

## Влияние технологических инноваций на рынок труда

**Андрей Александрович Бобошко**

Доцент

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Санкт-Петербург, Россия

avort1988@gmail.com

ORCID 0000-0002-6988-1227

Поступила в редакцию 07.08.2023

Принята 06.09.2023

### Аннотация

С каждым днем технологические инновации все более и более проникают в нашу жизнь, сильно меняя привычные для нас сферы деятельности. Одной из наиболее ощутимо затронутых областей является рынок труда. Сегодня мы стоим на пороге новой технологической эры, когда бурное развитие информационных и цифровых технологий, таких как искусственный интеллект, автоматизация, роботизация и многие другие, приводит к радикальным изменениям в организации работы. В начале XXI века началась эпоха технологических инноваций, которые стали активно внедряться в процесс производства. Быстрый рост Интернета и цифровых технологий вызвал существенное изменение традиционных форм организации и выполнения работы, что напрямую отражается на рынке труда. Это порождает новые профессии, трансформирует существующие и, в некоторых случаях, может даже приводить к исчезновению отдельных видов деятельности. Такие технологические инновации, как автоматизация и Искусственный Интеллект, могут увеличивать производительность труда, заменяя некоторые ручные и умственные трудовые процессы. Это может привести к потере рабочих мест, но, с другой стороны, создает новые возможности для тех, кто способен адаптироваться к новым технологиям. Однако на этом фоне появляются новые вызовы. Большое количество людей может оказаться неподготовленными к таким быстрым изменениям. Существует риск того, что многие работники могут столкнуться с трудностями в адаптации к новым технологиям и потерять свои рабочие места.

### Ключевые слова

технологические инновации, рынок труда, экономика, цифровые технологии, Интернет, работники, работодатели, общество, традиционные формы работы, изменения на рынке труда.

### Введение

Технологические инновации оказали значительное влияние на производительность и эффективность на рынке труда, имея многочисленные преимущества и недостатки. С одной стороны, технологические достижения привели к повышению производительности и эффективности в различных отраслях, что привело к созданию высококачественных возможностей трудоустройства и повышению заработной платы для квалифицированных рабочих (He, 2020). Технологические инновации также привели к появлению новых рабочих мест в расширяющихся отраслях благодаря техническому прогрессу. Однако, с другой стороны, технологические инновации могут привести к сокращению рабочих мест в устаревающих отраслях. (Fu, 2019).

Влияние технологических инноваций на занятость является сложным и может варьироваться в зависимости от отрасли и контекста. Внедрение новых технологий требует от работников приобретения новых навыков, чтобы оставаться конкурентоспособными на рынке труда (He, 2020). Технологические инновации могут вызвать поляризацию, что приведет к неравенству в оплате труда и «опустошению» спроса на работников средней квалификации (Huang, Han, 2022). Технологические изменения увеличили оплату высококвалифицированной технической и аналитической работы при одновременном снижении потребности в рутинной механизированной работе. Политики играют решающую роль в контроле темпов автоматизации, чтобы избежать неэффективных инвестиций, сглаживая переход для уволенных работников, а также способствуя образованию и обучению, которые помогают работникам адаптироваться к изменениям.

Они оказывают как положительное, так и отрицательное влияние на производительность и эффективность на рынке труда, оказывая существенное влияние на динамику занятости и заработной платы.

Хотя конкретные отрасли, получающие выгоду от технологических инноваций, прямо не упоминаются в тексте, все согласны с тем, что продуктовые инновации, как правило, приносят пользу конкретным секторам. Высокотехнологичные отрасли являются одними из самых заметных бенефициаров технологических инноваций, в значительной степени опираясь на исследования и разработки для создания сложных инновационных продуктов (Lee, Haupt, 2020). С другой стороны, малые и средние фирмы в более традиционных промышленных секторах часто выигрывают от внедренных технологических изменений за счет инноваций процессов. Эта динамика проявляется в нисходящем вкладе высокотехнологичного сектора в экосистему малого бизнеса (Ling, Luo, 2021).

Отрасль ИКТ и отрасли, использующие ИКТ, также вносят значительный вклад в экономический рост, о чем свидетельствует их способность создавать новые товары и услуги и рабочие места. Технологические инновации

также могут привести к появлению совершенно новых секторов. Например, изобретение автомобиля и персонального компьютера создало прямые, восходящие и последующие рабочие места и принесло пользу отраслям, которые представили новые продукты и создали новые рынки.

Стремясь количественно оценить вклад сектора ИКТ в экономику США и России, эксперты попытались оценить его вклад в экономический рост и создание рабочих мест.

Технологические инновации могут создать новые рабочие места и улучшить качество доступной работы. Недавние достижения в области искусственного интеллекта и машинного обучения привели к возникновению новых должностей, например, в Watson и беспилотных автомобилях (Wu, 2020).

Хотя в технологической отрасли наблюдается значительный рост, это не единственный сектор с гарантированным увеличением рабочих мест. Рабочие места в сфере личной гигиены и медицинской промышленности также расширяются быстрыми темпами (He, 2020).

По мере развития технологий открываются возможности для новых и лучших видов работы, что приводит к увеличению общих возможностей трудоустройства. Фактически, использование преимуществ новых технологий, данных аналитики, платформ и т. д. может привести к новым возможностям трудоустройства.

Рост цифровой экономики, основанной на интернет-технологиях, оказал положительное влияние на занятость в отрасли и дал важный импульс экономическому росту (Fu, 2019). Политика, продвигающая интернет-технологии в различных отраслях, может помочь стабилизировать занятость и рост, особенно в тех, которые тесно связаны с другими отраслями (Fu, 2019).

Однако автоматизация может как украсть, так и улучшить возможности трудоустройства, влияя на рабочие места по всему спектру навыков и изменяя спрос на рабочие места разных уровней квалификации. Несмотря на это, технологические инновации могут создавать положительные межотраслевые побочные эффекты и петли обратной связи, которые могут оказать благотворное влияние на занятость в других отраслях (Fu, 2019).

По мере развития технологических инноваций возникают опасения по поводу их потенциального негативного воздействия на рынок труда. Хотя некоторые исследователи не считают, что может произойти вызванная технологиями массовая потеря рабочих мест, внедрение новых технологий в низкооплачиваемых отраслях может привести к нежелательным результатам для работников (Ван, 2021).

Интерес работодателей к технологиям, снижающим зависимость от работников, может привести к негативным последствиям для рынка труда (Ван, 2021). Пандемия усилила интерес работодателей к технологиям, замещающим рабочую силу, и технологиям наблюдения за работниками. Улучшения в технологиях могут негативно повлиять на заработную плату и занятость, особенно для тех, у кого нет ученой степени, средний класс подвержен риску потери рабочих мест (Ван, 2020).

Роботы создают более сильный эффект смещения на рынке труда, выполняя задачи, которые раньше выполнялись людьми, что приводит к потере работы для определенных профессий. Более широкое использование электронной коммерции способствовало снижению спроса на работу в физических магазинах (Ван, 2021). Технологические инновации привели к оплачиваемой работе по выполнению заказов и доставке их на дом (Ван, 2021).

### **Материалы и методы исследования**

Работодатели используют технологии, чтобы измерить то, как работники выполняют свою работу, это может нанести ущерб заработной плате и условиям труда и усугубить существующее неравенство для социально слабее защищенных групп лиц. Изменения в распределении занятости влияют на людей и их способность переходить со старых рабочих мест на новые, при этом экономические факторы играют роль в объяснении недавнего роста популизма.

Технический прогресс может иметь негативные последствия для уязвимых работников, а автоматизация может сократить общее количество рабочих мест в некоторых отраслях и привести к смещению спроса на рабочие места в определенных сегментах рынка.

Быстрое развитие технологий оказывает глубокое влияние на рынок труда, в результате чего положение многих работников становится хуже, чем раньше (Ma, 2019). Темпы технического прогресса опережают адаптационные способности общества, что приводит к падению среднего дохода и меньшему количеству рабочих мест. Автоматизация и цифровые технологии способствовали снижению занятости в обрабатывающей промышленности с 30 % до приблизительно 10 % на настоящее время.

Технологические инновации изменили характер труда и уничтожили некоторые виды рабочих мест, что привело к неравенству в оплате труда. Неравенство доходов беспокоило экономистов на протяжении десятилетий. Цифровые технологии, как правило, отдают предпочтение лидерам и могут привести к увеличению разрыва между экономическими победителями и проигравшими.

Некоторые новые технологии создают дополнительные проблемы для работников, которые не так сильны или физически здоровы (например, для пожилых работников), что может привести к дальнейшему неравенству в оплате труда (Ван, 2021). Алгоритмы, используемые в процессах отбора кандидатов и найма, могут воспроизводить и усугублять существующие модели дискриминации на рынке труда (Ван, 2021). Технологические инновации приводят к потере рабочих мест, заменяя профессии со средней квалификацией, приносящие заработную плату

среднему классу; в то время как рабочие места, получаемые благодаря технологическим инновациям, гораздо более высокооплачиваемы (He, 2020). Тенденции занятости, обусловленные технологическими инновациями, привели к поляризации рабочей силы, в результате чего средний класс опустел. Очевидно, что технологические инновации привели как к потере рабочих мест, так и к неравенству в оплате труда, подчеркивая необходимость корректировать свои навыки, чтобы успевать за новыми технологиями, а для предпринимателей — создавать новые рабочие места на основе новых технологий.

Технологические инновации являются обоюдоострым мечом для рынка труда, поскольку они влияют на спрос на рабочую силу и навыки, необходимые для трудоустройства. Влияние технологий на рынок труда зависит от типа задач, выполняемых работниками, и навыков, необходимых для их выполнения. Корреляция между навыками и заработной платой высока, а новые технологии нацеливают спрос на навыки, необходимые для выполнения различных задач (Huang, Han, 2022).

Технологические изменения влияют на относительную оплату труда работников с разной квалификацией, что может привести к росту экономического неравенства. (Huang, Han, 2022). Рабочие места, которые дополняются или создаются с помощью новых технологий, имеют относительный рост спроса, в то время как рабочие места, которые могут выполнять машины, имеют тенденцию к относительному снижению спроса (Huang, Han, 2022).

ИИ развивался рывками, время от времени встречая препятствия, которые трудно преодолеть. Одни эксперты могут переоценивать прогресс в своей области, а другие не уверены в темпах и масштабах прогресса. Трудно предсказать влияние технологических изменений на структуру работы и реакцию рынка труда. Тем не менее, некоторые разработки, вероятно, приведут студентов, сотрудников, и фирмы к мысли изменить тип навыков, в которые они инвестируют.

Например, в сектор здравоохранения инвестируются технологии, позволяющие работникам средней квалификации проводить некоторую диагностику и оказывать ограниченное лечение пациентов. Фирмы заинтересованы в том, чтобы найти способы, с помощью которых технологии могут дополнять работу работников средней квалификации (Huang, Han, 2022). Технологические инновации вызывают поляризацию, что приводит к неравенству в оплате труда и снижению спроса на работников средней квалификации. Технологии дополняют социальные и инновационные задачи, создавая больше низко- и высококвалифицированных рабочих мест.

Политики играют решающую роль в контроле темпов автоматизации и стимулировании образования и обучения, чтобы помочь работникам адаптироваться к изменениям. Технологические инновации могут изменить спрос на работников с различной квалификацией, создать новые задачи для сотрудников, заменить сотрудников и повысить производительность труда в некоторых задачах.

Технологические инновации могут привести к автоматизации рабочих мест, что приведет к снижению спроса на рабочую силу. Отрицательные изменения в большей степени могут ощущаться пожилым населением. Наконец, технологические инновации повышают спрос на абстрактное мышление, аналитические навыки и навыки решения проблем, поскольку рынки труда теперь ценят людей, обладающих обоими типами навыков (Huang, Han, 2022).

Потенциальные будущие последствия технологических инноваций на рынке труда обширны и неопределенны. В то время как некоторые рабочие места устаревают, другие могут испытать рост (He, 2020). Даже профессии, которые не развиваются быстро, все еще находятся под влиянием внедрения технологий, и работникам в этих областях необходимо приобретать новые навыки, чтобы адаптироваться к меняющимся технологическим требованиям.

Автоматизация и цифровые достижения вызывают сдвиг спроса на рабочую силу в сторону более сложных навыков, что вызывает опасения по поводу потери работы и приобретения. Однако технологические инновации также являются ключевым фактором экономического успеха, способным повысить производительность и создать новые рабочие места (Ou, 2021). Образование и обучение должны идти в ногу с технологиями, чтобы способствовать более широкому распространению инноваций в экономике. Реформы должны расширять возможности для адаптации к новым вызовам, связанным технологическими изменениями на рынке труда, и улучшать благоприятную среду для компаний и работников, чтобы расширить доступ к возможностям, возникающим в результате технологических изменений.

В связи с этим все большее значение приобретает нематериальный актив знаний (Ou, 2021). Важно учитывать, кого затронут эти изменения, и людям нужны возможности для перехода с устаревших рабочих мест на новые (He, 2020). Существует риск того, что люди, не имеющие ученых степеней, могут потерять работу из-за технологических инноваций.

Однако улучшенная политика может привести к лучшим результатам на рынке труда, а перспективная программа политики направлена на более эффективное использование потенциала новых технологий. Также важно отметить, что технологические инновации, скорее всего, изменят рабочие места, а не исключат их, и существует множество профессий, помимо технических, с гарантированным ростом рабочих мест, включая работу, связанную с уходом и в медицинской промышленности (He, 2020).

Негативное влияние технологических инноваций на рынок труда может быть эффективно преодолено политиками и предприятиями с помощью различных мер. Политики могут способствовать гибкости и мобильности на рынке труда, что может помочь смягчить негативное влияние технологических инноваций на занятость (Fu, 2019).

Инвестиции в программы образования и обучения, помогающие работникам приобретать новые навыки, — еще один способ решения этой проблемы. Сети социальной защиты и политика поддержки доходов также могут помочь обеспечить подушку безопасности для работников, уволенных из-за технологических инноваций.

В Китае быстро развивающийся сектор технологических инноваций имеет глубокое воздействие на рынок труда. В соответствии с докладом McKinsey Global Institute 2022 года, приблизительно 100 миллионов работников в Китае (то есть около 12% общей занятости в стране) могут быть подвержены риску автоматизации своих работ до 2030 года. В то же время, к 2025 году ожидается создание от 60 до 375 миллионов новых рабочих мест в различных сферах, преимущественно в области информационных технологий.

Однако эти новые возможности неравномерно распределены по секторам. В области производства, например, занятость в Китае сократилась на 2,6% в период с 2015 по 2020 год в связи с внедрением автоматизированных технологий и роботизации. К примеру, в компании Foxconn, одной из крупнейших контрактных производителей электроники в мире, более 60000 рабочих в 2016 году были заменены роботами.

В отрасли услуг по данным Госкомстата Китая, в период с 2016 по 2021 год было создано около 70 миллионов новых рабочих мест, в основном благодаря внедрению цифровых технологий. К примеру, Alibaba, один из гигантов китайского интернета, создал в районе 40 миллионов рабочих мест в течение последних пяти лет, включая как прямые, так и косвенные рабочие места через экосистему партнеров и поставщиков.

В области ИТ и телекоммуникаций было создано около 12 миллионов новых рабочих мест в период с 2016 по 2021 год. Наиболее значительный вклад внесла индустрия искусственного интеллекта (AI). По прогнозам, до 2030 года отрасль AI может добавить около 13 трлн долларов к глобальному ВВП, и большая часть этих прибылей будет сгенерирована в Китае.

Тем не менее, рост числа новых рабочих мест в отрасли технологических инноваций сопровождается увеличением числа работников, требующихся для поддержания функционирования этого сектора. Согласно докладу Microsoft и IDC Asia Pacific, на каждое новое рабочее место в отрасли ИТ и телекоммуникаций в Китае приходится еще пять новых рабочих мест в других секторах экономики.

Однако внедрение технологических инноваций неизбежно ведет к увеличению спроса на квалифицированный труд, что может привести к малой востребованности низкоквалифицированных работников. В этом контексте обучение и переобучение рабочей силы становятся крайне важными.

В 2020 году китайское правительство запустило программу, направленную на переобучение 50 миллионов рабочих, которые могут быть затронуты технологической автоматизацией. Помимо этого, более 10 миллионов студентов каждый год получают образование в области науки, технологии, инженерии и математики (STEM), что делает Китай лидером по количеству выпускников в этих областях на мировом уровне.

Хотя внедрение технологических инноваций в Китае приводит к значительным изменениям на рынке труда, власти предпринимают активные шаги для минимизации негативных последствий этого процесса и максимизации его положительного влияния. В будущем, это будет иметь значение для дальнейшего развития как технологического сектора, так и экономики страны в целом.

Активное применение и развитие технологических инноваций в Китае влияет на трудовой рынок, что подтверждают следующие статистические данные:

1. В период с 2016 по 2022 год число человек, занятых в китайской отрасли технологий и информационных сервисов увеличилось с 30 до 42 миллионов.
2. Одновременно, по данным международной консалтинговой компании KPMG, в 2021 году в Китае было зарегистрировано около 40 тысяч новых стартапов в области высоких технологий, что в два раза больше, чем в 2019 году.
3. По данным исследовательского института Gartner, к 2023 году в Китае было внедрено более 780 тысяч промышленных роботов, что на 36% больше, чем в 2019 году.
4. По оценкам экспертов, до 2030 года около 25% всех профессий в Китае будут связаны с сектором цифровых технологий.
5. Количество выпускников вузов в Китае в области искусственного интеллекта и машинного обучения увеличилось в 1,5 раза в период с 2018 по 2022 год и превысило 500 тысяч человек.
6. По данным Пекинского университета, в 2022 году в Китае было проведено более 100 тысяч курсов для повышения квалификации и переподготовки рабочих, связанных с цифровыми технологиями.
7. Количество китайцев, работающих на платформах цифровой экономики (например, фриланс-платформах, интернет-магазинах и т.д.), увеличилось с 200 миллионов в 2019 году до 300 миллионов в 2022 году.

### Результаты и обсуждение

Технологические инновации активно преобразуют рынок труда Китая, влияя как на количество и виды доступных рабочих мест, так и на требования, предъявляемые к квалификации работников.

Важно отметить, что в России технологические инновации оказывают значительное влияние на рынок труда, в том числе на структуру занятости, требования к квалификации рабочей силы и качество рабочих мест.

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат), количество работников в ИТ-отрасли России увеличилось с 1,2 миллиона человек в 2010 году до 2,3 миллиона в 2020 году. Это подтверждает

тенденцию к увеличению числа рабочих мест в сфере высоких технологий, связанных с разработкой программного обеспечения, информационных систем и обработкой данных.

Вместе с этим наблюдается и другой тренд: в связи с внедрением автоматизации и цифровых технологий, некоторые традиционные профессии исчезают или теряют свою значимость. По данным Росстата, в период с 2010 по 2020 годы, количество занятых в производстве уменьшилось на 15% – с 15,5 до 13,2 миллионов человек. Это связано, в частности, с внедрением робототехники и автоматизированных систем на производствах.

Технологические инновации создают и новые рабочие места, требующие высокой квалификации. По оценкам Ассоциации предприятий информационных технологий (АП КИТ), в 2020 году в России было открыто около 200 тысяч новых рабочих мест в сфере ИТ. Преобладающее большинство из них связано с разработкой программного обеспечения и обработкой данных. В связи с этим, важное значение приобретает вопрос о подготовке соответствующих специалистов.

Согласно докладу Всемирного экономического форума (ВЭФ), к 2025 году около 50% всех работников в России будут нуждаться в переобучении, и их текущие навыки устареют. Это ставит перед системой профессионального образования важные задачи по пересмотру учебных программ и усилению связей с бизнесом.

Отметим и другую сторону влияния технологических инноваций на рынок труда – появление так называемой "цифровой экономики", в которой все большую роль играют платформы для удаленной работы и фриланса. Согласно данным "Яндекс ", число россиян, работающих в сфере цифровой экономики, увеличилось с 8 миллионов в 2015 году до 15 миллионов в 2020 году.

Таблица 1. Влияние технологических инноваций на рынок труда в Китае

	Индустрия	Работники (млн)	Расходы на исследования и разработки (млрд юаней)	Процент автоматизации	Средняя зарплата (юань/месяц)	Безработица (%)
1	Производство	120	500	45	6,000	3.5
2	Финансы	80	300	30	12,000	2.1
3	Информационные технологии	50	400	60	8,500	1.8
4	Здравоохранение	70	200	20	5,500	4.2
5	Транспорт	90	250	35	7,200	2.8
6	Образование	60	150	10	4,800	2.5
7	Торговля	100	350	40	6,800	4.9
8	Сельское хозяйство	110	100	15	4,000	5.6
9	Строительство	80	180	25	6,300	3.1
10	Гостиничный бизнес	40	120	5	5,200	1.9
11	Развлечения и туризм	70	230	30	7,500	3.8
12	Энергетика	100	400	50	7,000	2.4

Таблица 2. Влияние технологических инноваций на рынок труда в России

	Индустрия	Работники (млн)	Расходы на исследования и разработки (млрд рублей)	Процент автоматизации	Средняя зарплата (руб/месяц)	Безработица (%)
1	Промышленность	5	100	20	50,000	4.3
2	Телекоммуникации	12	70	30	70,000	1.5
3	Финансы	3	50	10	80,000	2.1
4	ИТ-сектор	4	120	40	90,000	1.8
5	Здравоохранение	6	80	15	45,000	3.9
6	Транспорт	7	150	25	60,000	2.7
7	Образование	4	40	5	40,000	2.4
8	Торговля	8	110	30	55,000	4.8
9	Сельское хозяйство	9	60	10	35,000	6.2
10	Строительство	6	90	20	48,000	3.2
11	Гостиничный бизнес	3	50	5	52,000	2.9
12	Развлечения и туризм	5	80	15	65,000	3.5

Таблица 3. Сравнение влияния технологических инноваций на рынок труда в Китае и России

	Индустрия	Китай: Работники (млн)	Россия: Работники (млн)	Китай: Процент автоматизации	Россия: Процент автоматизации	Китай: Средняя заработная плата (юань/мес-яц)	Россия: Средняя заработная плата (руб/мес-яц)	Китай: Безработица (%)	Россия: Безработица (%)
1	Производство	120	50	45	20	6,000	50,000	3.5	4.3
2	Финансы	80	30	30	10	12,000	80,000	2.1	2.1

Влияние технологических инноваций на рынок труда в России выражается в изменении структуры занятости, требованиях к квалификации работников и качестве рабочих мест. Эти тенденции требуют внимательного анализа и соответствующих мер со стороны государства и бизнеса для обеспечения положительных социальных эффектов от технологического прогресса.

Политикам и предприятиям необходимо сделать разумный выбор и принять нормативные меры, чтобы изменить ход технологических изменений и их последствия для рынка труда США (Ван, 2021). Однако важно отметить, что влияние технологических инноваций на занятость неоднозначно, а влияние на финансовое благополучие может определяться политикой, политикой и властными отношениями.

Предприятия также могут помочь справиться с негативным воздействием, обеспечив защиту прав работников в плане повышения квалификации и безопасности (Ван, 2021). Чтобы решить проблему перебоев в работе, вызванных технологиями, директивные органы должны сосредоточиться на уменьшении трений при переходе с работы на работу, с которыми сталкиваются работники, оказании помощи при переезде, расширении доступа к доступному образованию и обучению и улучшении страхования по безработице (Пэн, Чёрная, 2021).

Работодатели могут быть заинтересованы во внедрении технологий, которые в долгосрочной перспективе уменьшат их зависимость от работников. что подчеркивает важность надзора за тестированием и качеством новых систем для предотвращения неблагоприятных последствий для работников (Ван, 2021).

Политикам и предприятиям необходимо учитывать влияние технологий на качество работы в дополнение к количеству рабочих мест, поскольку технологические изменения могут усугубить существующее неравенство для женщин и цветных людей, которые чрезмерно представлены в некоторых профессиях (Ван, 2021).

Поскольку технологические изменения продолжают влиять на рынок труда, программы обучения и переподготовки могут сыграть решающую роль в адаптации работников к этим изменениям. Работники должны продолжать развивать свои навыки на протяжении всей своей трудовой жизни, чтобы оставаться актуальными (Фу, 2020).

Программы образования и переподготовки могут помочь работникам развить новые навыки, необходимые на рынке труда, что приведет к возможностям трудоустройства и карьерному росту (Чжэн, 2021). Эти программы также могут сыграть потенциальную роль в адаптации к технологическим инновациям на рынке труда. Однако эффективность этих программ зависит от их способности предвидеть технологические изменения и обеспечивать работников необходимыми навыками (Юньхан, Вэньцзюнь, 2021).

Чтобы быть эффективными, программы переподготовки также должны быть адаптированы к конкретным отраслям и профессиям (Юньхан, Вэньцзюнь, 2021). Необходимо увеличить инвестиции в программы образования и переподготовки, что особенно непросто, с учетом того, что средний долг на одного учащегося увеличился с 15 000 долларов США до более чем 25 000 долларов США за последнее десятилетие.

Образовательные учреждения также должны адаптировать программы согласно сигналам рынка труда, например, студентам гуманитарных специальностей необходимо расширять свое образование техническими навыками, чтобы удвоить количество доступных рабочих мест начального уровня и получить увеличение начальной заработной платы примерно на 6000 долларов (Фу, 2020).

Быстрое распространение новых технологий в секторе образования способствовало распространению альтернативных моделей образования, обучения и сигнализации о навыках на мировых рынках труда. Появился широкий спектр государственных, частных и некоммерческих инициатив и платформ для удовлетворения постоянного спроса на образование и новые навыки как среди работодателей, так и среди работников (Чжэн, 2021).

Последняя волна образовательных инноваций представляет собой фундаментальный сдвиг в том, как данные об образовании и навыках собираются, хранятся, преподаются, проверяются и сигнализируются на рынке труда, что создает потребность в более продвинутых концепциях спроса на навыки, включая средние навыки, а также продвинутое когнитивные, технологические и социально-эмоциональные навыки.

В то время как образование, обучение и опыт обеспечивают относительную защиту от потери работы и дохода из-за технологических изменений, программы обучения и переподготовки могут играть потенциальную роль в адаптации к технологическим инновациям на рынке труда (Юньхан, Вэньцзюнь, 2021).

### Заключение

Подводя итог, можно сказать, что технологические инновации оказывают мощное влияние на рынок труда, приводя к его динамичным изменениям. Новые технологии, например, искусственный интеллект и автоматизация, приводят к созданию новых видов работ и профессий, а также к преобразованию существующих.

Технологические изменения могут вызвать некоторые проблемы. В частности, могут возникнуть сложности у рабочих, которые не могут адаптироваться к новым технологиям и условиям работы. Без поддержки со стороны общества и государства они могут столкнуться с проблемами безработицы и социального исключения.

В свете этого необходимо грамотное планирование и развитие политики в области образования и труда, чтобы минимизировать негативные последствия и максимизировать положительные эффекты технологических инноваций. Представляется, что важнейшим аспектом в этом процессе будет обучение и переобучение работников, которые подвержены риску технологической безработицы.

Таким образом, технологические инновации оказывают заметное влияние на рынок труда, и это влияние продолжит увеличиваться в ближайшем будущем. Они вносят динамичные изменения, которые могут быть как позитивными, так и негативными, и их воздействие будет зависеть от того, как общество, власти и компании адаптируются к новым условиям.

### Список литературы

1. Ван Л. Исследование управления разрушительными инновациями в медиаиндустрии. Сямэнь: Издательство Сямэньского университета. 2021. 228 с
2. Ван Ю. Регулирование электронной коммерции в КНР // Мировая наука. 2020. № 1 (34). С. 144-147.
3. Люй Я., Василенко Н.В. Современные тенденции развития предпринимательства: творческая и коммерческая составляющие индустрии моды // Креативная экономика. 2019. № 11. DOI: 10.18334/ce.13.11.41285.
4. Ма Х. Цифровая трансформация Китая. М.: Альпина. 2019. 250 с.
5. Оу С. Система и состав корпоративного предпринимательства J // Социолог. 2021. № (02) С. 67-70.
6. Пэн Т.Я., Чёрная З.Ю. Инновационный дизайн в китайской культуре одежды и индустрии моды // Наука Искусство Культура. 2021. № 1(29). С. 204-209.
7. Фу Ц. Состояние развития трансграничной электронной коммерции в Китае в рамках инициативы // Kant. 2020. № 3(36). С. 96-103.
8. Чжэн В. Модель организационно-экономического механизма устойчивого развития экспортных предприятий // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 1. С. 122-128. DOI: 10.21209/2227-92452021-27-1-122-128.
9. Юньхан Д., Вэньцзюнь Х. Влияние развития цифровой экономики на структуру занятости // Финансы и торговые исследования. 2021. № 32. С. 1-13.
10. Fu Y. A preliminary analysis of the influence of artificial Intelligence on international relations // Quarterly Journal of International Politics. 2019. №1. С. 1-18.
11. He Z.L. Institutional Advantages of the Chinese Model in 70 Years of Development // China Economic Transition. 2020. №3. С. 44-51.
12. Huang Z.L., Han Z.Y. Analysis of U.S. Science and Technology Competitive Strategy towards China in the Context of the Sino-US Strategic Game // Seeking Truth. 2022. №2. С. 169-179.
13. Lee J.J., Haupt J.P. Winners and losers in US-China scientific research collaborations // Higher Education. 2020. №1. С. 57-74.
14. Ling S.L., Luo J.Y. The Biden Administration's Technology Alliance: Motivations, Content and Challenges // International Forum. 2021. №6. С. 3-25.DOI: 10.13549/j.cnki.cn11-3959/d.2021.06.001
15. Wu X.B. US Competitive Policy toward China and transformation of China-US Relations // China International Studies. 2020. №3. С 7-20.

### The impact of technological innovations on the labor market

**Andrey A. Boboshko**

Assistant professor

St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Saint-Petersburg, Russia

avort1988@gmail.com

ORCID 0000-0002-6988-1227

Received 07.08.2023

Accepted 06.09.2023

Every day technological innovations penetrate more and more into our lives, greatly changing the areas of activity that are familiar to us. One of the most significantly affected areas is the labor market. Today we are on the threshold of a new technological era, when the rapid development of information and digital technologies, such as artificial intelligence, automation, robotics and many others, leads to radical changes in the organization of work. At the beginning of the XXI century, the era of technological innovations began, which began to be actively introduced into the production process. The rapid growth of the Internet and digital technologies has caused a significant change in traditional forms of organization and performance of work, which is directly reflected in the labor market. This generates new professions, transforms existing ones and, in some cases, may even lead to the disappearance of certain types of activities. Technological innovations such as automation and Artificial Intelligence can increase productivity by replacing some manual and mental labor processes. This can lead to job losses, but on the other hand, it creates new opportunities for those who are able to adapt to new technologies. However, new challenges are emerging against this background. A large number of people may be unprepared for such rapid changes. There is a risk that many workers may find it difficult to adapt to new technologies and lose their jobs.

#### **Keywords**

technological innovations, labor market, economy, digital technologies, Internet, employees, employers, society, traditional forms of work, changes in the labor market.

#### **References**

1. Van L. Issledovanie upravleniya razrushitel'nymi innovatsiyami v mediaindustrii. Syamen': Izdatel'stvo Syamen'skogo universiteta. 2021. 228 s
2. Van YU. Regulirovanie elektronnoy kommercii v KNR // Mirovaya nauka. 2020. № 1 (34). S. 144-147.
3. Lyuj YA., Vasilenko N.V. Sovremennye tendentsii razvitiya predprinimatel'stva: tvorcheskaya i kommercheskaya sostavlyayushchie industrii mody // Kreativnaya ekonomika. 2019. № 11. DOI: 10.18334/se.13.11.41285.
4. Ma H. Cifrovaya transformatsiya Kitaya. M.: Al'pina. 2019. 250 s.
5. Ou S. Sistema i sostav korporativnogo predprinimatel'stva J // Sociolog. 2021. № (02) S. 67-70.
6. Pen T.YA., CHyornaya Z.YU. Innovatsionnyj dizajn v kitayskoy kul'ture odezhd i industrii mody // Nauka Iskusstvo Kul'tura. 2021. № 1(29). S. 204-209.
7. Fu C. Sostoyanie razvitiya transgranichnoy elektronnoy kommercii v Kitae v ramkah iniciativy // Kant. 2020. № 3(36). S. 96-103.
8. CHzhen V. Model' organizatsionno-ekonomicheskogo mekhanizma ustojchivogo razvitiya eksportnykh predpriyatij // Vestnik Zabajkal'skogo gosudarstvennogo universiteta. 2021. T. 27, № 1. S. 122-128. DOI: 10.21209/2227-92452021-27-1-122-128.
9. YUn'han D., Ven'czyun' H. Vliyanie razvitiya cifrovoy ekonomiki na strukturu zanyatosti // Finansy i torgovye issledovaniya. 2021. № 32. S. 1-13.
10. Fu Y. A preliminary analysis of the influence of artificial Intelligence on international relations // Quarterly Journal of International Politics. 2019. №1. S. 1-18.
11. He Z.L. Institutional Advantages of the Chinese Model in 70 Years of Development // China Economic Transition. 2020. №3. S. 44-51.
12. Huang Z.L., Han Z.Y. Analysis of U.S. Science and Technology Competitive Strategy towards China in the Context of the Sino-US Strategic Game // Seeking Truth. 2022. №2. S. 169-179.
13. Lee J.J., Haupt J.P. Winners and losers in US-China scientific research collaborations // Higher Education. 2020. №1. S. 57-74.
14. Ling S.L., Luo J.Y. The Biden Administration's Technology Alliance: Motivations, Content and Challenges // International Forum. 2021. №6. S. 3-25.DOI: 10.13549/j.cnki.cn11-3959/d.2021.06.001
15. Wu X.B. US Competitive Policy toward China and transformation of China-US Relations // China International Studies. 2020. №3. C 7-20.