{Emp_i}}{\frac{Emp_g}{Emp}}, \quad (1)$$

где LQ_{ig} — коэффициент локализации; Emp_{ig} — количество занятых в секторе экономики i в регионе g ; Emp_g — общее количество занятых в регионе g ; Emp_i — количество занятых в секторе экономики i ; Emp — общее количество занятых в стране.

Показатель численности занятых в экономике считается традиционным для анализа географической концентрации, региональной специализации и других характеристик распределения экономической активности в пространстве. Однако принимая во внимание то, что в структуре промышленного производства регионов России происходят изменения, обусловленные наступлением четвертой промышленной революции, развитием цифровых технологий и роботизацией производства, мы считаем необходимым дополнить анализ результирующим показателем деятельности —

объемом отгруженной продукции (работ, услуг) в действующих ценах организаций.

На втором этапе методики оценки мы определяем наличие сравнительного преимущества по видам экономической деятельности в обрабатывающей промышленности (коэффициент локализации выше 1). Подход М. Портера несколько упрощен, он показывает, что отрасль может являться составляющей кластера, если она имеет коэффициент локализации выше 1 и встречается с другими такими же отраслями более чем в 40 % случаев.

Для расчета индекса близости между секторами промышленности мы рассчитываем условную вероятность наличия сравнительного преимущества в первом и втором секторе экономики в паре (третий этап). Для этого по каждой паре видов экономической деятельности мы определяем:

1) число случаев (регионов), в которых первая отрасль имеет сравнительное преимущество;

2) такое же число для второй отрасли в паре;

3) число случаев (регионов), в которых и первая, и вторая отрасли имеют сравнительное преимущество — строим треугольную матрицу

$A = \|a_{ij}\|$ порядка $n \times n$, нижнюю, если $a_{ij} = 0$ при всех $i < j$, или верхнюю ($a_{ij} = 0$ при всех $i > j$).

На четвертом этапе рассчитываем индекс близости между двумя секторами промышленности ($\varphi_{i,j}$):

$$\varphi_{i,j} = \min\{P(LQ_{ig} > 1 | LQ_{jg} > 1), P(LQ_{jg} > 1 | LQ_{ig} > 1)\}. \quad (2)$$

Индекс близости между секторами промышленности i и j рассчитывается как минимум между условной вероятностью наличия сравнительного преимущества в секторе i , учитывая, что регион g имеет сравнительное преимущество в секторе j (то есть $P(LQ_{ig} > 1 | LQ_{jg} > 1)$) и условной вероятностью наличия сравнительного преимущества в секторе j , учитывая выявленное сравнительное преимущество в секторе i (то есть $P(LQ_{jg} > 1 | LQ_{ig} > 1)$).

Обоснованием этого индикатора близости является то, что если два сектора экономики тесно связаны друг с другом, то они, вероятно, требуют создания аналогичных институтов, инфраструктуры, факторов, технологий. Потенциал их совместного возникновения и успешного развития в одном регионе высок [25].

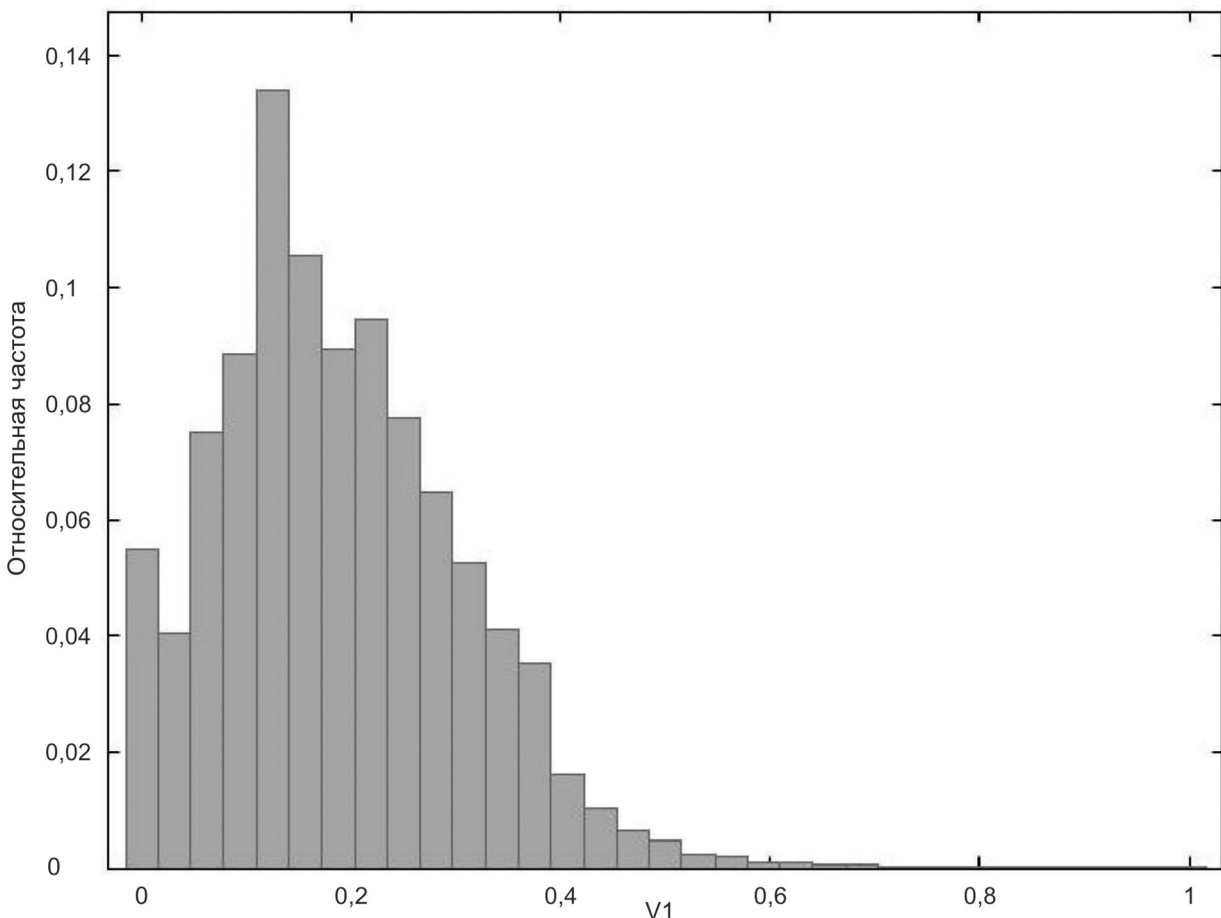


Рис. 1. Гистограмма индекса близости (по численности работников отраслей)

Результаты анализа близости видов экономической деятельности в регионах России

Технологическая близость между видами экономической деятельности в промышленном секторе России. Индикатор близости между видами деятельности в промышленности был рассчитан нами по численности занятых в 2016 г. по данным Федеральной службы государственной статистики. В этой части исследования выборка составила 198 видов экономической деятельности в обрабатывающей промышленности (раздел D) для 83 регионов Российской Федерации.

На рисунке 1 представлена гистограмма показателей близости. Мы видим, что индекс технологической близости характеризуется усеченным нормальным распределением.

Небольшое отклонение от нормы имеет число пар видов экономической деятельности, не имеющих связи (индекс близости равен нулю). Таких пар в общей выборке наблюдается 1072, или 5,5 %. Наибольшее же число пар видов экономической деятельности имеют индексы близости в интервале 0,11–0,14 — это 2616 пар, или 13,41 % выборки. Традиционно считается, что два сектора экономики могут быть охарактеризованы как связанные, если индекс близости равен или превышает 0,25. В полученной выборке этому условию соответствуют 5690 пар видов экономической деятельности, или 29,2 % всех комбинаций.

Для подтверждения обоснованности использования коэффициента локализации для включения его в показатель близости между секторами промышленности нами было про-

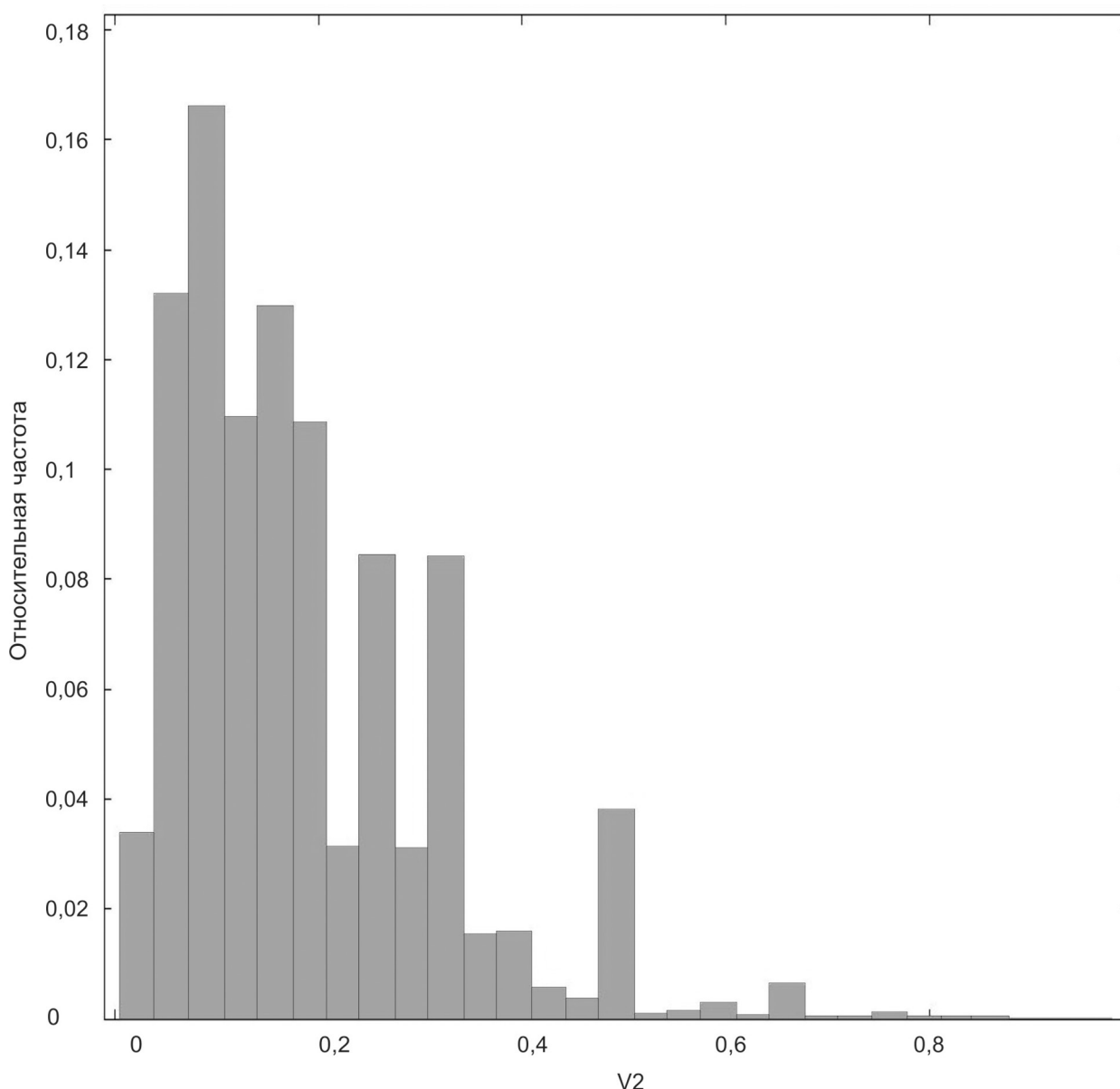


Рис. 2. Гистограмма индекса близости (по объему производства в отраслях)

ведено аналогичное исследование, где за основу принималась не численность занятых в секторе экономики работников, а объем произведенной продукции. Выборка включала 480 подотраслей промышленности (детализация до 6 цифр), период исследования и субъекты Федерации — те же (рис. 2).

Надо отметить, что более глубокая детализация, а 480 подотраслей промышленности сформировали 114 960 пар, показывает, что большинство отраслей не связаны друг с другом. Связанные между собой подотрасли составляют 26 % (чуть больше 30 000 пар). Внутри них распределение происходит следующим образом: индекс технологической близости до 0,25 — 71 %, от 0,25 до 0,4 — 23 %, свыше 0,4 — 6 %.

Размещение высокотехнологичных секторов экономики в российских регионах и оценка их связи с другими видами экономической деятельности в промышленности. По стандарту ОЭСР, высокотехнологичные отрасли промышленности включают в себя пять подотраслей, а именно: производство фармацевтических пре-

паратов, самолетов и космических аппаратов, электронного и телекоммуникационного оборудования, компьютеров и офисной техники, медицинского оборудования и измерительных приборов. Мы определили виды экономической деятельности, которые можно отнести к числу высокотехнологичных по предлагаемой статистической службой классификации.

Если говорить о текущем территориальном распределении высоких технологий в России, то наибольшее число регионов отличается сравнительным преимуществом в производстве электрических машин и электрооборудования (32 региона), судов, летательных и космических аппаратов и прочих транспортных средств (28 регионов), электронных компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи (28 регионов) и приборов и инструментов для измерений, контроля, испытаний, навигации, управления и прочих целей (28 регионов). Меньшее число регионов имеют сравнительное преимущество в производстве оптических приборов, фото- и кинооборудования (9 регионов) и часов и других приборов времени (10 регионов) (табл. 1).

Таблица 1

Регионы России, имеющие сравнительные преимущества в пяти и более секторах высокотехнологичного производства, 2017 г.

Регион	Секторы высоких технологий (порядковый номер в авторской матрице)													
	97	160	161	168	169	170	171	172	173	174	175	176	181	183
г. Москва	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
г. Санкт-Петербург	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Новосибирская обл.	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Владимирская обл.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
Пензенская обл.	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
Калужская обл.	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Московская обл.	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
Омская обл.	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
Респ. Татарстан	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
Ярославская обл.	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1
Нижегородская обл.	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1
Респ. Дагестан	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1
Респ. Марий Эл	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Рязанская обл.	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Томская обл.	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
ХМАО	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
Воронежская обл.	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
г. Севастополь	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
Курская обл.	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
Пермский край	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
Приморский край	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Респ. Башкортостан	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
Респ. Мордовия	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Саратовская обл.	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0

Рассчитано автором по данным Федеральной службы государственной статистики.

Таблица 2

Число видов экономической деятельности, связанных с высокотехнологичным промышленным сектором

№ в матрице	Вид экономической деятельности	Число видов экономической деятельности, коэффициент близости с которыми		
		не равен 0	выше 0,25	выше 0,4
97	Производство фармацевтической продукции	192	76	6
160	Производство офисного оборудования и вычислительной техники	185	43	1
161	Производство электрических машин и электрооборудования	196	103	25
168	Производство электронных компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи	196	102	20
169	Производство телевизионной и радиопередающей аппаратуры, аппаратуры электросвязи	193	80	8
170	Производство аппаратуры для приема, записи и воспроизведения звука и изображения	190	76	9
171	Производство медицинских изделий, средств измерений, контроля, управления и испытаний, оптических приборов, фото и кинооборудования, часов	193	99	17
172	Производство медицинских изделий, включая хирургическое оборудование, и ортопедических приспособлений	196	90	6
173	Производство приборов и инструментов для измерений, контроля, испытаний, навигации, управления и прочих целей	194	105	17
174	Производство приборов контроля и регулирования технологических процессов	194	63	2
175	Производство оптических приборов, фото- и кинооборудования	186	18	2
176	Производство часов и других приборов времени	188	24	1
181	Производство судов, летательных и космических аппаратов и прочих транспортных средств	197	92	7
183	Производство летательных аппаратов, включая космические	194	86	9

Расчитано автором по данным Федеральной службы государственной статистики.

Считается, что два вида экономической деятельности связаны, если их близость равна или выше 0,25. Однако мы, проанализировав полученные индексы близости (при первом подходе — расчет по численности занятых в подотраслях), пришли к выводу, что из 198 секторов только 25 не имеют какой-либо связи с высокими технологиями (индекс меньше 0,25). Поэтому мы ужесточили условие и принимаем за связанность отраслей случай, когда индекс близости выше 0,4. По отношению к отраслям высокотехнологичного производства таких видов экономической деятельности 51. Представим распределение числа видов экономической деятельности, связанных с высокими технологиями в промышленности (табл. 2).

Сделаем выводы. Во-первых, отрасли высоких технологий связаны между собой: производство электронных компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи (порядковый номер в авторской матрице 168) с производством телевизионной и радиопередающей аппаратуры, аппаратуры электросвязи (но-

мер 169) и с производством медицинских изделий, средств измерений, контроля, управления и испытаний, оптических приборов, фото и кинооборудования и часов (номер 171) и т. д. Представим граф матрицы смежности высокотехнологичных секторов экономики на рисунке 3.

Мы видим, что если принимать во внимание индексы близости свыше 0,4, то только производство приборов контроля и регулирования технологических процессов (174) и производство офисного оборудования и вычислительной техники (160) не связаны с другими секторами высокотехнологичной промышленности.

Во-вторых, размещение высокотехнологичных производств в регионах часто сопровождается логично связанными отраслями, не относящимися к категории высокотехнологичных (табл. 3). Так, фармацевтической промышленности сопутствует химическое производство. Офисное оборудование и вычислительная техника имеют сравнительное преимущество в тех же регионах, где сравнительное

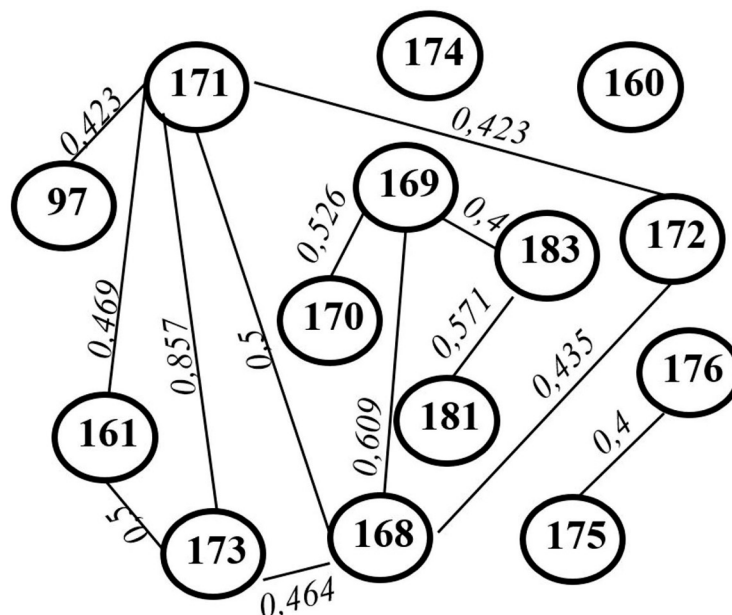


Рис. 3. Графическое отражение связей между высокотехнологическими секторами промышленности (индексы близости свыше 0,4)

преимущество имеют электронные лампы и осветительное оборудование. Высокий индекс технологической близости наблюдается между производством аппаратуры для приема, записи и воспроизведения звука и изображения (170), медицинских изделий, средств измерений, контроля, управления и испытаний, оптических приборов, фото- и кинооборудования, часов (171), приборов и инструментов для измерений, контроля, испытаний, навигации, управления и прочих целей (173) и производством стекла и изделий из стекла.

В-третьих, мы можем выделить некоторые виды экономической деятельности, которые сложно логически связать с новыми технологиями, но они имеют высокий индекс близости с некоторыми из них. Так, наиболее связанными с секторами высокотехнологичной промышленности являются производство чемоданов, сумок и аналогичных изделий из кожи и других материалов, производство шорно-седельных и других изделий из кожи (в среднем индекс близости с отраслями высоких технологий составил 0,332), производство кожи, изделий из кожи и производство обуви (0,354), производство стекла и изделий из стекла (0,309), производство какао, шоколада и сахаристых кондитерских изделий (0,319), производство мебели (0,294) (табл. 3).

Проверим полученные результаты с использованием второго подхода — по объему производства в 480 подотраслях промышленности. К числу высокотехнологичных отраслей в этом случае было отнесено 24 сектора (по

причине большей детализации). Определено, что они также тесно связаны друг с другом. Среди близких и логично родственных отраслей можно выявить производство мебели для офисов и предприятий торговли, товарного бетона, красок и лаков на основе полимеров, обуви, пластмассовых изделий для упаковывания товаров. Большая детализация позволила показать сильную связь подотраслей сектора высоких технологий с предоставлением услуг по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту оборудования и аппаратуры в данном сегменте. Среди видов экономической деятельности, которые сложнее логически связать с высокими технологиями, мы выявили производство парфюмерных и косметических средств, мыла, моющих, чистящих и полирующих средств, обуви, мороженого, какао, шоколада и сахаристых кондитерских изделий, ювелирных изделий, из драгоценных металлов и драгоценных камней.

Во многом результаты проведенного дополнительного анализа подтвердили полученные ранее данные.

Определение предпосылок ухода от траектории предшествующего развития для регионов России. Рассмотрим те регионы, в которых сосредоточены высокотехнологичные производства, и те, которые имеют сравнительное преимущество в связанных с высокотехнологичными производствами видах экономической деятельности.

На рисунке 4 отражены полученные результаты — степень участия регионов России в вы-

Таблица 3

Фрагмент матрицы индексов близости между высокотехнологичными секторами и другими секторами промышленности (со средним значением свыше или равным 0,25)

Вид экономической деятельности / производство товаров	97	160	161	168	169	170	171	172	173	174	175	176	181	183
Электродвигатели, генераторы и трансформаторы	0,46	0,27	0,63	0,42	0,42	—	0,42	0,27	0,46	0,38	—	—	0,32	0,31
Кожа, изделия из кожи и обуви	0,37	0,30	0,53	0,52	0,37	0,37	0,48	0,41	0,54	—	—	—	0,32	—
Ножевые изделия, столовые приборы, инструменты, замочные и скобяные изделия	0,32	—	0,50	0,44	0,40	0,32	0,54	0,28	0,57	—	—	—	0,29	0,32
Чемоданы, сумки и аналогичные изделия из кожи и других материалов, шорно-седельные и другие изделия из кожи	0,53	0,42	0,25	0,43	0,47	0,42	0,31	—	0,32	0,37	—	—	0,29	0,30
Промышленное холодильное и вентиляционное оборудование	0,30	0,25	0,25	0,52	0,45	0,35	0,38	0,39	0,32	0,30	0,25	—	0,32	0,30
Обувь	0,35	0,27	0,50	0,46	0,31	0,31	0,42	0,35	0,46	—	—	—	0,32	—
Какао, шоколад и сахаристые кондитерские изделия	0,33	—	0,25	0,43	0,33	—	0,50	0,35	0,46	0,29	—	—	0,29	0,43
Прочее электрооборудование	0,32	—	0,56	0,40	0,32	0,28	0,46	0,36	0,46	—	—	—	0,29	—
Стекло и изделия из стекла	0,30	0,26	0,38	0,41	0,30	0,44	0,48	0,30	0,46	—	—	—	0,36	0,26
Изделия из бумаги и картона	0,27	—	0,41	0,35	0,31	0,27	0,35	0,35	0,29	0,35	—	—	0,36	0,31
Мебель	0,27	—	0,45	0,42	0,33	0,36	0,39	0,30	0,36	—	—	—	0,36	0,27
Пластмассовые изделия	0,26	—	0,34	0,33	0,33	0,37	0,37	0,33	0,36	0,26	—	—	0,39	0,26
Полиграфическая деятельность, не включенная в другие группировки	0,26	—	0,41	0,35	0,30	0,26	0,35	0,43	0,29	—	0,22	0,30	0,25	0,26
Какао, шоколад и сахарные кондитерские изделия, макаронные изделия, чай и кофе, пряности и приправы, детское питание и диетические пищевые продукты, прочие пищевые продукты	0,32	—	0,28	0,36	0,36	—	0,46	—	0,43	0,28	—	—	0,32	0,36
Мебели и прочая продукция, не включенная в другие группировки	—	—	0,44	0,43	0,33	0,40	0,37	0,33	0,33	—	—	—	0,30	—
Насосы, компрессоры и гидравлические системы	—	—	0,28	0,26	0,33	0,29	0,31	—	0,32	0,48	—	—	0,29	0,33
Игры и игрушки	0,39	0,33	0,31	0,35	0,37	—	0,35	0,26	0,29	—	0,27	—	—	0,35
Прочие пищевые продукты, не включенные в другие группировки	0,42	—	0,25	0,42	0,33	0,25	0,38	0,29	0,32	0,25	—	—	0,29	0,33
Готовые металлические изделия	0,39	—	0,38	0,39	—	0,30	0,35	0,30	0,36	0,26	—	—	0,25	0,26
Изолированные провода и кабели	0,44	—	0,47	0,35	0,37	—	0,35	0,26	0,32	—	—	—	—	0,35
Прочие химические продукты	0,26	—	—	0,26	0,26	0,26	0,38	0,35	0,29	0,32	—	—	0,36	0,40
Прочие готовые металлические изделия	0,35	0,26	0,25	0,35	—	0,30	0,31	0,26	0,25	0,39	—	—	0,32	0,26
Трубопроводная арматура	0,30	0,30	0,31	0,26	0,35	0,40	0,35	—	0,36	0,35	—	—	0,25	0,25

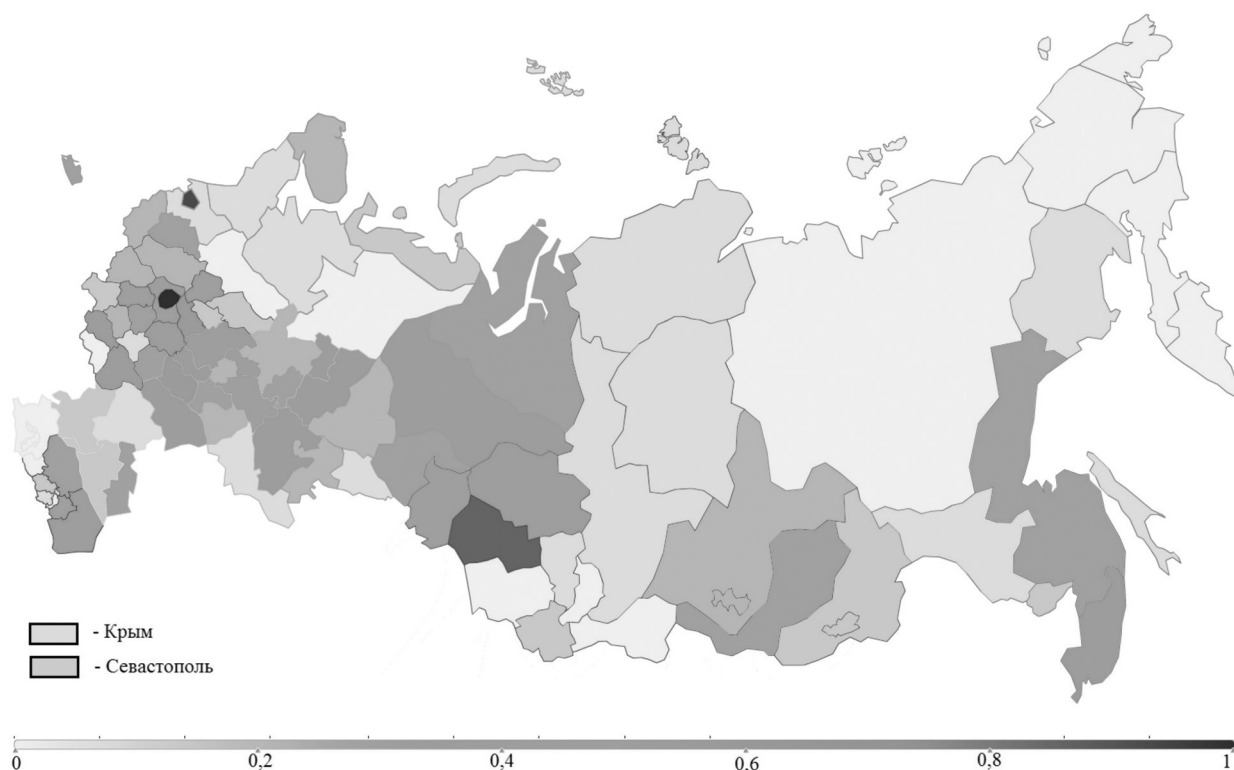


Рис. 4. Степень участия регионов России в высокотехнологичном промышленном производстве, коэффициент

сокотехнологичном промышленном производстве в 2016 г. Мы видим, что преимущественно данные секторы экономики сосредоточены в Москве, Санкт-Петербурге, Московской области. Калужская, Саратовская, Владимирская,

Самарская, Новосибирская области имеют сравнительное преимущество в трети секторов высоких технологий, еще 32 региона формируют сравнительное преимущество в 1–5 подотраслей «нового» пути. В ряде регионов высо-



Рис. 5. Степень участия регионов России в секторах промышленного производства, связанных с высокотехнологическими, коэффициент

котехнологичные производства не представлены вообще.

На рисунке 5 мы отразили степень участия регионов в промышленных секторах, связанных с высокими технологиями. Мы видим, что здесь наблюдается несколько иная картина. В целом, в 25 регионах свыше 40 % «близких» отраслей отличаются сравнительным преимуществом. И лишь в двух регионах (Камчатский край и Чукотский автономный округ) связанных отраслей не наблюдается. Высокая степень участия и в высокотехнологичных секторах, и в близких им наблюдается в Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирской, Владимирской, Пензенской, Ярославской и Омской областях, Республике Татарстан, Удмуртской Республике. Высокая степень участия в родственных отраслях имеет место в Тверской, Тульской, Ленинградской, Кировской, Томской и Ростовской областях. Мы можем предположить, что эти регионы имеют предпосылки для развития высокотехнологичных секторов промышленности, а значит, и для ухода от траектории предшествующего развития.

Таким образом, мы видим, что понимание связей сложившейся отраслевой структуры регионов с конкретными секторами высоких технологий должно быть интегрировано в экономическую стратегию развития региона. Научно обоснованный подход к определению новой траектории развития и специализации экономики региона позволяет избежать проведения шаблонной политики профессиональной подготовки трудовых ресурсов или инвестирования

в популярные научно-технологические направления. Вместо этого региональные правительства будут способствовать формированию человеческого капитала для новых потребностей в знаниях традиционных отраслей, которые могут адаптировать и применять эти новые знания и навыки.

Заключение

Работы в области эволюционной экономики доказывают, что регионы часто остаются в том наборе отраслей, который соответствует их текущей промышленной структуре. Поддержка инновационного развития и создание механизма межрегионального взаимодействия для непрерывного технологического обновления становятся задачей региональных органов управления.

Мы предложили новый подход к оценке технологической близости для определения возможных направлений инновационного пути ухода от траектории предшествующего развития. Апробация данного подхода в секторах обрабатывающей промышленности 83 регионов России по двум индикаторам — численности занятых работников (198 секторов) и объема производства (480 секторов) — позволила не только выявить сравнительные преимущества в секторе высоких технологий в отдельных регионах, но и определить близкие им подотрасли. Это позволит экономически обоснованно проводить политику развития высокотехнологичных отраслей с опорой на сложившуюся структуру экономики.

Благодарность

Данная работа подготовлена при грантовой поддержке факультета мировой экономики и мировой политики НИУ ВШЭ в 2018 году.

Список источников

1. Neffke F., Henning M., Boschma R. How do regions diversify over time? Industry relatedness and the development of new growth paths in regions // *Economic Geography*. — 2011. — Т. 87. — №. 3. — P. 237–265. — DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2011.01121.x>.
2. Силин Я. П., Анимца Е. Г., Новикова Н. В. Региональные аспекты новой индустриализации // *Экономика региона*. — 2017. — Т. 13. — №. 3. С. 684–696. — DOI: 10.17059/2017-3-4.
3. Limonov L. E., Rastvortseva S. N. Evaluation of the branch competitiveness of the regions of the Central Federal District in 2005–2009 using the shift-share analysis // *Regional Research of Russia*. — 2011. — Т. 1. — №. 4. — P. 297–318. — DOI: 10.1134/S2079970511040083.
4. Zhu S., He C., Zhou Y. How to jump further? Path dependent and path breaking in an uneven industry space // *Papers in Evolutionary Economic Geography (PEEG)*. — 2015. — 1524. — P. 1–24. — DOI: 10.1007/978-981-13-3447-4_12.
5. David P. A. Clio and the Economics of QWERTY // *The American economic review*. — 1985. — Vol. 75, No. 2. — P. 332–337.
6. Arthur W. B. Self-reinforcing mechanisms in economics / Anderson P. W. *The economy as an evolving complex system*. USA: CRC Press, 2018. — 336 p. — Pp. 9–31. — DOI: 10.1201/9780429492846-2.
7. Liebowitz S. J., Margolis S. E. Path dependence, lock-in, and history // *Journal of Law, Economics, & Organization*. — 1995. — P. 205–226.

8. *Levi M.* A model, a method, and a map: Rational choice in comparative and historical analysis // *Comparative politics: Rationality, culture, and structure* / Lichbach, M. and Zuckerman, A., eds. — Cambridge: Cambridge University Press, 1997. — 321 p. — P. 19–41.
9. *Page S.E.* Path dependence // *Quarterly Journal of Political Science*. — 2006. — Vol. 1, No 1. — C. 87–115. — DOI 10.1561/100.000000006.
10. *Baum J.A.C.* Organizational ecology / Clegg S. R., Hardy C., Lawrence T., Nord W. R. *Handbook of Organization Studies*. — London: Sage, 1996. — P. 77–114.
11. *Boschma R., Iammarino S.* Related variety, trade linkages, and regional growth in Italy // *Economic geography*. — 2009. — Vol. 85, No. 3. — P. 289–311. — DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2009.01034.x>.
12. *Arthur W.B.* Increasing returns and path dependence in the economy. — USA: University of Michigan Press, 1994. — 202 p.
13. *Martin R., Sunley P.* Path dependence and regional economic evolution // *Journal of economic geography*. — 2006. — Vol. 6, No. 4. — P. 395–437. — DOI: <https://doi.org/10.1093/jeg/lbl012>.
14. *Sydow J., Lerch F., Staber U.* Planning for path dependence? The case of a network in the Berlin-Brandenburg optics cluster // *Economic Geography*. — 2010. — Vol. 86. — No. 2. — P. 173–195. — DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2010.01067.x>.
15. Education and economic growth / Barro R.J. et al. // *Annals of economics and finance*. — 2013. — Vol. 14, No. 2. — P. 301–328.
16. *Григорьев Л. М., Павлюшина В. А.* Межстрановое неравенство. Динамика и проблема стадий развития // *Вопросы экономики*. — 2018. — № 7. — С. 5–29. — DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-7-5-29>.
17. *Rastvortseva S.* Agglomeration economics in regions: The case in the Russian industry // *Regional Science Inquiry*. — 2017. — Т. 9. — №. 2. — P. 45–54.
18. *Frenken K., Van Oort F., Verburg T.* Related variety, unrelated variety and regional economic growth // *Regional studies*. — 2007. — Vol. 41, No. 5. — P. 685–697. — DOI: <https://doi.org/10.1080/00343400601120296>.
19. *Frenken K., Boschma R.A.* A theoretical framework for evolutionary economic geography. Industrial dynamics and urban growth as a branching process // *Journal of economic geography*. — 2007. — Т. 7, No. 5. — P. 635–649. — DOI: <https://doi.org/10.1093/jeg/lbm018>.
20. *Boschma R., Minondo A., Navarro M.* Related variety and regional growth in Spain // *Papers in Regional Science*. — 2012. — Т. 91, No. 2. — P. 241–256. — DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2011.00387.x>.
21. *Balassa B.* Trade liberalisation and “revealed” comparative advantage 1 // *The Manchester school*. — 1965. — Т. 33. — №. 2. — P. 99–123.
22. *Yeats A.J.* On the appropriate interpretation of the revealed comparative advantage index: implications of a methodology based on industry sector analysis // *Weltwirtschaftliches Archiv*. — 1985. — Т. 121. — №. 1. — P. 61–73.
23. *Растворцева С. Н., Череповская Н. А.* Идентификация и оценка региональных кластеров // *Экономика региона*. — 2013. — №. 4 (36). — С. 123–133. — DOI: 10.17059/2013-4-12.
24. *Porter M.* The economic performance of regions // *Regional studies*. — 2003. — Т. 37. — №. 6–7. — P. 549–578. — DOI: <https://doi.org/10.1080/0034340032000108688>.
25. The product space conditions the development of nations / Hidalgo C. A., Klingler B., Barabási A. L., Hausmann R. // *Science*. — 2007. — Vol. 317, iss. 5837. — P. 482–487. — DOI: 10.1126/science.1144581.

Информация об авторе

Растворцева Светлана Николаевна — доктор экономических наук, профессор, Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики; Scopus Author ID: 57188713270; ORCID: 0000-0002-1599-359X (Российская Федерация, 119017, Москва, ул. Малая Ордынка, 17/1; e-mail: SRastvortseva@gmail.com).

For citation: Rastvortseva, S. N. (2020). Innovative Path of the Regional Economy's Departure from the Previous Path-Dependent Development Trajectory. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 16(1), 28-42

S. N. Rastvortseva

National Research University “Higher School of Economics” (Moscow, Russian Federation; e-mail: SRastvortseva@gmail.com)

Innovative Path of the Regional Economy's Departure from the Previous Path-Dependent Development Trajectory

The diversification of regions in terms of economic growth rate is largely due to the path dependence: a region's economy depends on the earlier established industrial structure. Successful regions, formed as an economic “core”, now have more reasons for creating a new economy and ensuring further economic growth. Existing institutions and norms, returns to scale, inertial development are the constraining factors for the path-breaking. The paper shows that the departure from path dependency for the regions is possible through technological innovations and interregional relations. The study aims to develop a method for assessing a region's path-breaking possibility based on the existing industrial structure and its connection with the economy's high-tech sector. The proposed assessment method is based on using the localization coefficient for determining the proximity of types of economic activity (that have a comparative advantage in a region) with the economy's high-tech sub-sectors. The approach has

been tested in the regions of Russia. We have shown that certain regions can move further by investing in interregional ties and internal innovations. These two factors contribute to the rapid development, reduce dependence on the established industrial structure, allow maintaining comparative advantages. The research has practical significance as it offers an analytical tool for making decisions about the possibility and directions of a region's path-breaking. It is important to understand in which direction a region should develop inter-sectoral cooperation for the emergence of the economy's new sectors.

Keywords: evolutionary economic theory, path dependence, path breaking, technological relatedness, proximity index, transition industries, comparative advantages, high-tech industries, regional institutions and norms, the regions of Russia

Acknowledgements

The article has been prepared with the support of the Individual Research Program of the Faculty of World Economy and International Affairs at National Research University "Higher School of Economics".

References

1. Neffke, F., Henning, M. & Boschma, R. (2011). How do regions diversify over time? Industry relatedness and the development of new growth paths in regions. *Economic Geography*, 87(3), 237–265. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2011.01121.x>
2. Silin, Ya. P., Animitsa, E. G. & Novikova, N. V. (2017). Regionalnye aspekty novoy industrializatsii [Regional Aspects of New Industrialization]. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 13(3), 684–696. DOI: 10.17059/2017-3-4 (In Russ.)
3. Limonov, L. E. & Rastvortseva, S. N. (2011). Evaluation of the branch competitiveness of the regions of the Central Federal District in 2005–2009 using the shift-share analysis. *Regional Research of Russia*, 1(4), 297–318. DOI: 10.1134/S2079970511040083.
4. Zhu, S., He, C. & Zhou, Y. (2015). *How to jump further? Path dependent and path breaking in an uneven industry space*. UPapers in Evolutionary Economic Geography (PEEG), 1524, 24. DOI: 10.1007/978-981-13-3447-4_12.
5. David, P. A. (1985). Clio and the Economics of QWERTY. *The American economic review*, 75(2), 332–337.
6. Arthur, W. B. (1988). Self-Reinforcing Mechanisms in Economics. In: P. W. Anderson, K. Arrow, D. Pines (Eds.). *The Economy as an Evolving Complex System* (pp. 9–31). USA: CRC Press. DOI: 10.1201/9780429492846-2.
7. Liebowitz, S. J. & Margolis, S. E. (1995). Path dependence, lock-in, and history. *Journal of Law, Economics, Organization*, 205–226.
8. Levi, M. (1997). A model, a method, and a map: Rational choice in comparative and historical analysis. In: M. I. Lichbach, A. S. Zuckerman (Eds.), *Comparative politics: Rationality, culture, and structure* (pp. 19–41). Cambridge: Cambridge University Press.
9. Page, S. E. (2006). Path dependence. *Quarterly Journal of Political Science*, 1(1), 87–115. DOI: 10.1561/100.000000006.
10. Baum, J. A. C. (1996). Organizational ecology. In: S. R. Clegg, C. Hardy, T. Lawrence, W. R. Nord (Eds.), *Handbook of Organization Studies* (pp. 77–114). Sage.
11. Boschma, R. & Iammarino, S. (2009). Related variety, trade linkages, and regional growth in Italy. *Economic geography*, 85(3), 289–311. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2009.01034.x>.
12. Arthur, W. B. (1994). *Increasing returns and path dependence in the economy*. University of Michigan Press, 202.
13. Martin, R. & Sunley, P. (2006). Path dependence and regional economic evolution. *Journal of economic geography*, 6(4), 395–437. DOI: <https://doi.org/10.1093/jeg/lbl012>.
14. Sydow, J., Lerch F. & Staber, U. (2010). Planning for Path Dependence? The Case of a Network in the Berlin-Brandenburg Optics Cluster. *Economic Geography*, 86, 173–195. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2010.01067.x>.
15. Barro, R. J. (2013). Education and economic growth. *Annals of economics and finance*, 14(2), 301–328.
16. Grigoryev, L. M. & Pavlyushina, V. A. (2018). Mezhrastanovoe neravenstvo: dinamika i problema stadiy razvitiya [Inter-country inequality as a dynamic process and the problem of post-industrial development]. *Voprosy Ekonomiki*, 7, 5–29. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-7-5-29> (In Russ.)
17. Rastvortseva, S. (2017). Agglomeration economics in regions: The case in the Russian industry. *Regional Science Inquiry*, 9(2), 45–54.
18. Frenken, K., Van Oort, F. & Verburg, T. (2007). Related variety, unrelated variety and regional economic growth. *Regional studies*, 41(5), 685–697. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343400601120296>.
19. Frenken, K. & Boschma, R. A. (2007). A theoretical framework for evolutionary economic geography: industrial dynamics and urban growth as a branching process. *Journal of economic geography*, 7(5), 635–649. DOI: <https://doi.org/10.1093/jeg/lbm018>.
20. Boschma, R., Minondo, A. & Navarro, M. (2012). Related variety and regional growth in Spain. *Papers in Regional Science*, 91(2), 241–256. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2011.00387.x>.
21. Balassa, B. (1965). Trade liberalisation and “revealed” comparative advantage. *The Manchester school*, 33(2), 99–123.
22. Yeats, A. J. (1985). On the appropriate interpretation of the revealed comparative advantage index: Implications of a methodology based on industry sector analysis. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 121(1), 61–73. DOI: 10.1007/bf02705840.
23. Rastvortseva, S. N. & Cherepovskaya, N. A. (2013). Identifikatsiya i otsenka regionalnykh klasterov [Identification and assessment of regional clusters]. *Economy of Region [Ekonomika Regiona]*, 4(36), 123–133. DOI: 10.17059/2013-4-12 (In Russ.)

24. Porter, M. (2003). The economic performance of regions. *Regional studies*, 37(6–7), 549–578. DOI: <https://doi.org/10.1080/0034340032000108688>.

25. Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A.-L. & Hausmann, R. (2007). The product space conditions the development of nations. *Science*, 317(5837), 482–487. DOI: 10.1126/science.1144581.

Author

Svetlana Nikolaeva Rastvortseva — Doctor of Economics, Professor, National Research University “Higher School of Economics”; Scopus Author ID: 57188713270; ORCID: 0000–0002–1599–359X (17/1, Malay Ordynka St., Moscow, 119017, Russian Federation; e-mail: SRastvortseva@gmail.com).