

Экономика образования

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ РОССИИ

Иван ЛЮБИМОВ, Игорь ЯКУБОВСКИЙ

Иван Львович Любимов —
кандидат экономических наук,
старший научный сотрудник лаборатории
исследований международной торговли
Института прикладных экономических
исследований, РАНХиГС
(РФ, 119571, Москва, пр. Вернадского, 82).
E-mail: lioubimovi25@hotmail.com

Игорь Владимирович Якубовский —
младший научный сотрудник
лаборатории исследований
международной торговли Института
прикладных экономических
исследований, РАНХиГС
(РФ, 119571, Москва, пр. Вернадского, 82).
E-mail: yakubovskiy-iv@ranepa.ru

Аннотация

В работе обсуждается связь между структурами отраслей экономики и высшего образования на региональном уровне. Существование такой связи открывает возможности для формирования политики диверсификации экономики региона, принимающей во внимание перспективы региональной системы высшего образования. Соответствующая экономическая политика согласуется с теоретическими взглядами на положительную роль человеческого капитала в ускорении экономического роста. В статье предлагаются механизмы, позволяющие определить направления развития и для системы высшего образования, и для отраслевой структуры на уровне соответствующего региона, а также координировать эти два процесса. Вычисляются показатели, характеризующие сложность отраслевой структуры экономики и развитие системы высшего образования на региональном уровне. Эти показатели могут дополнять общепринятые метрики (включая подушевой ВРП), информирующие о состоянии экономики региона. В частности, показатель, характеризующий сложность отраслевой структуры, отражает, за счет каких секторов (более или менее сложных) производит свой ВРП соответствующий регион. Авторы обнаруживают положительную связь между сложностью экономики и качеством, а также разнообразием программ высшего образования на региональном уровне. Однако несколько регионов отличаются более развитыми системами высшего образования относительно уровня сложности их экономик. Такой результат поднимает вопрос о предназначении региональной системы высшего образования, в том числе представленной опорными университетами. Подготовка специалистов для отраслей региональной экономики — важная задача этой системы. Однако качественная система высшего образования сама по себе является отраслью региональной экономики, поэтому ее развитие может иметь дополнительную ценность. Кроме того, качественная система высшего образования повышает трудовую мобильность, увеличивая возможности индивидов занять рабочие места, характеризующиеся более благоприятными условиями труда.

Ключевые слова: экономическая сложность, высшее образование, опорные университеты, неравенство.

JEL: F16, I24, I25, O15.

Введение

Человеческий капитал как переменная, оказывающая потенциальное влияние на темпы экономического роста, получил противоречивые оценки в исследованиях экономистов. В ряде теоретических работ, значительная часть которых была создана в эпоху доминирования в теории экономического роста моделей второго поколения, или моделей эндогенного экономического роста, пришедших на смену неоклассическим моделям [Любимов, 2019], человеческому капиталу отводится ключевая роль в достижении более высоких темпов роста экономики. В частности, в работах [Benhabib, Spiegel, 1994; Nelson, Phelps, 1966] человеческий капитал играет важную роль в создании и распространении инноваций, воздействуя на темпы технологического прогресса. В работе [Lucas, 1988] человеческий капитал оказывает прямое влияние на темпы роста производства.

Однако результаты некоторых эмпирических исследований [Pritchett, 2006] поставили под сомнение роль человеческого капитала в ускорении темпов роста экономики. Многим странам удалось значительно увеличить среднее число лет образования¹, однако экономическому росту это достижение существенной помощи не оказало.

Есть по крайней мере два объяснения такого результата. Первое исходило от сторонников нортIANских взглядов на экономический рост [Acemoglu et al., 2005]. Оно состояло в том, что фундаментальным фактором экономического роста является только качество институтов, в том числе институтов защиты прав собственности. Роль же человеческого капитала в механизме, определяющем темпы экономического роста, по мнению сторонников этого взгляда, скромнее. Они утверждают, что накопление этого фактора некоторой страной является лишь одним из проявлений экономического развития. А оно зависит прежде всего от фундаментальной переменной — качества институтов защиты прав собственности.

Еще одно объяснение недостаточной связи среднего числа лет образования с темпами экономического роста заключается в том, что длительность обучения не является надежной метрикой человеческого капитала. На это обстоятельство указывается в работах [Hanushek, Woessmann, 2015; Pritchett, 2013; 2015]. Их авторы считают, что среднее число лет образования в некоторой стране скорее следует рассматривать буквально: как метрику времени, проведенного средним индивидом в учебных заведениях. Однако это

¹ Долгое время именно этот показатель оставался почти безальтернативной метрикой размера человеческого капитала.

время часто не соразмерно полученным знаниям. Индивид может провести в учебных заведениях значительно больше времени, чем требуется для получения знаний, с которыми он в итоге завершит обучение. Ни годы, проведенные в школе и университете, ни полученные в результате обучения аттестаты и дипломы не являются надежными показателями уровня образования.

В первой половине XX века, когда высшее образование было преимущественно элитарным [Trow, 2006] и затрагивало 3–5% соответствующей возрастной группы, среднее число лет образования служило более надежной метрикой размера человеческого капитала. Этому способствовала организация обучения, включавшая, в частности, строгие и сложные экзамены, индивидуальный подход профессуры к обучающимся. Однако переход к массовому образованию, в условиях которого уже 20–30% молодежи было вовлечено в систему высшего образования, сформировал очень разные по качеству национальные системы обучения. Многим из них удается решить лишь отдельные и сравнительно простые задачи формирования системы образования — построить учебные здания, оснастить их оборудованием, нанять преподавателей и т. д. Однако с тем, чтобы сделать обучение функциональным, администраторы массовых систем образования, включая чиновников образовательных ведомств и университетских менеджеров, часто испытывают значительные трудности.

Например, компания *Aspiring Minds*, занимающаяся тестированием когнитивных навыков и профессиональных достижений, провела тест на умение составлять компилируемый код среди 36 тыс. программистов из Индии. Выяснилось, что только 36% из них в состоянии справиться с этой задачей². Подобные наблюдения подкрепляют тезис, что в мире, где совершен переход к массовой системе образования, показатель «среднее число лет образования индивидов в возрасте от 25 лет»³, несмотря на популярность этой метрики в академических работах [Psacharopoulos, Patrinos, 2018], всё менее и менее пригоден для оценки размера человеческого капитала.

Страны всё сложнее различать по количественным показателям в сфере образования. Не только среднее число лет образования, но и другие количественные показатели (например, число учеников на одного учителя) не выявляют качественных различий между национальными системами высшего образования.

Авторы [Hanushek, Woessmann, 2015] предложили альтернативную метрику для определения размера человеческого капита-

² <https://www.thehindubusinessline.com/info-tech/95-engineers-in-india-unfit-for-software-development-jobs-study/article9652211.ece/>.

³ Одна из наиболее полных баз данных о количественных мерах человеческого капитала собрана на сайте Educational Attainment Dataset: <http://www.barrolee.com/>.

ла — баллы по международным школьным тестам. В отличие от среднего числа лет образования этот показатель демонстрирует устойчивую корреляционную связь⁴ с темпами экономического роста. На основании эмпирических исследований авторы утверждают, что связь между человеческим капиталом и темпами роста экономики причинно-следственная. Однако это утверждение требует дальнейшей проверки. Недостатком этого показателя является его фокус на школьном образовании. Так, финская система школьного образования на протяжении последних двадцати лет демонстрировала впечатляющие успехи [Sahlberg, 2015], превосходя школьную систему Нидерландов. Однако по международным рейтингам высшего образования финские университеты в среднем уступают нидерландским⁵. Поэтому поиск подходящей переменной продолжается. Например, в работе [Filmer et al., 2018] предлагается использовать комбинацию количественных и качественных показателей образования.

Несмотря на некоторую реабилитацию роли человеческого капитала как переменной, оказывающей потенциальное влияние на темпы экономического роста, детали механизма этого возможного воздействия всё еще нельзя назвать хорошо определенными⁶.

Недостаточное понимание механизмов, связывающих человеческий капитал и экономический рост, в особенности проявляется при обсуждении деталей экономической политики. Существуют разнообразные аргументы в пользу влияния человеческого капитала на экономический рост, например в работе [Акиндинова и др., 2019]. Однако часто сложно обнаружить описание подробностей, позволяющих судить о механизмах, которые связывают процессы накопления человеческого капитала и темпы роста реального душевого ВВП. Именно эта недостаточная детализация

⁴ Такая связь указывает на то, что явление А сопровождается явлением Б, однако не позволяет сделать выводы о причинно-следственной связи между этими явлениями.

⁵ <https://www.timeshighereducation.com/>.

⁶ В частности, механистический процесс, в котором накопление человеческого капитала автоматически преобразуется в ускорение экономики [Lucas, 1988], напоминает неоклассические модели, в которых то же происходило с физическим капиталом. Неоклассический взгляд не смог себя оправдать, когда основанная на его выводах экономическая политика была использована во многих догоняющих экономиках. Выяснилось, что механизм, связывающий накопление физического капитала с успешным экономическим развитием, помимо физического капитала содержит большое число других деталей, требующих отдельного рассмотрения [Любимов, 2019]. При попытках экономического ускорения физический капитал часто накапливался в тех секторах, где у догоняющих экономик не хватало факторов производства, комплементарных капиталу [Лин, 2013]. А для товаров, которые выпускали новые секторы, часто не существовало достаточно крупных рынков сбыта. В схожих обстоятельствах формирование человеческого капитала может постигнуть та же судьба, что и строительство индустриальных гигантов в Гане [Easterly, Levine, 2001], где накопленный физический капитал оказался невостребованным из-за недостатка комплементарных факторов производства.

регулярно делает рекомендации экономистов непригодными для разработки конкретных мер политики.

Реализуется ли положительная связь между накоплением человеческого капитала и ростом экономики главным образом через выполнение проектов, благодаря которым создаются инновации и копируются существующие технологии? Ведь работа с технологиями и со сложным оборудованием требует обширных знаний и навыков. Возможно, в некоторых случаях этот механизм действует. Однако инновационная стадия технологического прогресса в большей мере характерна для более поздних этапов экономического развития [Acemoglu et al., 2006].

Кроме того, предпринимательству, в том числе и инновационному, сегодня может мешать несовершенство институтов защиты прав собственности [Казакова и др., 2016]. В некоторых работах отмечается, что копирование технологий в догоняющих странах ускорилося, а вот их распространение уже внутри страны остается медленным [Comin, Mestieri, 2018]. И даже если перечисленные проблемы удастся в какой-то мере решить, нет уверенности в том, что человеческий капитал начнет воздействовать на экономический рост⁷.

Вполне возможно, что инновационному предпринимательству будет не хватать квалифицированной помощи государства, играющего ключевую роль на ранних стадиях инновационного процесса [Mazzucato, 2013]. Наиболее значимыми каналами связи человеческого капитала и роста экономики могут оказаться совсем другие, не имеющие отношения к инновационному предпринимательству.

Настоящая работа направлена на выявление каналов, соединяющих сектор образования со структурой выпуска товаров и услуг. Мы избегаем агрегирования, оставаясь в своем анализе на уровне отраслей экономики и университетов российских регионов. Сложность экономики региона сопоставляется с уровнем развития в нем системы высшего образования. Мы также сопоставляем производственную и образовательную структуры на региональном уровне.

⁷ Таким образом, ограниченное влияние человеческого капитала на экономический рост возникает, в частности, из-за недостатка других важных факторов, воздействующих на рост в рамках механизма общего экономического равновесия. Центр проблемы может находиться на рынке труда, где работодатели формируют спрос на определенные трудовые навыки. Нередко требующиеся компаниям навыки не относятся к разряду сложных и соответствуют сравнительно небольшим запасам человеческого капитала. Этот результат можно наблюдать в том случае, если структура экономики преимущественно состоит из простых секторов, использующих для выпуска несложные навыки. В стране, где накопление человеческого капитала идет существенно быстрее накопления других факторов производства, включая производственное оборудование и надежные институты защиты прав собственности [Любимов, Казакова, 2017], для индивидов может не найтись достаточного числа производственных задач, соразмерных сложности их человеческого капитала.

Такой подход позволяет ответить на вопрос, связаны ли знания, которые индивиды получают в региональной системе высшего образования, с возможностями их использования в структуре отраслей этого региона. Предположим, что система образования учитывает существующую в экономике структуру отраслей. Тогда между качеством и структурой высшего образования, с одной стороны, и сложностью и структурой отраслей экономики — с другой — должна существовать связь. Выяснив, так ли это, можно найти ответы на некоторые вопросы экономической политики. В чем заключается предназначение региональной системы высшего образования? Стоит ли требовать реструктуризации системы образования региона, если ее связь с региональной структурой экономики недостаточно сильна?

Используя подходы теории сетей, мы связываем объекты анализа, имеющие различную природу: виды экономической деятельности, которая ведется в российских регионах, и специальности, по которым готовят своих студентов региональные российские университеты.

С помощью метрик сложности экономики и развития университетского образования, а также аналитической структуры, связывающей сферу высшего образования и структуру регионального выпуска, мы выясняем, в какой мере связаны экономика и образование в некотором регионе.

Эта работа может быть отнесена к исследованиям, где сопоставляются результаты деятельности отдельных секторов экономики и структура подготовки кадров для соответствующих профессий.

В работе [Ratcliffe, 2015] по данным обращений в экстренные службы штата Филадельфия выясняется, что деятельность полиции в значительно большей мере связана с урегулированием насильственных социальных конфликтов и выполнением большого числа разнообразных рутинных задач, а не с противостоянием вооруженным преступникам и угрозам насильственного характера. Однако при подготовке полицейских в Соединенных Штатах основное внимание уделяется как раз не развитию навыков социального взаимодействия, а выполнению боевых задач⁸. В результате подготовка полицейских сил часто не соответствует тем задачам, которые стражам правопорядка приходится выполнять в повседневной деятельности.

В нашей работе похожим образом сопоставлены структура университетского образования и структура экономики на региональном уровне.

⁸ <https://www.vox.com/2020/7/31/21334190/what-police-do-defund-abolish-police-reform-training>.

Имеет смысл сопоставить подход, используемый в нашей работе, с методикой построения «Рейтинга вузов РФ-2019» по показателям востребованности продуктов деятельности⁹.

Во-первых, наша работа, используя данные, структура которых раскрыта ниже, показывает, как региональные системы высшего образования реагируют на сложившуюся структуру экономики. Во-вторых, методы, используемые в работе, позволяют оценить региональные системы образования без их привязки к структуре региональной экономики.

Одна из решаемых нами задач заключается в построении рейтинга регионов по критерию развитости их систем высшего образования. Таким образом, наши результаты являются попыткой дополнить, а не опровергнуть те, что отражены в рейтинге вузов РФ по показателям востребованности¹⁰.

В первом разделе приводится описание применяемой методологии. Затем мы представляем данные, при помощи которых делаем вычисления основных метрик, используемых в работе. Далее мы описываем основные результаты. Иллюстрация результатов и дискуссия завершают аналитическую часть.

1. Методология

Индекс экономической сложности

Для выяснения связи между региональными структурами экономики и университетского образования нам требуется метрика сложности экономики региона (Economic Complexity Index, ECI). Она позволит оценить разнообразие и технологическую сложность производимых в регионе товаров и услуг.

Используемый в литературе метод оценки сложности экономик российских регионов [Любимов и др., 2018] базируется на стандартном подходе к оценке экономической сложности [Hausmann et al., 2013].

В этом подходе используется индекс выявленных сравнительных преимуществ [Balassa, 1965], который рассчитывается следующим образом:

$$RCA = \frac{\frac{x_{c,i}}{\sum_c x_{c,i}}}{\frac{\sum_i x_{c,i}}{\sum_{c,i} x_{c,i}}}, \quad (1)$$

где $x_{c,i}$ — стоимость экспорта товара i , экспортированного страной c . Числитель выражения (1) равен доле экспорта товара i эко-

⁹ https://www.mgpu.ru/wp-content/uploads/2020/03/Metodik_uni_2019.pdf.

¹⁰ <https://na.ria.ru/20200324/1569014904.html>.

номикой c в мировом экспорте товара i . Знаменатель — доля экономики c в суммарном мировом экспорте.

Если значение данного показателя превышает единицу, то говорят, что экономика c имеет выявленные сравнительные преимущества в производстве товара i . В этом случае показатель RCA (revealed comparative advantage) принимают равным единице. В противном случае RCA равен нулю.

Из бинарных показателей RCA составляется матрица M_{cp} , показывающая, в экспорте каких товаров та или иная экономика характеризуется выявленными сравнительными преимуществами. При помощи матрицы M_{cp} рассчитываются показатели диверсификации экспорта учтенных в этой матрице экономик $k_{c,0} = \sum_p M_{cp}$, а также частоты, с которой определенный товар встречается в экспортных корзинах разных экономик $k_{p,0} = \sum_c M_{cp}$.

При помощи матрицы M_{cp} , ее транспонированной версии M_{cp}^T , векторов $k_{c,0}$ и $k_{p,0}$ составляется следующая матрица:

$$W_{cc'} = \frac{1}{k_{c,0}} \cdot M_{cp} \frac{1}{k_{p,0}^T} \cdot M_{cp}^T. \quad (2)$$

Каждая ячейка матрицы $W_{cc'}$ отражает уровень «схожести» пары экономик с точки зрения их экспортных корзин. Каждый товар, маркированный в матрице M_{cp} с помощью единицы, взвешивается за счет величины, обратной $k_{p,0}$, измеряющей сложность этого товара.

Мера «схожести» экономик нормируется на величину, обратную уровню диверсификации экономики, — $k_{c,0}$, измеряющую сложность экономик.

Индекс экономической сложности измеряется следующим образом:

$$ECI = \frac{\vec{K} - \langle \vec{K} \rangle}{stdev(\vec{K})}, \quad (3)$$

где $\vec{K}$ — собственный вектор матрицы $W_{cc'}$, соответствующий второму по величине собственному значению, $\langle \rangle$ — среднее значение, а $stdev$ — стандартное отклонение $\vec{K}$.

В работе [Любимов и др., 2018] для оценки уровня сложности региональных экономик использовались данные по экспорту российских регионов и стран мира.

В данных по экспорту российских регионов есть ряд недостатков, но для этой работы наиболее существенен один из них. В этих данных часто экспорт того или иного товара отражен в статистике региона, в котором зарегистрирована компания-экспортер, а не региона, где в действительности производится

соответствующий товар. Эта проблема приводит к переоценке уровня экономической сложности для одних регионов и ее недооценке — для других.

В указанных работах эта проблема решалась за счет поиска информации по открытым данным регионов — производителей соответствующих товаров и исправления исходной статистики. Однако это крайне продолжительный и трудоемкий процесс, который непросто повторять в каждом последующем исследовании.

Поэтому вместо данных по экспорту мы используем данные по структуре региональных рынков труда. Зная численность работников в каждом из секторов региональной экономики, мы рассчитываем индекс выявленных сравнительных преимуществ и далее используем стандартный метод оценки экономической сложности, описанный выше [Hausmann et al., 2019]. При этом, конечно, мы должны понимать, что структура занятости может отражать не столько объективные сравнительные преимущества региона, сколько последствия государственного регулирования экономики, которое, в свою очередь, обусловлено политическими обстоятельствами, мировоззрением государственных деятелей и граждан. Однако эта оговорка значима и для структуры экспорта, которая также нередко испытывает воздействие прямых и косвенных субсидий, налоговых льгот и иных регулирующих мер. Если оценка сравнительных преимуществ, основанная на структуре экспорта товаров, учитывала бы только производственные секторы региональной экономики, то оценка, основанная на структуре занятости, охватывает и отрасли, создающие услуги.

Индекс развития высшего образования

Похожий метод применяется нами и для получения интегральной оценки развития высшего образования. Мы используем данные по проходным баллам ЕГЭ, которые получили абитуриенты. Данные ЕГЭ служат приблизительной оценкой качества университетского образования в том или ином регионе: мы предполагаем, что более высокие баллы, которые набрали поступающие, чаще отражают более высокое качество образования в соответствующем университете, а не иные условия. К последним, в частности, можно отнести монопольное положение определенного вуза на образовательном рынке региона, благодаря чему в него вынуждены поступать и абитуриенты с высокими баллами ЕГЭ. Наоборот, низкие баллы ЕГЭ в некотором университете могут быть связаны с миграцией молодежи из соответствующего региона. По этой причине относительно сильному университету при

снижении числа абитуриентов приходится обучать менее подготовленных студентов, набравших меньше баллов.

Учитывая влияние этих и других особенностей регионального рынка образования, мы всё же полагаем, что в среднем баллы ЕГЭ принятых студентов прежде всего являются индикатором качества образования.

Кроме баллов ЕГЭ нам также доступны данные по численности поступивших на соответствующий факультет. Однако использование этих показателей способно сильно исказить структуру сравнительных преимуществ системы регионального высшего образования. Университеты, принимающие студентов с низкими баллами ЕГЭ, но в большом количестве, выглядят как лидеры и искажают рейтинг регионов, составленный в соответствии с индексом развития высшего образования (Higher Education Development Index, HEDI)¹¹.

Выявленные сравнительные преимущества и индекс HEDI рассчитываются при помощи порогового значения, которое определяется как 30-процентный перцентиль распределения средних баллов ЕГЭ среди всех регионов по каждой учебной дисциплине. Пороговое значение в 30% выбрано нами, чтобы избавиться в выборке от наименее качественных программ высшего образования. Соответственно, если средний балл ЕГЭ для рассматриваемой дисциплины превышает это пороговое значение, мы присваиваем ей сравнительное преимущество для данного региона. При помощи полученной матрицы сравнительных преимуществ составляем аналог выражения (3) и далее вычисляем индекс HEDI.

2. Образовательное пространство и системы высшего образования в российских регионах

Для выяснения того, насколько структуры региональных экономик и высшего образования соответствуют друг другу, необходимо связать сферу производства товаров и услуг с компетенциями, которые с ними ассоциируются. Выработанная компетенция может быть результатом различных процессов, включая образование и приобретенный опыт. Не случайно немецкая система наставничества [Soskice, 1994] формирует компетенции и за счет аудиторного обучения в колледжах, и за счет практики, получаемой в компаниях.

Однако для большого числа отраслей и регионов сложно измерить те компетенции, которые получены благодаря опыту, по-

¹¹ Отметим, что одним из лидеров по количеству бюджетных мест на вузовские программы в России является Республика Крым.

этому мы останавливаемся только на тех, что обусловлены образованием. В измерении этих компетенций нам помогают данные по федеральным государственным образовательным стандартам (ФГОС) для программ высшего образования. ФГОС отражают совокупность требований к соответствующим программам обучения. Мы используем данные по вузам, у которых программы удовлетворяют требованиям ФГОС, поскольку соответствующие базы данных в наибольшей мере информируют нас о структуре программ высшего образования, которые в них реализуются. Кроме того, такие сведения дают возможность установить связь с общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД) второго уровня. Данные ОКВЭД позволяют определить структуру экономики того или иного региона, в том числе состав отраслей и их относительный размер.

Своеобразным переходником между данными по структуре образования, классифицированными согласно ФГОС, и данными по структуре экономики, классифицированными в соответствии с ОКВЭД, в этой работе служит Справочник профессий¹², разработанный российским Министерством труда и социальной защиты (далее — Справочник). Он представляет собой описание профессий, которые привязаны к тому или иному виду деятельности. Например, «автомобилестроение» объединяет большое число компетенций, часть которых составляют профессии «автомеханик в автомобилестроении» и «дизайнер автомобилестроения». Между перечнем областей профессиональной деятельности, указанных в Справочнике, и общероссийским классификатором видов экономической деятельности может быть установлено соответствие: Справочник содержательно напоминает перечень видов экономической деятельности.

Мы сопоставили два соответствующих списка и установили соответствие между ними вручную. Таким образом, мы получили связь между ОКВЭД и профессиями, которые требуются в той или иной сфере экономики. Профессии, указанные в Справочнике, в свою очередь связываются с классификатором специальностей, отвечающим ФГОС¹³, которые также указаны в Справочнике. В результате формируется возможность связать ФГОС и ОКВЭД.

На основе данных Справочника мы формируем двудольный граф, который отражает связи между ФГОС и областями профессиональной деятельности, или, иными словами, между образовательной и производственной структурами некоторой экономики. Каждый узел данного графа относится к одному из двух типов,

¹² <https://spravochnik.rosmintrud.ru/professions>.

¹³ <https://fgos.ru/>.

обозначая либо специальность, соответствующую ФГОС, либо вид экономической деятельности. При этом в двудольном графе нет непосредственных связей между специальностями или между областями профессиональной деятельности. Связи «специальность — специальность» и «отрасль — отрасль» одного типа можно установить, отследив, каким образом те связаны через узлы другого типа.

Стоит подчеркнуть, что получение двудольного графа не является эмпирическим результатом. Его происхождение полностью определяется выполненным на экспертном уровне распределением ФГОС по профессиональным областям, отраженным в Справочнике Минтруда.

На рисунке в онлайн-дополнении¹⁴ отображен двудольный граф, иллюстрирующий связи между ФГОС и областями профессиональной деятельности. ФГОС расположены в нижней части двудольного графа, области профессиональной деятельности — в верхней. Полученные связи выглядят интуитивно понятными. Специальности, соответствующие ФГОС, содержательно близки сферам профессиональной деятельности, на которые указывает двудольный граф. Например, область «Архитектура, проектирование, геодезия, гидрометеорология, топография и дизайн» связана с ФГОС «архитектура», «дизайн архитектурной среды», «градостроительство», «землеустройство и кадастры», «геодезия и дистанционное зондирование», «прикладная геодезия», «картография и геоинформатика», «строительство» и «геология».

Полученный нами двудольный граф дает возможность ответить на ряд вопросов. Прежде всего, имея данные ОКВЭД о структуре экономики некоторого региона, мы можем определить, какие образовательные специальности она должна использовать в соответствии со Справочником, и затем сопоставить полученный таким образом список специальностей с реальной структурой специальностей ФГОС, составляющих региональную систему высшего образования.

Стоит обратить внимание на то, что структура экономики региона, отраженная при помощи данных по занятости в определенном виде экономической деятельности, характеризует переменную запаса. Переменные, относящиеся к этой категории, аккумулируются длительное время под воздействием соответствующих потоковых переменных, каждое значение которых актуально только в определенный период. Структура экономики региона медленно меняется в результате процесса структурной

¹⁴ Онлайн-дополнение к статье: <https://drive.google.com/file/d/1MrwSIUwa9kYuQCbn9SNcVAu6RKA8jiKK/view?usp=sharing>. Источник: <https://spravochnik.rosmintrud.ru/professions>.

трансформации, межотраслевой и межрегиональной миграции труда, выхода на рынок труда новых работников и ухода с него части рабочей силы. Сопоставляя данные об отраслевой структуре занятости со структурой системы регионального образования, отраженной при помощи ФГОС, мы фактически рассматриваем, насколько университеты и обучающиеся в них сегодня студенты принимают во внимание существующую в регионе структуру экономики. Мы поступаем так, потому что данных по структуре регионального образования за прошлые годы недостаточно, чтобы охарактеризовать всю рабочую силу соответствующего региона с точки зрения полученного ею образования. Мы не можем ответить на вопрос, кого и на каком уровне региональные университеты готовили в 1980–1990-х, и таким образом охарактеризовать возрастные категории, которые сегодня находятся на пике карьеры или близки к ее завершению. Однако мы можем ответить на вопрос, как система высшего образования реагирует на сложившуюся структуру экономики. Зная эту структуру, которая не меняется быстро, а годами сохраняет определенную инерцию, мы можем попробовать ответить на вопрос, насколько университеты и студенты учитывают структуру региональной экономики, делая соответствующий выбор. Мы используем данные за один и тот же год и для структуры регионального образования, и для структуры производства региональной экономики.

Кроме того, двудольный граф позволяет сделать еще одну проверку того, насколько интуитивно понятны связи, которые предоставляет Справочник. Для этого мы формируем образовательное пространство, используя полученный ранее двудольный граф. Образовательное пространство представляет собой сеть из ФГОС и содержательных связей между ними. Например, ФГОС «туризм» содержательно ближе к ФГОС «гостиничное дело», чем к «информационные технологии и системы связи», и образовательное пространство позволяет в этом убедиться.

Для построения образовательного пространства используется проекция двудольной сети, о которой речь шла ранее, на однодольный граф, состоящий из специальностей, классифицированных при помощи ФГОС. В двудольном графе узлы одного вида соединены через общие узлы другого вида. Такого рода непрямая зависимость может быть использована для установления прямых связей между узлами одного вида, в совокупности составляющих однодольный граф¹⁵.

¹⁵ Альтернативный подход формирует нужную сеть, состоящую из предметных дисциплин и содержательных связей между ними, при помощи показателя *proximity* [Hausmann et al., 2013], отражающего, насколько близки две специальности с точки зрения частоты их одновременного присутствия в различных университетах.

Однодольный граф дает возможность сделать интуитивную проверку правдоподобности связей между видами профессиональной деятельности и требующимися для них компетенциями.

На рисунке в онлайн-дополнении¹⁶ отражена однодольная сеть, которая, как уже отмечалось, получила название «образовательное пространство». На однодольной сети обнаруживаются образовательные кластеры, соответствующие интуитивному критерию предметной общности. В частности, это кластеры, которые могут быть названы как по соответствующим укрупненным ФГОС (например, «искусство и культура»), так и в соответствии с содержательными направлениями образования (например, «туристическое дело»). Наиболее крупным является кластер, относящийся к ФГОС «инженерное дело, технологии и технические науки».

Стоит обратить внимание, что образовательное пространство выполняет не только функции проверки правдоподобности связей между узлами двудольного графа. Оно может также информировать, насколько новая для некоторой региональной системы высшего образования программа обучения связана с теми специальностями, по которым уже проводится подготовка в системе высшего образования рассматриваемого региона.

Мы предполагаем, что проблема формирования новых программ высшего образования решается тем легче, чем содержательно ближе эти программы к уже присутствующим в соответствующей региональной образовательной системе. Если в некотором университете уже преподаются и проводятся исследования в смежных дисциплинах, то профессорско-преподавательский состав располагает соответствующими навыками и знаниями, и тогда растут шансы, что связанная с ними образовательная программа будет успешной.

Функция образовательного пространства, позволяющая оценивать возможность добавления нового предмета к арсеналу дисциплин в некоторой системе высшего образования, будет продемонстрирована ниже.

Как уже упоминалось, области профессиональной деятельности служат переходником, или шлюзом, между ФГОС и ОКВЭД. Они позволяют сопоставить эти классификации. Однако стоит отметить, что они являются достаточно широким шлюзом, и это можно считать аналитическим недостатком Справочника. Его структура позволяет нам установить, скорее, интервальную, а не точечную связь между структурами выпуска товаров и услуг и образования. Соответствие устанавливается не между определенными ФГОС

¹⁶ Онлайн-дополнение к статье: https://drive.google.com/file/d/1oIfMFYvddY4Qnm57mdL6ryHNEdui_DT0/view?usp=sharing. Источник: <https://spravochnik.rosmintrud.ru/professions>.

и ОКВЭД, а между их диапазонами, относящимися к одному шлюзу. Чтобы оценить соответствие между структурой региональной экономики и структурой высшего образования конкретного региона, мы используем следующее сопоставление:

$$m_{i,j} = \frac{\frac{\text{ФГОС}_{i,j}}{\sum_j \text{ФГОС}_{i,j}}}{\frac{\text{ОКВЭД}_{i,j}}{\sum_j \text{ОКВЭД}_{i,j}}}, \quad (4)$$

где $\text{ФГОС}_{i,j}$ — число ФГОС, относящихся к определенной области профессиональной деятельности j , которые фактически есть в регионе i , $\sum_j \text{ФГОС}_{i,j}$ — число всех ФГОС, относящихся к области профессиональной деятельности j , $\text{ОКВЭД}_{i,j}$ — число ОКВЭД, относящихся к области профессиональной деятельности j , которые фактически есть в регионе i , $\sum_j \text{ОКВЭД}_{i,j}$ — общее число ОКВЭД, относящихся к определенной области профессиональной деятельности j .

Показатель (4), который мы называем индексом соответствия, измеряет наполнение некоторой области профессиональной деятельности соответствующими ей ОКВЭД и ФГОС. При этом ОКВЭД и ФГОС могут относиться к одной и той же области профессиональной деятельности, но содержательно не иметь друг к другу отношения. Однако более точных результатов, используя структуру Справочника, получить не удастся. Поэтому мы делаем сильное предположение, заключающееся в том, что между ФГОС и ОКВЭД, относящимися к соответствующей области профессиональной деятельности, в среднем существует содержательное соответствие.

3. Описание данных

Для сопоставления региональных экономик и систем высшего образования мы используем несколько баз данных, содержащих различные сведения о региональном высшем образовании, структуре региональных рынков труда в детализации по видам экономической деятельности, а также составленные на экспертном уровне правила соответствия, позволяющие связать отраслевую и образовательную структуры.

Данные о качестве приема в высшие учебные заведения для 77 регионов РФ (Москву и Санкт-Петербург было решено объединить с Московской и Ленинградской областями соответственно, Севастополь — с Крымом, ХМАО и ЯНАО объединены с Тюменской областью, Ненецкий АО — с Архангельской) составлены на

основе Мониторинга качества приема в вузы НИУ ВШЭ¹⁷ (далее — Мониторинг). Мониторинг содержит данные по результатам приема в 692 российских вуза (для государственных и негосударственных учебных заведений, в том числе филиалов). Он включает также данные по средним и минимальным проходным баллам ЕГЭ, набранным абитуриентами для бюджетного и внебюджетного приема по 67 укрупненным направлениям подготовки за 2018 год¹⁸.

По аналогии с тем, как в работе [Hausmann, 2013] из выборки удаляются товары, рынки которых крайне малы, в настоящей работе из выборки были исключены наименее распространенные учебные дисциплины, такие как «сестринское дело», «охрана памятников», «издательское дело», «полиграфия и упаковка», «почвоведение», «культурология». Конечная выборка включает 5280 наблюдений.

Ввиду недостатка данных по среднему баллу ЕГЭ и количеству зачисленных для каждого отдельного ФГОС в качестве учебных дисциплин предлагается использовать укрупненные направления подготовки согласно Мониторингу ВШЭ.

Данные о структуре занятости, содержащиеся на портале государственной статистики ЕМИС¹⁹, охватывают 48 видов экономической деятельности согласно классификации ОКВЭД²⁰ за 2017–2018 годы²¹ для 77 регионов (отдельные регионы объединялись по аналогии с тем, как это делалось в случае данных по образованию). В итоге выборка по занятости состоит из 5726 наблюдений.

Выявление связей между структурами экономики и высшего образования на основании кодов ОКВЭД и ФГОС связано с определенными трудностями. Они возникают из-за отсутствия однозначного соответствия между отраслями по ОКВЭД и направлениями ФГОС. Как уже отмечалось, ОКВЭД и ФГОС связаны через шлюз, соединяющий направления образования с отраслями по областям профессиональной деятельности. При помощи этого шлюза может быть установлена интервальная, но не точечная связь между ФГОС и ОКВЭД. Для вычисления индекса обеспеченности высшим образованием отрасли ОКВЭД объединяются в 34 вида профессиональной деятельности согласно Справочнику Минтруда. Благодаря этим данным вычисляется коэффициент обеспеченности высшим образованием для каждой отрасли, соответствующий выражению (4).

¹⁷ <https://ege.hse.ru/>.

¹⁸ ФГОС, входящие в укрупненные направления: <https://ege.hse.ru/groups>.

¹⁹ <https://fedstat.ru/>.

²⁰ Отметим, что для большинства отраслей сферы услуг и добычи полезных ископаемых данные представлены в укрупненных категориях, а наиболее дезагрегированная статистика доступна для отраслей обрабатывающих производств.

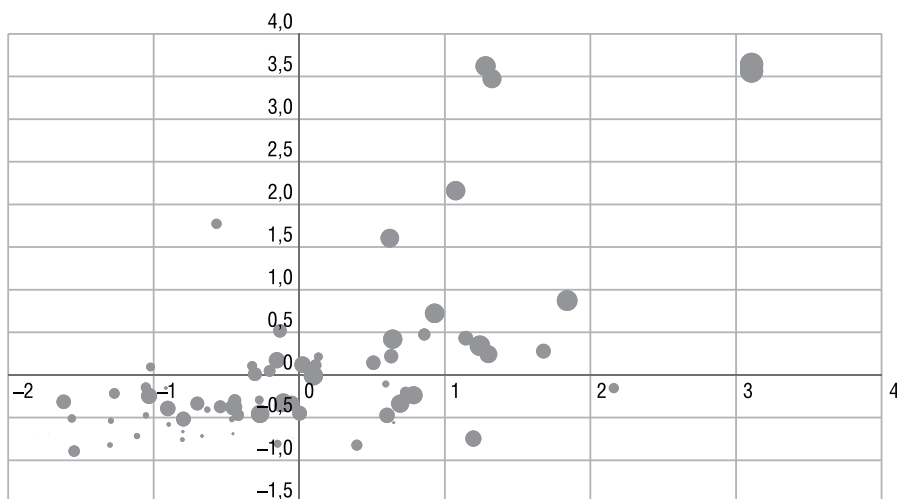
²¹ Из-за пропусков данных за 2018 год по некоторым отраслям для отдельных регионов использовался усредненный показатель занятости за 2017–2018 годы.

4. Взаимосвязь между производственной структурой экономики и человеческим капиталом: региональный анализ

В предыдущих разделах мы представили аналитический инструментарий и данные, позволяющие рассмотреть взаимодействие между структурами экономики и высшего образования. Этот инструментарий может быть использован для ответа на вопрос, насколько соответствуют друг другу структуры экономики и образования в российских регионах.

Мы оценили экономическую сложность и развитие систем высшего образования в российских регионах при помощи индексов ECI и HEDI. Значения индексов ECI и HEDI указаны в табл. П1. Стоит отметить, что индекс HEDI отличается хорошей устойчивостью во времени, однако более чувствителен к списку специальностей, которые в него включаются.

Эти индексы отображены на рис. 1. Маркером размера точки является «индекс соответствия» структуры регионального образования структуре региональной экономики, рассчитанный при помощи выражения (4).



Примечание. Размер маркера отражает среднюю обеспеченность образованием по всем отраслям.

Источники: <https://fedstat.ru/>; <https://ege.hse.ru/>; <https://spravochnik.rosmintrud.ru/professions>.

Рис. 1. Связь между производственной и образовательной структурами с учетом индексов экономической сложности (ось ординат) и образовательной сложности (ось абсцисс) для регионов РФ

Стоит обратить внимание, что индекс экономической сложности ECI учитывает данные по занятости не только в секторах, производящих товары, но и в сфере услуг. Из-за этого, например,

Томский регион, характеризовавшийся невысоким ЕСІ в случае использования данных по товарному экспорту [Любимов и др., 2018], при использовании данных по занятости, учитывающих также сектор услуг, стал одним из лидеров рейтинга экономической сложности. Такое перемещение в рейтинге сложности произошло, в частности, потому, что одним из наиболее развитых секторов услуг Томской области является высшее образование²².

ЕСІ и HEDІ положительно связаны. Корреляция между HEDІ и ЕСІ составляет 0,64, между HEDІ и «индексом обеспеченности» — 0,56, а между «индексом обеспеченности» и ЕСІ принимает значение 0,59. Таким образом, в среднем в регионе с более сложной экономикой можно обнаружить более развитую систему высшего образования.

Кроме того, регионы, отличающиеся высокими значениями HEDІ или ЕСІ, чаще также характеризуются большим разнообразием учебных дисциплин, соответствующих определенной области профессиональной деятельности, по сравнению с разнообразием отраслей экономики в этих же областях.

Полученные результаты обращают на себя внимание несколькими особенностями. Из рис. 1 мы видим, что среди российских регионов существуют такие, где развитие высшего образования явно превосходит сложность экономики. К таким регионам, в частности, относятся Иркутская область и Приморский край.

Этот результат подсказывает вопросы о том, каким образом следует развиваться соответствующей региональной системе высшего образования. Следует ли стараться строго ориентировать ее на структуру региональной экономики? Станут ли те, кто сегодня обучается в системе высшего образования региона, делать вклад в его экономическое развитие? В следующем разделе мы приводим аргументы в пользу того, что предназначение системы высшего образования не должно ограничиваться задачей обеспечения региональной экономики рабочей силой. Система высшего образования может, во-первых, быть самостоятельной отраслью экономики, а во-вторых, предоставлять индивиду лучшие возможности для трудовой мобильности.

5. Дискуссия и иллюстрация

Поиск возможностей, формируемых развитой региональной системой высшего образования, в сфере производства товаров и услуг можно условно назвать неомеркантилистским подхо-

²² Заметим, что в таком случае корреляция между HEDІ и ЕСІ может оказаться искусственной: оба индекса учитывают сложность систем высшего образования. Однако это не так, потому что сектор образования играет в расчете индекса ЕСІ ограниченную роль.

дом²³. Последний при составлении и реализации экономической политики отдает приоритет развитию различных отраслей. О таком подходе, в частности, говорится в работе [Иванов, Сокол-Номоконов, 2018], в которой обсуждается развитие системы опорных университетов в России. В ней также анализируются функции опорных университетов, так или иначе отраженные в официальных документах.

В работе отмечается, что одно из главных предназначений этой системы заключается в обеспечении потребности региональной экономики специалистами. Нам эта функция опорных университетов представляется важной, но отнюдь не единственной.

Кроме неомеркантилистского взгляда на предназначение системы обучения следует отметить и другой, согласно которому продвигнутая система высшего образования создает для людей потребительские и карьерные возможности. Качественная и диверсифицированная система высшего образования дает индивидам возможность получить лучшие рабочие места как в своем регионе, так и в других российских регионах, делая, таким образом, вклад в снижение экономического неравенства. Это не менее важная функция высшего образования, чем обеспечение региона рабочей силой.

Оценка того, в какой мере более сложная система образования способствует снижению экономического неравенства, находится за пределами этой работы, поскольку является отдельным исследовательским вопросом. Он требует применения подходов и данных, отличных от используемых в этой работе. Здесь же мы пока можем говорить о дилемме, которую может создать региональная система высшего образования. Речь идет о потенциальном противоречии между интересами развития региона и индивида, имеющего благодаря качественному образованию лучшие перспективы перемещения по социальной лестнице.

В абстрактной закрытой от внешнего взаимодействия экономике конфликт между этими возможностями был бы намного слабее, но региональные экономики не относятся к категории закрытых. С одной стороны, трудовая миграция, которой может способствовать развитая система высшего образования, перемещает человеческий капитал за пределы региона, тем самым уменьшая возможности для его развития. С другой — индивиды получают возможность занять более качественное рабочее место [Rodrik, Sabel, 2019], расположенное в другом регионе.

В условиях этой дилеммы результат, скорее всего, определяется способностью региональной экономики производительно использовать человеческий капитал, создаваемый системой выс-

²³ <https://www.project-syndicate.org/commentary/mercantilism-reconsidered>.

шего образования. Если таких возможностей нет ввиду недостаточного развития инфраструктуры, финансового сектора, институциональной среды, нехватки капитального оборудования или других факторов, то роль человеческого капитала в развитии региона становится сомнительной.

В целом усложнение экономики региона [Hartmann et al., 2017] является продолжительным, дорогостоящим и рискованным процессом. Повышение уровня экономической сложности, трансформирующее экономику в более развитую и сложную, с более высоким уровнем богатства и благосостояния, — редкий сценарий, который не следует воспринимать как базовый.

Экономическая политика, стимулирующая накопление человеческого капитала на территории региона, приобретает значение тогда, когда этот капитал является ключевым недостающим звеном, позволяющим запустить процесс экономического развития. Если же это не так и основная причина недостаточного развития региона заключается в дефиците других факторов, формирование которых требует продолжительного времени, тогда неомеркантилистский аргумент относительно роли человеческого капитала в развитии региональной экономики теряет свое значение.

В этой работе мы не отвечаем на вопрос, в какой мере человеческий капитал является ключевым фактором развития в том или ином регионе. Такая задача решается для каждого региона индивидуально и концептуально базируется на подходе, получившем название диагностики роста [Rodrik et al., 2005]. В настоящей статье обсуждаются различные аспекты развития региональной системы высшего образования.

Среди выгод этого развития стоит отметить не только трудовую мобильность, но также и то, что система высшего образования сама по себе является сектором экономики, способным приносить высокие доходы и предоставляющим качественные рабочие места [Rodrik, Sabel, 2019].

Для иллюстрации этих аргументов мы выбрали регион с развитой системой высшего образования — Томскую область. На этом примере можно показать преимущества развитой системы высшего образования, не связанные с ее вкладом в усложнение регионального производства. Регионов с передовой системой высшего образования немного, однако это не значит, что развитие и коммерциализация образовательных услуг будут ограничены только этими передовыми в образовательном отношении регионами.

Томская область традиционно является одним из лидеров российской экономики с точки зрения развития региональных научно-исследовательских и образовательных систем и игра-

ет эту роль продолжительное время: Томский государственный университет, который был основан в 1878 году и тогда получил имя Императорского Томского университета, долгое время оставался единственным университетом в азиатской части России. Еще один университет области, Томский политехнический, был создан 1896 году, в результате чего стал первым техническим вузом, расположенным восточнее Москвы [Раднабазарова и др., 2014]. Сегодня Томский государственный и Томский политехнический университеты имеют статус национальных исследовательских, а Северский технологический институт является филиалом НИЯИ МИФИ. Всего в Томске функционируют шесть университетов, четыре филиала иногородних вузов и один негосударственный институт. Томские вузы обучают специалистов для рынка труда по 139 направлениям программ бакалавриата, специалитета и магистратуры²⁴. Доля населения Томской области с высшим образованием превосходит среднее значение по России и несколько превышает уровень в 25%. В университетах региона ежегодно защищаются десятки докторских и сотни кандидатских диссертаций. В 2015 году по этим показателям Томская область входила в десять ведущих регионов России [Донецкая, 2017].

Это описание подтверждает и оценка развитости системы высшего образования региона, полученная при помощи индекса HEDI. Томская область располагается среди регионов, демонстрирующих высокие результаты в сфере высшего образования, занимая двенадцатое место.

Невысокое значение индекса экономической сложности ЕСИ для Томской области, полученное в предшествующих работах [Любимов и др., 2018] при помощи экспортных данных, стало результатом учета лишь экспортируемых регионом товаров²⁵.

С расширением же принимаемых во внимание секторов, список которых дополнили различные услуги, включая высшее образование, сложность экономики Томской области выходит на пятое место среди российских регионов. Это указывает на важную роль системы высшего образования как одного из секторов региональной экономики.

Система образования Томского региона хорошо связана со структурой региональной экономики. В случае попыток диверсификации товарных отраслей Томской области новые производст-

²⁴ <https://tomsk.gov.ru/Visshee-obrazovanie>.

²⁵ Стоит отметить, что такая разница между сложностью экономики и развитостью системы образования в Томской области не является историческим исключением. Например, во времена СССР экономика Армянской ССР похожим образом отличалась по уровню сложности и разнообразию от высшего образования в Армении [UNESCO, 1990].

ва²⁶, которые могут достичь здесь уровня выявленных сравнительных преимуществ, соответствующего выражению (1), в основном будут обеспечены необходимым человеческим капиталом²⁷.

Однако, как было сказано ранее, экономикам с невысоким начальным уровнем товарной сложности процесс дальнейшего усложнения дается достаточно тяжело [Hausmann et al., 2007]. С одной стороны, у экономики Томской области есть важный ингредиент усложнения производства товаров — человеческий капитал. При этом региону может не хватать для повышения уровня индустриальной сложности других ингредиентов, таких как инфраструктура, капитальное оборудование, развитая система финансирования, институциональные решения и пр. Без этих составляющих усложнение вряд ли состоится.

Экономическое усложнение региона может складываться из развития секторов услуг, в частности сектора высшего образования. Этот сектор не только предоставляет образовательные услуги местным жителям, но и экспортирует их. Услугами системы высшего образования Томской области активно пользуются студенты из других регионов [Раднабазарова и др., 2014].

Усложнение сектора услуг за счет развития системы высшего образования Томского региона может выглядеть следующим образом. Образовательное пространство, отраженное на рис. 2, дополненное используемыми алгебраическими подходами к выявлению технологически связанных товаров и услуг [Hausmann et al., 2013], позволяет создавать и развивать дополнительные программы высшего образования, которые могут быть добавлены в арсенал дисциплин системы высшего образования Томской области.

В частности, на базе Северского технологического института имеет перспективы расширение набора программ, предназначенных для подготовки специалистов сектора атомной энергетики, включая деятельность по возведению атомных электростанций. К существующим в Северском институте программам могут быть добавлены специальности «ядерная энергетика и теплофизика»,

²⁶ Выявление новых производств базируется на использовании стандартных для этой задачи метрик *proximity* и *density* [Hausmann et al., 2013].

²⁷ Например, для развития сельскохозяйственного сектора системой образования Томской области готовятся специалисты по специальностям «агроинженерия» (Томский политехнический университет), «агрономия» (Томский государственный университет), «сельское, лесное и рыбное хозяйство» (Асиновский техникум промышленной индустрии и сервиса, Кожевниковский техникум агробизнеса, Кривошеинский агропромышленный техникум и др.), для развития сектора «Производство бумаги и бумажных изделий» система образования Томского региона обучает студентов по специальностям «химическая технология» (Томский политехнический университет) и «технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» (Томский государственный архитектурно-строительный университет) и т. д.

«ядерные реакторы и материалы». Совместно с Томским государственным архитектурно-строительным университетом может быть также сформирована программа «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инженерия». Эти специальности могут быть востребованы в регионе в случае строительства Северской АЭС, при реализации смежных проектов²⁸, а также и за его пределами.

В арсенал томских университетов может быть добавлена также образовательная специальность «проектирование, изготовление и ремонт энергетических установок и систем автоматизации кораблей и судов», а смежные специальности, относящиеся к эксплуатации судового оборудования, которые сегодня преподаются в регионе на уровне профессионального образования²⁹, могут войти в ряд университетских программ для подготовки специалистов по обслуживанию судовых систем высокой сложности.

Заключение

В настоящей работе, используя инструментарий теории сетей, мы проверяем существование взаимосвязи между системами высшего образования в регионах и структурами их экономик. Полученные результаты в целом свидетельствуют о наличии связи между этими структурами. Вместе с тем ряд регионов характеризуется более высоким уровнем развития высшего образования по сравнению со сложностью экономики.

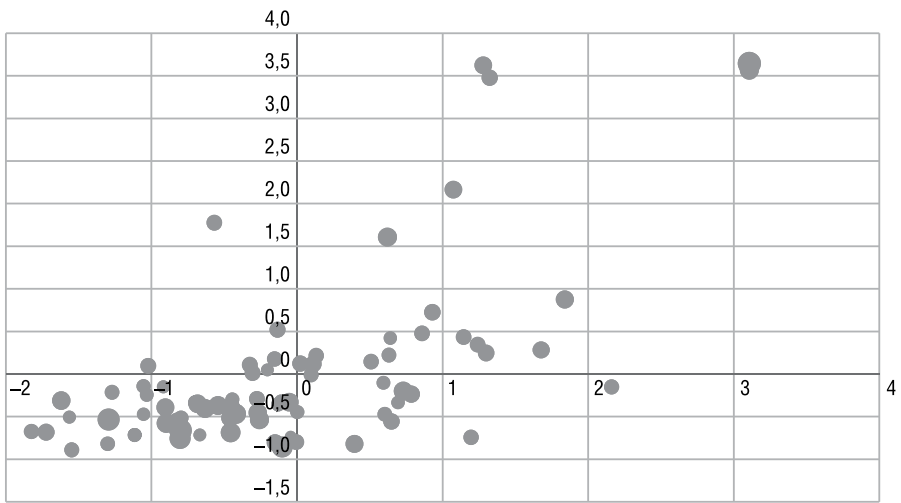
Этот результат заставляет задуматься о предназначении системы высшего образования региона. Мы находим, что функции этой системы выходят за пределы обеспечения производственных отраслей человеческим капиталом. Высшее образование является самостоятельной отраслью экономики, способной приносить высокие доходы и создавать качественные рабочие места. Кроме того, получение высшего образования способствует трудовой мобильности. Индивид, получивший качественное высшее образование, имеет более высокие шансы оказаться на рабочем месте с более высокой зарплатой, благоприятными условиями труда и карьерными возможностями.

С учетом полученных в этой работе результатов дальнейшие исследования могут быть сфокусированы на более подробном изучении явления межрегиональной трудовой мобильности. Как следует из рис. 2, в некоторых регионах с высоким уровнем HEDI, отражающим качество региональных систем высшего образова-

²⁸ <https://www.atomic-energy.ru/news/2019/03/26/93545>, <http://www.aes.tomsk.ru/proriv.html>.

²⁹ <http://ttvts.ru/tsentr-sodejstviya-trudoustrojstvu-vypusknikov/2-uncategorised/157-nashi-spetsialnosti.html>.

ния, можно наблюдать невысокую долю индивидов с высшим образованием. И наоборот, в ряде регионов с невысоким HEDI можно заметить, что доля таких лиц достаточно высока. Возможным объяснением этого результата как раз является трудовая миграция: качественное образование позволяет индивидам в большей мере перемещаться в более развитые и богатые регионы, в то время как менее качественное обучение не дает таких возможностей. Это предположение, однако, требует тщательной проверки в рамках отдельного исследования.



Примечание. Размер маркера иллюстрирует долю работников с высшим образованием в регионе.

Источники: <https://fedstat.ru/>; <https://ege.hse.ru/>; <https://spravochnik.rosmintrud.ru/professions>.

Рис. 2. Взаимосвязь экономической сложности региона и сложности высшего образования с учетом индексов экономической сложности (ось ординат) и образовательной сложности (ось абсцисс)

Приложение
Таблица П 1

Рейтинги образовательной и производственной сложности, а также индекс обеспеченности образованием регионов России вместе с индексом обеспеченности

Регион	HEDI	ESI	Средняя обеспеченность образованием
Москва и Московская область	3,11	3,64	1,00
Санкт-Петербург и Ленинградская область	3,11	3,57	1,00
Иркутская область	2,16	−0,15	0,44
Республика Татарстан	1,84	0,87	0,89
Приморский край	1,68	0,28	0,63
Нижегородская область	1,32	3,48	0,81

Продолжение таблицы П 1

Регион	HEDI	ESI	Средняя обеспеченность образованием
Воронежская область	1,30	0,24	0,77
Новосибирская область	1,28	3,62	0,86
Свердловская область	1,24	0,34	0,88
Красноярский край	1,20	-0,75	0,70
Ростовская область	1,14	0,43	0,63
Томская область	1,07	2,16	0,83
Челябинская область	0,93	0,72	0,84
Ульяновская область	0,86	0,48	0,53
Саратовская область	0,79	-0,24	0,77
Хабаровский край	0,73	-0,20	0,47
Краснодарский край	0,69	-0,34	0,78
Амурская область	0,65	-0,56	0,12
Пермский край	0,64	0,42	0,84
Омская область	0,63	0,22	0,61
Самарская область	0,62	1,61	0,80
Оренбургская область	0,60	-0,47	0,66
Владимирская область	0,59	-0,10	0,30
Тульская область	0,51	0,14	0,62
Астраханская область	0,40	-0,82	0,47
Брянская область	0,13	0,21	0,37
Волгоградская область	0,11	0,12	0,50
Республика Башкортостан	0,10	-0,01	0,83
Калининградская область	0,02	0,12	0,72
Алтайский край	0,00	-0,45	0,64
Сахалинская область	-0,00	-0,80	0,01
Еврейская автономная область	-0,04	-0,74	0,02
Тюменская область	-0,05	-0,33	0,65
Камчатский край	-0,10	-0,86	0,02
Удмуртская Республика	-0,11	-0,32	0,78
Архангельская область	-0,13	-0,36	0,58
Ярославская область	-0,13	0,52	0,58
Мурманская область	-0,15	-0,81	0,34
Пензенская область	-0,15	0,17	0,69
Тверская область	-0,20	0,05	0,50
Магаданская область	-0,26	-0,54	0,03
Ставропольский край	-0,27	-0,45	0,79
Липецкая область	-0,27	-0,29	0,37
Рязанская область	-0,30	0,01	0,60
Чувашская Республика	-0,32	0,11	0,43
Республика Крым	-0,42	-0,47	0,50
Кемеровская область	-0,44	-0,30	0,55
Белгородская область	-0,45	-0,38	0,72
Республика Тыва	-0,46	-0,69	0,12
Республика Саха (Якутия)	-0,46	-0,52	0,25

О к о н ч а н и е т а б л и ц ы П 1

Регион	HEDI	ESI	Средняя обеспеченность образованием
Республика Мордовия	–0,54	–0,37	0,55
Калужская область	–0,57	1,77	0,44
Республика Дагестан	–0,63	–0,41	0,27
Забайкальский край	–0,67	–0,72	0,15
Республика Бурятия	–0,68	–0,35	0,14
Вологодская область	–0,70	–0,33	0,59
Республика Марий Эл	–0,80	–0,52	0,64
Республика Северная Осетия — Алания	–0,80	–0,66	0,14
Республика Калмыкия	–0,80	–0,76	0,20
Кабардино-Балкарская Республика	–0,82	–0,56	0,16
Республика Адыгея	–0,90	–0,58	0,19
Курская область	–0,90	–0,39	0,66
Курганская область	–0,92	–0,15	0,15
Смоленская область	–1,02	0,09	0,39
Кировская область	–1,03	–0,25	0,70
Костромская область	–1,05	–0,47	0,27
Тамбовская область	–1,05	–0,14	0,44
Псковская область	–1,11	–0,72	0,27
Республика Хакасия	–1,11	–0,72	0,21
Ивановская область	–1,27	–0,22	0,46
Карачаево-Черкесская Республика	–1,29	–0,54	0,25
Республика Коми	–1,30	–0,82	0,24
Республика Карелия	–1,55	–0,89	0,50
Новгородская область	–1,56	–0,51	0,36
Орловская область	–1,62	–0,31	0,62
Республика Алтай	–1,72	–0,68	0,01
Чеченская Республика	–1,82	–0,72	0,01

Литература

1. Акиндинова Н., Ясин Е., Авдеева Д., Денисенко М., Кондрашов Н., Чекина К., Яркин А. Сценарии роста российской экономики с учетом вклада человеческого капитала: доклад к XX Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества. М., 2019.
2. Донецкая С. Оценка регионов России по показателям подготовки научных кадров // Университетское управление: практика и анализ. 2017. Т. 21. № 3. С. 66–73.
3. Иванов С., Сокол-Номоконов Э. Феномен опорных университетов региональной экономики в современной России // Высшее образование в России. 2018. № 1. С. 19–30.
4. Казакова М., Любимов И., Нестерова К. Гарантирует ли успех отдельной реформы ускорение экономического роста? Недостаточно развитые институты как причина провала реформ // Экономический журнал ВШЭ. 2016. Т. 20. № 4. С. 624–654.
5. Лин Дж. И. Демистификация китайской экономики / Пер. с англ. М. Недоступ. М.: Мысль, 2013.
6. Любимов И. От универсализма к индивидуализму: новые подходы к решению проблем экономического роста // Вопросы экономики. 2019. № 11. С. 108–126.

7. Любимов И., Казакова М. Структура спроса на факторы производства как отражение уровня защищенности прав собственности // Экономическая политика. 2017. Т. 12. № 4. С. 30–59.
8. Любимов И., Лысюк М., Гвоздева М. Атлас экономической сложности российских регионов // Вопросы экономики. 2018. № 6. С. 71–91.
9. Раднабазарова С. Ж., Золотарев А. П., Баринова В. А. Региональная инновационная система Томской области. М.: Институт экономической политики им. Е. Т. Гайдара, 2014. <https://pps.ranepa.ru/Publication2/2013/d6081844-cfbf-e611-80d0-005056a06105/550bfe459e94f.pdf>.
10. Acemoglu D., Aghion Ph., Zilibotti F. Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth // Journal of the European Economic Association. 2006. Vol. 4. No 1. P. 37–74.
11. Acemoglu D., Johnson S., Robinson J. A. Institutions as a Fundamental Cause of Long-Run Growth // Handbook of Economic Growth / Ph. Aghion, S. Durlauf (eds.). Amsterdam: Elsevier, 2005. Vol. 1A. P. 385–472.
12. Balassa B. Trade Liberalisation and “Revealed” Comparative Advantage // The Manchester School. 1965. Vol. 33. No 2. P. 99–123.
13. Benhabib J., Spiegel M. M. The Role of Human Capital in Economic Development Evidence from Aggregate Cross-Country Data // Journal of Monetary Economics. 1994. Vol. 34. No 2. P. 143–173.
14. Comin D., Mestieri M. If Technology Has Arrived Everywhere, Why Has Income Diverged? // American Economic Journal: Macroeconomics. 2018. Vol. 10. No 3. P. 137–178.
15. Easterly W., Levine R. What Have We Learned from a Decade of Empirical Research on Growth? It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models // The World Bank Economic Review. 2001. Vol. 15. No 2. P. 177–219.
16. Filmer D., Rogers H., Angrist N., Sabarwal S. Learning-Adjusted Years of Schooling (LAYS): Defining a New Macro Measure of Education. World Bank. Policy Research Working Paper. No 8591. 2018.
17. Franz W., Soskice D. W. The German Apprenticeship System. University of Konstanz. Department of Economics Diskussionspapier. No 11. 1994.
18. Hanushek E. A., Woessmann L. The Knowledge Capital of Nations: Education and the Economics of Growth. Cambridge, MA: MIT Press, 2015.
19. Hartmann D., Guevara M. R., Jara-Figueroa C., Aristarán M., Hidalgo C. A. Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality // World Development. 2017. Vol. 93(C). P. 75–93.
20. Hausmann R., Goldstein P., Grisanti A., O'Brien T., Tapia J., Santos M. A. A Roadmap for Investment Promotion and Export Diversification: The Case of Jordan. Harvard University, Center for International Development Working Paper. No 374. 2019.
21. Hausmann R., Hidalgo C. A., Bustos S., Coscia M., Simoes A., Yildirim M. A. The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity. Cambridge, MA: Harvard University, MIT, 2013.
22. Hausmann R., Hwang J., Rodrik D. What You Export Matters // Journal of Economic Growth. 2007. Vol. 12. No 1. P. 1–25.
23. Lucas R. On the Mechanics of Development Planning // Journal of Monetary Economics. 1988. Vol. 22. No 1. P. 3–42.
24. Mazzucato M. The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths. London: Anthem Press, 2013.
25. Nelson R., Phelps E. Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth // American Economic Review. 1966. Vol. 56. No 1–2. P. 67–75.
26. Pritchett L. Creating Education Systems Coherent for Learning Outcomes: Making the Transition from Schooling to Learning. Research on Improving Systems of Education Working Paper. No 15/005. 2015.
27. Pritchett L. Let Their People Come: Breaking the Gridlock on Global Labor Mobility. Washington, DC: Center for Global Development, 2006.
28. Pritchett L. The Rebirth of Education: Schooling Ain't Learning. Washington, DC: Center for Global Development, 2013.

29. *Psacharopoulos G., Patrinos H.* Returns to Investment in Education: A Decennial Review of the Global Literature // *Education Economics*. 2018. Vol. 26. No 5. P. 445–458.
30. *Ratcliffe J.* Towards an Index for Harm-Focused Policing // *Policing*. 2015. Vol. 9. No 2. P. 164–182.
31. *Rodrik D., Hausmann R., Velasco A.* Growth Diagnostics. 2005. <https://growthlab.cid.harvard.edu/files/growthlab/files/growth-diagnostics.pdf>.
32. *Rodrik D., Sabat C.* Building a Good Jobs Economy. Harvard Kennedy School Working Paper. No RWP20-001. 2019.
33. *Sahlberg P.* Finnish Lessons 2.0: What Can the World Learn from Educational Change in Finland? New York, NY: Teachers College Press, 2015.
34. *Soskice D.* Reconciling Markets and Institutions: The German Apprenticeship System // *Training and the Private Sector: International Comparisons* / L. Lynch (ed.). Cambridge, MA: NBER Books, 1994. P. 25–60.
35. *Trow M.* Reflections on the Transition from Elite to Mass to Universal Access: Forms and Phases of Higher Education in Modern Societies Since WWII // *International Handbook of Higher Education* / J. J. F. Forest, Ph. G. Altbach (eds.). Dordrecht: Springer, 2006. Vol. 1. P. 243–280.
36. UNESCO. Higher Education in the USSR. Bucharest: CEPES, 1990.

Ekonomicheskaya Politika, 2020, vol. 15, no. 6, pp. 110-139

Ivan L. LYUBIMOV, Cand. Sci. (Econ.). Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (82, Vernadskogo pr., Moscow, 119571, Russian Federation).
E-mail: lioubimovi25@hotmail.com

Igor V. IAKUBOVSKII. Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (82, Vernadskogo pr., Moscow, 119571, Russian Federation).
Email: yakubovskiy-iv@ranepa.ru.

Higher Education as a Driver of Regional Economy

Abstract

This paper discusses the details of the associative link between the structure of economy and the quality of higher education for Russian regions. Such a link facilitates the interplay between the sectoral structure of a regional economy and its higher education system. This kind of economic policy is consistent with a number of theoretical views on the role that human capital plays in the process of economic growth. On top of that, the paper provides an approach which helps in identifying the directions of development of both the system of higher education and the economic structure of the respective region, as well as coordinating these two processes. In addition, we characterize the complexity of each regional economy and the development of its higher education system. The corresponding indicators complement broadly accepted metrics, such as GRP per capita, which help distinguish between regional economies. In particular, the measure of economic complexity reflects how complex, on average, the industries producing the respective GRP level are. In the paper, we also identify a positive association between the complexity of regional economies and the quality and diversity of higher education programs at the regional level. Nevertheless, a number of regions stay apart because their higher education systems are relatively more advanced compared with the level of complexity of their economies. This result lets us sug-

gest a discussion about the main goals of the regional system of higher education. The provision of training to meet the demands of the local labor market is an important task of the education system. However, a high-quality education system can in itself be considered as a sector of the local economy which is important to develop. Moreover, a high-quality education system facilitates labor mobility, providing better access to better jobs.

Keywords: economic complexity, higher education, inequality.

JEL: F16, I24, I25, O15.

References

1. Akindinova N. V., Yasin E. G., Avdeeva D. A., Denisenko M. B., Kondrashov N. V., Chekina K. S., Jarkin A. M. *Stsenarii rosta rossiyskoy ekonomiki s uchetom vklada chelovecheskogo kapitala: doklad k XX Aprel'skoy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva* [Growth Scenarios for the Russian Economy with Human Capital Contribution in Mind: Report to the 20th April International Academic Conference on Economic and Social Development]. Moscow, 2019.
2. Donetskaya S. S. Otsenka regionov Rossii po pokazatelyam podgotovki nauchnykh kadrov [Estimation of the Russian Regions on the Formal Indicators of Scientific Personnel Training]. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz* [University Management: Practice and Analysis], 2017, vol. 21, no. 3, pp. 66-73.
3. Ivanov S., Sokol-Nomokonov E. Fenomen opornykh universitetov regional'noy ekonomiki v sovremennoy Rossii [The Phenomenon of Flagship Universities of Regional Economy in Modern Russia]. *Vyshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia], 2018, no. 1, pp. 19-30.
4. Kazakova M. V., Lyubimov I. L., Nesterova K. V. Garantiruet li uspekhi otdel'noy reformy uskorenie ekonomicheskogo rosta? Nedostatochno razvitye instituty kak prichina provala reform [Does a Single Reform's Success Ensure Faster Growth? Weak Institution as a Cause of Reform Failure]. *Ekonomicheskii zhurnal VShE* [HSE Economic Journal], 2016, vol. 20, no. 4, pp. 624-654.
5. Lin J. Y. *Demystifikatsiya kitayskoy ekonomiki* [Demystifying the Chinese Economy]. Moscow, Mysl', 2013.
6. Lyubimov I. L. Ot universalizma k individualizmu: novye podkhodi k resheniyu problem ekonomicheskogo rosta [From Universalism to Individualism: New Approaches to Economic Growth Analysis]. *Voprosy ekonomiki*, 2019, no. 11, pp. 108-126.
7. Lyubimov I., Kazakova M. Struktura sprosa na faktory proizvodstva kak otrazhenie urovnya zashchishchennosti prav sobstvennosti [The Demand for Production Inputs as the Reflection of the Level of Property Rights Protection]. *Ekonomicheskaya politika* [Economic Policy], 2017, vol. 12, no. 4, pp. 30-59.
8. Lyubimov I. L., Lysyuk M. V., Gvozdeva M. A. Atlas ekonomicheskoy slozhnosti rossiyskikh regionov [Atlas of Economic Complexity, Russian Regional Pages]. *Voprosy ekonomiki*, 2018, no. 6, pp. 71-91.
9. Radnabazarova S. Z., Zolotarev A. P., Barinova V. A. *Regional'naya innovatsionnaya sistema Tomskoy oblasti* [Regional Innovation System of the Tomsk Region]. Moscow, Gaidar Institute, 2014. <https://pps.ranepa.ru/Publication2/2013/d6081844-cfbf-e611-80d0-005056-a06105/550bfe459e94f.pdf>.
10. Acemoglu D., Aghion Ph., Zilibotti F. Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth. *Journal of the European Economic Association*, 2006, vol. 4, no. 1, pp. 37-74.
11. Acemoglu D., Johnson S., Robinson J. A. Institutions as a Fundamental Cause of Long-Run Growth. In: Aghion Ph., Durlauf S. (eds.). *Handbook of Economic Growth*. Amsterdam, Elsevier, 2005, vol. 1A, pp. 385-472.
12. Balassa B. Trade Liberalisation and "Revealed" Comparative Advantage. *The Manchester School*, 1965, vol. 33, no. 2, pp. 99-123.
13. Benhabib J., Spiegel M. M. The Role of Human Capital in Economic Development Evidence from Aggregate Cross-Country Data. *Journal of Monetary Economics*, 1994, vol. 34, no. 2, pp. 143-173.

14. Comin D., Mestieri M. If Technology Has Arrived Everywhere, Why Has Income Diverged? *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2018, vol. 10, no. 3, pp. 137-178.
15. Easterly W., Levine R. What Have We Learned from a Decade of Empirical Research on Growth? It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models. *The World Bank Economic Review*, 2001, vol. 15, no. 2, pp. 177-219.
16. Filmer D., Rogers H., Angrist N., Sabarwal S. Learning-Adjusted Years of Schooling (LAYS): Defining a New Macro Measure of Education. World Bank, *Policy Research Working Paper*, no. 8591, 2018.
17. Franz W., Soskice D. W. The German Apprenticeship System. University of Konstanz, *Department of Economics Diskussionspapier*, no. 11, 1994.
18. Hanushek E. A., Woessmann L. *The Knowledge Capital of Nations: Education and the Economics of Growth*. Cambridge, MA, MIT Press, 2015.
19. Hartmann D., Guevara M. R., Jara-Figueroa C., Aristarán M., Hidalgo C. A. Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality. *World Development*, 2017, vol. 93(C), pp. 75-93.
20. Hausmann R., Goldstein P., Grisanti A., O'Brien T., Tapia J., Santos M. A. A Roadmap for Investment Promotion and Export Diversification: The Case of Jordan. Harvard University, *Center for International Development Working Paper*, no. 374, 2019.
21. Hausmann R., Hidalgo C. A., Bustos S., Coscia M., Simoes A., Yildirim M. A. *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*. Cambridge, MA, Harvard University, MIT, 2013.
22. Hausmann R., Hwang J., Rodrik D. What You Export Matters. *Journal of Economic Growth*, 2007, vol. 12, no. 1, pp. 1-25.
23. Lucas R. On the Mechanics of Development Planning. *Journal of Monetary Economics*, 1988, vol. 22, no. 1, pp. 3-42.
24. Mazzucato M. *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*. L., Anthem Press, 2013.
25. Nelson R., Phelps E. Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. *American Economic Review*, 1966, vol. 56, no. 1-2, pp. 67-75.
26. Pritchett L. Creating Education Systems Coherent for Learning Outcomes: Making the Transition from Schooling to Learning. *Research on Improving Systems of Education Working Paper*, no. 15/005, 2015.
27. Pritchett L. *Let Their People Come: Breaking the Gridlock on Global Labor Mobility*. Washington, DC, Center for Global Development, 2006.
28. Pritchett L. *The Rebirth of Education: Schooling Ain't Learning*. Washington, DC, Center for Global Development, 2013.
29. Psacharopoulos G., Patrinos H. Returns to Investment in Education: A Decennial Review of the Global Literature. *Education Economics*, 2018, vol. 26, no. 5, pp. 445-458.
30. Ratcliffe J. Towards an Index for Harm-Focused Policing. *Policing*, 2015, vol. 9, no. 2, pp. 164-182.
31. Rodrik D., Hausmann R., Velasco A. *Growth Diagnostics*, 2005. <https://growthlab.cid.harvard.edu/files/growthlab/files/growth-diagnostics.pdf>.
32. Rodrik D., Sabel C. Building a Good Jobs Economy. *Harvard Kennedy School Working Paper*, no. RWP20-001, 2019.
33. Sahlberg P. *Finnish Lessons 2.0: What Can the World Learn from Educational Change in Finland?* N. Y., NY, Teachers College Press, 2015.
34. Soskice D. Reconciling Markets and Institutions: The German Apprenticeship System. In: Lynch L. (ed.). *Training and the Private Sector: International Comparisons*. Cambridge, MA, NBER Books, 1994, pp. 25-60.
35. Trow M. Reflections on the Transition from Elite to Mass to Universal Access: Forms and Phases of Higher Education in Modern Societies Since WWII. In: Forest J. J. F., Altbach Ph. G. (eds.). *International Handbook of Higher Education*. Dordrecht, Springer, 2006, vol. 1, pp. 243-280.
36. UNESCO. *Higher Education in the USSR*. Bucharest: CEPES, 1990.