

**ТЕХНОЛОГИИ ИНДУСТРИИ 4.0:
ПРОБЛЕМЫ ТРУДА, ЗАНЯТОСТИ И БЕЗРАБОТИЦЫ***
(научный обзор)

В статье концептуализирована проблема взаимовлияния развития технологий индустрии 4.0 и трансформации системы занятости. Представлены глобальные сценарии, которые создают основу плавного перехода к новой модели занятости. Статья фокусируется на ключевых мерах, которые могут сформировать ядро национальных стратегий.

Введение. Радикальные технологические трансформации всегда вызывали опасения, что новые технологии приведут к безработице и социальной нестабильности, изменят карту востребованных профессий. Хотя масштабного сокращения рабочих мест не произошло ни в XIX-м ни в XX-м в. [1-2], а создание новых рабочих мест превышало трудосберегающий эффект новых технологий, вновь возникла угроза, что с беспрецедентным замещением рабочих мест машинами начнется новая эра экономического роста без увеличения рабочих мест и «второй век машин» [3], который связывают с робототехникой и искусственным интеллектом (ИИ). Эти опасения основаны на том, что машины «проникают» не только в рутинные, но и в когнитивные и гносеологические проблемы, решаемые homo sapiens, а также могут выполнять работу лучше, быстрее и точнее человека, и наконец, стоимость рабочей силы растет, а цена технологий снижается. После публикации Всемирным экономическим форумом в 2016 г. первого доклада по теме «Будущее рабочих мест: труд, компетенции и трудовые ресурсы для четвертой промышленной революции» [4] началась новая волна дискуссий, в которые вовлечены не только ученые, но и бизнес, власть, неправительственные организации и профсоюзы.

Несмотря на важность, эта проблема остается не концептуализированной, методологически не проработанной. Большинство проектов и реализуемых действий ограничены кратко- или среднесрочным горизонтом, хотя нет сомнений, что многие эффекты и проблемы видны именно на долгосрочных траекториях. Как правило, исследования замыкаются на национальном или региональном уровнях, однако это вызовы глобальные, поэтому многие проблемы и механизмы политики будут общими, а некоторые потребуют скоординированных действий стран, таким образом, глобальный взгляд может быть даже более предопределяющим при принятии локальных стратегий.

В статье авторы: (1) концептуализируют эту проблему, подводят некоторую черту под ключевыми исследованиями; (2) рассматривают альтернативные, долгосрочные глобальные, траектории с тем, чтобы вычленив драйверы и действия, которые позволят реализовать плавный переход к новому порядку; (3) фокусируются на ключевых мерах, которые необходимо реализовать в настоящее время и которые могут сформировать ядро национальных стратегий.

Новые технологии и занятость. Исследование этой проблемы следует начать с работ Н.К. Фрея и М. Осборна (см. [5]) для США и Европы, которые сыграли роль триггера для глобального диалога. В ней авторы, пытаясь измерить эффект замещения рабочих мест машинами, рассмотрели 702 профессии в США и пришли к выводу, что 47% из них могут «остаться в прошлом» с вероятностью более 70%.

* Статья подготовлена в рамках НИР «Формирование полицентричного миропорядка: риски и возможности для России» (программы Российской академии наук КП19-268 «Большие вызовы и научные основы прогнозирования и стратегического планирования»).

Методологически авторы исходили из предположения, что под автоматизацию попадают профессии и рабочие места.

Организация экономического развития и сотрудничества (ОЭСР) провела более детальные исследования, базирующиеся на предположении, что автоматизации, как показали исторический опыт и детальный анализ задач, решаемых в рамках отдельно взятой профессии, подлежат, как правило, отдельные задачи [6]. Согласно исследованиям, в среднем 9% рабочих мест являются автоматизируемыми в последующие 20 лет в 21-й стране ОЭСР, причем дифференциация стран (рис. 1) зависит от организации рабочих мест, масштаба инвестиций в технологии с высоким потенциалом автоматизации в ретроспективный период и от уровня образования населения. Следовательно, замещение человеческого ресурса машинами может быть гораздо ниже.

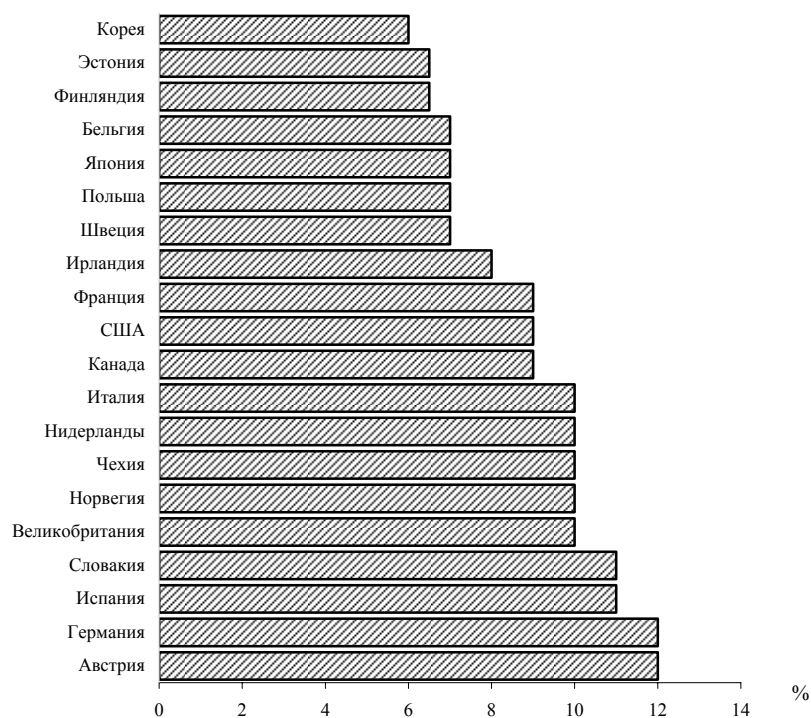


Рис. 1. Доля рабочих мест с высоким риском (более 70%) автоматизации по отдельным странам

Хотя технологические изменения набирают скорость, реальные темпы автоматизации могут быть ниже прогнозируемых ввиду институциональных, культурных и технологических барьеров. Страны различаются уровнем технологического развития, и внедрение новых технологий не будет синхронным, поэтому миграционные потоки могут перегруппироваться; специалисты будут мигрировать в менее развитые страны, снижая безработицу в развитых и способствуя технологическому прогрессу в отстающих.

Одновременно проводились комплексные исследования, базирующиеся на предположении, что новые технологии будут одновременно и замещать, и создавать новые рабочие места, поскольку они обеспечивают сокращение издержек производства, что приводит к снижению цен и расширению спроса, и в свою очередь позволяет компаниям увеличить производство и создать новые рабочие места. Эту цепочку связей называют «эффектом дохода». Более ценным для принятия решений является чистое влияние новых технологий на занятость. Исследования Pricewaterhouse (PwC) по

Великобритании [7] показали, что чистое влияние в следующие два десятилетия будет нейтральным, и разработчики считают, что этот вывод будет верен и для других развитых стран ОЭСР. В Китае около 26% рабочих мест могут быть автоматизированы, а рост занятости составит 12% [8].

Таким образом, хотя методология меняется, а исследования становятся все более комплексными, ряд важных проблем выпадает из поля зрения. Во-первых, с переходом к новому долгосрочному циклу новые технологии меняют потребности, и следовательно количество рабочих мест. Во-вторых, проблема «технологии-занятость» рассматривается как относительно закрытая, хотя понятно, что траектории будут зависеть от сплетения внешних и внутренних драйверов и действий стейкхолдеров. Наконец, долгосрочное видение будущего позволяет более взвешенно подойти к краткосрочным мерам. Поэтому в качестве методологической основы далее рассмотрены глобальные сценарии, которые позволяют исследовать долгосрочные технологические траектории и трансформацию модели труда и занятости во взаимосвязи с внешней средой и действиями основных акторов.

Траектории будущего. Коротко представим и проанализируем три долгосрочные альтернативы будущего до 2050 г. [9-10], для оценки взаимовлияния траекторий технологического развития и занятости, чтобы вычленил драйверы, тренды и план стратегических действий. Глобальные сценарии создают среду для трансформационных процессов в разных странах. Все три сценария основаны на предпосылке, что технологические изменения быстро и радикально изменят структуру и формы занятости. Некоторые рабочие места будут автоматизированы, требуемые компетенции отличаться от востребованных в настоящее время, а «сотрудничество» между людьми и машинами станет намного шире, глубже и многообразнее. На рис. 2 представлены ключевые события, которые обеспечат переход к новому порядку.

Сценарий 1. Политические и экономические потрясения. Сценарий исходит из того, что в начале XXI в. экономическое мышление и политические конфликты «вынудили» политических лидеров отложить на будущее решение многих фундаментальных стратегических проблем, включая проблему новых технологий и занятости. Это сформировало основу для беспрецедентного роста безработицы (около 30% рабочей силы), терроризма, организованной и гиперпреступности, а также увеличения разрыва между богатыми и бедными. Потоки мигрантов из несостоявшихся государств устремились в более благополучные страны Северной Америки и Европы, усиливая в них социальную нестабильность и организованную преступность. Однако и в этих странах слабая экономика и финансовая система не смогли поддержать стареющее население, устранить растущую безработицу и организовать масштабную переподготовку кадров. Эти проблемы осложнились катаклизмами, вызванными глобальным изменением климата. В результате к 2050 г. глобальный порядок «рассыпался» в комбинацию национальных государств, мегакорпораций и организованной преступности. Унии между человеком и ИИ не получилось. Сформировалась угроза потери контроля над технологическим развитием.

Сценарий 2. Самоактуализирующаяся экономика. Ключевым событием, которое изменило сформировавшиеся тренды во втором сценарии, стал глобальный диалог о будущем цивилизации, который начал выкристаллизовываться в начале XXI в. и достиг своего пика в 2020-е годы. В него были вовлечены все стейкхолдеры, сформированы общее видение будущего, стратегические цели и план согласованных действий между странами по их достижению, которые положили начало историческому переходу от экономики труда к самоактуализирующейся экономике, от труда и знаний человека к труду и знаниям машин.

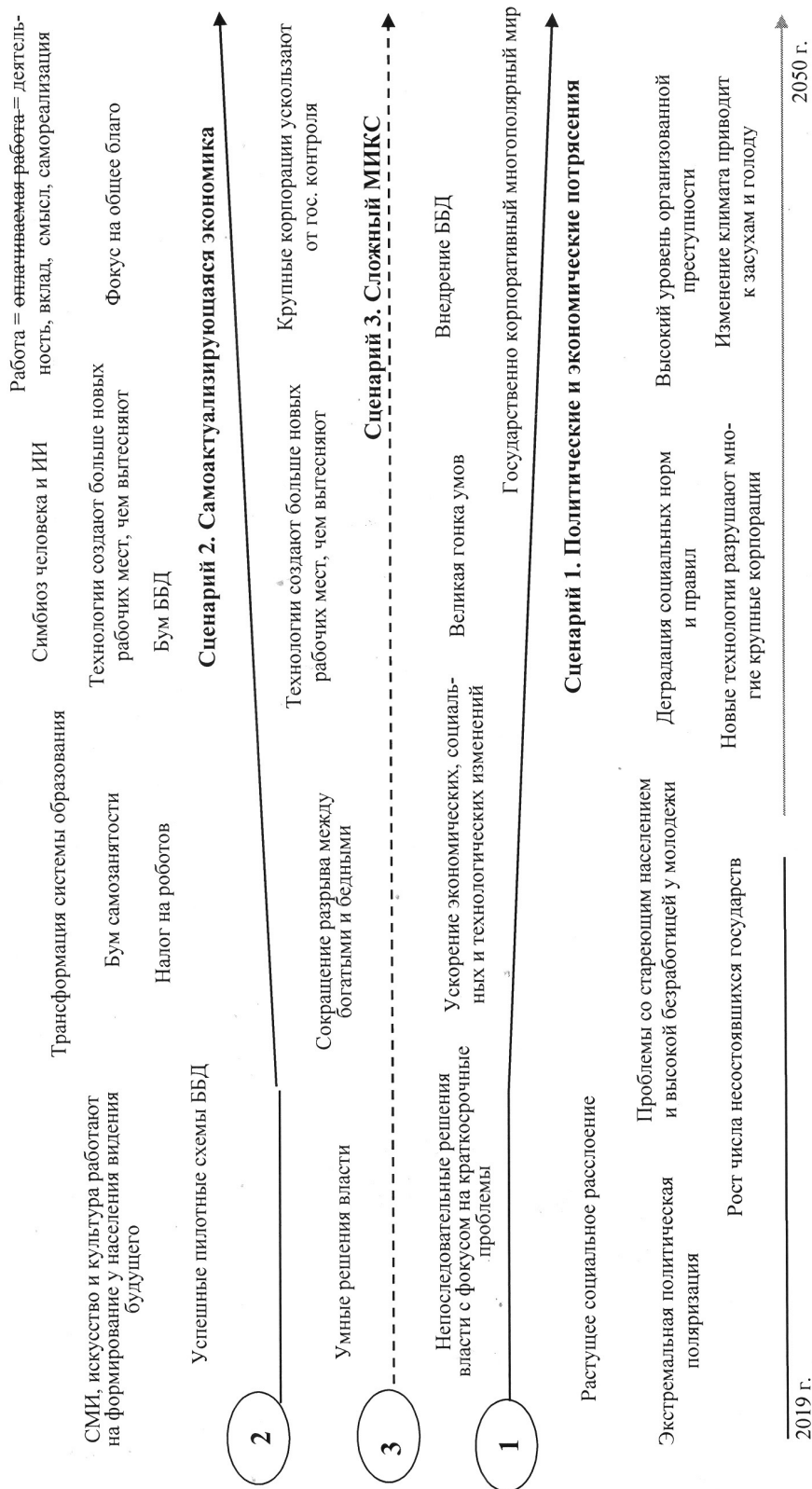


Рис. 2. Шкала событий

Центральные позиции в нем заняли безусловный базовый доход (ББД) и самозанятость, поддержка развития робототехники, и блокчейн технологий, а также развитие человеческого капитала.

В начале 2020-х годов, в ожидании масштабной волны безработицы правительственные структуры инициировали обширные исследования влияния ББД на самозанятость и социальную стабильность. Эти эксперименты в начале XXI в. в Финляндии, Швейцарии, Бразилии и других странах показали, что ББД, как правило, использовался для развития бизнеса, образования, и повлиял на снижение преступности и рост рабочих мест через самозанятость. Повсеместное использование ББД привело к тому, что концепция безработицы утратила свое значение для нового поколения. Технологии индустрии 4.0. создали больше рабочих мест, чем вытеснили; численность трудовых ресурсов увеличилась на четверть. Взаимодействие человека с ИИ стало настолько сложным и многогранным, что к 2050 г. цивилизация превратилась в континуум сознания и технологии.

Сценарий 3. Сложный МИКС. Ускорение социальных, экономических и технологических изменений сосуществует в сценарии с непоследовательными решениями структур власти, ориентированными, как правило, на устранение краткосрочных проблем. Городское строительство в Азии и Африке, создание экоумных городов в Европе и Америке, роботизированные системы обучения, образовательный туризм позволили предотвратить массовую безработицу. Великая «гонка мозгов» 2020-х годов ускорила развитие ИИ, облачных технологий, что привело к быстрому росту безработицы, но через финансовую поддержку удалось предотвратить социальный хаос. Краудфандинг помог несколько сократить разрыв между богатыми и бедными. Однако информационные войны продолжаются и приобретают новые форматы. Интерфейсы «мозг-мозг» могут быть взломаны в любое время, а организованная преступность манипулирует правительственными решениями. Новые технологии создали больше рабочих мест, чем вытеснили, но безработица остается проблемой. Спорадическая миграция в более развитые страны из-за экономических спадов и изменения климата угрожает глобальной безопасности. Сила и власть гигантских корпораций часто выходят за рамки правительственного контроля. К 2050 г. сформировался государственно-корпоративный многополярный мир.

К стратегическому плану действий. Сценарии показывают, что справиться с «нашествием» новых технологий можно путем реализации превентивных, широкомасштабных мер в пяти основных направлениях: экономика и труд; институты и управление; наука и технологии; СМИ, культура и искусство; образование и обучение. Миллениум проект [10], используя в качестве инструментария национальные семинары и метод Дельфи, в котором участвовали более 500 стейкхолдеров из 63-х стран, сформировал базу данных стратегических мер (около 100) для реализации превентивной политики [11]. Меры, которые могут сформировать ядро национальных стратегий, приведены на рис. 3.

Экономика, труд и занятость. Необходим новый общественный договор и рамочные условия для труда и занятости, которые обеспечили бы свободу и автономию и одновременно безопасность и социальную защиту. Механизмы социального обеспечения, регулирование рабочего и свободного времени, пенсионная система и медицинское обеспечение должны быть изменены. Уже в краткосрочной перспективе необходимы правовые рамки для новых форм занятости (клик-работа, крауд-работа) и обеспечения социальной защиты для самозанятых и фрилансеров. Назрела радикальная реформа профсоюзов. Природа новых технологий такова, что компании могут выжить не как иерархические структуры, а только как профессиональные сети.

Власти необходимо поддерживать сетевые механизмы развития экономики и интегрирование в них самозанятых и другие возникающие формы занятости.

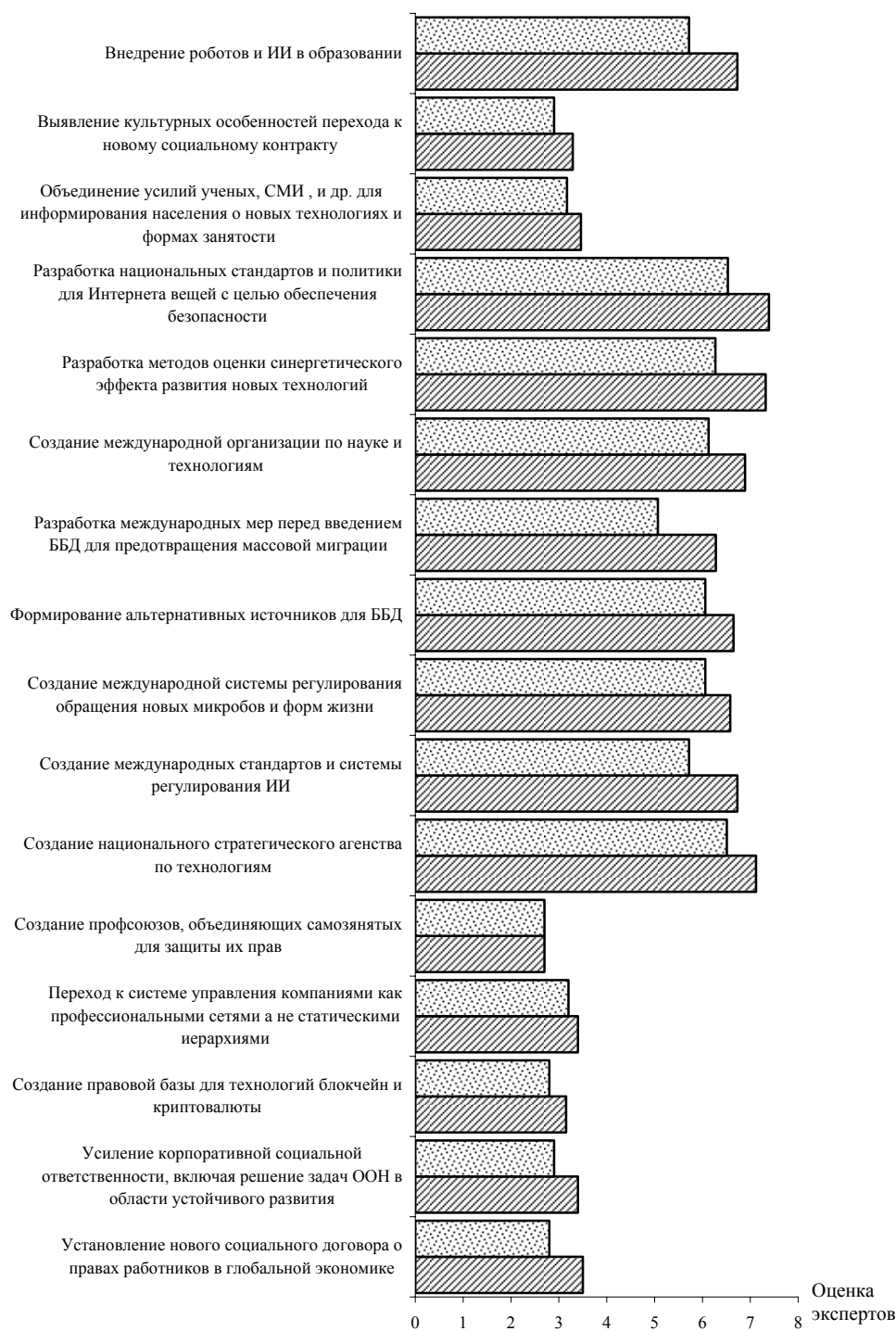


Рис. 3. Механизмы политики
 [дotted] эффективность; [hatched] реализуемость

Институты и управление. В этом блоке значительная часть мер направлена на институционализацию проблемы, формирование рамочных условий для ее регулирования, разработку стандартов и программ по подготовке и повышению квалификации чиновников. Власть должна быть сориентирована в большей степени на исследование долгосрочных перспектив и реализацию превентивной, скоординированной между различными ветвями власти политики. Создание национальных институтов регулирования новых технологий является важной задачей, но при этом следует выяснить: учреждать ли новую структуру или трансформировать функции уже работающих министерств и ведомств. При этом должна быть решена ключевая проблема: каким образом интегрировать ее в сети, каковы должны быть ее функционал и статус мер, адресованных к другим структурам власти.

Наука и технологии. Расширение международного и межведомственного сотрудничества необходимо, прежде всего, чтобы предотвратить «прорыв» новых технологий за рамки регулирования. Технологическое развитие и его последствия – сложная тема в условиях роста сложности и ускорения изменений. Потенциал новых технологий и их синергетика настолько огромны, что нужна глобальная коалиция ученых и стейкхолдеров для разработки и реализации подходов к нивелированию возможных отрицательных последствий их использования. Эффективно решать эти проблемы в существующих институциональных границах или в национальных программах невозможно. Следовательно, все акторы должны объединиться с тем, чтобы использовать потенциал новых технологий без потери контроля над ними. Будущие системы кибербезопасности будут существенно зависеть от национальной политики и стандартов для Интернета вещей.

Средства массовой информации, культура и искусство. Социальный контракт между правительством и гражданином должен поменяться. Хотя это общая проблема для всех стран, но траектории перехода будут зависеть от культурного контекста, поэтому необходимы специальные исследования для выявления культурных и даже религиозных особенностей и корректировки на этой основе механизмов политики. Культурные факторы будут играть большую роль в диффузии новых технологий, одновременно новые технологии будут служить драйвером культурных трансформаций. Поэтому необходимо задействовать все возможности медиа, телевидения, музыки, компьютерных игр для создания позитивного имиджа и представления новых возможностей грядущих технологий и одновременно для формирования понимания: каким образом необходимо трансформироваться работодателям и работающим, чтобы успешно адаптироваться к новым реалиям.

Образование и обучение. В образовании ключевую роль играет упреждающая разработка образовательных программ для новых профессий, цифровизация курсов по переподготовке и использованию новых технологий, включая роботов, с тем, чтобы сделать эти курсы доступными для всех. В интервью эксперты подчеркивали, что необходимо не только давать знания, но и развивать способности, метанавыки и жесткие навыки, креативность и критическое мышление, умение работать в меняющихся мультикультурных командах. Изменится роль учителей и преподавателей: вместо источников знаний, они станут «путеводителями» по конкретному направлению. Обучение на протяжении всей жизни (для большей части самостоятельное или с помощью обучающих программ), поможет им соответствовать постоянно расширяющимся, развивающимся уровням знаний.

Выводы. Проблема «технологии индустрии 4.0. и занятость» является относительно новой и междисциплинарной. Ее целесообразно исследовать на долгосрочных траекториях, учитывая драйверы внешней среды и действия стейкхолдеров, поскольку траектории зависят от механизмов политики и согласованности интере-

сов основных акторов. Основой «благополучных» траекторий является институционализация проблемы, формирование системы непрерывной переподготовки кадров и программ по новым специальностям. Фундаментом устойчивости является развитие самоорганизующихся адаптивных сетей, усиление международного и кроссинституционального сотрудничества, а также вовлечение всех акторов в разработку политики и контроль за ее реализацией. Необходим переход к новой модели политики, основанной на превентивном подходе и на балансе: ориентация на долгосрочные цели или необходимость быстрых действий. Полученные результаты показывают: чтобы справиться со сложностью и разнообразием проблем необходимо видение глобальной перспективы, учитывающей разнообразие интересов и взаимосвязей основных акторов.

Литература

1. Autor D.J. *Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation* // *Journal of Economic Perspectives*. 2015. № 29 (3). P. 3-31.
2. Mokyr J., Vickers C., Ziebarth N. *The History of Technological Anxiety and the Future of Economic Growth: Is This Time Different?* // *Journal of Economic Perspectives*. 2015. № 29 (3). P. 31-50.
3. Brynjolfsson E., McAfee A. *The second machine age: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. WW Norton & Company. 2014. P. 336.
4. *The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum. 2016.
5. Frey C.B., Osborne M.A. *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization?* University of Oxford. 2013. P. 72.
6. 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, № 189, OECD Publishing, Paris. 2016. P. 34.
7. *What will be the net impact of AI and related technologies on jobs in the UK?* - PwH. 2018. P. 34.
8. *What will be the net impact of AI and related technologies on jobs in China?* – PwH. 2018. P. 28.
9. Daheim C., Wintermann O., Glenn J., ect. *Work 2050: Three Scenarios. New Findings of an International Delphi Study by the Millennium Project. Future Impacts*. 2018.
10. *The Millennium Project. Three Future Work/Technology 2050 Global Scenarios*. 2018.
11. *WORK/Technology 2050. Scenarios and Actions*. Jerome C. Glenn and Millennium project team. Washington DC: Millennium Project. 2019.