

## Динамика спроса на навыки и отраслевая структура экономики: анализ развитых и развивающихся стран

М. С. Тележкина

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,  
Российская Федерация, 603155, Нижний Новгород, Б. Печерская ул., 25/12

**Для цитирования:** Тележкина М. С. (2022) Динамика спроса на навыки и отраслевая структура экономики: анализ развитых и развивающихся стран. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. Т. 38. Вып. 1. С. 65–84. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2022.103>

В работе рассматриваются изменения в структуре занятых по уровням навыков в странах мира. Различия в динамике долей занятых с высоким, средним и низким уровнями навыков традиционно объясняются различием в характере и степени влияния технологий, замещающих рутинный труд, на занятость в странах, а также характером участия страны в международной торговле, подверженности офшорингу. Данная работа дополняет исследования драйверов и детерминант изменений в структуре занятых по уровням навыков, рассматривая отраслевую структуру экономики в качестве одного из определяющих факторов. Выдвигается предположение о зависимости динамики занятых с высоким, средним и низким уровнями навыков от соотношения долей сельскохозяйственного сектора, промышленности и сферы услуг в экономике. Сфера услуг оказывается сектором экономики, в значительной степени определяющим структуру занятости и ее динамику, что объясняется высокой конкуренцией в отрасли и растущей восприимчивостью фирм к масштабным технологиям. На материале 218 стран за период 1989–2019 гг. продемонстрировано, что чем крупнее сфера услуг в экономике, тем больше оказывается доля занятых с высоким уровнем навыков в абсолютном выражении и по отношению к численности работников со средним уровнем навыков. Чем быстрее растет сфера услуг, тем быстрее изменяется численность работников со средним и высоким уровнями навыков. Доля обрабатывающей промышленности в ВВП, а также ВВП на душу населения аналогичным образом демонстрируют значительную взаимосвязь с исследуемыми показателями. Обнаружены существенные различия в моделях формирования структуры занятости по уровням навыков в развитых и развивающихся странах, в нефтедобывающих странах. Результаты исследования позволяют выявлять и объяснять тенденции в структуре занятости по уровням навыков особенностями структуры производства в экономике.

*Ключевые слова:* структура занятости по уровням навыков, отраслевая структура, развитые страны, развивающиеся страны, панельные данные.

### Введение

Прогресс в технике и технологиях влияет на все сферы общественной жизни. На фоне этого представляют интерес изменения на рынке труда вследствие технологического прогресса. Постоянная необходимость в переобучении и переквалификации может сделать невозможной конкуренцию с искусственным интеллектом

для большинства работников. В результате происходят изменения в трудовых отношениях: перемены в структуре спроса на рабочую силу, переход на удаленный и наемный труд и т. д.

Изменения на рынке труда традиционно рассматривают в рамках концепции занятости по уровням навыков, выделяя занятых в профессиях, требующих высокого, среднего и низкого уровней навыков<sup>1</sup>. Эмпирические исследования свидетельствуют о том, что динамика структуры занятости по уровням навыков в развитых странах характеризуется «поляризацией видов занятости» [Acemoglu, Autor, 2011]: снижением количества занятых в профессиях со средним уровнем навыков, увеличением (или не снижением) численности занятых с высоким и низким уровнями навыков. В некоторых развивающихся странах также наблюдается поляризация видов занятости, однако в большинстве из них динамика отличается<sup>2</sup>. Так, в России говорят об «улучшении» структуры занятости: увеличении занятости в профессиях со всеми уровнями навыков, с улучшением «качества занятых», измеряемым средним количеством лет обучения [Gimpelson, Kapelushnikov, 2015]. Данная работа дополняет вышеперечисленные исследования: в ней графически иллюстрируется многообразие тенденций динамики долей занятых с высоким, средним и низким уровнями навыков в некоторых развитых и развивающихся странах, проводится их сравнительный анализ.

Поляризация видов занятости в развитых странах, как правило, объясняется технологическими изменениями, в частности распространением технологий, замещающих рутинный труд (*routine-biased technological change*). Тем не менее перечень факторов, влияющих на структуру занятости по уровням навыков, довольно значителен: он включает размер экономики, ее отраслевую структуру, наделенность ресурсами, характер участия в международной торговле и т. п.<sup>3</sup> Данная работа дополняет рассуждения, приведенные в отчете Всемирной торговой организации<sup>4</sup>, приводя количественные оценки взаимосвязи структуры отраслей и долей занятых по уровням навыков, их динамики.

Целью данной работы является анализ закономерностей между соотношением долей сельскохозяйственного сектора, обрабатывающей промышленности, сферы услуг в ВВП и структуры занятых по уровням навыков в развитых и развивающихся странах; анализ взаимосвязи динамики долей сельскохозяйственного сектора, обрабатывающей промышленности, сферы услуг в ВВП и динамики долей занятых с высоким, средним и низким уровнями навыков в развитых и развивающихся странах. Объектом исследования в данной работе является динамика структуры занятости по уровням навыков в развитых и развивающихся странах в 1989–2019 гг. Предметом исследования выступает перечень факторов, влияющих на формирование данного показателя.

---

<sup>1</sup> В соответствии с классификацией Международной организации труда на основе ISCO-08: International Labour Organization. (2008) *International Standard Classification of Occupations (ISCO)*. URL: <https://ilostat.ilo.org/resources/concepts-and-definitions/classification-occupation/> (дата обращения: 29.06.2021).

<sup>2</sup> World Trade Organization. (2017) *World Trade Report 2017: Trade, technology and jobs*. URL: [https://www.wto.org/english/res\\_e/booksp\\_e/world\\_trade\\_report17\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/world_trade_report17_e.pdf) (дата обращения: 29.06.2021).

<sup>3</sup> Ibid.

<sup>4</sup> См.: Ibid.

Предположим, что восприимчивость стран к новым технологиям может коррелировать со структурой отраслей в странах. Если страна является аграрной со значительной долей сельскохозяйственного сектора в ВВП, то она, вероятно, в меньшей степени восприимчива к новым технологиям. Страна с высокой долей промышленности в ВВП, возможно, менее активно осваивает новые технологии, чем страна с высокой долей сферы услуг в ВВП. Поскольку промышленные предприятия довольно крупные, изменения в производственном или организационных процессах требуют значительных расходов на переобучение большого штата сотрудников. Предприятия сферы услуг быстро осваивают новые технологии, поскольку вынуждены выдерживать высокую конкуренцию. Гипотеза исследования состоит в том, что доля сферы услуг в ВВП, а также ее динамика наилучшим образом объясняют значения и динамику долей занятых с высоким, средним и низким уровнями навыков.

Раздел 1 настоящей статьи посвящен концепциям, объясняющим изменения в количестве занятых с высоким, средним и низким уровнями навыков в развитых и развивающихся странах. В разделе 2 описаны используемые данные, приведены графики динамики рассматриваемых параметров, представлена описательная статистика переменных. Раздел 3 посвящен эконометрическому анализу влияния макроэкономических показателей на динамику количества занятых по уровням навыков и обсуждению полученных результатов.

## 1. Обзор литературы

Текущие структурные изменения в мировой экономике, в том числе на рынке труда, неодинаковы в странах мира. Особое внимание в литературе уделяется поляризации видов занятости, описанной в работе Д. Асемоглу и Д. Отора [Acemoglu, Autor, 2011]. Авторы отмечают, что если уйти от канонической модели в контексте восприятия рабочей силы, где происходит деление только на две группы работников — квалифицированные (с высшим образованием) и неквалифицированные (без высшего образования), — и учесть различие в навыках, необходимых для выполнения различных задач, то можно обнаружить поляризацию занятости по уровням навыков, происходящую в последние десятилетия. В частности, наблюдается значительное уменьшение возможностей трудоустройства в профессиях, требующих среднего уровня навыков, вследствие автоматизации рутинных задач при одновременном росте спроса и предложения в профессиях, требующих высокого и низкого уровней навыков [Acemoglu, Autor, 2011]. Говоря подробнее, низкий уровень навыков характеризует виды занятости, которые предполагают ручной, однако неоднобразный, нерутинный труд. Это работа, требующая межличностной коммуникации, умения быстро реагировать на речевые или визуальные аспекты, а также способность адаптироваться в зависимости от ситуации. Средний уровень навыков предполагает выполнение рутинных задач, которые могут быть легко закодированы в программном обеспечении и осуществляться машинами. Рутинные задачи возникают в процессе выполнения как когнитивных, так и мануальных работ, требующих «средней» квалификации. Высокий уровень навыков характеризует управленческие, технические, творческие профессии. Как правило, они характеризуются наличием у работников высшего образования и аналитических

способностей, что напрямую связано с решением абстрактных, нестандартных задач, требующих как качественных знаний, так и необычного подхода.

Д. Отор и соавторы связывают поляризацию рабочих мест с быстрым повышением производительности (фактически со снижением реальной цены производства) технологий в сфере информации и коммуникаций и главным образом с развитием устройств обработки символов [Autor, Levy, Murnane, 2003]. Авторы формулируют гипотезу о технических изменениях, ориентированных на квалификацию (skill-biased technical change), согласно которой изменение спроса на навыки является результатом влияния компьютеризации и автоматизации в течение третьей промышленной революции, начавшейся в 60-е годы XX в. Впоследствии в работе Д. Асемоглу и П. Рестепо рассматривается влияние роботизации на рынок труда без воздействия других технологических факторов [Acemoglu, Restrepo, 2019]. Исследователи обнаруживают негативное, но тем не менее незначительное воздействие использования роботов на число работников со снижением занятости на 0,39 % и заработной платы на 0,77 %.

Однако исследование К. фон Лена предполагает и с помощью количественного анализа доказывает, что стандартная гипотеза технологических изменений не может объяснить полную картину поляризации, наблюдаемую в данных [vom Lehn, 2020]. Другими словами, взаимозаменяемость и взаимодополняемость рабочей силы машинами не являются единственными причинами, приведшими к поляризации, что поднимает вопрос о необходимости дальнейших исследований механизмов, влияющих на динамику спроса и предложения на рынке труда.

Альтернативным обоснованием тенденции поляризации видов занятости служит международная торговля [Mandelman, 2016]. В частности, именно задачи, обычно выполняемые работниками со средним уровнем навыков, преимущественно выводятся в офшоры. Это становится возможным благодаря снижению торговых барьеров. В результате низкие затраты на офшоринг в совокупности с активным развитием и внедрением в производство технологий приводят к расширению возможностей для компаний привлекать иностранных высококвалифицированных работников, одновременно создавая критическую конкурентную ситуацию для местных профессионалов средней квалификации. Автор отмечает, что аутсорсинг не создает опасность для работников с низким уровнем навыков по причине невозможности дислоцировать эти работы и услуги в требуемое место, так как их потребление достижимо лишь там, где они выполняются и предоставляются.

Похожей точки зрения придерживаются В. Е. Гимпельсон и Р. И. Капелюшников, отмечая, что глобализация и офшоринг приводят к примерно одинаковым результатам: в условиях межстранового объединения и либерализации торговли перенос средней рабочей силы в развивающиеся страны происходит гораздо проще, чем перемещение высоко- и низкоквалифицированных рабочих, из-за чего возникает поляризация [Gimpelson, Kapelushnikov, 2015]. Также авторы отмечают значимость институциональных изменений на рынке труда: наблюдается снижение роли профсоюзов, а значит, и снижение барьеров и требований по отношению к руководству фирм, что позволяет нанимать менее квалифицированную рабочую силу вместо среднеквалифицированной, уменьшая спрос на последнюю и ставя ее в рисковое положение.

Р.Бланделл с соавторами, а также Дж.Р.Хольм с соавторами утверждают, что новые технологии приводят к тому, что фирмы делают выбор в пользу более децентрализованной организационной структуры [Blundell, Green, Jin, 2018; Holm, Lorenz, Nielsen, 2020]. Именно это приводит к повышению спроса на специалистов с высоким уровнем навыков и возникновению такого явления, как поляризация занятости.

Несмотря на значительное внимание, уделяемое в литературе феномену поляризации занятости, многочисленные исследования свидетельствуют о том, что далеко не во всех странах наблюдается такая тенденция (см., например: [Maloney, Molina, 2019])<sup>5</sup>. Анализируя показатели рынка труда в десяти странах Центральной и Восточной Европы в 1998–2013 гг., В.Харди и соавторы показали, что в странах наблюдается разная динамика доли работников, которые задействованы в выполнении рутинных когнитивных задач (в шести странах зафиксировано увеличение их доли, в двух — стагнация и в двух — снижение) [Hardy et al., 2016]. В отчете Всемирной торговой организации сообщается, что наиболее явная поляризация видов занятости среди развивающихся стран зафиксирована в Панаме, Северной Македонии, также о поляризации видов занятости можно говорить в Бразилии, Индии, Либерии, Республике Маврикий, Мексике, Турции, Республике Уганда, Чили, на Шри-Ланке<sup>6</sup>.

Что касается исследования российского рынка, в своей работе В. Ляшок, Т. Малевой и М. Лопатиной сообщают о значительных изменениях в российской экономике в целом, что делает невозможным отделить влияние технологического развития от влияния других факторов на рынок труда [Lyashok, Maleva, Lopatina, 2020]. Кроме того, изменения в структуре труда в России схожи с изменениями в странах Восточной Европы, где наблюдается не поляризация, а уменьшение доли физического труда и увеличение доли умственного. Авторы предполагают, что непохожесть тенденций на поляризацию может объясняться как изменениями в структуре отраслей, так и ростом числа профессионалов с высшим образованием, другими словами с качественным и количественным улучшением квалификации работников. В исследовании В.Е. Гимпельсона и Р.И. Капелюшника также утверждается об отсутствии в России такого тренда, как поляризация занятости [Gimpelson, Kapelushnikov, 2015]. Вместо этого на российском рынке труда происходило общее улучшение структуры занятости, когда снижалась доля работников с низким уровнем навыков («наименее квалифицированных») и увеличивалась доля работников с высоким уровнем навыков («наиболее квалифицированных»), причем эта тенденция сохранялась как до кризиса 2008–2009 гг., так и после него. Причем чем ниже уровень образования работников и чем ниже заработная плата, тем быстрее происходило уменьшение занятости в этой сфере, и наоборот: чем выше зарплата и уровень образования, тем значительнее было увеличение этих групп.

М. Дас и Б. Хилгенсток выдвигают гипотезу о том, что страны в разной степени подвержены влиянию технологий, замещающих рутинный труд (*routine-biased technologies*) [Das, Hilgenstock, 2021]. Они формулируют стилистические факты, в частности о том, что в 1990-х годах развитые страны были в большей степени

<sup>5</sup> См. также: World Trade Organization. (2017) *World Trade Report 2017: Trade, technology and jobs*.

<sup>6</sup> Ibid.

подвержены влиянию таких технологий, чем развивающиеся, ввиду высокой занятости в профессиях, занятых рутинным когнитивным или рутинным ручным трудом. С течением времени количество занятых в таких профессиях в развитых странах стала меньше, а в развивающихся больше, что авторы объясняют офшорингом. Ввиду чего после 2010 г. экономики развивающихся стран стали более подвержены влиянию технологий, замещающих рутинный труд, чем развитые страны. Авторы ожидают, что занятость среди работников со средним уровнем навыков будет снижаться в развивающихся странах намного быстрее, чем в развитых.

При анализе литературы, объясняющей различия в тенденциях на рынках труда в странах, редко встречаются упоминания о том, какой из секторов экономики — сельскохозяйственный сектор, обрабатывающая промышленность или сфера услуг — имеет большее влияние на динамику количества занятых по уровням навыков, чему и посвящено данное исследование.

## 2. Эмпирический анализ данных

Используя данные Международной организации труда (<https://ilostat.ilo.org/>), Всемирного банка (<https://data.worldbank.org/>) для 218 стран и зависимых территорий за 1989–2019 гг.<sup>7</sup>, рассмотрим динамику количества занятых с высоким, средним и низким уровнями навыков в странах и факторы, определяющие ее<sup>8</sup>. Стоит отметить различия в названиях стран в двух источниках данных, что было скорректировано вручную. Недостатком данных можно считать наличие большого числа пропусков: более короткие временные ряды для одних стран и более длинные — для других. Для разделения занятых по уровням навыков Международной организацией труда используется ISCO-08, где под уровнем навыков понимается степень сложности и диапазон задач, которые требуется выполнять в рамках определенной профессии, учитывая такие факторы, как характер работы (перечень задач и обязанностей), уровень формального образования, необходимость прохождения курсов повышения квалификации, а также необходимый предыдущий опыт работы. Распределение видов занятий (профессий) по уровням навыков представлено в табл. 1.

К недостаткам данных можно также отнести неточность разделения работников по уровням навыков. На наш взгляд, классификация допускает большой разброс работников по уровню образования, по качеству образования, уровню квалификации в каждой из категорий. Например, менеджеры относятся к работникам с высоким уровнем навыков, тем не менее занятость в этой профессии не гарантирует наличия у индивида высшего образования. В то же время среди служащих, занятых подготовкой и оформлением документации, может оказаться довольно большое количество высококвалифицированных работников. Это может привести к еще большей неоднородности в каждой из категорий работников при межстрановом анализе в силу особенностей найма и рынка труда в целом в странах. Тем не менее регрессионный анализ факторов позволяет улучшить представления о том, как особенности экономик стран способствуют формированию характерных различий в структуре занятости.

<sup>7</sup> Указано максимальное количество наблюдений без учета пропусков в данных.

<sup>8</sup> Работа с данными проведена в пакете Stata 14.

Таблица 1. Группы работников по уровням навыков в соответствии с ISCO-08

Уровни навыков	Группы работников
Уровень классификации 3 и 4 (высокий)	1. Руководители
	2. Специалисты высшей квалификации
	3. Специалисты средней квалификации
Уровень классификации 2 (средний)	4. Служащие, занятые подготовкой и оформлением документации, учетом и обслуживанием
	5. Квалифицированные рабочие промышленности, строительства, транспорта и рабочие родственных занятий
	6. Работники сферы обслуживания и торговли, охраны граждан и собственности
	7. Квалифицированные работники сельского и лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства
	8. Операторы производственных установок и машин, сборщики и водители
Уровень классификации 1 (низкий)	9. Неквалифицированные рабочие
Вооруженные силы	Военнослужащие
Не классифицировано в других категориях	Не классифицировано в других категориях

Источники: International Labour Organization. (2008) *International Standard Classification of Occupations (ISCO)*. URL: <https://ilostat.ilo.org/resources/concepts-and-definitions/classification-occupation/> (дата обращения: 15.08.2021).

Рис. 1, <sup>9</sup> демонстрируют основные различия в соотношении численности работников с высокими, средним и низким уровнями навыков, а также основные закономерности динамики показателей в развитых и развивающихся странах. Разделение на развитые и развивающиеся страны<sup>10</sup> произведено на основе классификации МВФ<sup>11</sup>. Можно отметить, что в большинстве стран в 1990-е — начале 2000-х годов доминирующей по численности категорией являются работники профессий, требующих среднего уровня навыков. Во Вьетнаме число работников с низким уровнем навыков преобладает над численностью других групп на начало периода (2000-е годы), а впоследствии снижается и в 2008 г. становится меньше, чем число работников со средним уровнем навыков, что свидетельствует о бурном росте промышленности в стране. Во многих странах (Парагвай, Вьетнам, Словакия) доля работников с высоким уровнем навыков (25% занятых в среднем) остается значительно ниже доли работников со средним уровнем навыков (58% занятых в среднем) на 2019 г.

В некоторых странах с переходной экономикой, например в России, наблюдается значительный рост количества работников, занятых нерутинным умственным трудом, так что можно ожидать, что в ближайшее время занятые в профессиях,

<sup>9</sup> При выборе стран, отраженных на рис. 1 и 2, автор руководствовался необходимостью представить разнообразие распределения долей занятых с разными уровнями навыков и их динамики.

<sup>10</sup> К развитым странам отнесены «Advanced economies», к развивающимся — «Emerging market» и «Developing economies».

<sup>11</sup> International Monetary Fund. (2018) *World Economic Outlook. Challenges to steady growth*. October. P.132. URL: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2018/09/24/world-economic-outlook-october-2018> (дата обращения: 29.06.2021).

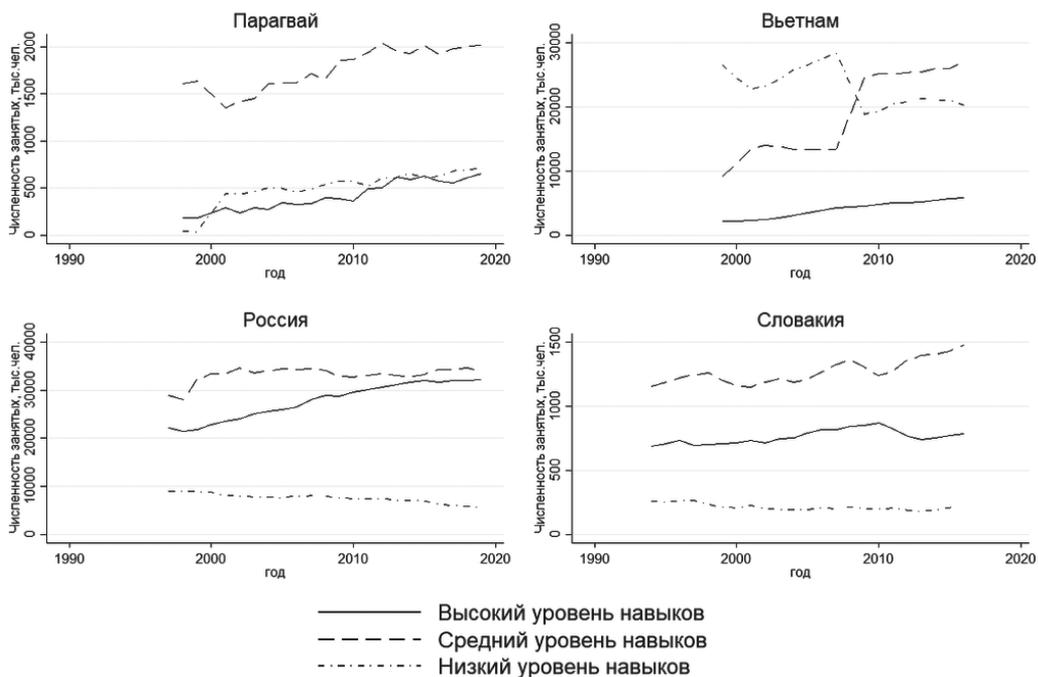


Рис. 1. Динамика численности занятых по уровням навыков в развивающихся странах, тыс. чел.  
Составлено по: International Labour Organization. URL: <https://ilostat.ilo.org/> (дата обращения: 29.06.2021).

требующих высокого уровня навыков, станут доминирующей по численности категорией. Тем не менее в России, как и в экономически развитой Канаде, не говорят о поляризации видов занятости. В России и Канаде отмечается довольно схожая структура отраслей — с высокой долей в ВВП нефтегазовой отрасли, — в них также наблюдаются сходства в динамике структуры занятости: более высокие темпы роста занятых с высоким уровнем навыков (1,7% в год в среднем в России, 2,2% в год в среднем в Канаде), более низкие, но положительные темпы роста количества работников со средним уровнем навыков (0,8% в год в среднем в России, 0,7% в год в среднем в Канаде). Данное сравнение наводит на мысль о том, что структура отраслей является одним из основных факторов, определяющих соотношение и динамику численности занятых по уровням навыков.

В развитых странах в начале 1990-х годов численность работников, занятых рутинным трудом, была высока (55% занятых со средним уровнем навыков против 35% занятых с высоким уровнем навыков в среднем в 2000 г.); примерно в 2010 г. в большинстве развитых стран реализуется изменение в структуре занятости: работников с высоким уровнем навыков становится больше, чем остальных. Поляризацию видов занятости можно явно наблюдать в США, Норвегии, Гонконге (Китай): очевидно, что количество занятых в профессиях с высоким и низким уровнями навыков растет (или не снижается), а в профессиях, требующих среднего уровня навыков, снижается (или не демонстрирует положительный тренд)<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Средний темп прироста количества занятых со средним уровнем навыков в США — 0,1% в год, в Норвегии — 0,1% в год, в Канаде — 0,6% в год, в Гонконге, Китай, — (-0,3%) в год.

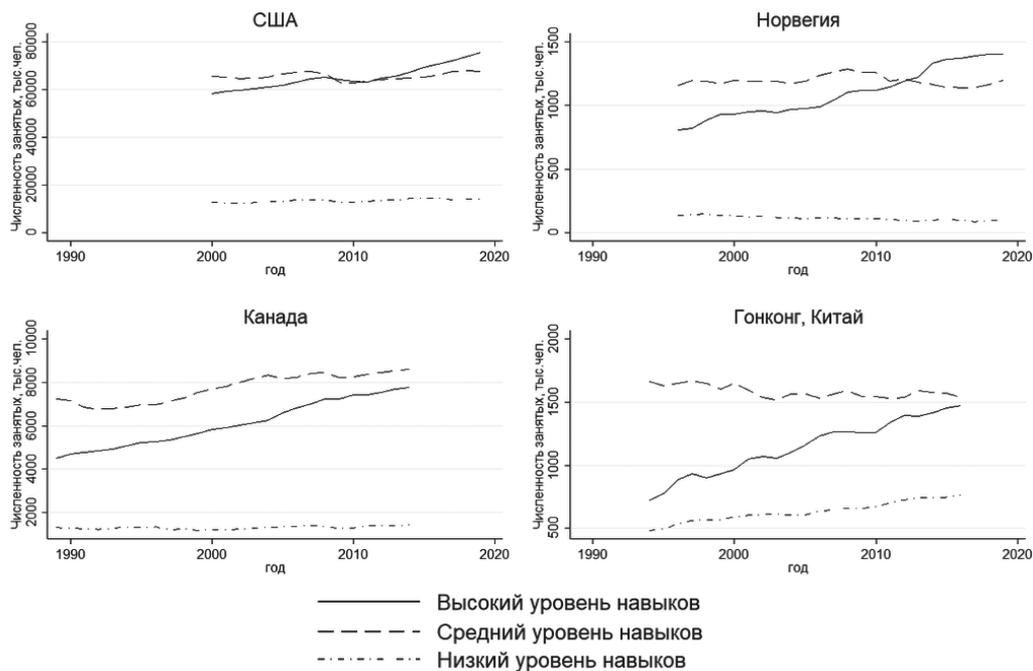


Рис. 2. Динамика численности занятых по уровням навыков в развитых странах, тыс. чел.  
 Составлено по: International Labour Organization. URL: <https://ilostat.ilo.org/> (дата обращения: 29.06.2021).

Стоит отметить, что во всех странах однозначно прослеживается тенденция роста занятости в профессиях, требующих высокого уровня навыков: 4% в год в среднем в развивающихся странах, 3% в год в среднем в развитых странах. На 2019 г. в развитых странах большинство работников занято в профессиях, требующих высокого уровня навыков (44% занятых в среднем), в некоторых развивающихся странах ситуация аналогична. В других странах занятость по большей мере приходится на профессии, требующие среднего уровня навыков (57% занятых), в которых работники выполняют рутинные, однообразные задачи, используя ручной или умственный труд.

Количество занятых с высоким, средним и низким уровнем навыков определяется спросом фирм на таких работников и объемом и разнообразием предлагаемого труда в экономике. В качестве факторов, определяющих спрос на занятых с разными уровнями навыков, будем рассматривать показатели, характеризующие отраслевую структуру, размер экономики, степень участия в международной торговле и расходы государства на НИОКР. Размер экономики — объем производства в экономике — зависит положительно от соотношения количества занятых и безработных в экономике. Отраслевая структура экономики определяет потребности фирм в работниках с разным уровнем навыков: предприятия сельского хозяйства и промышленности предъявляют высокий спрос на работников со средним уровнем навыков, тогда как рост сферы услуг обеспечивается по большей мере созданием рабочих мест для работников с высоким уровнем навыков. Международная торговля влияет на потребности фирм в работниках с разным уровнем навыков:

влияние, с одной стороны, опосредовано импортом технологий, а с другой стороны, необходимостью оптимизировать производственные процессы для повышения конкурентоспособности фирм. Более высокий уровень финансирования государством НИОКР способствует технологическому усовершенствованию производственных процессов и повышению спроса на работников с высоким уровнем навыков. Расходы государства на высшее образование рассмотрим в качестве фактора предложения занятых с разными уровнями навыков на рынке труда. Рост финансирования государством высшего образования повышает его доступность, а значит, способствует росту объема предложения труда с высоким уровнем навыков. Описательная статистика показателей приведена в табл. 2.

Таблица 2. Факторы, определяющие соотношение занятых по уровням навыков

Фактор	Развивающиеся страны			Развитые страны		
	Среднее	Максимум	Минимум	Среднее	Максимум	Минимум
Уровень безработицы, % от рабочей силы	8,95	0,05	57	7,15	0,56	27,47
Доля сельского хозяйства в ВВП, %	15,59	0,08	79,04	2,29	0,01	10,94
Доля обрабатывающей промышленности в ВВП, %	12,06	0	50,04	15,61	0,39	48,44
Доля производства <sup>13</sup> в ВВП, %	27	3,15	87,79	24,64	3,72	52,29
Доля сферы услуг <sup>14</sup> в ВВП, %	50,35	10,85	93,98	64,22	35,44	96,2
Реальный ВВП на душу населения, долл. США, в ценах 2010 г.	7339,5	164,3	141 192,5	41 356,1	5145,6	209 224,5
Импорт, % от ВВП	45,54	0	427,58	52,59	6,93	221,01
Экспорт, % от ВВП	36,70	0,005	433,22	56,63	8,93	228,99
Расходы на НИОКР, % от ВВП	0,42	0,005	2,04	1,76	0,04	4,4
Государственные расходы на высшее образование, % от ВВП	0,78	0	7,69	1,18	0	2,63

Составлено по: The World Bank. URL: <https://data.worldbank.org/> (дата обращения: 29.06.2021).

Имеющиеся данные в среднем хорошо отражают стилистические факты о различиях в структуре отраслей в развитых и развивающихся странах: для первой группы стран характерна более низкая доля сельского хозяйства в ВВП (2,29 % против 15,59%), более высокая доля сферы услуг в ВВП по сравнению со второй группой стран (64,22 % против 50,35%). Следует обратить внимание на значительно более высокие значения показателя ВВП на душу населения в развитых странах (41 356,2 долл. США в среднем) по сравнению с развивающимися (7339,5 долл. США в среднем). Первой группе стран удастся достичь более низких значений

<sup>13</sup> Включая добычу полезных ископаемых, обрабатывающие производства, строительство, обеспечение электрической энергией, газом и паром, водоснабжение и водоотведение.

<sup>14</sup> Включая торговлю, транспортировку и хранение, деятельность гостиниц и предприятий общественного питания, деятельность в области информации и связи, финансовую и страховую деятельность, деятельность по операциям с недвижимым имуществом, деятельность профессиональную, научную и техническую, деятельность административную, государственное управление и обеспечение военной безопасности, социальное обеспечение, образование, деятельность в области здравоохранения и социальных услуг, деятельность в области культуры и спорта и прочие услуги.

уровня безработицы (7,15 % в среднем), чем второй группе стран (примерно 9 % в среднем). Данные отражают более активное участие развитых стран в международной торговле: средние и минимальные значения объемов экспорта и импорта выше, тогда как максимальное превышение объемов торговли над уровнем ВВП составляло примерно 200 %, а в развивающихся странах — до 400 %, что может свидетельствовать о меньшей зависимости развитых стран от международной торговли. Расходы на НИОКР в ВВП развитых стран примерно в два раза превышают таковые в развивающихся странах, что подтверждает тот факт, что первые чаще оказываются странами — технологическими лидерами. Расходы на высшее образование в ВВП в среднем близки в двух группах стран, тем не менее самые высокие значения показателя характерны для развивающихся стран.

Предварительный корреляционный анализ на основе данных 2019 г. свидетельствует о тесной положительной взаимосвязи количества занятых с высоким, средним и низким уровнями навыков: в деятельности предприятия обычно задействованы работники с разными уровнями квалификации, каждый новый менеджер или руководитель создает дополнительный спрос на работников со средним и низким уровнями навыков (табл. 3).

Таблица 3. Коэффициенты корреляции количества работников по уровням навыков с факторами, их определяющими, рассчитанные на данных 2019 г.

Фактор	Коэффициент корреляции количества работников		
	с низким уровнем навыков	со средним уровнем навыков	с высоким уровнем навыков
Количество работников с низким уровнем навыков	1	0,96	0,7
Количество работников со средним уровнем навыков	0,96	1	0,79
Количество работников с высоким уровнем навыков	0,7	0,79	1
Уровень безработицы	-0,11	-0,15	-0,17
Доля сельского хозяйства в ВВП	0,32	0,29	0,03
Доля обрабатывающей промышленности в ВВП	0,09	0,13	0,06
Доля производства в ВВП	0,04	0,06	-0,04
Доля сферы услуг в ВВП	-0,14	-0,13	0,1
Реальный ВВП на душу населения	-0,13	-0,1	0,08
Доля импорта в ВВП	-0,27	-0,33	-0,35
Доля экспорта в ВВП	-0,24	-0,28	-0,3
Доля расходов на НИОКР в ВВП	-	-	-
Доля расходов на высшее образование в ВВП	-0,32	-0,44	0,11

Составлено по: International Labour Organization. URL: <https://ilostat.ilo.org/> (дата обращения: 29.06.2021); The World Bank. URL: <https://data.worldbank.org/> (дата обращения: 29.06.2021).

Наиболее тесную взаимосвязь демонстрируют показатели доли сельского хозяйства, расходов на высшее образование, импорта и экспорта в ВВП с количеством

работников с низким и средним уровнями навыков. В странах, где доля сельского хозяйства в общем объеме производства высока, больше работников с низким и средним уровнями навыков, что является характерным различием для развивающихся и развитых стран. Чем больше государство инвестирует в сферу высшего образования, повышая его доступность, тем ниже численность работников с низким и средним уровнями навыков. Чем более активна страна во внешнеэкономической деятельности, тем ниже уровень занятости среди работников со всеми уровнями навыков — результат, который может быть подвергнут сомнению и может быть обоснован недостатками коэффициента корреляции как меры тесноты связи. Ожидается, что влияние экспорта и импорта на занятость разнонаправленно: увеличение экспорта означает увеличение объемов производства и дополнительный спрос на рабочую силу с разными уровнями квалификации, тогда как увеличение импорта, наоборот, не приводит к увеличению количества занятых с высоким, средним и низким уровнями навыков. Для получения более точных результатов воспользуемся инструментарием эконометрического анализа.

### 3. Методология исследования и результаты

Страны различаются соотношением количества работников по уровням навыков, а также динамикой этих показателей. Занятость в профессиях, требующих низкого уровня навыков, практически во всех странах наименьшая по сравнению с остальными категориями занятых и скорее стагнирует, чем демонстрирует тренд во многих странах. Кроме того, кажется, развитие технологий оказывает наиболее активное влияние на занятость среди профессий, требующих высокого и среднего уровней навыков. В связи с этим будем анализировать влияние факторов на следующие показатели:

- долю занятых с высоким уровнем навыков в численности рабочей силы;
- соотношение количества занятых с высоким и средним уровнями навыков;
- годовые темпы прироста доли занятых со средним уровнем навыков;
- годовые темпы прироста доли занятых с высоким уровнем навыков.

Динамика некоторых показателей выборки характеризуется наличием тренда, в частности показателей количества занятых с высоким уровнем навыков, а также доли сферы услуг в ВВП, доли расходов на высшее образование в ВВП в некоторых странах, ВВП на душу населения, что подтверждается тестами на единичный корень на панельных данных. Будем учитывать наличие тренда двумя способами:

- 1) введением поправок на автокорреляцию шума в уравнении регрессии на панельных данных с фиксированными страновыми эффектами;
- 2) тестирование на коинтеграцию путем проверки стационарности шума на основе остатков уравнения регрессии с фиксированными страновыми эффектами.

В целях проверки робастности получаемых результатов будем рассматривать не только подвыборки развитых и развивающихся стран, но и подвыборку стран — экспортеров нефти<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> См.: Organization of the Petroleum Exporting Countries. (2020) *OPEC Annual Statistical Bulletin*. P.22. URL: [https://asb.opec.org/ASB\\_PDFDownload.php](https://asb.opec.org/ASB_PDFDownload.php) (дата обращения: 13.08.2021).

Оценим следующее уравнение регрессии (табл. 4):

$$h_i = \beta_0 + \beta_1 unemp_i + \beta_2 agri_i + \beta_3 manuf_i + \beta_4 service_i + \beta_5 gdp_i + \beta_6 imp_i + \beta_7 sci_i + \beta_8 educ_i + \varepsilon_i, \quad (1)$$

где  $h_i$  — доля занятых с высоким уровнем навыков;  $unemp_i$  — уровень безработицы;  $agri_i$  — доля сельского хозяйства в ВВП;  $manuf_i$  — доля обрабатывающей промышленности в ВВП;  $service_i$  — доля сферы услуг в ВВП;  $gdp_i$  — реальный ВВП на душу населения (тыс. долл. США);  $imp_i$  — доля импорта в ВВП;  $sci_i$  — доля расходов на НИОКР в ВВП;  $educ_i$  — доля расходов на высшее образование в ВВП.

Таблица 4. Оценки коэффициентов уравнения регрессии для доли занятых с высоким уровнем навыков с учетом фиксированных страновых эффектов и поправками на автокорреляцию шума

Регрессор	Развивающиеся страны	Развитые страны	Нефтедобывающие страны
<i>unemp</i>	0,018**	0,0014	0,0013
<i>agri</i>	-0,002	-0,0008	-0,002
<i>manuf</i>	-0,0017*	0,003	-0,001
<i>service</i>	-0,0002	0,006***	0,0005
<i>gdp</i>	0,008***	0,004***	0,005***
<i>imp</i>	-0,0003	0,0003	0,0001
<i>sci</i>	-0,01	0,01	0,02***
<i>educ</i>	-0,007	0,015*	0,006
Константа	0,27***	-0,27	0,14
Количество стран	48	34	26
Среднее количество лет	6	11	8

Примечание. Знак \*\*\* здесь и в табл. 5–7 свидетельствует о значимости оценки коэффициента на 5%-м уровне значимости; \*\* — 10%-м уровне значимости; \* — 15%-м уровне значимости. В строке «Среднее количество лет» здесь и в табл. 5–7 указано среднее количество наблюдений по годам для каждой из стран с учетом пропущенных значений переменных.

Результаты, представленные в табл. 4, свидетельствуют о значимых различиях в моделях, описывающих формирование доли занятых с высоким уровнем навыков в развитых и развивающихся странах. Рост реального ВВП на душу населения указывает на рост объемов производства, доходов фирм, что создает условия для привлечения работников с высоким уровнем навыков, например менеджеров по реализации продукции в условиях увеличившихся объемов производства. Уровень безработицы — значимый фактор, определяющий значения зависимой переменной в развивающихся странах: чем выше уровень безработицы, тем ниже количество занятых и выше доля работников с высоким уровнем навыков среди них. Увеличение доли сферы услуг в ВВП свидетельствует о более высоких доходах населения и фирм, а также может служить сигналом для входа новых фирм в отрасль, что создает рабочие места для занятых с высоким уровнем навыков. Доля государственных расходов на высшее образование в ВВП значимо влияет на долю занятых с высоким уровнем навыков только на подвыборке развитых стран, что, вероятно,

связано с большей систематичностью данных расходов в таких странах, меньшим разбросом значений показателя. Сформировавшаяся система высшего образования в развитых странах обеспечивает высокие показатели охвата населения высшим образованием и доли занятых с высокими навыками. Кроме того, развитые страны активно привлекают иностранных студентов, что может объяснять более высокие государственные расходы на высшее образование и значимое влияние таких расходов на формирование доли занятых с высоким уровнем навыков. Доля расходов на НИОКР в ВВП является значимым фактором, влияющим на формирование доли занятых с высоким уровнем навыков в нефтедобывающих странах: вероятно, это связано с большой ролью разведки нефтяных месторождений на объемы добычи нефти, ВВП страны и, как следствие, занятость в экономике.

Рассмотрим зависимость соотношения занятых с высоким и средним уровнями навыков от отраслевой структуры экономики и других факторов, описываемую в виде уравнения регрессии:

$$HM_i = \beta_0 + \beta_1 H_i + \beta_2 unemp_i + \beta_3 agri_i + \beta_4 manuf_i + \beta_5 service_i + \beta_6 gdp_i + \beta_7 imp_i + \beta_8 sci_i + \beta_9 educ_i + \varepsilon_i, \quad (2)$$

где  $HM_i$  — соотношение занятых с высоким и средним уровнями навыков;  $H_i$  — количество занятых с высоким уровнем навыков;  $unemp_i$  — уровень безработицы;  $agri_i$  — доля сельского хозяйства в ВВП;  $manuf_i$  — доля обрабатывающей промышленности в ВВП;  $service_i$  — доля сферы услуг в ВВП;  $gdp_i$  — реальный ВВП на душу населения (тыс. долл. США);  $imp_i$  — доля импорта в ВВП;  $sci_i$  — доля расходов на НИОКР в ВВП;  $educ_i$  — доля расходов на высшее образование в ВВП. Результаты оценки коэффициентов уравнения регрессии (2) представлены в табл. 5.

Таблица 5. Оценки коэффициентов уравнения регрессии для соотношения занятых с высоким и средним уровнями навыков с учетом фиксированных страновых эффектов

Регрессор	Развивающиеся страны	Развитые страны	Нефтедобывающие страны
$H$	-0,000014***	0,00003***	0,00001**
$unemp$	0,005***	0,005***	0,007
$agri$	-0,006***	0,004	-0,003
$manuf$	-0,003	0,01***	-0,0014
$service$	0,0008	0,019***	0,003
$gdp$	0,016***	0,014***	0,015***
$imp$	-0,0007**	0,001**	0,0007
$sci$	-0,03	0,015	0,06*
$educ$	-0,044***	0,042**	0,002
Константа	0,39***	-1,52***	-0,15
Количество стран	49	34	27
Среднее количество лет	6	11	8

По аналогии с предыдущими результатами наблюдаем высокие по модулю коэффициенты при регрессорах доли расходов на высшее образование в ВВП и ре-

ального ВВП на душу населения. Обнаруживается отрицательная взаимосвязь первого показателя с зависимой переменной на подвыборке развивающихся стран. Это может объясняться тем, что в некоторых развивающихся странах, например в постсоветских (см.: [Froumin, Platonova, 2017; Belskaya, Sabrianova Peter, 2014]), в 2000-х годах активно шли институциональные преобразования в сфере высшего образования. Подобные преобразования могли быть сопряжены с высокими государственными расходами на высшее образование и не всегда приводили к росту численности работников в профессиях, требующих высокого уровня навыков. В то же время наблюдается значительная взаимосвязь доли сферы услуг в ВВП со структурой занятости в развитых странах, что подтверждают оценки коэффициентов в предыдущем уравнении регрессии (см. табл. 4).

Рассмотрим зависимость динамики занятых со средним уровнем навыков от динамики отраслевой структуры экономики и других факторов, описываемую в виде уравнения регрессии (табл. 6, 7):

$$m_{ri} = \beta_0 + \beta_1 m_i + \beta_2 unemp_{ri} + \beta_3 agri_{ri} + \beta_4 manu_{ri} + \beta_5 service_{ri} + \beta_6 gdp_{ri} + \beta_7 imp_{ri} + \beta_8 sci_{ri} + \beta_9 educ_{ri} + \varepsilon_i, \quad (3)$$

где  $m_{ri}$  — темпы прироста доли занятых со средним уровнем навыков;  $m_i$  — доля занятых со средним уровнем навыков;  $unemp_{ri}$  — темпы прироста уровня безработицы;  $agri_{ri}$  — темпы прироста доли сельского хозяйства в ВВП;  $manu_{ri}$  — темпы прироста доли обрабатывающей промышленности в ВВП;  $service_{ri}$  — темпы прироста доли сферы услуг в ВВП;  $gdp_{ri}$  — темпы прироста реального ВВП на душу населения;  $imp_{ri}$  — темпы прироста доли импорта в ВВП;  $sci_{ri}$  — темпы прироста доли расходов на НИОКР в ВВП;  $educ_{ri}$  — темпы прироста доли расходов на высшее образование в ВВП.

Для величин темпов прироста долей занятых с высоким и средним уровнями навыков характерен эффект уровня (см. табл. 6, 7): чем выше значение показателя, тем выше его темпы прироста — высокая занятость увеличивает объем производства в экономике и доходы населения, создавая возможности для создания новых рабочих мест в следующем периоде.

В табл. 6 представлены результаты регрессионного анализа факторов, определяющие динамику доли занятых со средним уровнем навыков. В развивающихся странах рост объемов производства в обрабатывающей промышленности и сфере услуг увеличивает темпы прироста доли работников со средним уровнем навыков (табл. 6) и снижает темпы прироста доли работников с высоким уровнем навыков (табл. 7). Данный результат свидетельствует о том, что рост объемов производства в развивающихся странах в основном количественный, а не качественный, то есть он сопряжен с увеличением количества работников, напрямую задействованных в производственном процессе, а не с автоматизацией труда. Это позволяет отклонить гипотезу о распространении технологий, замещающих рутинный труд (выполняемый работниками со средним уровнем навыков) в развивающихся странах. Кроме того, стоит отметить, что рост объемов производства в сфере услуг может происходить в том числе за счет офшоринга и аутсорсинга услуг из развитых стран в развивающиеся, что способствует повышению занятости среди работников со средним уровнем навыков.

Таблица 6. Оценки коэффициентов уравнения регрессии для темпов прироста доли занятых со средним уровнем навыков с учетом фиксированных страновых эффектов

Регрессор	Развивающиеся страны	Развитые страны	Нефтедобывающие страны
<i>m</i>	0,314***	0,36***	0,53***
<i>unemp</i>	-0,009	-0,038***	-0,01
<i>agri</i>	0,047***	-0,005	0,04**
<i>manuf</i>	0,18***	-0,077	0,26***
<i>service</i>	0,46***	-0,17	0,45***
<i>gdp</i>	0,024	-0,25***	0,06
<i>imp</i>	0,008	0,06***	-0,03
<i>sci</i>	-0,01	0,008	0,06
<i>educ</i>	-0,004	0,007	-0,01
Константа	-0,18***	-0,19***	-0,27***
Количество стран	32	28	15
Среднее количество лет	6	10	8

Таблица 7. Оценка уравнения регрессии для темпов прироста доли занятых с высоким уровнем навыков с учетом фиксированных страновых эффектов

Регрессор	Развивающиеся страны	Развитые страны	Нефтедобывающие страны
<i>h</i>	1,31***	1,95***	0,88***
<i>unemp</i>	0,074***	0,12	0,07**
<i>agri</i>	-0,01	0,04	-0,03
<i>manuf</i>	-0,35***	0,36	-0,31***
<i>service</i>	-0,32**	0,8	-0,33**
<i>gdp</i>	0,18	1,45**	0,12
<i>imp</i>	0,03	-0,36*	0,06
<i>sci</i>	0,03	-0,02	0,04
<i>educ</i>	0,02*	0,005	0,02
Константа	-0,34***	-0,75***	-0,28***
Количество стран	32	28	15
Среднее количество лет	6	10	8

Рост безработицы сопряжен с замедлением прироста занятых, в том числе со средним уровнем навыков, при этом некоторые из потерявших работу, по-видимому, могут пытаться реализовать себя в качестве предпринимателей, что приводит к увеличению темпов прироста доли занятых с высоким уровнем навыков.

В развитых странах макроэкономические показатели являются значимыми при объяснении дисперсии зависимой переменной. Увеличение темпов прироста реального ВВП на душу населения, то есть реального объема производства и реальных доходов населения, снижает темпы прироста доли занятых со средним уровнем навыков. Это происходит, по-видимому, благодаря занятым с высоким уровнем навыков и автоматизации производственных процессов. Другими словами, полученные оценки коэффициентов свидетельствуют в пользу объяснения процессов,

происходящих на рынках труда развитых стран, техническим прогрессом, автоматизирующим рутинный труд.

Наращивание импорта создает отрицательные стимулы к созданию нового бизнеса, снижая темпы прироста доли работников с высоким уровнем навыков, но создает спрос на работников со средним уровнем навыков для распространения импортируемых товаров.

Оценим зависимость динамики доли занятых с высоким уровнем навыков от динамики отраслей экономики и других факторов в виде уравнения регрессии:

$$h_{ri} = \beta_0 + \beta_1 h_i + \beta_2 unemp_{ri} + \beta_3 agri_{ri} + \beta_4 manif_{ri} + \beta_5 service_{ri} + \beta_6 gdp_{ri} + \beta_7 imp_{ri} + \beta_8 sci_{ri} + \beta_9 educ_{ri} + \varepsilon_i, \quad (4)$$

где  $h_{ri}$  — темпы прироста доли занятых с высоким уровнем навыков;  $h_i$  — доля занятых с высоким уровнем навыков;  $unemp_{ri}$  — темпы прироста уровня безработицы;  $agri_{ri}$  — темпы прироста доли сельского хозяйства в ВВП;  $manif_{ri}$  — темпы прироста доли обрабатывающей промышленности в ВВП;  $service_{ri}$  — темпы прироста доли сферы услуг в ВВП;  $gdp_{ri}$  — темпы прироста реального ВВП на душу населения;  $imp_{ri}$  — темпы прироста доли импорта в ВВП;  $sci_{ri}$  — темпы прироста доли расходов на НИОКР в ВВП;  $educ_{ri}$  — темпы прироста доли расходов на высшее образование в ВВП.

Обобщая полученные результаты, отметим, что очевидны существенные различия в динамике занятости по уровням навыков и факторах, ее определяющих, в развитых и развивающихся странах. Динамика объемов производства по отраслям является значимым фактором, объясняющим изменения в структуре занятости в развивающихся странах, однако не оказывает воздействия на показатели в развитых странах. Изменения в темпах прироста долей обрабатывающей промышленности и сферы услуг в ВВП имеют наибольшее влияние на занятость среди работников со средним уровнем навыков и более низкое влияние на занятость среди работников с высоким уровнем навыков. Это может свидетельствовать о большей ценовой эластичности спроса на работников со средним уровнем навыков в сравнении со спросом на работников с высоким уровнем навыков. Наиболее значительное воздействие на занятость оказывает динамика объемов производства сферы услуг. Вероятно, это можно объяснить более интенсивной конкуренцией в сфере услуг в связи с более низкой стоимостью открытия бизнеса: в этих условиях в сфере услуг активно используются новые технологии, что влияет на соотношение численности работников с высоким, средним и низким уровнями навыков на рынке труда. Увеличение реального ВВП на душу населения, помимо прочего, указывает на рост доходов населения, которые в том числе тратятся на высшее образование, обучение и способствуют повышению численности квалифицированных работников с высоким уровнем навыков.

## Заключение

Развитие технологий и глобализация оказывают значительное воздействие на экономические процессы: меняя способы производства товаров и услуг, они влияют на структуру занятости на рынке труда. Во всех странах происходит увеличение

количества занятых в профессиях, требующих высокого уровня навыков. Динамика количества работников со средним и низким уровнями навыков неоднозначна. Исследователи объясняют ее различной восприимчивостью стран к новым технологиям, различиями в процессах, происходящих в системе высшего образования, различиями в наделенности ресурсами и подверженности аутсорсингу в страну.

Данное исследование дополняет перечень факторов, объясняющих различия в динамике занятых по уровням навыков в странах, исследует влияние соотношения долей секторов экономики в ВВП: аграрного, промышленности, сферы услуг. В работе проанализированы различия в степени влияния факторов на зависимую переменную на выборке 218 стран за период 1989–2019 гг., подвыборках развитых и развивающихся стран, нефтедобывающих стран. Установлено, что количество работников с высоким уровнем навыков, соотношение численности работников с высоким и средним уровнями навыков, динамика долей занятых со средним и высоким уровнями навыков в значительной степени определяются долей сферы услуг в ВВП. Немногим меньшее влияние на количество работников с высоким уровнем навыков, динамику занятых со средним и высоким уровнями навыков оказывает доля промышленности в ВВП. С одной стороны, все большая доля занятых работает в сфере услуг в экономике каждой страны и в мире [Gabardo, Porcile, Pereira, 2020]. С другой стороны, информационная революция 1990–2000-х годов — период наращивания доли сферы услуг в ВВП в том числе за счет влияния технологий: в сфере услуг позже, чем в других секторах экономики, распространяются технологии, позволяющие нарастить масштаб производства [Buera, Kaboski, 2008]. Таким образом, новые технологии, замещающие работников со средним уровнем навыков (*routine-biased technologies*), и технологии, ориентированные на квалифицированных работников (*skill-biased technologies*), оказывают тем более значительное влияние на структуру занятости, чем выше объем производства и численность работников сферы услуг.

Говоря о направлениях дальнейших исследований, следует подчеркнуть, что возможен более подробный анализ сходств и различий в соотношениях долей занятых по уровням навыков и их динамики в странах с применением алгоритмов кластеризации. Аналогичные методы могут быть применены к соотношениям долей сельскохозяйственного сектора, промышленности и сферы услуг в экономике и их динамике. Сравнение пересечений в составе кластеров, сформированных на основе показателей занятости и отраслей, с дальнейшим применением регрессионного анализа в рамках кластеров может привести к интересным выводам.

Пандемия COVID-19 в 2020–2021 гг. в значительной степени затронула деятельность предприятий и работников в сфере услуг: изменились принципы организационной деятельности, формат работы, взгляды на дальнейшее развитие, в том числе изменилась структура спроса на рабочую силу. В продолжение исследования также возможен анализ изменений модели формирования соотношения долей занятых в зависимости от отраслевой структуры экономики развитых и развивающихся стран, произошедших в период пандемии. Вероятно, текущая экономическая ситуация подтолкнула фирмы к более активному освоению новых технологий, вследствие чего эластичность замещения труда капиталом возросла, так что рост объемов производства сферы услуг в большей степени увеличивает соотношение занятых с высоким и средним уровнями навыков.

В условиях глобализации конвергенция стран в используемых технологиях по уровню образованности населения и т. д., вероятно, ускорится, что позволяет сделать предположение о распространении тенденции поляризации видов занятости: замедления или отсутствия роста занятости в профессиях, требующих среднего уровня навыков, роста или отсутствия снижения занятости в профессиях, требующих низкого или высокого уровней навыков.

## Литература/References

- Acemoglu D., Autor D. (2011) "Skills, tasks and technologies: implications for employment and earnings" in Acemoglu D., Autor D. (eds) *Handbook of labor economics*. Elsevier B. V., pp. 1043–1171.
- Acemoglu D., Restrepo P. (2019) Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 33, iss. 2, pp. 3–30.
- Autor D., Levy F., Murnane R. (2003) The skill content of recent technological change: an empirical exploration. *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 118, iss. 4, pp. 1279–1333.
- Belskaya O., Sabirianova Peter K. (2014) How does the expansion of higher education change the returns to college quality? Insights from sixty years of Russian history. *UNC Chapel Hill Working Paper*. URL: [https://conference.iza.org/conference\\_files/worldb2014/peter\\_k200.pdf](https://conference.iza.org/conference_files/worldb2014/peter_k200.pdf) (accessed: 29.06.2021).
- Blundell R., Green D., Jin W. (2018) The UK education expansion and technological change. *Institute for Fiscal Studies Working Paper*. URL: [https://conference.iza.org/conference\\_files/MacroEcon\\_2018/jin\\_w9519.pdf](https://conference.iza.org/conference_files/MacroEcon_2018/jin_w9519.pdf) (accessed: 29.06.2021).
- Buera F., Kaboski J. (2008) Scale and the origins of structural change. *Working Paper*, no. 2008-06. Federal Reserve Bank of Chicago, Chicago, IL. URL: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/70529/1/585159831.pdf> (accessed: 29.06.2021).
- Das M., Hilgenstock B. (2021) The exposure to routinization: labor market implications for developed and developing countries. *Structural change and economic dynamics*, vol. 60, pp. 99–113.
- Froumin I., Platonova D. (2017) "Higher education expansion in Brazil, Russia, India, and China" in Shin J. C., Teixeira P. (eds) *Encyclopedia of international higher education systems and institutions*. Dordrecht, Springer, pp. 1–7.
- Gabardo F. A., Porcile G., Pereira J. B. (2020) Sectoral labor reallocation: an agent-based model of structural change and growth. *Economia*, vol. 21, iss. 2, pp. 209–232.
- Gimpelson V. E., Kapelushnikov R. I. (2015) Polarization or upgrading? Evolution of employment structure in Russia in 2000s. *Voprosy Ekonomiki*, no. 7, pp. 87–119. (In Russian)
- Hardy W., Lewandowski P., Iems H., Paper W., Keister R. (2016) Technology or upskilling? Trends in the task composition of jobs in Central and Eastern Europe. *HKUST IEMS Working Paper No. 2016*. 40 p.
- Holm J. R., Lorenz E., Nielsen P. (2020) Work organization and job polarization. *Research Policy*, vol. 49, iss. 8, pp. 1–11.
- vom Lehn C. (2020) Labor market polarization, the decline of routine work, and technological change: A quantitative analysis. *Journal of Monetary Economics*, vol. 110, pp. 62–80.
- Lyashok V., Maleva T., Lopatina M. (2020) Impact of new technologies on the labor market: Past lessons and new challenges. *Ekonimicheskaia Politika*, vol. 15, no. 4, pp. 62–87. (In Russian)
- Mandelman F. S. (2016) Labor market polarization and international macroeconomic dynamics. *Journal of Monetary Economics*, vol. 79, pp. 1–16.
- Maloney W., Molina C. (2019) Is automation labor-displacing in the developing countries, too? Robots, polarization and jobs. *World Bank Working paper*. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/33301/Is-Automation-Labor-Displacing-in-the-Developing-Countries-Too-Robots-Polarization-and-Jobs.pdf?sequence=1> (accessed: 29.06.2021).

Статья поступила в редакцию: 16.08.2021  
Статья рекомендована к печати: 20.12.2021

Контактная информация:

Тележкина Марина Сергеевна — ст. преп.; [mkonovalova@hse.ru](mailto:mkonovalova@hse.ru)

## Dynamics of demand for skills and industrial structure of economy: Developed and developing countries

*M. S. Telezhkina*

HSE University,  
25/12, ul. B. Pecherskaya, Nizhnii Novgorod, 603155, Russian Federation

**For citation:** Telezhkina M. S. (2022) Dynamics of demand for skills and industrial structure of economy: Developed and developing countries. *St Petersburg University Journal of Economic Studies*, vol. 38, iss. 1, pp. 65–84. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2022.103> (In Russian)

The paper considers changes in the structure of employment by skill level in countries. Differences in dynamics of the shares of employed with high, medium and low skill levels is traditionally explained by differences in exposure to routine-biased technologies, participation in international trade, exposure to offshoring in the country. The current paper contributes to the literature about the drivers and determinants of changes in structure of employment by skill level considering the industrial structure to be the one of main factors. We assume that the dynamics of employees with high, medium and low skill levels depends on the shares of agriculture, manufacturing and service in the economy. Service industry has the largest share of employment; it is highly competitive and prone to the growing influence of large scale technologies. Using the data of 218 countries for the period 1989–2019 we prove that the greater the service industry in the economy, the higher the share of employed in high skill occupations in absolute value and relative to the share of employed in medium skill occupations. The faster the growth of service industry, the higher the growth rate of the number of employed in medium and high skill occupations. The share of manufacturing in GDP, the value of GDP per capita are the significant determinants of the dependent variables. We highlight substantial differences in the models of the structure of employment by skill level and its dynamics in the developed and developing countries, the oil exporting countries. The research results make it possible to identify and explain trends in structure of employment by skill level by the peculiarities of production in economy.

**Keywords:** employment by skill level, industrial structure, developed countries, developing countries, panel data.

Received: 16.08.2021

Accepted: 20.12.2021

Author's information:

*Marina S. Telezhkina* — Senior Lecturer; [mkonovalova@hse.ru](mailto:mkonovalova@hse.ru)