

Влияние структурных изменений в экономике на динамику рабочих мест

Е.А. ЕДИНАК, кандидат экономических наук. E-mail: e_edinak@ecfor.ru
Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, Москва

Аннотация. В статье исследуется влияние процессов цифровизации на российский рынок труда. Проанализированы факторы, в наибольшей степени определяющие вектор этих изменений (отраслевая и по группам занятий структура занятости, изменение структуры производства и межотраслевых связей). Показано, как и почему снижалась с 2000-х гг. усредненная по отраслям потребность в занятых для производства единицы конечной продукции. Доказано, что изменение спроса на работников на уровне экономики в целом определяется в большей степени внутриотраслевыми технологическими изменениями, нежели изменением структуры производства (структурная компонента). Рассчитаны прямые и косвенные мультипликаторы занятости в разрезе отраслей. На базе межотраслевого подхода получены количественные оценки сокращения и создания рабочих мест в экономике к 2030 г. в результате процессов цифровизации. Их величина показала, что процессы цифровизации не приведут к резкому (обвальному) сокращению рабочих мест на российском рынке труда.

Ключевые слова: занятость; цифровизация; рынок труда; рабочие места; структура; межотраслевые связи; производство; структурные изменения

Современные тенденции в области развития новых технологий, их активного проникновения как в производственные отношения, так и в повседневную жизнь граждан изменяют сложившиеся устои в экономической, социальной, политической сферах различных стран.

Развитие технологий происходит по довольно широкому спектру направлений, но наиболее массовым из них, декларируемым в качестве приоритетного на государственном уровне, является цифровизация – внедрение цифровых технологий в разные сферы деятельности. Ожидается, что вследствие интенсификации этих процессов будут трансформироваться экономические связи между различными субъектами и секторами экономики, изменится структура производства, отраслевая номенклатура выпуска, появятся новые отрасли и т.д. В той или иной степени все это можно наблюдать уже сейчас.

Не останется в стороне и рынок труда, чутко реагирующий на изменения в структуре экономики: устаревают одни

профессии и специальности, появляются новые, изменяются отраслевые и квалификационные пропорции занятости и безработицы, время поиска работы и пр. Каким станет будущий облик рынка труда, какие профессии и специальности будут на нем востребованы, а какие исчезнут в связи с сокращением спроса, каков масштаб ожидаемого высвобождения рабочей силы – эти и многие другие вопросы беспокоят и население, и бизнес, и государство. Абитуриенты должны иметь представление о перспективах выбираемых ими специальностей, бизнес – о качестве и структуре поступающей на рынок рабочей силы (образовательной, возрастной, профессионально-квалификационной), государство – о том, какой должна быть система образования и какие специальности в первую очередь должны финансироваться бюджетом как наиболее важные и перспективные.

В этой связи вопросы о влиянии на рынок труда структурных и технологических изменений, вызванных процессами автоматизации и цифровизации, широко обсуждаются на различных площадках мирового и национального уровней. Так, например, по оценкам ОЭСР, более 40% рабочих мест, созданных в странах-участницах за 2005–2016 гг., появились в высокотехнологичных видах деятельности. По современным оценкам, около 14% рабочих мест в странах организации уже в ближайшем будущем могут быть автоматизированы, с последующим сокращением персонала, а 32% ожидают радикальные изменения¹ (оценки приведены без учета потенциала создания рабочих мест). В другом исследовании [Frey, Osborne, 2017] прогнозируется сокращение до 47% существующих рабочих мест в США в результате алгоритмизации и компьютеризации в ближайшие 10–20 лет.

В России, по оценкам некоторых экспертов, рост безработицы в связи с технологической модернизацией составит от 20 до 42 млн чел.² к 2030 г. Компания McKinsey в своих исследованиях приводит оценки экономии трудозатрат (выраженных в чел./ч) в результате автоматизации в размере от 2 до 50%,

¹ OECD Employment Outlook 2019: The Future of Work. [Эл. ресурс] URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9ee00155-en/index.html?itemId=/content/publication/9ee00155-en> (дата обращения: 18.02.2020).

² РБК ТВ: Земцов Степан: Автоматизация экономики. Выпуск от 30.12.2018.

в зависимости от сферы деятельности. По данным Центра макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования (ЦМАКП), под воздействием цифровизации в России могут попасть под сокращение 12,5 млн занятых [Белоусов, 2018].

Методология и понятийный аппарат

Очевидно, что перспективная структура и динамика рабочих мест (отраслевая, профессиональная, квалификационная и др.) будут определяться целым рядом факторов, которыми понятие «цифровизации» далеко не исчерпывается. Так, на наш взгляд, несколько однобоким выглядит подход, используемый в исследованиях ОЭСР, когда для получения прогнозной оценки потенциального числа сокращаемых рабочих мест оценивается только один фактор – вероятность автоматизации рабочего места исходя из вероятности автоматизации выполняемого на нем круга задач [OECD Employment Outlook, 2019]. Кроме всего прочего, данный подход ограничен с точки зрения оценки потенциала создания новых рабочих мест, индуцируемых высокотехнологичными секторами. Широкий обзор исследований, говорящих в пользу сильного положительного влияния современных технологических инноваций на занятость, представлен в работе Р. Капелюшников [Капелюшников, 2017].

Оценить влияние каждого фактора в отдельности на рынок труда чрезвычайно сложно. В том числе потому, что зачастую они воздействуют комплексно. Тем не менее обозначить и проанализировать наиболее важные из них представляется вполне возможным в рамках журнальной статьи.

Кроме того, несмотря на свое активное использование, четкого и устоявшегося значения понятия «цифровизация» не существует, равно как и единой методики количественной оценки этого явления как статистического агрегата [Ганичев, Кошовец, 2020], что представляет собой определенную сложность. Чаще всего для этих целей используются показатели уровня и динамики роботизации или автоматизации рабочих мест. В данной работе под цифровизацией понимается внедрение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в различные сферы деятельности и секторы экономики, которое сказывается на изменении технологий производства и, следовательно, изменении отраслевой структуры затрат. Так, внедрение

ИКТ, расширение использования Интернета, облачных технологий и др. ожидаемо снизит удельные торгово-транспортные затраты в отдельных видах деятельности, что отразится на экономической динамике отраслей транспорта и торговли. Безусловно, ИКТ являются результатом производства нескольких секторов экономики, но в наибольшей степени – отрасли «связь и телекоммуникации».

Факторы, влияющие на структуру занятости

Текущая отраслевая и по группам занятий структура занятости в экономике является одним из факторов, определяющих возможные масштабы движения рабочих мест под воздействием цифровизации. Логично ожидать, что высокая доля в составе занятых того или иного вида деятельности работников низкой и средней квалификации увеличивает вероятность их интенсивного высвобождения в перспективе, так как именно эти группы работников подвержены высокому риску увольнения в результате углубления процессов автоматизации [OECD Employment Outlook, 2019].

Можно предположить, что в большей или меньшей степени в зоне риска находятся работники следующих групп занятий: неквалифицированные рабочие (9), операторы производственных установок и машин, сборщики и водители (8), работники сферы обслуживания и торговли, охраны граждан и собственности (5), служащие, занятые подготовкой и оформлением документации, учетом и обслуживанием (4) (табл. 1). В России суммарно на эти группы в 2018 г. приходилось 40% занятых в экономике, что на первый взгляд создает высокие риски роста безработицы в будущем. Для сравнения: во Франции доля работников этих групп занятий составляет 44%; в Германии – 43%; в США – 44,3%.

Кроме того, большое значение имеет распределение работников определенных групп занятий по секторам экономики. Сокращение удельного веса в ВВП отраслей с высокой долей низкоквалифицированных работников приведет к сокращению низкопроизводительных рабочих мест, равно как увеличение веса отраслей с большой долей высококвалифицированных работников обернется наращиванием рабочих мест с высоким потенциалом производительности труда.

Таблица 1. Структура занятого населения по группам занятий
по странам в 2018 г., %

	Показатель	Россия	Франция	Германия	США
1	Руководители	6,6	6,8	3,8	10,3
2	Специалисты высшего уровня квалификации	24,6	17,6	16,3	22,6
3	Специалисты среднего уровня квалификации	12,9	20,9	23,0	14,3
4	Служащие, занятые подготовкой и оформлением документации, учетом и обслуживанием	3,3	9,0	13,9	10,3
5	Работники сферы обслуживания и торговли, охраны граждан и собственности	16,0	15,8	14,1	18,2
6	Квалифицированные работники сельского и лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства	2,5	1,6	0,8	0,1
7	Квалифицированные рабочие промышленности, строительства, транспорта и рабочие родственных видов занятий	13,4	7,8	12,5	8,4
8	Операторы производственных установок и машин, сборщики и водители	12,6	8,2	6,6	6,0
9	Неквалифицированные рабочие	8,1	12,3	8,4	9,8
	Итого:	100	100	100	100

Источник: Росстат. Для стран, кроме России, использованы данные, опубликованные на сайте Международной организации труда. URL: <https://www.ilo.org>

Для России высокая доля занятых низкоквалифицированным трудом (более 50% занятых в отрасли) характерна для «добычи полезных ископаемых», а также отраслей сферы услуг (торговли, транспорта, гостиничного и ресторанного сервиса, административной деятельности и пр.), деятельности домашних хозяйств и экстерриториальных органов и организаций (табл. 2).

В секторе «транспортировка и хранение» 50% занятых составляют операторы производственных установок и машин, сборщики и водители; в секторе «торговля оптовая и розничная, ремонт автотранспортных средств и мотоциклов» почти 50% работников – продавцы и охранники.

Наименьшая доля работников, находящихся в зоне риска, наблюдается в отраслях «деятельность профессиональная, научная и техническая» (8,9%), «деятельность в области информации и связи» (14,6%) и «деятельность в области здравоохранения и социальных услуг» (21,4%). Для сравнения: во Франции, Германии и США в отраслях сферы услуг также наблюдается высокая (>50%) доля занятых в зоне риска.

Таблица 2. Отраслевое распределение работников, находящихся в зоне риска в 2018 г., % от совокупной численности занятого населения в отрасли по странам

	Показатель	Россия	Франция	Германия	США
1	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	39,8	17,9	40,4	62,1
2	Добыча полезных ископаемых	52,3	47,9	47,1	46,3
3	Обрабатывающие производства	32,5	37,3	37,7	36,8
4	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	29,1	11,4	24,7	25,8
5	Водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	45,0	59,9	58,2	53,3
6	Строительство	24,1	18,4	26,8	31,0
7	Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	61,9	56,3	67,4	72,4
8	Транспортировка и хранение	69,0	72,6	79,4	66,4
9	Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	68,1	82,1	86,9	77,5
10	Деятельность в области информации и связи	14,6	9,3	22,6	12,1
11	Деятельность финансовая и страховая	21,5	28,3	64,0	23,6
12	Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	32,3	40,9	43,7	24,3
13	Деятельность профессиональная, научная и техническая	8,9	19,1	26,2	16,2
14	Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	65,3	63,2	62,5	65,9
15	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	33,7	42,8	24,7	38,8
16	Образование	24,5	22,5	15,4	24,7
17	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	21,4	54,9	25,5	36,3
18	Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	23,6	31,7	44,0	56,5
19	Предоставление прочих видов услуг	62,9	52,7	55,0	56,8
20	Деятельность домашних хозяйств как работодателей, недифференцированная деятельность частных домашних хозяйств, деятельность экстерриториальных органов и организаций	76,9	89,3	91,9	98,2

Источник: Росстат, данные МОТ.

Данные таблиц 1 и 2 не дают оснований предполагать наличие критически значимых перекосов в структуре занятости в российской экономике. Рост доли отрасли «связь и телекоммуникации» в России при прочих равных приведет к росту спроса

на специалистов высокого и среднего уровня квалификации, тогда как сокращение отраслей транспорта и торговли в первую очередь снизит спрос экономики на средне- и низкоквалифицированную рабочую силу.

Изменение структуры производства – фактор, влияющий на потенциал изменения количества и структуры рабочих мест. Это весьма обширное понятие, которое подразумевает изменение и отраслевых технологий производства (структуры затрат), и отраслевых пропорций ВВП и выпуска. Воздействие этого фактора на сферу занятости в РФ можно продемонстрировать на примере динамики среднего по экономике числа занятых, обеспечивающих производство единицы конечного спроса (в среднем по отраслям, с учетом всей системы межотраслевых связей)³.

Рассчитав этот показатель в двух вариантах: 1) при неизменной структуре производства (структуре затрат и отраслевых пропорций конечного спроса), зафиксированной на уровне базового года, и 2) фактической за каждый год, можно выявить влияние структурных изменений в экономике на потребность в занятых.

Представленная на рисунке 1 динамика показателей демонстрирует, во-первых, снижение усредненной по отраслям потребности экономики в занятых для производства единицы конечной продукции более чем на треть за 2000–2015 гг., и во-вторых, весьма скромный вклад в эту динамику структурной компоненты. То есть главную роль сыграли технологические изменения, происходившие на внутриотраслевом уровне (например, постепенное внедрение трудосберегающих технологий или рост среднего уровня производительности труда).

³ Расчет производится на базе коэффициентов полных трудоемостей в разрезе отраслей экономики. Последний представляет собой произведение вектора прямых отраслевых трудоемостей и Леонтьевской матрицы и отражает количество занятых во всех отраслях экономики, обеспечивающих производство единицы конечного спроса (в денежном выражении) данной конкретной отрасли. Таким образом, при расчете коэффициентов полной трудоемкости учитывается вся система межотраслевых связей. Для расчета средней по экономике потребности в занятых для производства единицы конечного спроса рассчитывается средневзвешенная величина отраслевых полных трудоемостей, где в качестве весов фигурируют отраслевые величины конечного спроса. Статистической основой расчетов являются ряды межотраслевых балансов в сопоставимых ценах с исключением импортной составляющей из промежуточного и конечного потребления, разработанные в ИМП РАН [Узяков и др., 2006].



Рис. 1. Динамика среднего по экономике числа занятых, обеспечивающих производство единицы конечного спроса в 2000–2015 гг., чел. / млн руб.

Понятно, что средняя по экономике величина нивелирует особенности, которые могут в большей или меньшей степени проявляться на отраслевом уровне. Например, в промежуточном потреблении отрасли i в результате технологических изменений может произойти замещение продукции одной отрасли продукцией другой. В целом по экономике это практически не отразится на занятости (в случае, если эффект замещения коснулся отраслей со схожим уровнем трудоемкости), однако на отраслевом уровне эффект занятости проявится по-разному.

В этой связи при прогнозировании отраслевой динамики рабочих мест опасно недооценивать влияние структурных изменений производства на занятость. При прочих равных *рост доли в суммарном производстве относительно менее трудоемких отраслей* будет *снижать общую трудоемкость* экономики и, следовательно, сокращать спрос на рабочую силу.

Глубина межотраслевых связей в экономике является еще одним немаловажным фактором перспективной динамики рабочих мест. Чем глубже та или иная отрасль встроена в эту систему, тем сильнее скажется изменение ее выпуска на занятости в смежных отраслях. Данные Росстата об отраслевой занятости такого представления не дают. Поэтому для оценки межотраслевой структуры занятости мы использовали показатель числа продуцируемых рабочих мест в смежных отраслях, рассчитанный на базе межотраслевого баланса (МОБ) (табл. 3).

Таблица 3. Матрица межотраслевых трудовых затрат (по вертикали: число рабочих мест (занятых) в смежных отраслях на 100 рабочих мест отрасли; по горизонтали: число рабочих мест в отрасли, продуцируемых в ней другими отраслями на каждые 100 рабочих мест), 2015 г.

	Отрасль	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство; рыболовство, рыбоводство	100	0,8	12,8	0,5	0,2	0,7	6,6	0,3	0,2	0,7	0,2	0,4
2	Добыча полезных ископаемых	0,3	100	4,0	4,1	1,1	0,4	0,2	0,9	0,4	1,2	0,0	0,1
3	Обрабатывающие производства	3,8	24,1	100	10,1	18,5	6,0	9,0	8,6	4,6	8,8	0,5	2,9
4	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	0,8	18,3	6,0	100	2,1	1,6	1,0	4,1	2,9	3,7	0,5	1,0
5	Строительство	0,5	20,4	2,7	15,1	100	1,2	0,5	2,7	5,4	2,2	0,1	0,3
6	Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	4,6	27,5	18,0	25,6	8,4	100	8,8	15,9	6,4	9,7	0,5	1,3
7	Гостиницы и рестораны	0,0	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1	100	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1
8	Транспорт	1,7	20,2	6,4	8,4	4,3	7,3	2,3	100	2,3	6,0	0,2	0,4
9	Связь	0,6	6,3	1,8	1,9	1,0	3,6	0,8	3	100	2,2	0,2	0,3
10	Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	2,1	34,0	9,4	16,1	5,7	9,0	3,1	14,7	13,9	100	1,5	3,5
11	Образование	0,0	0,4	0,2	0,4	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1	100	0,0
12	Здравоохранение и предоставление социальных услуг	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	100
	Итого:	17	175	68	95	45	33	35	59	41	40	4	11

Источник: рассчитано автором на базе данных МОБ за 2015 г.

Наибольшим мультипликативным эффектом по занятости обладает добыча полезных ископаемых (на 100 рабочих мест непосредственно в этой отрасли приходится 175 занятых вне ее). Данные таблицы раскрывают отраслевую структуру этих рабочих мест: 34 из них приходится на отрасль «операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг», 27,5 – на торговлю, 20 – на транспорт.

Следом за ресурсодобычей по трудоемкости идут «производство и распределение электроэнергии, газа и воды» и «обрабатывающие производства» (соответственно 95 и 68 рабочих мест в смежных отраслях на 100 занятых в отрасли).

Обратим внимание: у половины из представленных в таблице агрегированных отраслей наибольшее количество смежных рабочих мест производится в торговле (шестая строка в таблице). Это отражает высокий удельный вес торговых услуг в структуре затрат этих отраслей и общий высокий уровень торговой наценки в российской экономике. При этом эффект мультиплицирования рабочих мест самой этой отрасли не так уж и велик: на 100 рабочих мест в ней приходится 33 рабочих места в смежных отраслях. То есть занятость в торговле скорее зависит от тех отраслей, которые она обслуживает, нежели производит занятость в других отраслях.

Наибольшее число рабочих мест на транспорте производится добычей полезных ископаемых. При этом сам транспорт инициирует в смежных отраслях чуть менее 60 рабочих мест на каждые 100 своих работников (что в два раза превышает аналогичную величину в торговле). В отрасли «связь» наибольший удельный вес рабочих мест (6,3) также производится добывающими отраслями; количество рабочих мест в смежных отраслях, приходящихся на 100 рабочих мест в отрасли «связь», составляет 41.

Представленные в таблице 3 соотношения отражают межотраслевую структуру рабочих мест (занятости). Но они не совсем пригодны для анализа влияния динамики выпуска той или иной отрасли на занятость в экономике. Гораздо лучше для этих целей подходят показатели, отражающие количество рабочих мест, обеспечивающих производство выпуска в объеме 1 млн руб. а) непосредственно в отрасли (прямой мультипликатор занятости) и б) в смежных отраслях (косвенный мультипликатор занятости) (рис. 2).

Прямой мультипликатор занятости – это не что иное, как коэффициент прямой трудоемкости отрасли (отношение численности занятых в отрасли на ее выпуск). Косвенный мультипликатор рассчитывается на базе вектора прямых трудоемкостей и Леонтьевской матрицы. Коэффициенты, измеряющие прямой и косвенный эффект, по своему содержанию не совсем

соответствуют понятию мультипликатора, однако в западной литературе они носят именно такое название [Bivens, 2019; Baker and Thea, 1993].



Примечание. На графике не отражена отрасль «Обрабатывающие производства», однако она имеет наибольший прямой (19,5) и косвенный (8,4) мультипликативный эффект на занятость.

Рис. 2. Отраслевые мультипликаторы занятости (рабочих мест) в 2015 г., чел./млн руб. конечного спроса

Мультипликаторы занятости позволяют установить, как изменение конечного спроса в той или иной отрасли, при прочих равных, скажется на занятости в самой отрасли и в смежных с ней секторах.

Среди укрупненных отраслей экономики наибольшим суммарным мультипликативным эффектом обладают отрасли

«операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг», «образование», а также «предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг». Отрасли «связь» и «транспорт» имеют одни из самых низких совокупных мультипликативных эффектов занятости, то есть ни сокращение, ни увеличение выпуска в этих секторах не может кардинально отразиться на занятости в экономике.

Косвенный мультипликативный эффект заметно выше по сравнению с другими отраслями у секторов «добыча полезных ископаемых», а также «операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг». Наименьшим косвенным мультипликативным эффектом обладает отрасль «образование».

Оценка изменений спроса на труд под влиянием структурно-технологических изменений. Для оценки воздействий на сферу занятости процессов электрификации, автоматизации и цифровизации в ИИП РАН был разработан сценарий развития экономики до 2030 г. на базе межотраслевой модели RIM (Russian interindustry model) [Широв, Янговский, 2017].

Соответствующие процессы отражены в модели «затраты-выпуск» в виде изменения структуры затрат отраслей, и в первую очередь – в виде уменьшения удельных торгово-транспортных затрат (снижение строки коэффициентов затрат отраслей «транспортировка и хранение» и «оптовая и розничная торговля, ремонт») и увеличения удельного веса затрат на продукцию и услуги IT-компаний (рост строки коэффициентов затрат отрасли «связь и телекоммуникации»). Отметим, что изменение технологии производства затронуло только часть отраслей, тогда как в других она осталась неизменной. Параллельно был разработан сценарий без учета активного внедрения электрификации, автоматизации и цифровизации (базовый сценарий). Это позволило оценить вклад этих процессов в изменение отраслевой структуры выпуска.

На рисунке 3 показаны отрасли, у которых наблюдаются наибольшие различия в объеме выпуска между двумя сценариями. Как и следовало ожидать, в результате технологических изменений снизится выпуск в секторах услуг («транспортировка и хранение», «другие предпринимательские общественные, социальные и частные услуги», «оптовая и розничная торговля, ремонт», «здравоохранение»). Кроме того, заметно

снизятся объемы выпуска в отраслях «текстильное и швейное производство», «обработка древесины и производство изделий из дерева». Увеличится по сравнению с базовым сценарием выпуск в отраслях «связь и телекоммуникации» и «производство транспортных средств и оборудования».



Рис. 3. Динамика отраслевой структуры выпуска под воздействием технологических изменений, сравнение с базовым сценарием, 2030 г., %

Сравнив два сценария прогноза, мы рассчитали, что в результате цифровизации в целом по экономике сократится примерно 1,2 млн рабочих мест (наибольшее сокращение – в транспорте и торговле, за ним – в сферах обслуживания, торговли, охраны граждан и собственности; операторов производственных установок и машин, сборщиков и водителей.); при этом появятся 120 тыс. новых рабочих мест прежде всего в секторе «деятельность в области информации и связи» (табл. 4). В столбце «прочие» аккумулированы следующие группы занятий: квалифицированные работники сельского и лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства, квалифицированные рабочие промышленности, строительства, транспорта и рабочие родственных видов занятий, а также операторы производственных установок и машин, сборщики и водители.

Таблица 4. Изменение спроса на труд, согласованное в разрезе отраслей и групп занятий в 2030 г., тыс. чел. (сравнение с базовым сценарием)

	Показатель	Руководители	Специалисты высшего уровня квалификации	Специалисты среднего уровня квалификации	Служащие, занятые подготовкой и оформлением документации, учетом и обслуживанием	Работники сферы обслуживания и торговли, охраны граждан и собственности	Неквалифицированные рабочие	Прочие	Итого
1	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	0,7	0,9	0,8	0,2	0,3	2,5	10	15,5
2	Добыча полезных ископаемых	-0,6	-1,2	-0,9	-0,2	-0,2	-0,5	-5,9	-9,6
3	Обрабатывающие производства	0,6	1,4	0,8	0,2	0,2	0,9	4,6	8,7
4	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	-1,5	-4,7	-3,2	-0,8	-0,5	-1,6	-12,2	-24,5
5	Строительство	1,3	2,1	1,5	0,1	0,2	1,6	9,3	16,2
6	Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	-39	-39,8	-46,8	-6,8	-185	-28,9	-47,4	-393,7
7	Транспортировка и хранение	-24,4	-39	-34,1	-41,5	-26,7	-21,9	-273	-460,7
8	Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	-0,9	-0,7	-1,8	-0,2	-7,1	-1,6	-0,6	-13
9	Деятельность в области информации и связи	6,8	41,2	11,5	6,1	1,9	1	8,4	77
10	Деятельность финансовая и страховая	-2,3	-10,8	-4,3	-2,8	-1	-0,3	-0,5	-22
11	Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	-1	-2,3	-2,5	-0,7	-0,4	-2,1	-3,9	-12,8
12	Деятельность профессиональная, научная и техническая	-1	-7,9	-1,7	-0,3	-0,2	-0,3	-0,7	-12,3
13	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	0,1	0,6	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1	1,6
14	Образование	-0,5	-7,4	-0,4	-0,3	-1,2	-1,1	-0,3	-11,1
15	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	-3,8	-39,2	-55,4	-2,3	-12,4	-8,1	-6,2	-127,4
16	Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	-10	-26	-19,6	-5,4	-51,9	-13,7	-13,8	-140,3

В расчетах не рассматривался сценарий изменения отраслевых трудоемкостей. Можно предположить, что процессы цифровизации изменят технологии производства, и это приведет к изменению отношений между затратами труда и капитала в целом по экономике и в отдельных ее отраслях, увеличивая их капиталоемкость и снижая трудоемкость, благодаря частичной автоматизации ряда производственных процессов.

В связи с более интенсивным замещением труда капиталом в сценарии цифровизации экономики и повышением производительности труда, количество «избыточных» рабочих мест, вполне возможно, будет несколько больше тех оценок, которые получены в статье.

Кроме того, в расчетах не учтен потенциал создания рабочих мест в результате развития отечественной базы производства информационно-коммуникационных технологий и связанного с этим импортозамещения. Следует полагать, что в этом случае будет расширяться спрос на рабочую силу как со стороны сектора ИКТ, так и в смежных отраслях.

Наконец, отметим, что в данной статье для большей наглядности и краткости изложения часто идентифицируются рабочие места и занятость, что на самом деле не совсем корректно: для отчетного периода численность занятых и численность рабочих мест не равны друг другу из-за существования вторичной, третичной занятости. При необходимости более глубокого анализа это можно учитывать через поправочные коэффициенты.

Ключевые выводы

В статье проведен анализ основных факторов, которые в наибольшей степени определяют перспективные количественные и структурные изменения занятости на российском рынке труда, вызванные процессами автоматизации и цифровизации. К ним относятся текущие отраслевая и по группам занятий структура занятости, структура производства и выпуска, глубина межотраслевых связей. Так, около 40% занятых в 2018 г. относилась к группам занятий, которые в первую очередь подвержены риску автоматизации, что на первый взгляд создает высокие риски роста безработицы в будущем. Проведенные межстрановые сопоставления не дают оснований предполагать наличие критически значимых перекосов в отраслевой и по группам занятий структуре занятости в российской экономике.

В проведенном исследовании показано, что на ретроспективном периоде технологические изменения, которые происходили на внутриотраслевом уровне, оказывали влияющее воздействие на изменение потребности в занятых в целом по экономике в отраслевом разрезе, тогда как изменение структуры производства вносило меньший вклад.

Под цифровизацией в исследовании понимается внедрение информационно-коммуникационных технологий в различные сферы деятельности через сокращение удельных торгово-транспортных затрат в совокупной структуре затрат отраслей. Поэтому для того, чтобы отразить влияние этих процессов на изменение количества и структуры занятости, в исследовании сделана оценка межотраслевой структуры трудовых затрат в российской экономике и связанные с ней мультипликативные эффекты занятости. С одной стороны, отрасли «связь», «транспорт» и «торговля» имеют низкий по сравнению с другими отраслями потенциал индуцирования рабочих мест в смежных отраслях. Это дает основание предполагать, что в обозримой перспективе не следует ждать кардинальных изменений в спросе на труд в экономике в связи с изменением выпуска в этих отраслях. С другой стороны, например, занятость в отрасли «торговля» в большей степени зависит от других отраслей (обслуживает их), нежели продуцирует занятость в других отраслях, что отразится на ней в случае существенных изменений объемов выпуска в смежных отраслях.

Как показали проведенный анализ и прогнозные расчеты, технологические изменения в экономике и, в частности, цифровизация не окажут мгновенного эффекта на рынок труда в виде резкого и обвального сокращения рабочих мест. Это будет растянутый во времени процесс, что дает возможность населению, бизнесу и государству адаптироваться под новые условия, привести в соответствие образовательные стандарты и скорректировать квалификационные характеристики рабочей силы под потребности экономики.

Кроме того, по нашим расчетам, более половины общего сокращения рабочих мест коснется тех из них, которые отличает низкий уровень производительности труда, что является скорее положительным, нежели отрицательным следствием технологических изменений. Это позволит снизить потребность российской экономики в низкоквалифицированных иностранных трудовых мигрантах и повысить эффективность использования отечественной рабочей силы.

Литература

Белусов Д. Развитие цифровой экосистемы: прямые и косвенные эффекты для экономики / V Санкт-Петербургский экономический конгресс «Форсайт Россия: новое индустриальное общество. Будущее» (СПЭК-2018). [Эл. ресурс]. URL: http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/Presentations/DBelousov/2018-03-31IT-ECO.pdf (дата обращения: 25.02.2020).

Ганичев Н. А., Кошовец О. Б. Как посчитать цифровую экономику: между реальностью и конструкцией // ЭКО. 2020. № 2. С. 8–36. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2020-2-8-36.

Капелюшников Р. Технологический прогресс – пожиратель рабочих мест? // Вопросы экономики. 2017 (11). С. 111–140.

Одегов Ю. Г., Павлова В. В. Новые технологии и их влияние на рынок труда // Уровень жизни населения регионов России. 2018. № 2(208). С. 66.

Узяков М. Н., Маслов А. Ю., Губанов А. Ю. О разработке обновленной версии рядов межотраслевых балансов РФ в постоянных и текущих ценах за 1980–2004 гг. // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН / Гл. ред. А. Г. Коровкин. М.: МАКС Пресс, 2006. С. 648–655.

Широв А., Янтовский А. Межотраслевая макроэкономическая модель RIM – развитие инструментария в современных экономических условиях // Проблемы прогнозирования. 2017. № 3. С. 3–17.

Baker D. and Thea M. Lee Employment Multipliers for the U.S. Economy. Economic Policy Institute Working Paper no. 1993. № 107. P. 1–27.

Bivens J. Updated Employment Multipliers for the U.S. Economy. Economic Policy Institute Working. 2019. [Эл. ресурс] URL: <https://www.epi.org/publication/updated-employment-multipliers-for-the-u-s-economy/>

Frey C., Osborne M. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? Technological Forecasting and Social Change. 2017. Vol. 114. P. 254–280.

OECD Employment Outlook 2019: The Future of Work. [Эл. ресурс] URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9ee00155-en/index.html?itemId=/content/publication/9ee00155-en> (дата обращения 18.02.2020).

Статья поступила 16.03.2020.

Статья принята к публикации 16.04.2020.

Для цитирования: *Единак Е. А.* Влияние структурных изменений в экономике на динамику рабочих мест // ЭКО. 2020. № 6. С. 131-148. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2020-6-131-148.

Summary

Edinak, E. A., Cand. Sci. (Econ.), Institute of Economic Forecasting RAS, Moscow

The Impact of Structural Changes in the Economy on Job Dynamics

Abstract. The paper considers the impact of digitalization on the Russian labor market analyzing factors that most determine the vector of changes. Among such factors are sectoral and occupational group structure of employment, changes in the production structure and intersectoral relations. It is shown that the average

economic demand for workers involved in production of end-use product unit has been decreasing since the 2000s and factors of this decline are investigated. At the level of the economy as a whole, technological changes that occur at the intra-industry level dominate the structural component (change in the production structure). Direct and indirect employment multipliers by industry are calculated. Based on an intersectoral approach, estimates of job reduction and creation in the economy by 2030 as a result of digitalization have been obtained. The estimates show that digitalization processes will not lead to sharp and landslide job cuts in the Russian labor market.

Keywords: *employment; digitalization; labor market; jobs; structure; intersectoral relations; production; structural changes*

References

Baker, D. and Thea, M. Lee (1993). Employment Multipliers for the U.S. Economy. *Economic Policy Institute Working Paper*. No. 107. Pp. 1–27.

Belousov, D. The development of the digital ecosystem: direct and indirect effects for the economy / V St. Petersburg Economic Congress “Foresight Russia: a new industrial society. The Future” (SPEC-2018). Available at: http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/Presentations/DBelousov/2018-03-31IT-ECO.pdf (accessed 25.02.2020). (In Russ.).

Bivens, J. (2019). Updated Employment Multipliers for the U.S. Economy. Economic Policy Institute Working. Available at: <https://www.epi.org/publication/updated-employment-multipliers-for-the-u-s-economy/>

Frey, C. and Osborne, M. (2017). *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?* Technological Forecasting and Social Change. Vol. 114. Pp. 254–280.

Ganichev, N.A., Koshovets, O.B. (2020). Quantifying the Digital Economy: Between Reality and Design. *ECO*. No. 2. Pp. 8–36. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2020-2-8-36.

Kapeliushnikov, R. (2017). Is technological change a devourer of jobs? *Voprosy Ekonomiki*. No. 11. Pp. 111–140. (In Russ.).

Odegov, Yu.G., Pavlova V.V. (2018). New Technologies and Their Impact on the Labour Market. *Uroven' zhizni naseleniya regionov Rossii*. No. 2 (208). P. 66. DOI: 10.24411/1999-9836-2018-10015

OECD Employment Outlook 2019: The Future of Work. Available at: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9ee00155-en/index.html?itemId=/content/publication/9ee00155-en> (accessed 18.02.2020).

Shirov, A., Yantovskii, A. (2017). RIM interindustry macroeconomic model: Development of instruments under current economic conditions. *Studies on Russian Economic Development*, Vol. 28. Issue 3. P. 241–252.

Uzyakov, M.N., Maslov, A. Yu., Gubanov, A. Yu. (2006). Elaboration of a new version of input-output tables of RF in constant and current prices over 1980–2004. Scientific papers: Institute of economic forecasting of RAS / edited by A.G. Korovkin. Moscow. MAX Press Publ. Pp. 648–655. (In Russ.).

For citation: Edinac, E.A. (2020). The Impact of Structural Changes in the Economy on Jobs Dynamics. *ECO*. No. 6. Pp. 131–148. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2020-6-131-148.