

УДК 314

**Рынок труда в условиях цифровой трансформации экономики\*****Ларионова Н.И.**

Кандидат экономических наук,  
доцент кафедры экономической теории и эконометрики  
Казанского (Приволжского) федерального университета

**Юрьева О.В.**

Кандидат социологических наук,  
доцент кафедры управления человеческими ресурсами  
Казанского (Приволжского) федерального университета

**Бурганова Л.А.**

Доктор социологических наук,  
профессор кафедры государственного, муниципального  
управления и социологии Казанского национального  
исследовательского технологического университета

*В статье анализируются особенности цифровой трансформации сферы занятости населения, проводится структурный анализ занятости и безработицы за 2016-2021 гг. В работе использованы методы эконометрического моделирования, графического и статистического анализа. Результаты исследования позволили выявить факторы, оказывающие влияние на занятость. При этом для учета процесса цифровизации анализировались как распространение информационно-коммуникационных технологий, так и навыки по их использованию. Анализ динамики показателей цифровизации показал, что наиболее существенные изменения происходят именно в использовании информационных технологий. Следует отметить, что на долю домохозяйств, использующих персональные компьютеры, повлияла пандемия коронавируса COVID-19. Основные выводы исследования могут быть использованы для нивелирования отрицательных последствий, возникающих на рынке труда в связи с процессом цифровизации.*

*Ключевые слова: цифровизация, структура занятости и безработицы, информационно-коммуникационные технологии, новые формы занятости*

В условиях Четвертой промышленной революции происходит непрерывная трансформация процессов на рынке труда. Цифровизация общества отражается на структуре отрасли занятости, когда некоторые профессии устаревают в силу автоматизации рабочих процессов. При этом появляется вос-

требованность в новых компетенциях, направленных на работу в онлайн-среде.

Теоретическая разработанность вопроса внедрения информационных технологий на рынке

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00663.

труда достаточно велика. Глобально в международной практике исследования по внедрению ИТ-технологий в сферу занятости населения делятся на две группы. Первая группа авторов изучает непосредственно систему функционирования рынка труда в условиях цифровизации. Вторая группа исследователей сосредоточила собственные усилия на изучении наиболее частных аспектов трансформации в определенных видах деятельности применительно к определенным профессиям.

Испанские исследователи П. Лопес-Игуаль и П. Родригес-Модроньо отмечают повышение гибкости на рынке труда, вызванные процессами глобализации и цифровизации [1]. Основным вывод их анализа заключается в частом использовании удаленного формата работы, который становится всё более популярным по сравнению с офисным трудом. По итогам изучения было выявлено, что чаще всего удаленными работниками являются мужчины, трудящиеся в отрасли менеджмента. Коллектив российских авторов (В. Иванова, А. Полтарыхин, А. Шромник и О. Аничкина) также изучает рынок труда и подтверждает, что удаленная работа может повысить эффективность труда [2]. Исследователи приходят к выводу, что в условиях цифровизации исчезло понятие «границы заработной платы». Фактически любое лицо может заработать неограниченное количество средств в онлайн-среде. Новые виды деятельности, такие как онлайн-торговля, онлайн-репетиторство и онлайн-консультирование в определенной сфере сокращают издержки времени и способствуют разработке личной траектории развития.

Интересный предмет исследования для рынка труда используется британскими авторами Н. Ли и С. Кларком [3]. Они пытаются ответить на вопрос, получают ли низкоквалифицированные работники выгоду от цифровизации высокотехнологичных отраслей. Во-первых, авторы приходят к выводу, что в среднем в Великобритании на каждые 10 высокотехнологичных рабочих мест приходится 7 низко-технологичных. Также было выявлено, что уровень занятости работников средней квалификации, остающихся на традиционных должностях, не увеличивается, но они получают более высокую заработную плату, так как основная часть населения стремится к открытию собственного дела либо к получению инновационной должности. В то же время низкоквалифицированные работники выигрывают от востребованности собственных профессий чаще всего физического труда, но их работа остается низкооплачиваемой.

Австрийский исследователь Д. Бегенхольд находит еще один предмет изучения рынка труда [4]. Он проводит корреляцию между трансформацией рынка труда и повышением уровня самозанятости. По итогам исследования делаются три главных вывода. Во-первых, внедрение формы самозанятости и

уровень ее институционализации на мировом пространстве повышается. Во-вторых, в условиях цифровизации частым явлением становится гибридная занятость, то есть, кроме основной работы, возникает «микрпредпринимательство». В-третьих, доля самозанятых среди женщин зачастую превышает численность самозанятых мужчин.

При изучении современного рынка труда без внимания не остается пандемия *COVID-19*. Например, российский исследователь С. Земцов отмечает, что в России трансформация рынка труда усилилась после пандемии [5]. Появилась большая потребность в онлайн-сервисах и доставке. По мнению автора, менее трети сотрудников в России работает в профессиях с высокой вероятностью автоматизации, а занятость в сфере традиционных услуг может быть значительно сокращена. К 2030 г. примерно половине рабочих мест в мире и чуть меньше в России придется адаптироваться к условиям четвертой промышленной революции, поскольку их традиционные виды деятельности, скорее всего, будут автоматизированы. С. Земцовым предложен термин «экономика незнания» и соответствующий метод ее оценки. С помощью эконометрической модели автором выявлены факторы, снижающие риски неадаптированности к новому рынку труда: концентрация человеческого капитала, благоприятный деловой климат, высокое качество жизни и развитие информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ).

Как было отмечено ранее, множество статей, объектом которых является рынок труда в условиях цифровизации, посвящено частным аспектам трансформации в определенных видах деятельности применительно к определенным профессиям.

Наиболее частым предметом изучения в данном случае является отрасль образования и изменение роли преподавателя. В качестве новых профессий на рынке труда здесь выделяются такие, как координатор образовательной онлайн-платформы, разработчик образовательных траекторий, организатор проектного обучения и другие. Британские авторы Р. Уотермейер, Т. Крик, К. Найт, Дж. Гудолл отмечают, что роль преподавателей стала заключаться не только в традиционном обучении [6]. Теперь у преподавателя сформировались две новые роли: преподаватель-посредник и преподаватель-модератор. Подобной концепции придерживается еще один британский ученый Дж. Эвис [7]. Роль преподавателя-посредника заключается в том, что процесс обучения происходит на онлайн-платформе. В узком смысле роль преподавателя-модератора заключается в использовании онлайн-курса сторонней организации, сам он только принимает экзам-пы. В широком смысле преподаватель-модератор занимается «фильтрацией» знаний студентов.

В России и в мире революционные трансформации происходят в отрасли государственного управления. Востребованы в будущем будут специалисты

по организации государственно-частных партнерств, а также по краудсорсингу общественных проблем. В настоящий момент во многих государствах внедрена система «электронного правительства», которое является одним из факторов «умного города». Необходимо, чтобы специалисты оказывали услуги в электронном виде по системе «одного окна».

Множество авторов в настоящее время изучают влияние цифровизации на рынок труда в частных компаниях, преимущественно в малом и среднем бизнесе. Шведские ученые А. Гайссингер, К. Лорелл, К. Сандстрем, К. Эрикссон и Р. Нюквист считают, что в результате цифровизации необходимо обращать пристальное внимание на цифровое предпринимательство [8]. В статье исследуется роль городов в содействии цифровому предпринимательству. Отмечается, что необходимо преодолеть сопротивление инновациям на институциональном уровне. В дополнение к этому можно привести статью испанского исследователя Р.М. Гарсия-Теруэль. Автор считает, что договорные отношения в будущем перейдут в цифровую среду и теоретизирует внедрение смарт-контрактов в практической деятельности на примере недвижимости [9]. Смарт-контракт – это компьютерный алгоритм, предназначенный для формирования, управления и предоставления информации о владении чем-либо. Р.М. Гарсия-Теруэль обозначает организационные и правовые основы использования смарт-контрактов как одного из критериев «умного города».

Авторы из Словакии Р. Чинорацкий и Т. Черейова изучают влияние цифровизации на транспортную отрасль. Исследователи уверены, что традиционные виды транспорта будут замещаться беспилотными. Уже сейчас во многих странах введена система беспилотного такси [10]. Таким образом, труд водителя в ближайшей перспективе может быть менее востребован. В связи с этим в будущем популярными могут стать профессии архитектора интеллектуальных систем управления, а также строителя «умных дорог». Аналогичные тенденции возникают в отрасли энергетики. По мнению американских авторов В. Лю и Дж. Лю, искусственный интеллект вносит наибольший вклад в работу энергетических компаний [11]. Используя пул данных о вакансиях в интернете, собранных в период с 2010 по 2019 гг., авторы показывают, что среди новых цифровых технологий (например, искусственного интеллекта, больших данных, интернета вещей и т.д.) искусственный интеллект занимает первое место. Особенно это актуально в условиях разработки альтернативных источников энергии. По итогам исследования делается вывод, что энергетические компании должны намеренно повышать требования к искусственному интеллекту при найме новых сотрудников.

Очевидно, что цифровизация очень сильно изменила рынок труда в сфере услуг. В частности, рос-

сийские авторы И. Красюк, Т. Кириллова и С. Амахина отмечают высокий уровень трансформации рынка труда в сфере маркетинга [12]. Традиционный маркетинг практически полностью заместился Web-маркетингом. Развитие и широкое использование цифровых технологий в сфере торговли, а также применение новых инструментов реализации в маркетинговой деятельности привели к формированию инновационного маркетинга. Исследователи отмечают, что рост электронной коммерции и постепенное сокращение торговых площадей в реальных магазинах, а также сокращение числа кассиров и бухгалтеров могут способствовать сокращению рабочих мест. На сегодняшний день коммерческий и эксплуатационный персонал наряду со специалистами по маркетингу коммерческих предприятий должен соответствовать высоким требованиям, предъявляемым к тем, кто применяет инновационные технологии для поиска решений проблем. Более широкую отрасль торговли изучают Э. Корчагина, Л. Дефонтен и Н. Стрекалова [13]. Авторы считают, что для успешной конкуренции современным торговым сетям требуются квалифицированные специалисты со средним образованием и квалифицированные рабочие, владеющие цифровыми технологиями. В связи с этим выделена ключевая проблема, что современные российские техникумы и колледжи не обучают студентов специальным навыкам работы с цифровым оборудованием для трейдинга.

Одной из самых высокоцитируемых статей, связанных с трансформацией на рынке труда, является исследование, посвященное изменениям аграрной отрасли в условиях цифровизации экономики. Канадские ученые С. Ротц, Э. Гравели, И. Мосби и Э. Фрейзер изучают новые категории в сельском хозяйстве, например, внедрение автоматизированных пастбищ [14]. Цифровая революция в сельском хозяйстве обусловлена внедрением различных датчиков, искусственного интеллекта и роботехники. Здесь также целесообразно говорить о том, что образование в вузах аграрного сектора должно сосредоточиться на использовании инновационных технологий. Популярными в аграрном секторе могут стать профессии ГМО-агронома, сельскохозяйственного эколога, а также оператора автоматизированной сельхозтехники.

Таким образом, на теоретическом уровне трансформация на рынке труда изучается как в отношении общих тенденций, так и применительно к частным профессиональным видам деятельности. В условиях информационного общества необходимо стремиться к реализации концепции «умного города». Рынок труда в данном случае должен базироваться на внедрении искусственного интеллекта, больших данных, интернета вещей, робототехники, технологии блокчейн. Традиционные виды деятельности постепенно будут замещаться инновационны-

ми. Главным образом, к такой трансформации должна быть готова система образования, сочетающая в себе теоретические основы и практические задачи по освоению инновационных систем.

#### Методология и данные

Работы по трансформации рынка труда под влиянием процессов цифровизации можно разделить на три группы: первые акцентируют внимание на отрицательных последствиях цифровой трансформации для рынка труда и занятости, вторые – на положительных, а третьи рассматривают процессы замещения одних профессий другими. Их идея заключается в том, что, повышая производительность труда, информационно-коммуникационные технологии позволяют производить больше товаров и услуг с меньшими затратами, что приводит к возникновению технологической безработицы. В то же время инновации создают новые возможности трудоустройства в различных отраслях и на вновь созданных рынках, что приводит к появлению новых рабочих мест [15].

Среди отрицательных последствий цифровизации выделяют то, что повсеместные текущие разрывы в области искусственного интеллекта и большие данные делают возможным, что в ближайшем будущем большая часть работ, выполняемых в настоящее время рабочими, будут выполняться машинами [16]. К другим проблемам, вызванным развитием цифровых технологий, можно отнести стагнацию заработной платы и рост неравенства в оплате труда [17]. Очередной виток в анализе негативных последствий цифровизации для занятости связан с публикацией серии исследований «Будущее занятости» [18-20]. В ней даются оценки того, как изменится занятость в будущем: например, подсчитано, что около 47 % занятых в США окажутся под угрозой в ближайшие 10-20 лет. В Англии – около 35 %, в развивающихся странах риски еще выше. Так, в Индии 69 % рабочих мест могут быть автоматизированы, в Китае – 77 %, а в Эфиопии – 85 %.

Другим отрицательным последствием внедрения ИКТ и новых технологий является то, что цифровая трансформация рынка труда не нейтральна к навыкам. Использование ИКТ, как правило, требует определенных навыков, обесценивая другие, что снижает спрос на работников, обладающих ими, фирмами, которые используют такие новые технологии. Авторы Д. Аджемоглу и Дх. Отор [21] показывают, что спрос на рутинную работу значительно снизился в США. Как следствие, спрос на людей со средней квалификацией снизился, в то время как спрос на высококвалифицированных и низкоквалифицированных работников вырос. Эта тенденция получила название «поляризация рабочих мест».

К положительным моментам относят то, что ИКТ способствуют производству совершенно новых товаров и услуг, которые открывают новые рынки и способствуют созданию новых рабочих мест. Хорошим

примером являются мобильные приложения. Количество приложений быстро растет, как и связанные с ними рабочие места: не только разработчики приложений сами, но и все те, кто работает в экосистемах приложений [22]. Недавний анализ ОЭСР показывает, что инвестиции в ИКТ за последние 20 лет оказали негативное влияние на занятость в некоторые периоды, но эти эффекты со временем исчезают [23].

В рамках третьей группы работ следует выделить масштабное исследование, проведенное Европейским социально-экономическим комитетом [24]. В нем показано, что цифровизация трансформирует существующие рабочие места, требуя новых навыков для выполнения новых задач, которые подразумевают, что нынешняя рабочая сила должна быть переподготовлена или заменена работниками, которые уже имеют эти навыки и умения. Цифровизация порождает новые рабочие места, в то время как другие рабочие места становятся излишними.

Учитывая, что цифровые технологии затрагивают все большее количество рабочих мест, работникам приходится приобретать как общие, так и специализированные навыки использования ИКТ [25]. Несмотря на то что цифровые навыки важны с точки зрения конкурентоспособности за рабочие места, статистические данные показывают, что они недостаточно развиты. Поэтому следует учитывать, что на трансформацию рынка труда оказывают влияние как распространение цифровых технологий, так и степень их использования населением.

Проведенный обзор исследований показывает, что результаты сильно отличаются в зависимости от применяемой методологии и изучаемых стран. Различия между странами можно объяснить рядом факторов, например, уже достигнутым прогрессом (как с точки зрения экономического развития, так и процесса цифровизации), а также тем, в какой степени работа зависит от межличностного взаимодействия [26]. Таким образом, можно сделать вывод, что эффект от процесса цифровизации рынка труда, так и показатели занятости и безработицы не вполне понятны.

Целью данного исследования является проведение структурного анализа занятости и безработицы в Российской Федерации с учетом влияния цифровизации на данные процессы.

Основными методами исследования выступают: анализ динамики изменения показателей, графический анализ, эконометрическое моделирование. Временной промежуток для анализа: 2016-2021 гг. Список независимых переменных составлен на основе обзора литературы, переменные, которые были использованы при моделировании, представлены в таблице 1.

Для тестирования влияния цифровизации на уровень занятости были использованы данные Федеральной службы государственной статистики по субъектам РФ. В качестве зависимой переменной

Таблица 1

Список переменных

<i>PC</i>	Процент домашних хозяйств, у которых есть персональный компьютер
<i>Internet</i>	Процент домашних хозяйств, имеющих широкополосный доступ к сети Интернет
<i>UseIntAct</i>	Население каждый день или почти каждый день использовавшее сеть Интернет
<i>UseIntRar</i>	Население, использовавшее сеть Интернет более года назад
<i>NoInt</i>	Население, не использовавшее сеть Интернет
<i>WAGE</i>	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций/индекс потребительских цен
<i>Price</i>	Средние цены на вторичном рынке жилья
<i>lnGRP</i>	Логарифм валового регионального продукта, дефлированный по 2016 г.

взят уровень занятости населения в трудоспособном возрасте (*Emp*).

В обобщенном виде оцениваемая модель может быть представлена следующим образом:

$$Emp_{it} = \beta_0 + \beta_1 PC_{it} + \beta_2 Internet_{it} + \beta_3 UseIntAct_{it} + \beta_4 UseIntRar_{it} + \beta_5 NoInt_{18it} + \beta_6 WAGE_{it} + \beta_7 Price_{it} + \beta_8 lnGRP_{it} + \epsilon_{it}$$

Результаты исследования

Структурный анализ занятости и безработицы в условиях цифровой трансформации экономики. Проведенный обзор литературы показал, что для орпеделения показателей занятости и безработицы необходимо рассматривать два уровня процесса цифровизации.

Первый – распространение цифровых технологий, данный уровень в исследовании представлен двумя показателями:

- процент домашних хозяйств, у которых есть персональный компьютер (рис. 1а, *PC*);
- процент домашних хозяйств, имеющих широкополосный доступ к сети Интернет (рис. 1б, *Internet*).

Широкополосный Интернет характеризуется возрастающей тенденцией с существенным увеличением доли домохозяйств его использующих в 2021 г., другой характеристикой данного показателя является низкая территориальная диффе-

ренциация (рис. 1б). Процент домашних хозяйств, у которых есть персональный компьютер, снижался до 2019 г., после чего произошел резкий рост по данному показателю (рис. 1б), что можно связать с действием, которое оказала пандемия *COVID-19*, что привело к распространению удаленной занятости и, как следствие, росту использования компьютеров. Территориальная дифференциация по данному показателю небольшая, при этом четко прослеживается аутсайдер – Северо-Кавказский федеральный округ.

Второй уровень процесса цифровизации – использование цифровых технологий (использование сети Интернет населением по субъектам Российской Федерации в процентах от общей численности населения в возрасте 15-72 лет), для анализа данного уровня применяются следующие показатели:

- население, каждый день или почти каждый день использовавшее сеть Интернет («часто использующие цифровые технологии» – *UseIntAct*);
- население, использовавшее сеть Интернет более года назад («редко использующие цифровые технологии» – *UseIntRar*);
- население, не использовавшее сеть Интернет («не пользующиеся цифровыми технологиями» – *NoInt*).

Представленная диаграмма демонстрирует, что показатели использования цифровых технологий варьируются намного сильнее, чем показатели их распространения (рис. 2). Базисный темп прироста по России для «часто использующих цифровые технологии» составил 41,25 %, для «редко использующих» – -61,36 %, для «не использующих цифровые технологии» – -57,29 %. За рассматриваемый период наиболее существенное изменение продемонстрировало значение индикатор «редко пользующиеся цифровыми технологиями». Его темп прироста демонстрируют наиболее сильную пространственную дифференциацию как по федеральным округам, так и по субъектам Российской Федерации.

Проведенный структурный анализ показателей распространения и использования цифровых технологий показывает устойчивую тенденцию роста индикаторов в данной сфере, рассчитанные цепные индексы позволяют выявить период, в который произо-

шел существенный скачок и интенсификация применения ИКТ в России.

Резкий рост доли активных пользователей Интернетом произошел в 2018 г. (табл. 2), показатель превышал более чем в два раза значения, наблюдавшиеся

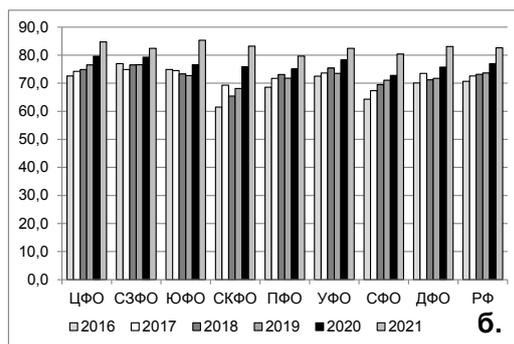
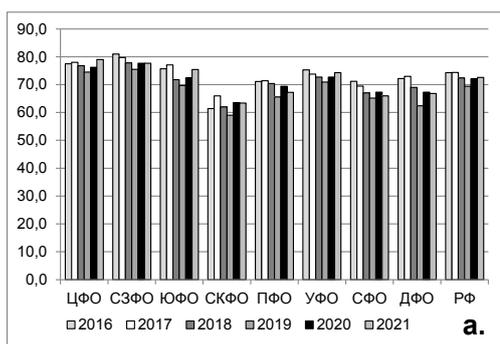


Рис. 1. Динамика распространения цифровых технологий за 2016-2021 гг.

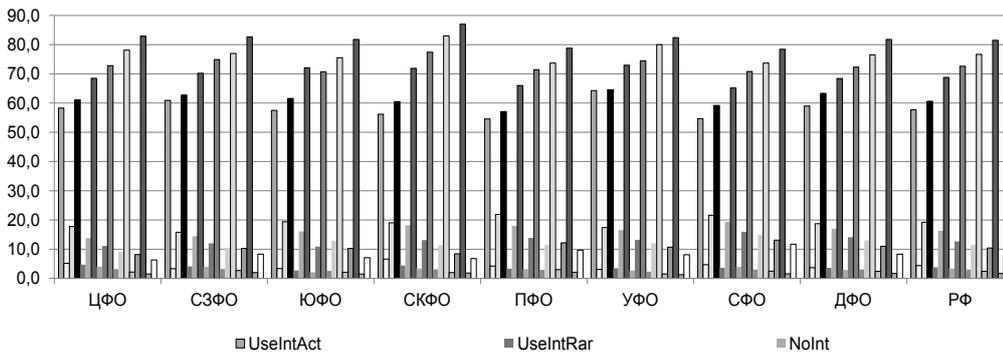


Рис. 2. Динамика использования цифровых технологий за 2016-2021 гг.

данный процесс начинает наблюдаться и в российской экономике: растет доля безработных с высшим образованием и со средним общим образованием и ниже, при этом доля безработных со специальным образованием снижается.

**Влияние цифровизации на уровень занятости**

**Проведенное регрессионное моделирование**

дало возможность определить влияет ли цифровизация на уровень занятости в России. При этом оценивались как распространенность цифровых технологий, так и уровень их использования (табл. 3).

Было обнаружено, что из предполагаемых детерминант контрольные переменные: среднемесячная номинальная начисленная заработная плата, средние цены на вторичном рынке жилья, логарифм валового регионального продукта являются важными детерминантами статуса занятости и имеют ожидаемые знаки.

Что касается роли цифровизации, результаты регрессии позволили выявить переменные, существенно влияющие на рынок труда, а именно на занятость. Единственной не значимой переменной является процент домашних хозяйств, у которых есть персональный компьютер. Переменная «Процент домашних хозяйств, имеющих широкополосный доступ к сети Интернет» значима при 1 % уровне значимости. Коэффициент 0,064 положителен, показывая, что более высокий уровень распространения интернета повышает занятость. Результат по переменной «Население каждый день или почти каждый день использовавшее сеть Интернет» также значим с положительным коэффициентом – 0,036. Это означает, что чем активнее население пользуется интернетом, тем выше занятость, что можно объяснить как более высоким уровнем цифровых компетенций, так и более широкими возможностями для поиска

работы. При этом даже редкие выходы в Интернет показывают значительное положительное воздействие на уровень занятости. Не использование интернета приводит к падению занятости. Отрицательная взаимосвязь ука-

**Таблица 2**  
**Цепные темпы прироста**

Показатель	2021 г.	2020 г.	2019 г.	2018 г.	2017 г.
UselntRar	-29,167	-20,000	-11,765	-10,526	-13,636
UselntAct	6,258	5,647	5,523	13,531	5,026
Nolnt	-21,154	-8,772	-10,236	-22,086	-15,104
Internet	7,273	4,620	0,546	0,826	2,687
PC	3,675	2,282	-2,995	-1,538	0,645

в другие периоды. Для тех, кто не пользуется Интернетом или использует его редко, наибольшие темпы наблюдались в 2021 г., можно предположить, что данная тенденция будет усиливаться. Сходный процесс наблюдается и по распространению широкополосного Интернета, для доли домохозяйств, использующих персональные компьютеры, ключевым событием стала пандемия.

Рассмотрим, как менялась структура занятости и безработицы за тот же временной промежуток. Анализ проводился в разрезе уровней образования.

Изучение структуры занятости и безработицы по уровням образования (рис. 3) представляется интересным, исходя из гипотезы о поляризации, которая прослеживается во многих эмпирических исследованиях. Однако, для России подобного эффекта для занятости не наблюдалось, ее структура довольно устойчива на протяжении рассматриваемого периода.

Для уровня безработицы можно видеть небольшие изменения, позволяющие говорить о том, что

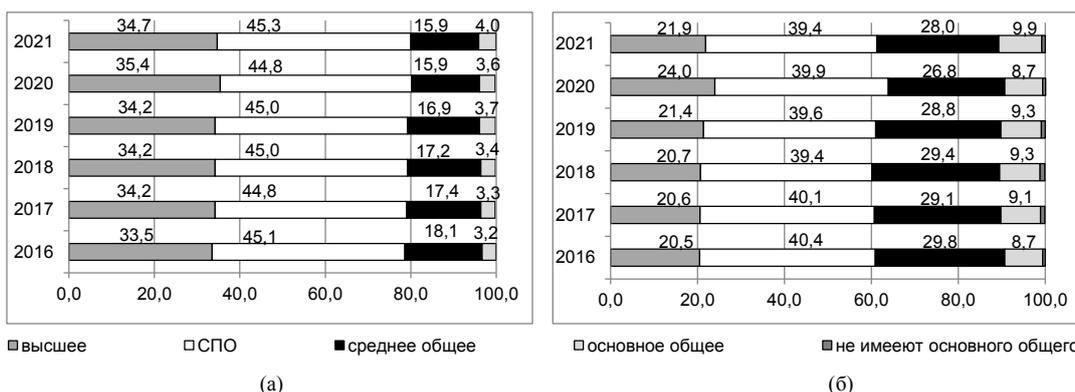


Рис. 3. Динамика структуры занятости (а) и безработицы (б) по уровню образования

**Таблица 3**  
**Результаты построения**  
**регрессионных моделей**

Переменные	Коэффициенты	
<i>UseIntRar</i>	0,029***	(0,009)
<i>UseIntAct</i>	0,036***	(0,017)
<i>NoInt</i>	-0,142***	(0,032)
<i>Internet</i>	0,064***	(0,187)
<i>PC</i>	0,014	(0,012)
<i>Price</i>	0,002***	(0,000)
<i>WAGE</i>	0,249***	(0,032)
<i>lnGRP</i>	33,111**	(11,265)
<i>R</i> <sup>2</sup>	0,47	

зывает на то, что те, кто никогда не пользуются интернетом, имеют более низкую вероятность трудоустройства.

### Заключение

Цифровизация рассматривается как потенциально важная движущая сила инноваций и экономического роста, она приводит к росту производительности труда и позволяет разрабатывать новые продукты и услуги. Однако, она может приводить как к созданию, так и сокращению рабочих мест, при этом однозначно будет происходить изменение структуры рынка труда и его поляризация. Переход от рутинных к не рутинным задачам, вероятно, останется долгосрочной характеристикой спроса на рабочую силу в цифровой экономике. Анализ ОЭСР также показывает, что по мере того, как все более широкое использование цифровых технологий меняет бизнес-модели, дополнительные навыки, такие как обработка информации, самоуправление, решение проблем, становятся более важными. Цифровизация способствует распространению новых форм занятости, например, онлайн или удаленная работа, которые серьезно влияют на то, как организована работа и как работодатели и работники взаимодействуют друг с другом.

В этом исследовании представлены новые оценки влияния использования и распространения ИКТ на занятость на основе данных по регионам России, проведен структурный анализ занятости и безработицы, выявлена динамика в процессе цифровой трансформации в разрезе федеральных округов.

Возможные негативные последствия цифровизации для занятости говорят о необходимости разработки определенных мер по ее поддержке. Во-первых, существование эффекта поляризации говорит о взаимосвязи между уровнем квалификации и неравенством, необходимо инвестировать в образование, эти инвестиции должны охватывать все уровни системы образования. Новые виды самозанятости, такие как платформенная занятость, требуют изменений в законодательстве. Необходимо пересмотреть статус этих видов занятости и при не-

обходимости расширить социальные законодательство о безопасности для работы платформы. Что касается традиционных форм занятости, трудовые отношения должны адаптироваться к растущей гибкости, которая возникает в связи с развитием ИКТ и переходом на удаленную занятость.

Необходимо стимулировать отрасли, где ИКТ обеспечивают положительную занятость. Например, путем стимулирования внедрения ИКТ фирмами в этих отраслях, а также возможна разработка мер по сопровождению работников на всех этапах перехода на новую работу, включая повышение квалификации и временную поддержку дохода. Цифровизация требует изменений в механизмах регулирования рынка труда.

### Литература:

1. Lopez-Igual P., Rodríguez-Modroño P. Who is teleworking and where from? Exploring the main determinants of telework in Europe // Sustainability (Switzerland). – 2020. – Vol. 12. – Iss. 21. – P. 1-15.
2. Ivanova V., Poltarykhin A., Szromnik A., Anichkina O. Economic policy for country's digitalization: A case study // Entrepreneurship and Sustainability. – 2019. – Vol. 7. – Iss. 1. – P. 649-661.
3. Lee N., Clarke S. Do low-skilled workers gain from high-tech employment growth? High-technology multipliers, employment and wages in Britain // Research Policy. – 2019. – Vol. 48. – Iss. 9. – № 103803.
4. Bögenhold, D. From Hybrid Entrepreneurs to Entrepreneurial Billionaires: Observations on the Socioeconomic Heterogeneity of Self-employment // American Behavioral Scientist. – 2019. – Vol. 63. – Iss. 2. – P. 129-146.
5. Zemtsov S. New technologies, potential unemployment and 'nescience economy' during and after the 2020 economic crisis // Regional Science Policy and Practice. – 2020. – Vol. 12. – Iss. 4. – P. 723-743.
6. Watermeyer R., Crick T., Knight C., Goodall J. COVID-19 and digital disruption in UK universities: afflictions and affordances of emergency online migration // Higher Education. – 2021. – Vol. 81. – Iss. 3. – P. 623-641.
7. Avis J. Socio-technical imaginary of the fourth industrial revolution and its implications for vocational education and training: a literature review // Journal of Vocational Education and Training. – 2018. – Vol. 70. – Iss. 3. – P. 337-363.
8. Geissinger A., Laurell C., Sandström C., Eriksson K., Nykvist R. Digital entrepreneurship and field conditions for institutional change—Investigating the enabling role of cities // Technological Forecasting and Social Change. – 2019. – Vol. 146. – P. 877-886.

9. Garcia-Teruel R.M. Legal challenges and opportunities of blockchain technology in the real estate sector // *Journal of Property, Planning and Environmental Law*. – 2020. – Vol. 12. – Iss. 2. – P. 129–145.
10. Chinoracky R., Čorejova T. Impact of digital technologies on labor market and the transport sector // *Transportation Research Procedia*. – 2019. – Vol. 40. – P. 994–1001.
11. Lyu W., Liu J. Artificial Intelligence and emerging digital technologies in the energy sector // *Applied Energy*. – 2021. – № 303, 117615.
12. Krasnyuk I., Kirillova T., Amakhina S. Marketing concepts development in the digital economic environment // *ACM International Conference Proceeding Series*. – 2019. – № 3373304.
13. Korchagina E., Desfontaines L., Strelalova N. Problems of training specialists for trade in the conditions of digitalization // *E3S Web of Conferences*. – 2020. – № 164, 12014.
14. Rotz S., Gravely E., Mosby I., Shalla V., Fraser E. Automated pastures and the digital divide: How agricultural technologies are shaping labour and rural communities // *Journal of Rural Studies*. – 2019. – Vol. 68. – P. 112–122.
15. OECD, ICTs and jobs: complements or substitutes? The effects of ICT investment on labour demand by skills and by industry in selected OECD countries, OECD Publishing, Paris (2016).
16. European Commission, Digital organisational frameworks and IT professionalism, EASME/COSME/2016/016 Interim Report (2018).
17. Frey C.B., Osborne M.A. The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation? // *Technological Forecasting and Social Change* 114. – 2013. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
18. Frey C.B., Osborne M.A. The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? // Oxford Martin School. – 2013. – URL: <http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/publications/view/1314>.
19. Frey C.B. The Technology Trap: Capital, Labor and Power in the Age of Automation; Princeton University Press: Princeton, NJ, USA, 2019; ISBN 9780691172798.
20. Frey P. Visions of Automation: A Comparative Discussion of Two Approaches // *Societies*. – 2021. – № 11, 63. – URL: <https://doi.org/10.3390/soc11020063>
21. Acemoglu D., Autor D.H. Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings // *Handbook of Labor Economics*, ed. D. Card and O. Ashenfelter. – 2011. – Vol. 4. – Part B. – P. 1043–1171.
22. OECD (2013) New Sources of Growth: Knowledge-based Capital – Key Analyses and Policy Conclusions – Synthesis Report. Paris, OECD
23. OECD (2017) Jobs and skills in the digital economy. Vincenzo Spiezia // <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/de5b1ac4-en.pdf?expires=1667419955&id=id&accname=guest&checksum=DB3E72FBB0A2FE88DB0144E47A7725FF>
24. Willem Pieter De Groen, Karolien Lenaerts, Romain Bosc, Félix Paquier. Impact of digitalisation and the on-demand economy on labour markets and the consequences for employment and industrial relations // CEPS. – 2017. – URL: <https://www.ceps.eu/ceps-publications/impact-digitalisation-and-demand-economy-labour-markets-and-consequences-employment-and/>
25. Valsamis D., De Coen A., Vanoeteren V., Beken van der W. Employment and skills aspects of the digital single market strategy // European Parliament, Study for the EMPL Committee. – URL: <https://www.europarl.europa.eu/studies/>
26. Arntz M., Gregory T., Zierahn U. The Risk of Automation for Jobs in OECD countries: A Comparative Analysis // *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*. – 2016. – № 189.

## **The Labor Market in the Context of Digital Transformation of the Economy**

*Larionova N.I., Yurieva O.V.*

*Kazan (Volga Region) Federal University*

*Burganova L.A.*

*Kazan National Research Technological University*

*The article provides a structural analysis of employment and unemployment for 2016-2021. The methods of econometric modeling, graphical and statistical analysis were used in the work. The results of the study made it possible to identify the factors influencing employment. At the same time, to take into account the digitalization process, both the spread of information and communication technologies and the skills to use them were taken into account. An analysis of the dynamics of digitalization indicators showed that the most significant changes are taking place precisely in the use of information technologies. It should be noted that the share of households using personal computers was affected by the COVID-19 coronavirus pandemic. The main conclusions of the study can be used to level the negative consequences that arise on the labor market in connection with the digitalization process.*

*Key words: digitalization, structure of employment and unemployment, information and communication technologies, new forms of employment*