

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

DOI: 10.34022/2658-3712-2019-36-3-6-17

УДК 331.5

JEL E24, J24, O33, R23

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА, РИСКИ АВТОМАТИЗАЦИИ И СТРУКТУРНЫЕ СДВИГИ В ЗАНЯТОСТИ В РОССИИ

С.П. Земцов

ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», ВАВТ Министерства экономического развития Российской Федерации, Москва, Россия
<https://orcid.org/0000-0003-1283-0362>

АННОТАЦИЯ

Основу статьи составляют исследования процессов цифровой трансформации экономики, главные тенденции ее развития, и, как следствие, возможные варианты изменений и преобразований в сфере занятости. Рассматриваются отрасли народного хозяйства, существенно различающиеся по потенциалу автоматизации, которой наиболее подвержены гостиницы и рестораны, обрабатывающая промышленность, сельское хозяйство. Проводится анализ сценария одномоментной автоматизации, при которой около 20 млн чел. в России пришлось бы повышать квалификацию, переобучаться, искать новые сферы деятельности или покинуть рынок труда.

Опираясь на российские и зарубежные источники, автор прослеживает вероятный сценарий адаптации регионов к новым экономическим изменениям: регионы России существенно отличаются по рискам и возможностям адаптации. Увеличивается доля менее автоматизируемых отраслей, растет доля занятых в предпринимательском секторе, повышается неустойчивая занятость. Сохраняются риски технологического исключения большой группы людей и формирования экономики незнания. Для адаптации к указанным рискам необходима поддержка предпринимательской инициативы, творческих профессий, STEM, внедрение программ непрерывного образования.

Цель статьи – оценить, насколько технологические изменения в России могут повлиять на обновление структуры занятости, наблюдаются ли эти процессы в последние годы и насколько они активны.

Ключевые слова: технологическая революция, рынок труда, структурная безработица, социальная исключенность, роботизация, STEM, предпринимательство, экономика незнания.

Для цитирования: С.П. Земцов. Цифровая экономика, риски автоматизации и структурные сдвиги в занятости в России. *Социально-трудовые исследования*. 2019;36(3):6-17. DOI: 10.34022/2658-3712-2019-36-3-6-17.

ORIGINAL PAPER

DIGITAL ECONOMY, RISKS OF AUTOMATION AND STRUCTURAL CHANGES IN EMPLOYMENT IN RUSSIA

S.P. Zemtsov

FSBEI HPO "Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration",
 SME laboratory for statistics,
 FSBEI HE Russian Foreign Trade Academy, Ministry of Economic Development of Russia,
 Moscow, Russia
<https://orcid.org/0000-0003-1283-0362>

ABSTRACT

The article is based on the study of the digital transformation processes in the economy, the main trends of its development, and, as a result, the possible options for changes and transformations in employment. The author considers the sectors of the national economy varying widely in the automation potential which hotels and restaurants, manufacturing, and agriculture are most sustained to. The allegedly simultaneous automation is analyzed when about 20 million people in Russia would have to upgrade qualifications, retrain, search for new areas of activity or leave the labor market. Based on Russian and foreign sources the author

traces the likely scenario for the regions to adapt to new economic changes: the regions of Russia vary widely in risks and adaptation opportunities. The share of less automated industries is increasing, the share of people employed in the business sector is growing, and precarious employment is increasing. The risks of technological exclusion of a large group of people and developing an economy of ignorance remain. To adapt to these risks it is necessary to support entrepreneurial initiative, creative professions, STEM, and to introduce continuing education programs.

The aim of the article is to assess how technological changes in Russia can affect the renovation of the employment structure, whether these processes have taken place in recent years and how active they are.

Keywords: technological revolution, labor market, structural unemployment, social exclusion, robotization, STEM, entrepreneurship, economy of ignorance

For citation: S.P. Zemtov. Digital economy, risks of automation and structural changes in employment in Russia. *Social and labor research*. 2019;36(3):6-17. DOI: 10.34022/2658-3712-2019-36-3-6-17.

ВВЕДЕНИЕ

Цифровая трансформация экономики России несет потенциальные выгоды, связанные с существенным повышением производительности труда, для многих отраслей народного хозяйства [1]. Новый этап социально-экономического развития часто характеризуют как технологическую революцию, одной из характерных черт которой является цифровизация и автоматизация всех процессов (Индустрия 4.0) [2, 3]. Смена техноэкономической парадигмы часто ведет к снижению уровня занятости на начальном этапе, хотя впоследствии по мере развития новых технологий в занятость вовлекается все большее число граждан [4].

Внедрение информационно-коммуникационных технологий, средств автоматизации, промышленных роботов может привести к распространению структурной (технологической) безработицы [5]¹. Риски связаны с появлением систем, в которых не требуется участие человека: автопилотируемый транспорт, роботизированные комплексы в торговле и общественном питании, боты-консультанты и т.д. Например, в работе [6] показано, что увеличение промышленных роботов на один (на 1000 занятых) в США привело к снижению доли занятых на 0,18–0,4 п.п. По оценкам ЦМАКП [7], реализация программы «Цифровая экономика» может привести к сокращению до 10 млн рабочих мест к 2025 г. за счет повышения производительности труда.

МЕТОДИКА И ДАННЫЕ

Существует несколько основных подходов к оценке доли рабочих мест, которые потенциально подвержены автоматизации. Одну из первых

методик предложили в 2013 г. оксфордские ученые К.-Б. Фрей и М. Осборн [8], которые оценили вероятность автоматизации профессии в зависимости от сочетания трех характеристик: восприятие–манипулирование, творческий и социальный интеллект.

По нашим ранним оценкам [9], по данным RLMS HSE, ≈26,5% занятых в России работают в профессиях, имеющих высокую вероятность автоматизации (более 70%) (табл. 1). К таким профессиям в России относятся наиболее массовые: водители (7 млн чел.; оценка вероятности автоматизации ≈98%), продавцы (6,8 млн чел.; ≈98%), грузчики (2,3 млн чел.; ≈72%), уборщики (2,1 млн чел.; ≈83%). Отчет Boston Consulting Group [10] показал, что около 80% занятых не готовы работать на высококонкурентных, технологически сложных рынках. Многие сотрудники фактически заняты низкоквалифицированным трудом, требующим выполнения рутинных действий, и не стремятся повышать уровень своей квалификации.

При этом полученные оценки (табл. 1) показывают, что уровень потенциальной автоматизации занятости в России ниже, чем в большинстве развитых и развивающихся стран, хотя следовало ожидать более высокого значения в связи с низкой сложностью экономики, невысокой производительностью труда. Объяснение может быть связано с тем, что в оценках учитывается лишь официальная занятость, которая концентрируется в бюджетном секторе услуг, где за рубежом активно используется социальный и творческий интеллект (образование, здравоохранение), а также высока доля занятых в финансовых и иных бизнес-услугах. Эти сферы относятся к низкоавтоматизируемым в будущем. Кроме того, есть проблема сопоставимости данных RLMS HSE с зарубежными классификаторами [9].

¹ Пример Тольятти и АвтоВАЗа (сокращение на ≈70 тыс. чел.), Сбербанк (≈3000 юристов), сервиса «Правовед.RU», завода Foxconn в Китае (≈60 тыс.).

Таблица 1 / Table 1

Сравнение уровня потенциальной автоматизации занятости по странам мира, % / Comparison of the level of potential automation of employment in countries of the world, %

Страна	Oxford [8]	McKinsey [13]
Китай	77,1	51
Индия	68,9	52
Германия	59	48
Италия	56,2	50
Польша	56,3	49
Япония	49	56
США	47	46
Франция	49,5	43
Канада	45	47
Швеция	46,7	46
Великобритания	35	43
Россия	26,5 [9]	50

Источник / Source: [14].

Основная критика подхода связана с тем, что полностью отдельные профессии автоматизируются быть не могут. За последние десятилетия из классификаторов занятости исчезло лишь несколько профессий, например в 2018 г. в России официально ликвидирована профессия стенографиста. Внутри профессий и отраслей происходит перераспределение труда между рутинными и творческими действиями. В целом в мире растет потребность в более образованных и квалифицированных специалистах [11,12].

В нашей работе мы будем использовать подход, основанный на оценке доли рутинных действий в различных отраслях, предложенный Глобальным институтом McKinsey [13]. Предварительно все отрасли были разбиты на типы задач (табл. 2), каждая из которых может быть частично автоматизирована.

Для применения этой методики приходится сделать сильное предположение о соответствии структуры отраслей по типам задач в США и других странах (табл. 1), хотя очевидно, что в России доля физической работы в промышленности выше из-за низкого уровня автоматизации, а неавтоматизированные сбор и обработка данных преобладают в секторе услуг. Таким образом, получаемые нами оценки для России занижают потенциал автоматизации труда с точки зрения доступных технологий. С другой стороны, любые подобные оценки не учитывают демографиче-

Таблица 2 / Table 2

Соотношение типов задач по уровню автоматизации / Correlation of types of tasks by level of automation

Тип задачи (действия)	Доля рабочего времени, которая может быть автоматизирована, %	Доля в совокупном рабочем времени в США, %
Управление	9	7
Экспертиза	18	14
Взаимодействие	20	16
Физическая работа в изменяющейся обстановке	25	12
Сбор данных	64	17
Обработка данных	69	16
Физическая работа в постоянной обстановке	78	18

Источник / Source: [13].

ские, миграционные, социальные и иные тренды в России.

Речь идет о максимальном уровне автоматизации при условии, что процесс произойдет одномоментно. В этом случае потенциальная подверженность работников никоим образом не связана с текущим и даже перспективным уровнем безработицы, так как процесс растянут во времени, в экономике существует целый набор компенсационных механизмов [9, 15], меняется отношение к труду, соотношение рабочего и нерабочего времени, распространяется фриланс [5] и т.д.

Учитывая упомянутые выше ограничения, в табл. 3 сопоставлены классификаторы видов деятельности: использованный в исходном исследовании [13] и две версии российского основного классификатора видов экономической деятельности (ОКВЭД). Классификатор изменился в 2017 г., поэтому потребовалось сопоставление оценок.

Наиболее подверженными автоматизации в России и мире являются отрасли гостиничного и ресторанного бизнеса (73% занятых), обрабатывающие производства (60%), сельское и лесное хозяйство (58%), розничная торговля (53%) и добыча полезных ископаемых (51%). Наименее автоматизируемы: образование (27%), деятельность в области информации и связи, научные исследования (35%), здравоохранение

Таблица 3 / Table 3

Соотношение классификаторов видов деятельности и соответствующие оценки доли потенциально подверженных автоматизации рабочих мест в России, % / Correlation of classifiers of activities and corresponding estimates of the share of jobs potentially susceptible automation in Russia, %

Разделы NACE Rew.2 [13]	Доля работников, потенциально подверженных автоматизации, % [13]	ОКВЭД 1	Доля работников, потенциально подверженных автоматизации, % (ОКВЭД 1) [9]	ОКВЭД 2, 2008	Доля работников, потенциально подверженных автоматизации, % (ОКВЭД 2)
Agriculture	58	Раздел А. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	58	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	58
		Раздел В. Рыболовство, рыбоводство	58		
Mining	51	Раздел С. Добыча полезных ископаемых	51	Добыча полезных ископаемых	51
Manufacturing	60	Раздел D. Обрабатывающие производства	60	Обрабатывающие производства	60
Utilities	44	Раздел Е. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	44	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	44
Utilities	44			Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	44
Construction	47	Раздел F. Строительство	47	Строительство	47
		Раздел G. Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	49,2	Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	49,2
		Прочее (Ремонт)	53		
Retail trade	53	Розничная торговля, кроме торговли автотранспортными средствами и мотоциклами; ремонт бытовых изделий и предметов личного пользования	53		
Wholesale trade	44	Оптовая торговля, включая торговлю через агентов, кроме торговли автотранспортными средствами и мотоциклами	44		
Accommodation and food services	73	Раздел H. Гостиницы и рестораны	73	Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	73
		Раздел I. Транспорт и связь	54,7		
Transportation and warehousing	57	Прочее (Транспортировка и хранение)	57	Транспортировка и хранение	57
Information	36	Связь	36	Деятельность в области информации и связи	36
Finance and insurance	43	Раздел J. Финансовая деятельность	43	Деятельность финансовая и страховая	43

Разделы NACE Rew.2 [13]	Доля работников, потенциально подверженных автоматизации, % [13]	ОКВЭД 1	Доля работников, потенциально подверженных автоматизации, % (ОКВЭД 1) [9]	ОКВЭД 2, 2008	Доля работников, потенциально подверженных автоматизации, % (ОКВЭД 2)
		Раздел К. Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	36,5		
		Прочее	40		
Real estate	40	Операции с недвижимым имуществом	40	Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	40
Information	36	Деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий	36		
Professionals	35	Научные исследования и разработки	35	Деятельность профессиональная, научная и техническая	35
		Предоставление прочих видов услуг	35		
Administrative	39			Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	39
Administrative	39	Раздел L. Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	39	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	39
Educational services	27	Раздел M. Образование	27	Образование	27
Health care and social assistance	36	Раздел N. Здравоохранение и предоставление социальных услуг	36	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	36
		Раздел O. Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	44.1		
Other services	49	Прочее	49	Предоставление прочих видов услуг	49
Arts, entertainment and recreation	41	Деятельность по организации отдыха и развлечений, культуры и спорта	41	Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	41
		Раздел Q. Деятельность экстерриториальных организаций	50	Деятельность экстерриториальных организаций и органов	50
ВСЕГО	50		45,5		45,5

Источник / Source: составлено автором / compiled by the author.

(36%), деятельность профессиональная, научная и техническая (36%). Заметим, что даже в самой потенциально автоматизируемой отрасли – гостиничном и ресторанном бизнесе – внедрение роботов происходит довольно низкими темпами, так как много нерутинных действий, необходимо личное общение с человеком, особенно в наи-

более дорогих отелях и ресторанах. Но снижение стоимости технологий, повышение конкуренции на мировых рынках и рост стоимости рабочей силы могут изменить ситуацию.

Мы предполагаем, что указанные процессы приведут к существенному изменению структуры занятости в России к 2030 г. Численность за-

Таблица 4 / Table 4

Соотношение среднесписочной численности работников по двум классификаторам видов экономической деятельности в России и оценки на 2030 г., млн чел. / Correlation of the average number of employees by two classifiers of economic activity in Russia and estimates for 2030

ОКВЭД 1	2009	2015	2030a	ОКВЭД2	2018	2030b
Раздел А. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	2,16	1,61	0,68	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	1,49	0,62
Раздел В. Рыболовство, рыбоводство	0,08	0,06	0,02			
Раздел С. Добыча полезных ископаемых	0,91	0,94	0,46	Добыча полезных ископаемых	0,99	0,49
Раздел D. Обрабатывающие производства	8,12	7,16	2,86	Обрабатывающие производства	6,88	2,75
Раздел Е. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	1,84	1,79	1,01	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	1,45	0,81
				Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	0,57	0,32
Раздел F. Строительство	3,03	2,62	1,39	Строительство	2,41	1,28
Раздел G. Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	5,49	5,74	2,91	Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	5,71	2,9
Раздел H. Гостиницы и рестораны	0,76	0,81	0,22	Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	0,83	0,22
Раздел I. Транспорт и связь	3,97	3,75	1,7			
_Прочее (Транспортировка и хранение)	3,49	3,33	1,43	Транспортировка и хранение	3,24	1,39
Связь	0,48	0,42	0,27	Деятельность в области информации и связи	1,09	0,7
Раздел J. Финансовая деятельность	1,01	1,1	0,63	Деятельность финансовая и страховая	1,03	0,59
Раздел K. Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	4,4	4,96	3,15			
Операции с недвижимым имуществом	1,15	1,35	0,81	Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	1,41	0,85
Деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий	0,31	0,42	0,27			
Научные исследования и разработки	0,8	0,79	0,51			
Предоставление прочих видов услуг	2,1	2,36	1,54			
				Деятельность профессиональная, научная и техническая	2,11	1,37
				Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	1,25	0,76

ОКВЭД 1	2009	2015	2030a	ОКВЭД 2	2018	2030b
Раздел L. Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	3,72	3,51	2,14	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	3,44	2,1
Раздел M. Образование	5,66	5,1	3,72	Образование	4,92	3,59
Раздел N. Здравоохранение и предоставление социальных услуг	4,5	4,35	2,78	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	4,17	2,67
Раздел O. Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	1,78	1,62	0,91			
Прочее				Предоставление прочих видов услуг	0,32	0,16
Деятельность по организации отдыха и развлечений, культуры и спорта	1,12	1	0,59	Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	0,84	0,5
Раздел Q. Деятельность экстерриториальных организаций	0	0	0	Деятельность экстерриториальных организаций и органов		
ВСЕГО	47,43	45,11	24,58		44,15	24,08

Источник / Source: составлено автором по данным: ЕМИСС. Среднесписочная численность работников по полному кругу организаций. URL <https://www.fedstat.ru/indicator/43007> / compiled by the author according to UISIS data. Average number of employees in a full range of organizations. URL <https://www.fedstat.ru/indicator/43007>.

нятых в отраслях уменьшится пропорционально потенциальной доле подверженных автоматизации рабочих мест. На основе приведенных соотношений (табл. 3) мы рассчитали число подверженных автоматизации работников, а затем проанализировали новое соотношение отраслей в общем числе работников (табл. 4). Значение для 2030 г. – это число работников, не подверженных автоматизации. Мы рассчитали два варианта – для данных 2015 г. по предыдущему ОКВЭД (2030a) и для данных 2018 г. по новому ОКВЭД (2030b).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По нашим оценкам, более 20 млн работников в России подвержены риску автоматизации, т.е. потребуется повышение или изменение их квалификации, переобучение или уход с рынка труда 45,5% среднесписочной численности работников.

На рис. 1 показано изменение структуры работников в 2009–2018 гг. Мы выделили укрупненные виды деятельности в зависимости от рисков автоматизации. К более автоматизируемым отраслям относятся:

- «Первичный сектор» – сельское, лесное хозяйство, рыболовство и добыча полезных ископаемых.

- «Производство и строительство» – обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа и воды, строительство.
- «Торговля и иные услуги» – торговля, бытовые услуги, гостиницы и рестораны, госуправление, предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг.

К менее автоматизируемым видам деятельности мы отнесли:

- «Научные услуги» – информационно-коммуникационные технологии, финансовую деятельность и бизнес-услуги (операции с недвижимым имуществом, аренду и предоставление услуг).
- «Образование».
- «Здравоохранение».

На рис. 1 хорошо прослеживаются закономерности изменения структуры работников в сторону менее автоматизируемых видов деятельности: если в 2009 г. их доля составляла около 33,8%, то в 2018 г. – 36,2%.

При этом число работников в сфере образования и здравоохранения меняется в противоположном направлении. Во обоих случаях это связано с оптимизацией бюджетных организаций. В случае с образованием также важно снижение общего числа обучающихся в России.

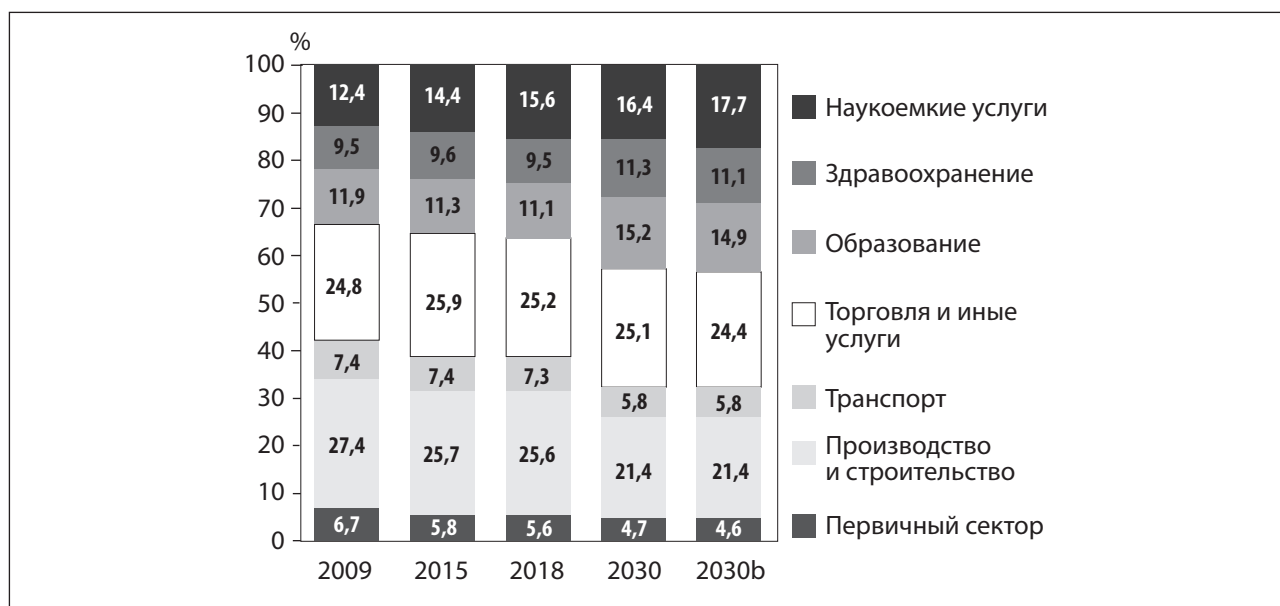


Рис. 1 / Fig. 1. Динамика изменения структуры среднесписочного числа работников в России и оценки на 2030 г. / Dynamics of changes in the structure of the average number of employees in Russia and estimates for 2030

Источник / Source: составлено авторами по данным Росстата / compiled by the author according to Rosstat data.

Соотношения для 2030 г. по двум методикам кардинально не изменились, что говорит об определенной устойчивости оценок.

Сами по себе наличие подверженных автоматизации секторов экономики и перераспределение занятости внутри экономики не ведут к негативным социальным последствиям, так как рынок труда постепенно адаптируется, повышается доля нерутинной, творческой деятельности, фриланса, снижается доля рабочего времени. Вообще говоря, само понятие естественного уровня безработицы может исчезнуть. Уже в 2016 г. в России около 88,1% работников в той или иной степени были включены в отношения неустойчивой (прекаризованной) занятости [16], хотя сохраняются существенные региональные различия.

Существует угроза возникновения разрыва между экспоненциальным ростом автоматизации и запаздывающими процессами переобучения и создания новых рабочих мест. Процесс диффузии новых технологий в России замедлен на начальной стадии, но резко ускоряется впоследствии [17], подобная ситуация вполне возможна в сфере автоматизации и цифровизации.

В этом случае есть риск технологического исключения и формирования устойчивого сектора экономики, в котором часть трудоспособного населения будет не готова участвовать в процессах создания и внедрения новых технологий и продуктов, конкурировать с роботами, постоянно переобучаться. В противоположность наи-

более продвинутому сектору эту часть экономики можно назвать «экономикой незнания» [18]. В качестве примера потенциальных участников этого сектора можно привести молодых людей из сельских и малых городских поселений, работающих посменно в крупных городах в охране различного рода объектов. С развитием систем видеонаблюдения, распознавания лиц и других охранных систем может существенно сократиться число менее квалифицированных занятых. Схожая ситуация возможна в транспортном секторе, хотя сейчас цифровые платформы Uber, «ЯндексТакси» и др. скорее создают новые возможности в этом секторе [5].

При этом процессы имеют ярко выраженную географическую специфику, есть регионы, в которых риски технологического исключения высоки: это преимущественно Северный Кавказ, ряд старопромышленных центров [14, 18]. Технологическое исключение в перспективе может привести к социальному исключению [19]. Доля населения, находящегося под риском социальной эксклюзии, составляет около 13,1%, а доля домохозяйств – 19,8% [19]. Выше всего риски для пожилых и одиноких людей в слаборазвитых регионах России: Республике Хакасия, Забайкальском крае (31,6%), Республике Тыва (29,6%), Еврейской автономной области (27,2%), Республике Алтай (25,6%) и Курганской области (24,6%).

Российский рынок труда может не успеть в должной мере адаптироваться. Сейчас стратегии адаптации включают сокращение постоян-

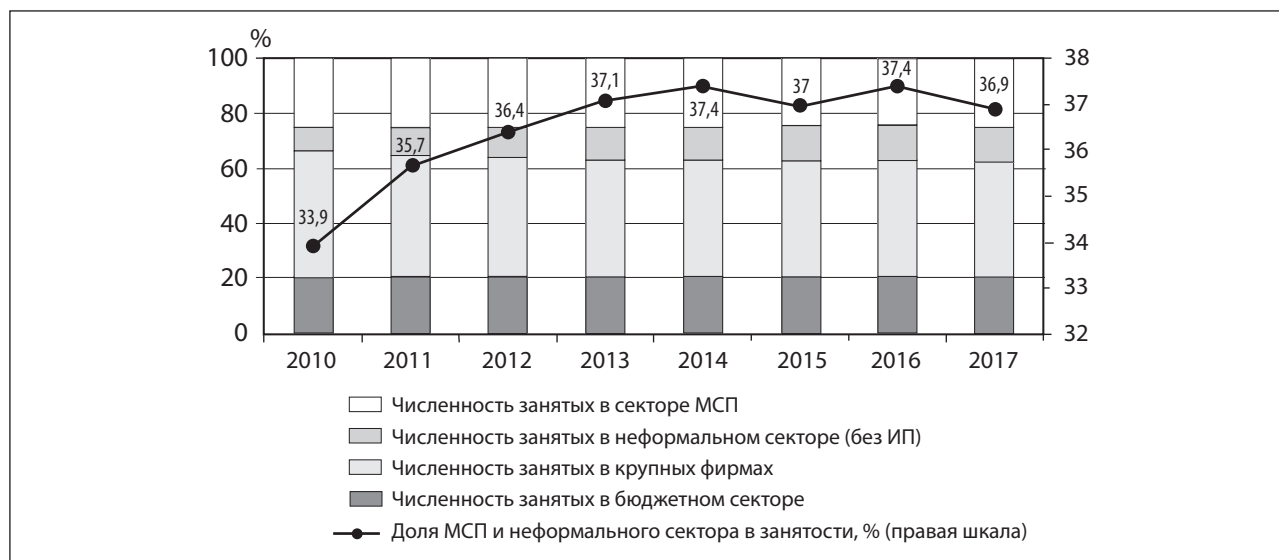


Рис. 2 / Fig. 2. Динамика изменения структуры занятости в России / Dynamics of changes in the structure of employment in Russia.

Источник / Source: [21].

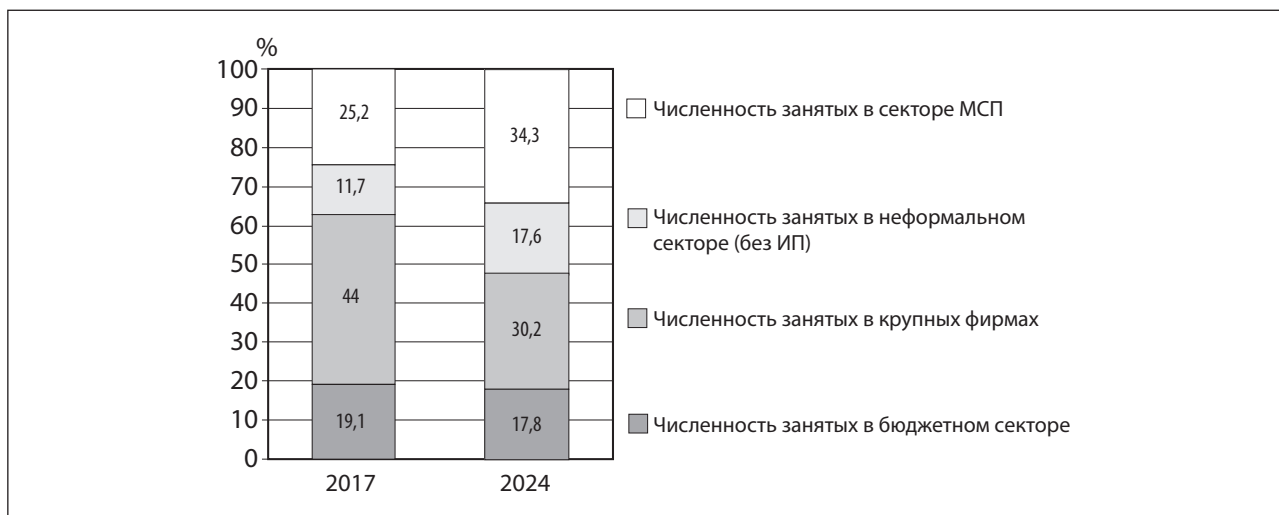


Рис. 3 / Fig. 3. Сценарий изменения структуры занятости в России / Scenario of changes in the structure of employment in Russia.

Источник / Source: составлено автором по данным Росстата / compiled by the author according to Rosstat data.

ной занятости, переход на сокращенную рабочую неделю, различные формы отходничества. При этом опыт Тольятти, где на АвтоВАЗе было сокращено более 70 тыс. специалистов, показывает, что государство и рынок труда не готовы быстро реагировать на коренные изменения в производительности под воздействием внедрения автоматизированных систем (промышленных роботов). В единичных случаях есть возможность существенно увеличить финансирование социальных программ борьбы с безработицей («залить деньгами»), но если процессы достигнут масштабов всей страны или многих регионов, такой механизм использовать не удастся.

Необходимы развитие и поддержка менее подверженных цифровизации сфер, соответствующие изменения подготовки и переподготовки [5, 10, 11, 14]:

- предпринимательство и творческие индустрии (исследования, искусство и т.д.);
- STEM (наука, технологии, инжиниринг и математика);
- социальное взаимодействие (педагоги, психологи и т.д.);
- быстрая реакция на изменяющиеся условия (хирурги, спасатели и т.д.);
- управление, наставничество (менторы, священнослужители, тренеры и т.д.).

Регионы существенно различаются не толь-

ко с точки зрения рисков автоматизации, но и с точки зрения возможности адаптации к ним. В недавней статье [20] дана оценка потенциального индекса адаптивности регионов, который зависит от размера рынка крупнейшей агломерации (разнообразие деятельности), уровня образования, накопленного научного потенциала, сформировавшейся информационно-коммуникационной инфраструктуры (широкополосный доступ к сети Интернет) и предпринимательской активности населения. К регионам с высокими рисками и низкими возможностями адаптации относится большинство регионов Северного Кавказа и юга России; ряд областей с преобладанием обрабатывающей промышленности; нефтедобывающие центры Сибири. В большинстве из них институциональные условия ограничивают базу для новых направлений, велика доля теневого сектора. В южных регионах высока доля сельских жителей, чьи возможности для адаптации ниже. В ряде регионов отмечается большая доля занятых в информационных технологиях и готовится много STEAM-специалистов (наука, технологии, инжиниринг, искусство, математика) [20], что позволит преодолеть возможные риски автоматизации: это Москва, Санкт-Петербург, Нижегородская, Самарская, Новосибирская, Тюменская области, Красноярский край.

Одним из значимых механизмов адаптации является увеличение занятых в предпринимательском секторе, увеличение числа самозанятых (в том числе фрилансеров). Но если внимательно изучить рис. 2, можно заметить, что кардинальных изменений в структуре занятости за последние годы не произошло. Доля работающих в бюджетном секторе и на крупных предприятиях, наиболее подверженных автоматизации, стабильно высока. Тем не менее доля занятых в секторе малого и среднего предпринимательства и неформальном секторе (часть являются самозанятыми) увеличилась с 33,9% в 2010 г. до 36,9% в 2017 г.

При реализации утвержденных национальных проектов [22] уже к 2024 г. доля занятых в малом и среднем предпринимательстве (МСП) и неформальной занятости может увеличиться с 37 до 50,2% (рис. 3).

Этот сценарий маловероятен исходя из текущих трендов, но возможен при выполнении следующих условий:

- реализуется прогноз Минэкономразвития России по численности занятых в России в 2024 г. – 72,8 млн чел. (сейчас – 72,1 млн чел.);
- будет достигнуто целевое значение национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» по численности занятых в секторе МСП – 25 млн чел. (в 2018 г. – 19,2 млн чел.) [21; 22];
- в полном объеме будут реализованы национальные проекты «Цифровая экономика» и «Повышение производительности труда», что приведет, по оценкам ЦМАКП, к сокращению занятых на крупных предприятиях на 10 млн чел. [7];
- сохранятся темпы сокращения бюджетного сектора – 6% за 2017–2024 гг.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

45,5% работников в России, или 20,1 млн чел., подвержены рискам цифровизации и автоматизации. По оценкам ЦМАКП, уже к 2024 г. около 10 млн рабочих мест может быть высвобождено при реализации программы «Цифровая экономика» и национальных проектов [7].

Тем не менее в большинстве регионов России (кроме крупнейших и быстрорастущих агломераций) запаздывают процессы автоматизации, так как есть дешевая рабочая сила, существуют ограничения на увольнения, технологическая отсталость и т.д. Это приводит к увеличению разрыва в производительности труда между Россией и развитыми странами [22], консервации неэффективных направлений деятельности, снижению темпов адаптации рынка труда и изменения структуры занятости. Есть риск формирования старопромышленных и «старосервисных» регионов с набором социальных проблем, высокой долей «экономики незнания» и последующей социальной исключенностью. В этих регионах сочетание низкой производительности и нарастающих социальных проблем приведет к еще более высокой несбалансированности местных бюджетов.

Существует несколько глобальных подходов к решению возможных социальных проблем [23, 24]. Во-первых, речь идет о введении дополнительных налогов на роботов; собранные средства можно направить на социальную помощь, но эффект может быть достигнут в условиях глобальной миграции труда и капитала только при внедрении на международном уровне. В противном случае страна, которая раньше введет подобные налоги, потеряет часть капитала и снизит свою конкурентоспособность.

Второй подход предполагает переход на четырехдневную рабочую неделю или шестичасовой рабочий день, что соответствует рекомендациям ООН. И еще одним популярным подходом является введение «базового безусловного дохода» (от англ. universal basic income), что позволит частично нивелировать неравенство в распределении доходов, однако требуется решение связанных с этим инфляционных и других проблем. До последнего времени все эксперименты с базовым доходом носили локальный характер и не доказали своей принципиальной эффек-

тивности в сравнении с существующей системой социальных гарантий.

На уровне отдельных стран и регионов необходимы развитие и поддержка менее подверженных роботизации сфер. В первую очередь речь идет о поддержке предпринимательской инициативы и творческих индустрий (исследования, искусство и т.д.). В сфере образования важен переход к STEM (наука, технологии, инженеринг и математика). В целом следует поддерживать повышение мобильности населения, непрерывное образование.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Идрисов Г.И., Княгинин В.Н., Кудрин А.Л., Рожкова Е.С. Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России. Вопросы экономики. 2018; 1(4):5–25.
- Brynjolfsson E., McAfee A. The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. New York: WW Norton & Company. 2014.
- Schwab K. The fourth industrial revolution. Geneva: World Economic Forum. 2017.
- Amin A., Goddard J. Technological change, industrial restructuring and regional development. Routledge, 2018.
- Разумова Т.О. Влияние новой технологической революции на сферу труда. Социально-трудовые исследования. 2018; 4(33): 63–72
- Acemoglu D., Restrepo P. Robots and jobs: Evidence from US labor markets. NBER working paper. 2017. w23285.
- ЦМАКП. Развитие цифровой экосистемы: прямые и косвенные эффекты для экономики. М., 2018. URL: http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/Presentations/DBelousov/2018-03-31IT-ECO.pdf.
- Frey C.B., Osborne M.A. The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? Oxford: University of Oxford. 2013.
- Земцов С. Роботы и потенциальная технологическая безработица в регионах России: опыт изучения и предварительные оценки. Вопросы экономики. 2017. (7): 142–157
- Бутенко В., Полунин К., Котов И., Сычева Е., Степаненко А., Занина Е., Ломп С., Руденко В., Топольская Е. Россия 2025: от кадров к талантам. The boston consulting group, 2017.
- Arntz M., Gregory T., Zierahn U. Revisiting the risk of automation. Economics Letters. 2017. (159): 157–160.
- Berger T., Frey C. B. Industrial renewal in the 21st century: evidence from US cities. Regional Studies. 2017; 3(51): 404–413.
- Manyika J., Chui M., Miremadi M., Bughin J., George K., Willmott P., Dewhurst M. A future that works: Automation, employment, and productivity. McKinsey Global Institute, 2017.
- Высокотехнологичный бизнес в регионах России. Выпуск 2. М.: РАНХиГС, 2019. URL: <http://www.i-regions.org/images/files/ranepa18.pdf>.
- Vivarelli M., Pianta M. (ed.). The employment impact of innovation: evidence and policy. London: Routledge, 2000.
- Бобков В.Н., Квачев В.Г., Новикова И.В. Неустойчивая занятость в регионах Российской Федерации: результаты социологического исследования. Экономика региона. 2018; 2(14): 366–379.
- Земцов С.П., Бабулин В.Л. Моделирование диффузии инноваций и типология регионов России на примере сотовой связи. Известия РАН. Серия географическая. 2017; (4): 17–30.
- Земцов С. Смогут ли роботы заменить людей? Оценка рисков автоматизации в регионах России. Инновации. 2018; (4): 49–54.
- Смирнов С.Н., Капустин А.К. Статистика социальной исключенности в Российской Федерации. Социально-трудовые исследования. 2018; 4: 93–98.
- Zemtsov S., Barinova V., Semenova R. The Risks of Digitalization and the Adaptation of Regional Labor Markets in Russia. Foresight and STI Governance. 2019; 2(17): 84–96. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.2.84.96
- Барина В.А. Земцов С.П., Царева Ю.В. Государственная поддержка малого и среднего предпринимательства в России. Российская экономика в 2018 году. Тенденции и перспективы. М.: Изд-во Ин-та Гайдара. 2019. С. 579–600.
- Зайцев А.А. Межстрановые различия в производительности труда: роль капитала, уровня технологий и природной ренты. Вопросы экономики. 2016; 9: 67–93.
- Vermeulen B., Kesselhut J., Pyka A., Saviotti P.P. The Impact of Automation on Employment: Just the Usual Structural Change? Sustainability. 2018; 5(10): 1–27.
- WEF. The Future of Jobs Report 2018. Geneva: World Economic Forum. 2018. URL: <https://www.weforum.org/reports/thefuture-of-jobs-report-2018>.

REFERENCES

1. Idrisov G.I., Knyagin V.N., Kudrin A.L., Rozhkova E.S. New technological revolution: challenges and opportunities for Russia. *Voprosy ekonomiki*. 2018; 1(4):5-25. (In Russ.).
2. Brynjolfsson E., McAfee A. The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. New York: WW Norton & Company. 2014.
3. Schwab K. The fourth industrial revolution. Geneva: World Economic Forum. 2017.
4. Amin A., Goddard J. Technological change, industrial restructuring and regional development. Routledge, 2018.
5. Razumova T.O. Impact of new technological revolution on the world of work. *Sotsial'no-trudovyye issledovaniya = Social Labor Studies*. 2018; 4(33): 63-72
6. Acemoglu D., Restrepo P. Robots and jobs: Evidence from US labor markets. NBER working paper. 2017. w23285.
7. CMASF. Development of digital ecosystem: direct and indirect effects for the economy. M.: 2018. URL: http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/Presentations/DBelousov/2018-03-31IT-ECO.pdf
8. Frey C.B., Osborne M.A. The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? Oxford: University of Oxford. 2013.
9. Zemtsov S. Robots and potential technological unemployment in the regions of Russia: study experience and preliminary estimates. *Voprosy ekonomiki*. 2017. (7): 142-157
10. Butenko V., Polunin K., Kotov I., Sycheva E., Stepanenko A., Zanina E., Lomp S., Rudenko V., Topolskaya E., Russia 2025: from personnel to talents. The Boston consulting group. 2017.
11. Arntz M., Gregory T., Zierahn U. Revisiting the risk of automation. *Economics Letters*. 2017. (159): 157-160.
12. Berger T., Frey C. B. Industrial renewal in the 21st century: evidence from US cities. *Regional Studies*. 2017; 3(51): 404-413.
13. Manyika J., Chui M., Miremadi M., Bughin J., George K., Willmott P., Dewhurst M. A future that works: Automation, employment, and productivity. McKinsey Global Institute, 2017.
14. National report "High-tech business in the Russian regions. Release 2. - M.: RANEP, 2019. URL: <http://www.i-regions.org/images/files/ranepa18.pdf>
15. Vivarelli M., Pianta M. (ed.). The employment impact of innovation: evidence and policy. London: Routledge, 2000.
16. Bobkov V.N., Kvachev V.G., Novikova I.V. Unstable employment in the regions of the Russian Federation: results of a sociological study. *Ekonomika regiona*. 2018; 2(14): 366-379.
17. Zemtsov S.P., Baburin V.L. Modeling the diffusion of innovations and the typology of Russian regions on the example of cellular communication. *Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya*. 2017; (4): 17-30.
18. Zemtsov S. Will robots be able to replace people? Automation risk assessment in the regions of Russia. *Innovatsii*. 2018; (4): 49-54.
19. Smirnov S. N., Kapustin A. K. Statistics of social exclusion in the Russian Federation. *Sotsial'no-trudovyye issledovaniya = Social Labor Studies*. 2018; 4: 93-98.
20. Zemtsov S., Barinova V., Semenova R. The Risks of Digitalization and the Adaptation of Regional Labor Markets in Russia. *Foresight and STI Governance*. 2019: 2(17): 84-96. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.2.84.96
21. Barinova V.A. Zemtsov S.P., Tsareva Yu.V. State support of small and medium enterprises in Russia. *Russian economy in 2018. Trends and prospects*. - M.: Publishing house of Gaidar Institute. 2019. 579-600.
22. Zaitsev A.A. Cross-country differences in labor productivity: the role of capital, the level of technology and environmental rent. *Voprosy ekonomiki*. 2016; 9: 67-93.
23. Vermeulen B., Kesselhut J., Pyka A., Saviotti P.P. The Impact of Automation on Employment: Just the Usual Structural Change? *Sustainability*. 2018; 5(10): 1-27.
24. WEF. The Future of Jobs Report 2018. Geneva: World Economic Forum. 2018. URL: <https://www.weforum.org/reports/thefuture-of-jobs-report-2018>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Степан Петрович Земцов, кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории исследования проблем предпринимательства ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», заведующий лабораторией статистики МСП ВАВТ Минэкономразвития России, Москва, Россия
E-mail: spzemtsov@gmail.com

ABOUT THE AUTHOR

Stepan Zemtsov, Cand. Sci. (Geography), Leading researcher, Laboratory for entrepreneurship studies, FSBEI HPO "Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration", Head of the SME laboratory for statistics, FSBEI HE Russian Foreign Trade Academy, Ministry of Economic Development of Russia, Moscow, Russia
E-mail: spzemtsov@gmail.com

Статья поступила 29.07.2019; принята к публикации 02.08.2019.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

The article was received on 29.07.2019; accepted for publication on 02.08.2019.

The author read and approved the final version of the manuscript.