

СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОЛОГИИ

АВТОМАТИЗАЦИЯ И РОБОТИЗАЦИЯ КАК ФАКТОРЫ РОСТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗРАБОТИЦЫ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

Ваторопин А. С.

доктор социологических наук, доцент, заведующий кафедрой теории и социологии управления Уральского института управления – филиала, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Россия), 620099, Россия, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта 66, alexandr.vatoropin@ui.ranepa.ru

Чевтаева Н. Г.

доктор социологических наук, доцент, заведующий кафедрой управления персоналом Уральского института управления – филиала, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Россия), 620099, Россия, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта 66, natalya.chevtayeva@ui.ranepa.ru

Ваторопин С. А.

кандидат социологических наук, доцент кафедры управления персоналом Уральского института управления – филиала, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Россия), 620099, Россия, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта 66, sergey.vatoropin@ui.ranepa.ru

УДК 316.422.44:331.5

ББК 60.524.1с51+65.240.5

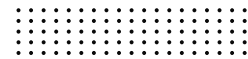
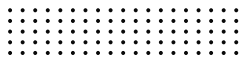
Цель. Исследование влияния автоматизации и роботизации основных сфер жизни современного общества, а также развития искусственного интеллекта на рынок труда и прогнозирование уровня технологической безработицы в ближайшие десятилетия в развитых странах и России.

Методы исследования. Системный и прогностический.

Результаты и область применения. Проанализирована современная ситуация с внедрением автоматизации и роботизации, а также достижений в развитии искусственного интеллекта в таких сферах жизни современного общества, как производство материальных благ; проектирование, строительство, транспорт; финансы; сфера услуг, включая образование, медицину, общественное питание, туризм и др.; государственное управление и военное дело. Обоснована неизбежность общего роста технологической безработицы под влиянием указанных факторов и, как результат, смены экономического уклада в развитых странах и, возможно с определенным отставанием, в России. Высказана необходимость проведения исследований процесса роста технологической безработицы в России в целом и в ее отдельных регионах.

Научная новизна. Проведен системный анализ влияния роботизации и автоматизации различных сфер общественной жизни и внедрения достижений в развитии искусственного интеллекта на общую занятость на рынке труда в развитых странах и России. Обоснован прогноз неизбежного роста технологической безработицы в нашей стране в ближайшие два десятилетия. Показана необходимость проведения глубоких научных исследований данного процесса не только в России в целом, но и, с учетом неравномерного развития, в отдельных ее регионах.

Ключевые слова: технологическая безработица, роботизация и автоматизация, искусственный интеллект, изменение экономического уклада, исследование технологической безработицы в России и ее регионах.



Ваторопин А. С., Чевтаева Н. Г., Ваторопин С. А.

AUTOMATION AND ROBOTIZATION AS THE FACTORS OF THE GROWTH OF TECHNOLOGICAL UNEMPLOYMENT IN THE MODERN SOCIETY

Vatoropin A. S.

Doctor of Sciences (Sociology), Associate Professor, Head of the Department of Management Theory and Sociology of the Ural Institute of Management – branch, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Russia), 66, 8 Marta str., Ekaterinburg, Russia, 620999, alexandr.vatoropin@ui.ranepa.ru

Chevtaeva N. G.

Doctor of Sciences (Sociology), Associate Professor, Head of the Department human resources management of the Ural Institute of Management – branch, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Russia), 66, 8 Marta str., Ekaterinburg, Russia, 620999, natalya.chevtaeva@ui.ranepa.ru

Vatoropin S. A.

Candidate of Sciences (Sociological), Associate Professor of the Department human resources management of the Ural Institute of Management – branch, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Russia), 66, 8 Marta str., Ekaterinburg, Russia, 620999, sergey.vatoropin@ui.ranepa.ru

Purpose. Investigation of the influence of automation and robotization of the main spheres of life of modern society, as well as the development of artificial intelligence on the labor market and forecasting the level of technological unemployment in the coming decades in developed countries and Russia.

Methods. Systemic and prognostic methods.

Results and scope. The modern situation with introduction of automation and robotization, as well as achievements in the development of artificial intelligence in such spheres of life of modern society as the production of material goods, is analyzed; design, construction, transport; finance; the sphere of services, including education, medicine, catering, tourism, etc.; public administration and military affairs. The inevitability of the general growth of technological unemployment under the influence of these factors and, as a result, the change in the economic structure in developed countries and, possibly, with a certain lag in Russia, is justified. The necessity of researching the process of growth of technological unemployment in Russia as a whole and in its separate regions is expressed.

Scientific novelty. A systematic analysis of the impact of robotization and automation of various spheres of public life and the introduction of achievements in the development of artificial intelligence on the overall employment in the labor market in developed countries and in Russia. The forecast of the inevitable growth of technological unemployment in our country in the next two decades is substantiated. The need for deep scientific research of this process is shown not only in Russia as a whole, but also, taking into account uneven development, in its separate regions.

Key words: technological unemployment, robotization and automation, artificial intelligence, changing the economic structure, research of technological unemployment in Russia and its regions.

В настоящее время современное развитое общество вступает в новую стадию развития, которая в научной литературе получила разные названия: «информационное общество», «второй машинный век», «цифровая эпоха» [1], «четвертая промышленная революция» («индустрия 4.0») [2] и др. При этом довольно сложно определить сущность этой стадии из-за чрезвычайно разнообразных глубоких технологических и технических изменений, которые в перспективе радикально изменят жизнь человека. На наш взгляд, в качестве ключевых изменений можно выделить такие, как автоматизация и роботизация всех сфер жизни современного общества и создание искусственного интеллекта

(ИИ). Очевидно, что эти изменения теснейшим образом связаны друг с другом.

Ученые сегодня расходятся в определении последствий данных изменений. Спектр мнений чрезвычайно широк: от перехода человека к исключительно интеллектуальному, творческому труду до полного его вытеснения из процесса материального производства и даже в отдаленной перспективе подчинения искусственному интеллекту (в духе голливудских антиутопий). В связи с этим мы считаем, что пришло время попытаться спрогнозировать возможные последствия для современного общества роботизации и автоматизации и создания искусственного интеллекта хотя бы



в плане анализа возможного роста технологической безработицы, опираясь на данные релевантных научных исследований и мнения специалистов в соответствующих технических областях. Отсюда **целью** данной статьи является прогноз развития ситуации с технологической безработицей в развитых странах и в России под влиянием названных выше факторов.

Уже сегодня автоматизация и роботизация затрагивает практически все сферы жизни человека. Это промышленность, транспорт, строительство, сельское хозяйство, проектирование, банки, услуги, в том числе образовательные, туризм, военное дело, гос. управление и др., включая даже личную жизнь (секс-услуги).

В промышленном производстве еще с середины прошлого века наметилась тенденция к вытеснению человека и замене его на автоматы и роботы. В настоящее время технологическая революция резко ускоряет этот процесс. Так, например, внедрение 3D-принтеров может привести, фактически, к ликвидации массового производства как такового. А. Пономарев, вице-президент Сколковского института науки и технологий, считает: «Уже сейчас на таких принтерах можно сделать от наполненной чернилами шариковой ручки и ботинок до огнестрельного оружия. В будущем спектр изделий существенно расширится по мере развития и удешевления используемых в производстве метаматериалов. А наличие такого принтера в личном пользовании — лишь вопрос времени, то есть развития и удешевления технологий. В том, что это будет происходить стремительными темпами, мало кто сомневается» [3]. Причем, себестоимость такого производства будет близка к себестоимости изделий массового производства [3].

Роботы могут выполнять трудоемкую и точную работу, которую часто не может выполнить человек: «загрузку/разгрузку, укладку, сортировку, ориентацию деталей; перемещение заготовок от одного робота к другому, а готовых изделий — на склад; точечную сварку и сварку швов; сборку механических и электронных деталей; прокладывание кабеля; разрезание заготовок по сложному контуру» [4].

Несколько иначе обстоит дело с производством продукции, предполагающей сложный процесс сборки готовых деталей, прокладку проводов и другие операции, где пока роботы не могут «соперничать» с возможностями человеческой руки. Однако и здесь постепенно происходят изменения. Так, американский предприниматель из Силиконовой долины М. Форд в своей книге «Восстание Роботов: Технология и угроза безработного будущего» отмечает: «Роботы развиваются в области, где они начинают конкурировать с людьми в тех видах работ, которые рассчитаны на координацию рук и глаз — то, что до сих пор только люди могли сделать» [5]. Вполне возможно, что через некоторое время человек и здесь может быть заменен.

Вопрос *управления* современным производством связан с развитием искусственного интеллекта. Здесь также есть определенные достижения. Российские и итальянские ученые, например, смогли создать искусственную нейронную сеть на базе т.н. полимерных мемристоров (электронных аналогов синапсов — нейронных соединений в мозгу). Она может применяться в системах интеллектуального управления теми или иными устройствами, включая полностью автономных роботов. Мемристорная сеть может выполнять основные логические операции уже после 15 попыток [6]. То есть это самообучающаяся система. Очевидно, что вопрос автоматического управления производством может быть в недалеком будущем полностью решен. Стоит добавить, что возможности автоматических систем управления резко возрастут, когда будут созданы квантовые компьютеры (такие работы в настоящее время активно ведутся [7]).

Таким образом, можно с достаточной степенью вероятности предположить, что вполне реальна практически полная автоматизация и роботизация производства и, соответственно, вытеснение человека из этой сферы.

Такая же ситуация складывается и в сфере транспорта. Приходит много сообщений о создании *беспилотных* автомобилей, как легковых, так и грузовых. В Японии, например, к 2020 году планируется появление такси без водителей [8], а в Китае в 2018 году приступят к серийному производству беспилотных грузовиков [9]. Аналогичные работы ведутся и в других странах, в том числе и в России [10]. Уже работают автоматические поезда в метро (в Копенгагене, Париже, Барселоне, Пекине, Атланте и других крупных городах мира [11]). В 2016 году в Южной Корее запущен автоматический поезд системы MAGLEV (технология электромагнитной левитации), такой же поезд есть в Китае, Японии, ведутся его разработки в Германии и других странах [12]. Общеизвестно, что высокого уровня развития достигла беспилотная авиация, особенно в военной сфере. Создаются корабли-роботы [13].

Получила развитие автоматизация и в строительной сфере. Осваивается новая технология строительства домов при помощи строительных 3D-принтеров. Эта технология применяется в Китае, Голландии, США, а также в России. Впрочем, стоит заметить, что пока подобные принтеры не вполне конкурентны по сравнению с ручным строительством. Однако, они совершенствуются и в перспективе могут привести к вытеснению ручного труда и из этой сферы, тем более, что скорость строительства домов при помощи 3D-принтеров гораздо выше, чем при использовании традиционных технологий [14].

В сельском хозяйстве уже в прошлом веке проявилась отчетливая тенденция к механизации и автома-

тизации производства и резкому сокращению занятости в этой сфере. Сегодня этот процесс продолжается. Внедрение биотехнологий, постепенное превращение сельского хозяйства в разновидность индустриального производства обеспечивают возможность вытеснения человека и из этой сферы. Примером этого может служить разработка российской компанией Cognitive Technologies первого трактора-беспилотника, уже работающего на полях Татарстана [15].

Значение процессов автоматизации при производстве материальных объектов отчетливо видно в такой сфере, как проектирование, которое всегда считалось исключительно интеллектуальным (а значит – человеческим) делом. Уже в прошлом веке появились т.н. САПРы – системы *автоматизированного* проектирования, которые облегчали труд проектировщиков. Сегодня появляются системы автоматического проектирования – без участия человека. Эксперты отмечают, что в последние годы «все более широкое применение получают экспертные системы, представляющие собой новый этап роста интеллектуальности автоматизированных систем, развитых до уровня, при котором из множества фактов и данных создается возможность появления новой информации, аналогично тому, как это делает человек» [16]. Правда, пока полностью заменить человека в этой сфере невозможно, во всяком случае, до появления развитых систем искусственного интеллекта.

В настоящее время САПР активно применяется в следующих отраслях: автоматизированное проектирование инфраструктуры машиностроения; САПР для электронного оборудования; автоматизированное проектирование в сфере строительства [17]. САПР нашла применение и при производстве одежды. Например, модуль Maya Cloth «позволяет работать с заготовками одежды различных конфигураций (как стандартных плоских выкроек, так и деталей произвольной формы). Позволяет не только “сшить” и “одеть” цифрового персонажа, но и задать свойства драпируемости и поведения материала при движениях» [18].

Стоит добавить, что функции САПР постоянно расширяются. Так, в проектных организациях внедряются т.н. модули ПИР (проектно-исследовательских работ). Это «инструмент для проектных организаций, строительных компаний, являющихся участниками инвестиционной деятельности при проектировании в строительстве. Предназначен для определения стоимости составления проектной документации» [19].

В любом случае, очевидно, что внедрение современной САПР приводит к сокращению *трудоемкости* процесса проектирования и, соответственно, сокращению количество проектировщиков в той или иной сфере материального производства.

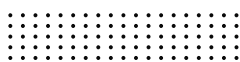
Специалисты предсказывают существенные изменения, связанные с внедрением новых технологий,

в банковской сфере, играющей ключевую роль в современной экономике. Здесь акцент делается на развитии искусственного интеллекта. Так, глава Сбербанка Г. Греф отмечает: «Если сравнить Сбербанк сегодня и Сбербанк 5 лет назад, примерно 50 % тех решений, которые мы принимали с людьми 5 лет назад, сегодня принимаются машинами. И через 5 лет, мы считаем, что сможем принимать примерно 80 % всех решений автоматически с помощью искусственного интеллекта» [20]. Он считает, что студенты, получающие профессию финансиста, через 5 лет могут остаться без работы [20].

Также новые технологии повлияют и на сферу услуг. В образовании начинают внедрять системы автоматизации учебного процесса, построенные на современных Web-технологиях. Одной из таких систем является Автор-ВУЗ, которая «позволяет автоматизировать все направления учебного процесса образовательных организаций высшего образования: составление учебных планов, создание методических материалов, расчет и учет нагрузки, планирование расписания учебных занятий и подготовка документации для деканата» [21]. Подобные системы, скорее всего, приведут к заметному сокращению административного и учебно-вспомогательного персонала в вузах. В то же время пока нет достаточных оснований для замены профессорско-преподавательского состава в обозримом будущем каким-либо автоматическим оборудованием, хотя и полностью исключить этот вариант, особенно с учетом развития искусственного интеллекта, нельзя. Сказанное в полной мере относится и к другим видам образования (дошкольному, общему, дополнительному и т.д.).

Автоматизация и роботизация осуществляется активно и в медицине. Созданы системы управления медицинскими учреждениями. Примером может служить автоматизированная система MedLink. Она обеспечивает «автоматизированный расчет показателей здоровья населения, персональный учет результатов лечения и оказанных услуг, внедрение электронной медицинской карты, введение средств самостоятельной автоматизированной записи пациента на приём, внедрение КРІ (ключевых показателей эффективности) и стандартов лечения, расчёт оплаты врачам за оказанные услуги, автоматизированный учет врачей и вакансий, возможность для пациента самостоятельно выбирать клинику и врача, возможность для врача иметь доступ к данным любого пациента, учет ресурсов ЛПУ» [22].

Роботы-хирурги сегодня не только помогают врачам успешно проводить операции, требующие высокоточных действий, часто недоступных человеку, но и сами могут осуществлять автономные хирургические действия. Так, в США создали робота STAR, который может наносить швы без помощи человека, при-



чем качество их лучше, чем у хирурга-профессионала. Отмечается, что робот «использует компьютерное зрение, флюоресцентные маркеры и 3D камеры. В зависимости от полученных изображений, он выбирает оптимальную программу-технику зашивания и выполняет ее с машинной точностью» [23].

Развитие искусственного интеллекта позволяет медицинским работникам ставить более точные диагнозы. Кроме того, уже создаются самообучаемые системы ИИ, которые могут самостоятельно диагностировать заболевания [24].

Стоит добавить, что появились роботы-гуманоиды, которые помогают ухаживать за стариками и больными (например, в Японии робот Пеппер [25], а это сфера деятельности младшего медицинского персонала.

Отсюда очевидно, что в недалеком будущем неизбежно сокращение и медицинских работников, в том числе высококласных врачей, хотя представляется, что в этой сфере труд людей еще долго будет востребован в силу чрезвычайной сложности организма человека и процесса его излечения.

Такие направления сферы услуг, как общественное питание, туризм и гостиничное дело, ЖКХ, также могут быть (хотя бы частично) роботизированы и автоматизированы. В Китае появились роботы-официанты, работающие в ресторанах [26]. В Японии создан роботизированный отель; подобные гостиницы планируется открыть по всему миру. Постояльцев в них обслуживают роботы: это уборщики, портье, а также роботы, помогающие укладывать вещи в шкаф [27]. В туристической отрасли развитие IT-технологий может в конечном итоге привести к исчезновению тур-операторов и тур-агентов.

В США планируется построить целый экспериментальный город, функционирующий на основе высоких технологий: «здания, функционирующие за счёт “зелёной энергии”, автомобили, передвигающиеся по улицам без водителей благодаря системе навигации, – футуристический город возведут в пустыне американского штата Нью-Мексико» [28].

Так или иначе, очевидно, что в недалеком будущем сфера услуг перестанет выполнять компенсирующую функцию для работников, вытесняемых из сферы материального производства.

Автоматизация и роботизация затронула и государственное управление, и военное дело. Особенно этот процесс заметен в вооруженных силах. Можно констатировать, что в крупнейших армиях мира сегодня началась настоящая гонка вооружений, связанная с созданием беспилотных самолетов, танков, машин огневой поддержки пехоты, кораблей и т.д. Добавим к этому, что уже создаются роботы-андроиды, способные выполнять силовые функции (военные, полицейские, охранные) [29; 30; 31]. Похоже, что массовые армии в ближайшие десятилетия могут просто исчезнуть. В принципе,

могут исчезнуть и такие профессии, как полицейский (речь пока не идет о следователях) и охранник.

Определенные изменения будут происходить и в сфере государственного и муниципального управления. Глава Сбербанка Г. Греф заявляет: «Мы сейчас сделали несколько сервисов с Росрегистрацией, и, в общем, это может привести к сокращению десятков и десятков тысяч чиновников и вообще к регистрации в режиме онлайн. Мы можем выйти на неплохие позиции в мире» [32]. Судя по всему, развитие IT-технологий, появление систем искусственного интеллекта может привести к тому, что за государством останутся только политические и силовые функции, а функция административного управления будет сведена к минимуму либо вообще исчезнет.

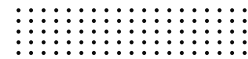
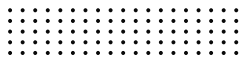
Можно продолжать приводить примеры трансформации различных областей человеческой деятельности под воздействием процессов автоматизации и роботизации, приводящих к сокращению или полному вытеснению соответствующих категорий работников, однако мы на этом остановимся. И попытаемся ответить на следующие вопросы: каков общий прогноз технологической безработицы в ближайшие десятилетия и ее политические и социально-экономические последствия в развитых странах и в России?

Сегодня проводятся релевантные исследования и высказываются различные точки зрения по проблеме технологической безработицы. Если их обобщить, то отчетливо проявляются две основные позиции:

1. Автоматизация и роботизация, а также развитие искусственного интеллекта приведут к существенному снижению занятости в экономически развитых странах с перспективой полного вытеснения человека из всех сфер общественного производства, включая сферу услуг (в числе сторонников этой позиции С. Хокинг и И. Маск).

2. Указанные факторы приведут к ликвидации низкоквалифицированного труда с одновременным увеличением рабочих мест высокой квалификации, которое компенсирует потери от технологической безработицы (Д. Мантуров – министр промышленности и торговли РФ [Будущая техбезработица в России]).

На наш взгляд, вторая позиция выглядит недостаточно обоснованной. Она предполагает, что человеческий труд будет необходим при разработке систем искусственного интеллекта и тех же автоматов и роботов. Однако, выше мы отмечали, что системы искусственного интеллекта уже сегодня становятся самообучаемыми и благодаря этому могут со временем саморазвиваться, совершенствоваться [33]. Кроме того, появились роботы, которые способны создавать других роботов. Так, британские и швейцарские ученые сконструировали подобного робота. Суть его работы в следующем: «Материнская робот-рука конструирует небольших



Ваторопин А. С., Чевтаева Н. Г., Ваторопин С. А.

“роботов-детей” и смотрит за тем, как те передвигаются по поверхности. Оценивая то, насколько быстро или медленно дети двигаются, робот-родитель вносит изменения в конструкцию следующих поколений, учитывая опыт предыдущих» [34]. Интересно отметить, что анализ последних поколений роботов-«детей» показал: «...их успех оказался связан не только с улучшением дизайна роботов, но и потому, что материнский робот смог создать новые формы и способы движения, которые человек-дизайнер не смог бы придумать» [34].

Разумеется, мы не станем отрицать, что в некоторых сферах, как уже говорилось, человек будет достаточно конкурентоспособен по сравнению с роботами и автоматами (например, в образовании). Однако, очевидно, что с каждым годом технологическая безработица будет приобретать все более массовый, *системный* характер. При этом отметим, что технологические изменения в одной области неизбежно повлияют на другие сферы, в результате человеческий труд будет последовательно вытесняться из этих сфер, заменяться все более «умными» механизмами.

Исследователи сегодня делают различные прогнозы, связанные с технологической безработицей. Например, «ООН опубликовала доклад, согласно которому в ближайшие годы более 65 % рабочей силы развитых стран лишатся работы на фоне ускоряющегося развития технологий. Работников просто заменят роботы и автоматизированные системы управления» [35]. Интернет-издание Anti-Media утверждает, что «в ближайшие два десятилетия примерно половина рабочей силы США могут быть заменены автоматизированными системами» [35]. Существуют и другие прогнозы, оперирующие примерно теми же цифрами. Конечно, любые прогнозы – это приблизительные оценки того, что может быть реализовано в будущем, и лишь незначительная их часть полностью сбывается. Однако, на наш взгляд, в данном случае есть основания согласиться с высокой вероятностью реализации выше-названных прогнозов. По крайней мере, выявлена, безусловно, верная тенденция.

Трудно переоценить социальные последствия технологических преобразований, о которых идет речь. Скорее всего, современная цивилизация стоит на пороге радикальных социальных перемен, содержание которых будет связано со сменой социально-экономического строя сначала в развитых странах, а затем и в развивающихся. Уже сегодня проходит апробацию идея т.н. базового дохода в ряде европейских стран. Известный чешский экономист Томаш Седлачек по этому поводу пишет следующее: «Я думаю, что это, в общем, пророческая идея, но она все еще не для сегодняшнего дня. Вполне возможно, что через пару десятилетий никакой работы нигде не останется, везде будет искусственный интеллект. И все люди будут

заниматься тем же самым, чем занимаемся мы, просто болтать. Тогда безусловный доход будет иметь смысл. В технологической экономике, в которой все задачи выполняют машины и роботы, мы должны облагать налогами капитал. Использовать этот облагаемый налогами капитал как такой государственный актив, который находится в общественной собственности» [36]. Здесь очевидна отсылка, вполне обоснованная, к коммунистическим идеям. Впрочем, в данной статье мы не будем углубляться в эту тему, так как она требует отдельного углубленного анализа.

Россия, разумеется, не стоит в стороне от тех процессов, о которых мы говорили выше, хотя и наблюдается некоторое традиционное отставание от развитых стран. В любом случае, понимание необходимости технологической революции в нашей стране сегодня имеется не только в научной среде, но и у правящей элиты.

Так, президиум Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам в конце августа 2017 года одобрил приоритетный проект «Повышение производительности труда», который разрабатывал и представлял министр экономического развития М. Орешкин. Суть проекта – в льготном кредитовании, которое позволит предприятиям закупать новое оборудование и заменять «лишнюю рабочую силу» [37]. Проект экспериментальный, в нем должны принять участие 6 регионов: Татарстан, Башкортостан, Самарская, Тульская и Тюменская области, Пермский край. С 2018 года к эксперименту присоединятся еще 10 регионов, в том числе Свердловская область, еще 5 регионов подали соответствующую заявку [37].

Правда, некоторые специалисты сомневаются в успехе данного эксперимента, так как он приведет к технологической безработице и ухудшению общих показателей занятости населения в России, а этого опасается нынешнее руководство страны [37]. Однако, в связи с этим хочется отметить, что альтернативой технологической безработицы может быть только окончательное технологическое отставание России от развитых стран, что может крайне негативно сказаться на ее безопасности, при том, что сохранить существующий экономический уклад все равно в итоге не удастся (выше мы об этом уже писали).

Если говорить о практической стороне вопроса, то с учетом возможных негативных последствий роста технологической безработицы для социальной стабильности в России сегодня необходимо проводить соответствующий мониторинг рынка труда в различных регионах страны, осуществлять прогноз релевантных изменений на этом рынке, учитывая неоднородность экономического и технологического регионального развития. Руководство страны и субъектов РФ должно выделять достаточно средства для проведения таких исследований, в противном случае оно может стол-



Ваторопин А. С., Чевтаева Н. Г., Ваторопин С. А.

кнуться с неожиданными последствиями технологической безработицы, и ему придется принимать решения в условиях нарастающего социального кризиса, тогда как пока еще есть возможность принимать плановые меры в отношении потенциальных социальных угроз.

Общие **выводы**, которые можно сделать:

1) в развитых странах, включая Россию, технологическая безработица неизбежно будет нарастать под влиянием автоматизации и роботизации различных сфер общественной жизни, а также развития искусственного интеллекта. По имеющимся прогнозам, к 2035 году, по крайней мере, до половины имеющихся сегодня рабочих мест будут сокращены;

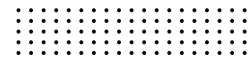
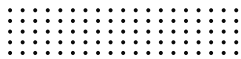
2) как результат, в течение нескольких десятилетий будет идти процесс смены экономического уклада (капитализма), одним из индикаторов которого будет введение в развитых странах т.н. базового дохода;

3) в руководящих кругах России есть понимание неизбежности радикальных изменений под влиянием вышеназванных факторов. Однако, возникающие в результате роста технологической безработицы социальные проблемы могут, по мнению некоторых специалистов, задержать необходимые реформы. Очевидно, что в этих условиях потребуются *политическая воля* для осуществления требуемых преобразований. Альтернативой будет опасное технологическое отставание нашей страны, чреватое угрозой самому ее существованию.

4). Уже сегодня необходимо проводить релевантные исследования, связанные с технологической безработицей, учитывая технологическую и экономическую гетеробатмию российских регионов, и государство должно выделять для этого достаточно средств.

Литература:

1. Бринолфссон Э., МакАфи Э. Второй век машин: работа, прогресс и процветание во времена высоких технологий. [Электронный ресурс]. URL: https://hub.kyivstar.ua/wp-content/uploads/2015/04/KSBD_23__5.pdf (дата обращения 02.08.2017 г.).
2. Мануков С. 4-я промышленная революция в Давосе. [Электронный ресурс]. URL: <http://expert.ru/2016/01/21/chetvertaya-promyshlennaya-revolyutsiya/> (дата обращения 02.08.2017 г.).
3. Дабыкин А. Промышленное послезавтра. [Электронный ресурс]. URL: <http://expert.ru/2014/01/17/promyshlennoe-poslezavtra/> (дата обращения 02.08.2017 г.).
4. Князев А. Промышленный робот. Роботы на производстве. Автоматы-роботы. [Электронный ресурс]. URL: <http://fb.ru/article/162809/promyshlennyiy-robot-robotyi-na-proizvodstve-avmatyi-robotyi> (дата обращения 02.08.2017 г.).
5. Сможет ли однорукий робот оставить людей без работы? [Электронный ресурс]. URL: <https://nz1.ru/interesting/1455-smozhet-li-odnoruki-robot-ostavit-lyudey-bez-raboty.html> (дата обращения 02.08.2017 г.).
6. Российские ученые собрали пластиковую нейронную сеть, способную к обучению. [Электронный ресурс]. URL: <http://rusvesna.su/future/1449176484> (дата обращения 02.08.2017 г.).
7. Немного о квантовых компьютерах и о том, изменят ли они нашу жизнь. [Электронный ресурс]. URL: <https://geektimes.ru/company/ua-hosting/blog/247424/> (дата обращения 02.08.2017 г.).
8. К 2020 году в Японии появятся такси без водителей. [Электронный ресурс]. URL: <http://online24news.ru/mirovye-novosti/2952-k-2020-godu-v-yaponii-poyavlyatsya-taksi-bez-voditeley.html> (дата обращения 02.08.2017 г.).
9. В Китае завершились испытания первого беспилотного грузовика FAW. С 2018 года начнется их серийный выпуск. [электронный ресурс]. URL: <https://auto.newsru.com/article/17apr2017/faw> (дата обращения 02.08.2017 г.).
10. Есть ли будущее у беспилотного транспорта в Европе и России. [Электронный ресурс]. URL: http://fastmb.ru/autonews/autonews_rus/1171-est-li-budushee-u-bespilotnyh-avtomobiley-foto-video.html (дата обращения 02.08.2017 г.).
11. Автоматический транспорт – утопия или реальность? [Электронный ресурс]. URL: <http://ptel.cz/2016/01/avtomaticheskij-transport-utopiya-ili-realnost/> (дата обращения 02.08.2017 г.).
12. В Южной Корее запущен второй в мире поезд на магнитной подушке. [Электронный ресурс]. URL: <http://grace888.livejournal.com/1317250.html> (дата обращения 02.08.2017 г.).
13. Зубарев Д. В России начали разрабатывать тримаран-робот «Тень». [Электронный ресурс]. URL: <https://vz.ru/news/2017/8/26/884442.html> (дата обращения 02.08.2017 г.).
14. 3D принтеры в строительстве – когда мы будем печатать дома. [Электронный ресурс]. URL: <http://diskmag.ru/tehnologii/3dprintery-v-stroitelstve.html> (дата обращения 02.08.2017 г.).
15. Создан прототип первого российского беспилотного трактора. [Электронный ресурс]. URL: <http://rusvesna.su/economy/1465548820> (дата обращения 02.08.2017 г.).
16. Автоматизация проектных работ. [Электронный ресурс]. URL: <https://cribs.me/upravlenie-proektami/avtomatizatsiya-proektnykh-rabot> (дата обращения 02.08.2017 г.).
17. САПР – это системы автоматизированного проектирования. [электронный ресурс]. URL: <http://fb.ru/article/265012/sapr---eto-sistemyi-avtomatizirovannogo-proektirovaniya> (дата обращения 02.08.2017 г.).



Ваторопин А. С., Чевтаева Н. Г., Ваторопин С. А.

18. Обзор рынка современных САПР одежды. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.studfiles.ru/preview/6262586/> (дата обращения 02.08.2017 г.).
19. Модуль ПИР – автоматизация расчета цен на проектные работы. [Электронный ресурс]. URL: <http://wizardsoft.ru/product/pirmodule> (дата обращения 02.08.2017 г.).
20. Греф: Искусственный интеллект лишит работы миллионы людей. [Электронный ресурс]. URL: <http://akcenty.info/gref-iskusstvennyj-intellekt-lishit-raboty-millions-lyudej/> (дата обращения 02.08.2017 г.).
21. Самое полное решение для автоматизации учебного процесса. [электронный ресурс]. URL: <http://avtor-vuz.ru> (дата обращения 02.08.2017 г.).
22. Автоматизация медицинских учреждений. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.smartforge.ru/automation/medical/> (дата обращения 02.08.2017 г.).
23. Хирургические роботы. Роботизированная хирургия. [Электронный ресурс]. URL: http://www.livemd.ru/tags/hirurgicheskie_roboty (дата обращения 02.08.2017 г.).
24. Искусственный интеллект научился диагностировать рак с точностью 92 %. [Электронный ресурс]. URL: http://www.gazeta.ru/science/news/2016/06/21/n_8788247.shtml (дата обращения 02.08.2017 г.).
25. Ричардсон Х. Ухаживать за больными и стариками помогут роботы-гуманоиды. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.bbc.com/russian/features-38800025> (дата обращения 02.08.2017 г.).
26. В Китае роботы-официанты приносят еду и танцуют для клиентов. [Электронный ресурс]. URL: http://tvzvezda.ru/news/vstrane_i_mire/content/201411270525-w8w0.htm (дата обращения 02.08.2017 г.).
27. Открылся первый отель с роботами – Henn-na Hotel. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.planetofhotels.com/blog/henn-na-hotel-japan-pervyj-otel-s-robotami> (дата обращения 02.08.2017 г.).
28. В США построят экспериментальный город без людей. [Электронный ресурс]. URL: <http://rusvesna.su/future/1462607378> (дата обращения 02.08.2017 г.).
29. Подорванюк Н., Корягин В. Близнецы-андроиды «в тренде». [Электронный ресурс]. URL: https://www.gazeta.ru/science/2015/01/21_a_6383017.shtml (дата обращения 02.08.2017 г.).
30. Исследователи работают над созданием настоящего робота-полицейского с дистанционным управлением. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dailytechinfo.org/robots/page/38/> (дата обращения 02.08.2017 г.).
31. Робот Artemis – охранник будущего. [Электронный ресурс]. URL: <http://nowaday.biz/interesting/robot-artemis-oxrannik-budushhego.html> (дата обращения 02.08.2017 г.).
32. Королева А. Сбербанк оставит без работы десятки тысяч чиновников. [Электронный ресурс]. URL: <http://expert.ru/2016/12/9/sber/> (дата обращения 02.08.2017 г.).
33. Сибирские учёные создали искусственный самообучаемый мозг. [Электронный ресурс]. URL: <http://russian.rt.com/article/109620> (дата обращения 02.08.2017 г.).
34. Котляр П. Как размножаются роботы. [Электронный ресурс]. URL: http://www.gazeta.ru/science/2015/08/12_a_7683487.shtml (дата обращения 02.08.2017 г.).
35. ООН: роботы станут причиной массовой безработицы. [Электронный ресурс]. URL: <http://ktovkurse.com/a-vy-kurse/oon-roboty-stant-prichinoj-massovoj-bezrabotitsy> (дата обращения 02.08.2017 г.).
36. Рыжова П. «Экономисты предали свою веру». [Электронный ресурс]. URL: https://www.gazeta.ru/comments/2016/12/02_a_10397009.shtml#page5 (дата обращения 02.08.2017 г.).
37. Нетребя П., Фаляхов Р. Правительство меняет людей на машины. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gazeta.ru/business/2017/08/30/10866248.shtml> (дата обращения 02.08.2017 г.).

References

1. Brinolfsson E., McAfee E. The second century of machines: work, progress and prosperity in times of high technology. [e-resource]. URL: https://hub.kyivstar.ua/wp-content/uploads/2015/04/KSBD_23__5.pdf (date of reference 02.08.2017).
2. Manukov S. The 4th industrial revolution in Davos. [e-resource]. URL: <http://expert.ru/2016/01/21/chetvertaya-promyshlennaya-revolyutsiya/> (date of reference 02.08.2017).
3. Dabykin A. Industrial day after tomorrow. [e-resource]. URL: <http://expert.ru/2014/01/17/promyshlennoe-poslezavtra/> (date of reference 02.08.2017).
4. Knyazev A. Industrial robot. Robots in production. Automata-robots [e-resource]. URL: <http://fb.ru/article/162809/promyshlennyiy-robot-robotyi-na-proizvodstve-avtomaty-robotyi> (date of reference 02.08.2017).
5. Can a single-armed robot leave people without work? [e-resource]. URL: <https://nz1.ru/interesting/1455-smozhet-li-odnoruki-robot-ostavit-lyudey-bez-raboty.html> (date of reference 02.08.2017).
6. Russian scientists have assembled a plastic neural network capable of learning. [e-resource]. URL: <http://rusvesna.su/future/1449176484> (date of reference 02.08.2017).
7. A little bit about quantum computers and about whether they will change our life. [e-resource]. URL: <https://geek-times.ru/company/ua-hosting/blog/247424/> (date of reference 02.08.2017).
8. By 2020, Japan will have a taxi without drivers. [e-resource]. URL: <http://online24news.ru/mirovyenovosti/2952-k-2020-godu-v-yaponii-poyavyatsya-taksi-bez-voditeley.html> (date of reference 02.08.2017).



9. In China, completed the test of the first unmanned truck FAW. Starting in 2018, their serial release will begin. [e-resource]. URL: <https://auto.newsru.com/article/17apr2017/faw> (date of reference 02.08.2017).
10. Is there a future for unmanned vehicles in Europe and Russia. [e-resource]. URL: http://fastmb.ru/autonews/autonews_rus/1171-est-li-budushee-u-bespilotnyh-avtomobiley-foto-video.html (date of reference 02.08.2017).
11. Automatic transport – a utopia or reality? [e-resource]. URL: <http://ptel.cz/2016/01/avtomaticheskij-transport-utopiya-ili-realnost/> (date of reference 02.08.2017).
12. In South Korea, the world's second magnetic cushion train. [e-resource]. URL: <http://grace888.livejournal.com/1317250.html> (date of reference 02.08.2017).
13. Zubarev D. In Russia, began to develop the trimaran-robot "Shadow". [e-resource]. URL: <https://vz.ru/news/2017/8/26/884442.html> (date of reference 02.08.2017).
14. 3D printers in construction – when we will print houses. [e-resource]. URL: <http://diskmag.ru/tehnologii/3dprintery-v-stroitelstve.html> (date of reference 02.08.2017).
15. A prototype of the first Russian unmanned tractor. [e-resource]. URL: <http://rusvesna.su/economy/1465548820> (date of reference 02.08.2017).
16. Automation of design works. [e-resource]. URL: <https://cribs.me/upravlenie-proektami/avtomatizatsiya-proektnykh-rabot> (date of reference 02.08.2017).
17. CAD-systems are computer-aided design. [e-resource]. URL: <http://fb.ru/article/265012/sapr---eto-sistemyi-avtomatizirovannogo-proektirovaniya> (date of reference 02.08.2017).
18. The review of the market of modern CAD of clothes. [e-resource]. URL: <http://www.studfiles.ru/preview/6262586/> (date of reference 02.08.2017).
19. Module PIR – automation of calculation of prices for design works. [e-resource]. URL: <http://wizardsoft.ru/product/pirmodule> (date of reference 02.08.2017).
20. Gref: Artificial intelligence will deprive millions of people of their work. [e-resource]. URL: <http://akcenty.info/gref-iskusstvennyj-intellekt-lishit-raboty-millions-lyudej/> (date of reference 02.08.2017).
21. The most complete solution for the automation of the educational process. [e-resource]. URL: <http://avtor-vuz.ru> (date of reference 02.08.2017).
22. Automation of medical institutions. [e-resource]. URL: <http://www.smartforge.ru/automation/medical/> (date of reference 02.08.2017).
23. Surgical robots. Robotic surgery. [e-resource]. URL: http://www.livemd.ru/tags/hirurgicheskie_roboty (date of reference 02.08.2017).
24. Artificial intelligence has learned to diagnose cancer with an accuracy of 92 %. [e-resource]. URL: http://www.gazeta.ru/science/news/2016/06/21/n_8788247.shtml (date of reference 02.08.2017).
25. Richardson H. To care for the sick and old people will help robots-humanoids . [e-resource]. URL: <http://www.bbc.com/russian/features-38800025> (date of reference 02.08.2017).
26. In China, robot waiters bring food and dance to customers. [e-resource]. URL: http://tvzvezda.ru/news/vstrane_i_mire/content/201411270525-w8w0.htm (date of reference 02.08.2017).
27. The first hotel with robots opened. Henn-na Hotel. [e-resource]. URL: <http://www.planetofhotels.com/blog/henn-na-hotel-japan-pervyj-otel-s-robotami> (date of reference 02.08.2017).
28. In the United States will build an experimental city without people . [e-resource]. URL: <http://rusvesna.su/future/1462607378> (date of reference 02.08.2017).
29. Podorvaniuk N., Koryagin V. "The twins androids" in the trend ". [e-resource]. URL: https://www.gazeta.ru/science/2015/01/21_a_6383017.shtml (date of reference 02.08.2017).
30. Researchers are working on the creation of a real robot policeman with remote control. [e-resource]. URL: <https://www.dailytechinfo.org/robots/page/38/> (date of reference 02.08.2017).
31. Robot Artemis – the guard of the future. [e-resource]. URL: <http://nowaday.biz/interesting/robot-artemis-oxranik-budushhego.html> (date of reference 02.08.2017).
32. Queen A. Sberbank will leave without work tens of thousands of officials. [e-resource]. URL: <http://expert.ru/2016/12/9/sber/> (date of reference 02.08.2017).
33. Siberian scientists have created an artificial self-learning brain. [e-resource]. URL: <http://russian.rt.com/article/109620> (date of reference 02.08.2017).
34. Kotlyar P. How robots multiply. [e-resource]. URL: http://www.gazeta.ru/science/2015/08/12_a_7683487.shtml (date of reference 02.08.2017).
35. UN: robots will cause massive unemployment. [e-resource]. URL: <http://ktovkurse.com/a-vy-kurse/oon-roboty-stanut-prichinoj-massovoj-bezrabotitsy> (date of reference 02.08.2017).
36. Ryzhova P. "Economists betrayed their faith". [e-resource]. URL: https://www.gazeta.ru/comments/2016/12/02_a_10397009.shtml#page5 (date of reference 02.08.2017).
37. Netreba P., Falyahov R. The government changes people to machines. [e-resource]. URL: <https://www.gazeta.ru/business/2017/08/30/10866248.shtml> (date of reference 02.08.2017).