

Юдина М.А.

Индустрия 4.0: перспективы и вызовы для общества

Юдина Мария Александровна — соискатель, факультет государственного управления, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, РФ.

E-mail: YudinaMA91@gmail.com

SPIN-код РИНЦ: [1412-6270](https://elibrary.ru/1412-6270)

Аннотация

В статье рассматриваются особенности четвертой промышленной революции и место описывающей ее концепции «Индустрия 4.0» в череде других социологических теорий современного общества. Провозглашенная революция — результат последних достижений в сфере информационно-коммуникационных и биотехнологий, робототехники и искусственного интеллекта. Основы «Индустрии 4.0»: интероперабельность (совместимость), виртуализация, децентрализация и работа в режиме реального времени. Киберфизические системы, облачные вычисления и технологии больших данных, Интернет вещей становятся все более популярными в бизнесе, наряду с вертикальной и горизонтальной интеграцией, виртуализацией и «цифротизацией» всего процесса создания цепочки добавленной стоимости.

Многие развитые страны и бизнес-гиганты являются активными участниками четвертой промышленной революции: создаются государственные программы, коммерческие объединения и некоммерческие организации, ставящие своей целью устранение барьеров на пути создания «Индустрии 4.0». Но в своем стремлении максимизировать прибыль, выйдя на рынок первыми с новейшими решениями, как корпорации, так и государства рискуют недооценить возможные негативные социальные последствия нового витка технического прогресса. Вытеснение людей из производства роботами и программами, инфляция дипломов и общее снижение ценности человека, фундаментальные изменения в понимании самой человеческой природы — вот лишь неполный список проблем, провоцируемых наступающей четвертой революцией. В работе показана необходимость прогнозирования социальных последствий внедрения новых технологий для управления рисками, компетентного экспертного ответа на вызовы времени и скоординированной работы общества и государства на благо человека в стремительно кибернетизирующемся мире.

Ключевые слова

Индустрия 4.0, четвертая промышленная революция, информационно-коммуникационные технологии, биотехнологическая революция, сетевое общество, информационное общество, социальные вызовы, технологические риски, техногенные риски, антропогенные риски, искусственный интеллект, киберфизические системы, виртуализация, объектуализация, объектоцентризм.

С момента выхода первого издания знаменитой работы Д. Белла «Грядущее постиндустриальное общество»¹ (1973) прошло 43 года. За это время было предпринято множество попыток социологического описания современного общества и его дальнейшей судьбы в связи с превращением информации и знания в ключевой ресурс, а также ростом сектора услуг в экономике² Пример качественной систематизации

¹ Bell D. The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting New York: Basic Books, 1973.

² Наиболее известные западные теоретики, создавшие концепции постиндустриального общества в различных вариациях и трактовках, включая «информационное / сетевое общество», «общество знаний» и когнитивный / постиндустриальный / информационный / современный капитализм: Д. Белл, А. Турен, У. Бек, М. Кастельс, З. Бауман, Ф. Фукуяма, П. Друкер, Р. Райх, А. Горц, Я. Мульер-Бутанг, Б. Польре, И. Валлерстайн, Р. Коллинз и др. Среди русскоязычных авторов следует отметить работу следующих: Б. Польре, Э.Д. Вильховченко, Д.В. Ефременко, А.Л. Андреев, Д.Р. Белоусов, И.Э. Фролов, Н.А. Ястреб.

наиболее признанных теорий дает книга Ф. Уэбстера «Теория информационного общества»³ (1995). Все многообразие описаний современного общества этот автор разделил на два вида: первые провозглашают переход в принципиально новую, «информационную» («постиндустриальную») эпоху, вторые же постулируют преемственность общественного устройства. С момента выхода книги прошел 21 год, в социологический дискурс добавились и актуализировались концепции «общества знания» и «когнитивного капитализма», но самой цитируемой остается книга М. Кастэльса «Информационное общество: экономика общество и культура» (Ф. Уэбстер отнес его теорию к первой категории, хотя сам склоняется ко второму направлению). Ситуация складывается весьма характерно для современной социологии в целом: есть ряд наиболее известных и обсуждаемых концепций, но пока не сформировалась общепризнанная парадигма. Новые книги пишутся в основном под влиянием популярных авторов; в них развиваются или, напротив, критикуются отдельные аспекты их претендующих на фундаментальность теорий, но пока это не привело к появлению принципиально новой, достаточно влиятельной концепции.

В 2011 году произошло знаковое для западной промышленности событие, которое потенциально может если не породить новую сильную социологическую теорию, то, как минимум, дать новый импульс исследованию социальных преобразований, вызванных развитием технологий. Речь идет о Ганноверской ярмарке, крупнейшей в мире промышленной выставке, для которой в 2011 году был придуман термин «Индустрия 4.0»⁴. Сегодня он используется для обозначения четвертой промышленной революции. Первая революция длилась порядка 100 лет и связана с овладением энергией пара, переходом от ручного труда к машинному, появлением фабрик и разделением труда⁵ (т. е. с механизацией производства). Вторая революция в промышленности обусловлена электрификацией и внедрением конвейерного производства в начале 20 века⁶ (массовым производством). Третью революцию вызвало развитие компьютерных технологий во второй половине XX века⁷ (автоматизация производства).

³ Webster F. Theories of the Information Society. 1st ed. Oxford: Routledge, 1995.

⁴ Пасько И. Что нужно знать об Индустрии 4.0 и Интернете вещей // theRunet [Сайт]. 21.09.2015. URL: <http://therunet.com/articles/4826> (дата обращения: 25.10.2016).

⁵ Индустрия 4.0 // NAG.ru [Site]. 12.02.2016. URL: <http://nag.ru/articles/article/28705/industriya-4-0.html> (accessed: 10.11.2016).

⁶ Что такое индустрия 4.0? Цифры и факты // Holz Expert [Сайт]. 14.08.2015. URL: <http://holzexp.ru/chtotakoe-industriya-4-0-tsifry-i-fakty/> (дата обращения: 27.11.2016).

⁷ Там же.

Чем четвертая стадия развития промышленности принципиально отличается от третьей? Достаточно ли радикальны происходящие изменения, чтобы их можно было считать промышленной революцией и прогнозировать грядущие социальные изменения? И если да, то будут ли они столь заманчивыми, как пытаются убедить нас инновационные предприниматели?

Термин «четвертая промышленная революция» не нов, но благодаря Ганноверской ярмарке он приобрел новую актуальность. В США и Канаде словосочетание «четвертая индустриальная революция» используется уже порядка 75 лет в связи с различными технологическими достижениями. Специалисты Всемирного экономического форума в своем кратком 11-минутном ролике о новой промышленной революции прямо говорят, что «наши тела будут настолько высокотехнологичными, что мы уже не сможем сказать наверняка, что именно естественно, а что — искусственно»⁸. Такое утверждение порождает множество философских вопросов, но, прежде чем перейти к рассмотрению возможных проблем, следует дать определение «Индустрии 4.0». Сразу отметим, что трактовок данного термина очень много. Согласно специалистам Всемирного экономического форума, Индустрия 4.0 объединяет цифровые, физические и биологические системы⁹.

В публичном дискурсе четвертую промышленную революцию описывают через современные тенденции в автоматизации производства, такие как киберфизические системы, Интернет вещей и облачные вычисления. Обратимся к экспертному мнению немецкого профессора Э. Абеле, директора Института управления производством, технологий и станков в техническом университете Дармштадта (Германия) и руководителя рабочей группы по новым производственным технологиям. В интервью для *IK4-TEKNIKER*¹⁰ Э. Абеле ссылается на высокотехнологическую стратегию Германии, которая продвигает идею компьютеризации производства. Он утверждает, что «Индустрия 4.0» имеет четыре основания: это **интероперабельность (совместимость), виртуализация, децентрализация и работа в режиме реального времени**. Под **интероперабельностью** понимается способность взаимного интернет-подключения и общения людей с киберфизическими системами и «умными заводами». В такой

⁸ World Economic Forum Documentary: The Fourth Industrial Revolution // YouTube.com [Site]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=kpW9JcWxKq0> (accessed: 27.11.2016).

⁹ Там же.

¹⁰ INDUSTRY 4.0: The Computerization of Manufacturing // IK4-TEKNIKER [Site]. 07.03.2016. URL: <http://www.tekniker.es/en/industry-4-0-the-computerization-of-manufacturing> (accessed: 27.11.2016).

системе датчики, оборудование и информационные системы соединены на протяжении всей цепочки создания стоимости, выходящей за рамки одного предприятия или бизнеса, и могут функционировать почти независимо от человека.

Обеспеченность готовых продуктов и техники разнообразными датчиками, Интернет вещей и облачные вычисления делают возможным такой высокий уровень **децентрализации**, что киберфизические системы в рамках «умных заводов» могут даже принимать самостоятельные, независимые от людей решения, поэтому последние достижения в развитии искусственного интеллекта также можно считать частью Индустрии 4.0.

При описании четвертой промышленной революции **работа в режиме реального времени** непосредственно связывается с технологиями облачных вычислений, больших данных и интернета. Именно благодаря этим технологиям **виртуальная** модель производства, «умной фабрики» используется **в режиме реального времени** для контроля за работой «умных машин» и механизмов для обеспечения безопасности тех людей, которые непосредственно взаимодействуют с робототехническими системами.

Германия, будучи лидером производства в Европе, первой сделала «Индустрию 4.0» целью специальной правительственной программы, с акцентом на совместную работу бизнеса и государства ради сохранения и увеличения конкурентного преимущества своих производителей. И. Пасько отмечает, что «к 2030 году Германия планирует полностью перейти на систему интернетизированной промышленности»¹¹. На сайте консалтинговой компании *Holz Expert* можно проследить предысторию немецкой программы: «Что такое индустрия 4.0? Цифры и факты»¹².

В той же статье можно увидеть бюджет проекта: правительством Германии предусмотрено выделение 200 млн евро из государственного бюджета только на первый этап (инициирования и подготовки базы для запуска процесса). При этом, по оценкам автора, бизнесом уже выделено дополнительно 300 млн евро¹³, и руководство Германии исходит из того, что в будущем проект объективно будет развиваться промышленными предприятиями самостоятельно.

Характерно, что авторы статьи в *Holz Expert* обозначают лишь два основания «Индустрии 4.0»: Интернет вещей и киберфизические системы. Последние проще всего

¹¹ Пасько И. Указ. соч.

¹² Что такое индустрия 4.0? Цифры и факты // Holz Expert [Сайт]. 14.08.2015. URL: <http://holzexp.ru/что-такое-industriya-4-0-tsifry-i-fakty/> (дата обращения: 27.11.2016).

¹³ Нужно отметить, что дата публикации статьи — август 2015 года.

понять на конкретных, ставших частью нашей жизни примерах систем, способных выходить в сеть без участия человека. Это «умный дом», современные автомобили, интеллектуальные парковки, системы экомониторинга, энергообеспечения¹⁴.

На NAG.ru, информационно-аналитическом портале об интернет-провайдинге, в статье об «Индустрии 4.0» автор называет *CPS* (*Cyber-physical system* — киберфизические системы) всеобъемлющим термином, который «используется в разговорах об интеграции небольших подключенных к Интернету машин и человеческом труде»¹⁵. Сети машин теперь «могут автономно изменять производственные шаблоны в соответствии с необходимостью, оставаясь высоко эффективными. А эффективность достигается за счет уменьшения брака, снижения времени простоев и, самое главное, в том, что производимая продукция уже куплена в интернет-магазине, который тоже является частью производственной платформы. Сначала заказ — потом изготовление. И все это довольно быстро, в режиме онлайн, на мегабитной скорости»¹⁶.

Автор статьи пишет, что Индустрия 4.0 — производственная сторона, эквивалентная ориентированному на потребителей «Интернету вещей», в котором предметы быта — от автомобилей до тостеров — будут подключены к сети Интернет. Здесь необходимо отметить, что Интернет вещей появился раньше и в определенном смысле не столько входит в качестве элемента в четвертую промышленную революцию, сколько является американским наименованием того, что немецкие специалисты назвали индустрией 4.0.

И. Пасько уточняет: «концепция Интернета вещей была сформулирована гораздо раньше — в 1999 году Кевином Эштоном, основателем исследовательской группы *Auto-ID* при Массачусетском технологическом институте. На презентации для руководства *Procter&Gamble* он рассказал, как внедрение радиочастотных меток в товары сможет изменить систему управления логистикой в корпорации. Но временем настоящего рождения Интернета вещей считаются 2008–2009 год, когда количество подключенных к интернету устройств превысило численность населения Земли»¹⁷. Она же дает достаточно полное определение: «Интернет вещей — это концепция подключения к интернету бытовых предметов, которые благодаря этому могут

¹⁴ Что такое индустрия 4.0? Цифры и факты // Holz Expert [Сайт]. 14.08.2015. URL: <http://holzex.ru/chto-takoe-industriya-4-0-tsifry-i-fakty/> (дата обращения: 27.11.2016).

¹⁵ Индустрия 4.0 // NAG.ru [Site]. 12.02.2016. URL: <http://nag.ru/articles/article/28705/industriya-4-0.html> (accessed: 10.11.2016).

¹⁶ Там же.

¹⁷ Пасько И. Указ. соч.

взаимодействовать друг с другом или с внешней средой, собирать полезные данные и на их основе самостоятельно совершать действия и операции, без участия человека»¹⁸.

В обзоре fastsalttimes.com «Немецкая индустрия 4.0 VS американский консорциум промышленного интернета» сообщается, что бюджет, затрачиваемый Германией на реализацию «Индустрии 4.0», еще больше упоминавшегося ранее: «На реализацию стратегии правительство Германии ежегодно выделяет до 10 млрд долларов»¹⁹. В данном обзоре Интернет вещей представлен американской программой консорциума промышленного интернета, а также приведена наглядная таблица, отражающая различия между ними (см. Таблицу 1):

Таблица 1. Индустрия 4.0 и Консорциум промышленного интернета

Программа	Индустрия 4.0.	Консорциум промышленного интернета
Идеология	Правительство Германии	Транснациональные корпорации
Ключевые организаторы	Правительство, ученые, бизнес	Бизнес, ученые, правительство
Этап развития	Четвертая революция	Третья революция
Платформа	Правительственная промышленная политика	Некоммерческий консорциум с открытым участием
Фокус	Промышленность	Производство, энергетика, медицина, транспорт, сельское хозяйство, коммунальные услуги
География	Германия и немецкие компании	Глобальный рынок
Компании	Малые и средние компании	Все компании
Что предлагается оптимизировать	Производство	Активы, повышение их рентабельности, акцент на общей финансовой отдаче

Как видно из приведенной выше таблицы, «Индустрия 4.0» — стратегический проект Германии, цель которого — сохранить лидерство в промышленности за счет стимулирования инноваций во всех секторах — государство и бизнес объединяют усилия с лучшими учеными страны для нового технологического рывка немецкой экономики. Американский консорциум — организация некоммерческая, ставящая своей задачей лучшее взаимодействие между конкурирующими компаниями для создания более качественных товаров и услуг в индустрии в целом.

Нужно также отметить важное замечание авторов обзора о том, что у сторонников промышленного интернета другая периодизация: «С точки зрения Консорциума промышленного интернета, речь идет об индустриальной революции, затем об интернет-революции и, в конце концов, о симбиозе — революции промышленного интернета»²⁰. Но

¹⁸ Пасько И. Указ. соч.

¹⁹ Немецкая индустрия 4.0 VS американский консорциум промышленного интернета // Fast Salt Times [Сайт]. 30.07.2015. URL: <http://fastsalttimes.com/sections/obzor/428.html> (дата обращения: 18.11.2016).

²⁰ Там же.

еще важнее то, что консорциум промышленного интернета не ограничивается только вопросами производства и имеет глобальный размах.

По данным И. Пасько, в Консорциум промышленного интернета сегодня входит 170 организаций. «Цель некоммерческого объединения — устранение барьеров между различными технологиями для того, чтобы обеспечить максимальный доступ к большим данным и усовершенствовать интеграцию физической и цифровой среды»²¹. Программы, аналогичные «Индустрии 4.0», запущены в Нидерландах, Франции, Великобритании, Италии, Бельгии и других странах²². В США с 2012 года также существует некоммерческая Коалиция лидеров умного производства, в которую, помимо бизнеса, входят госведомства, университеты и лаборатории.

Ведущие консалтинговые компании, такие как *PWC* и *Deloitte* выпустили небольшие буклеты с результатами опросов лидеров рынка и рекомендациями для компаний, которые хотят перейти на новую стадию развития. Но если профессор Э. Абеле и Правительство Германии определяют Индустрию 4.0 через интероперабельность (совместимость), виртуализацию, децентрализацию и работу в режиме реального времени, то специалисты *Deloitte*²³ акцентируют внимание на четырех других основаниях: вертикальных сетях, горизонтальной интеграции, «инжиниринге» на всех этапах ценностной цепочки (цепочки создания добавочной стоимости) и ускорении всех процессов в компании за счет использования технологий. *PWC* выделяет три основных пункта Индустрии 4.0²⁴: 1) цифротизация (в оригинале: *digitisation*, от прилагательного *digital* — цифровой) и интеграция вертикальных и горизонтальных цепочек стоимости; 2) цифротизация предлагаемых товаров и услуг; 3) цифровые бизнес-модели и цифровая доступность для потребителей. При этом основой всей Индустрии 4.0 *PWC* провозгласило анализ данных и “*digital trust*”, что буквально переводится как «цифровое доверие» или, что интереснее с точки зрения проблематики данной статьи, «доверие к технологиям». Консалтинговая компания, опросив более 2 000 человек в 26 странах, сделала вывод, что лидеры рынка активно используют анализ данных и облачные технологии для принятия решений.

²¹ Пасько И. Указ. соч.

²² Там же.

²³ Industry 4.0. Challenges and Solutions for the Digital Transformation and Use of Exponential Technologies / Deloitte. URL: <https://www2.deloitte.com/ch/en/pages/manufacturing/articles/manufacturing-study-industry-4.html#> (accessed: 27.11.2016).

²⁴ Industry 4.0: Building the Digital Enterprise // PwC [Site]. URL: <http://www.pwc.com/gx/en/industries/industry-4.0.html> (accessed: 27.11.2016).

Оценивая происходящее с точки зрения социологии и психологии, можно сделать вывод о том, что сегодня на компьютеры «перекладывается» все больше человеческих мыслительных функций и операций. Пока государства борются друг с другом за экономические преимущества четвертой индустриальной революции, соревнуясь в эффективности программ и финансовых вложений в НИОКР, недостаточно внимания уделяется не менее важным процессам изменения восприятия людьми собственного «Я» в стремительно технологизирующемся и объектуализирующемся мире. Термин «объектуализация» употребляется здесь в трактовке К. Кнорр-Цетины: «Понятие “объектуализации” в своем крайнем варианте подразумевает, что объекты сменяют людей в роли посредников и партнеров по взаимодействию, что они все сильнее вмешиваются в человеческие взаимоотношения, из-за чего последние попадают в зависимость от них. Такую ситуацию я и предлагаю называть “объектуализацией”»²⁵.

К. Николаев и Ш. Абдуллаева констатируют: «Большинство людей в цивилизованном мире испытывает эмоциональную и физическую привязанность к техническим устройствам»²⁶. Ф. Фукуяма очень верно заметил в своей книге «Наше постчеловеческое будущее»²⁷, что антиутопия Дж. Оруэлла «1984» о Большом брате воплотилась в жизнь в более позитивно воспринимаемом людьми и потому опасном формате: большинство пользователей настолько эмоционально привязались к «дарам» информационно-коммуникационных технологий, что не могут от них отказаться — стремительно растет число людей, страдающих компьютерной и интернет-зависимостью. Вместо мрачной атмосферы тотального контроля — доброжелательный интерфейс, размывающий различия между другом и случайным знакомым, собирающий о нас бесконечное количество информации всех возможных видов: от малозначимых «лайков» и «постов» о любимых сериалах до контактных данных, номеров телефонов и IP-адресов, по которым при наличии необходимых навыков можно вычислить фактическое местоположение пользователя. К. Николаев и Ш. Абдуллаева констатируют: среднестатистический россиянин живет 69,5 года, из которых на сон уходит чуть больше 20 лет, а «из оставшегося времени на просмотр ТВ

²⁵ Кнорр-Цетина К. Социальность и объекты. Социальные отношения в постсоциальных обществах знания // Социология вещей: Сб. статей / Под ред. В. Вахштайна. М.: ИД «Территория будущего», 2006. С. 268.

²⁶ Николаев К., Абдуллаева Ш. Интеллектуальный инсульт. Как в мире роботов остаться человеком и не потерять себя. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. С. 5.

²⁷ Фукуяма Ф. Наше постчеловеческое будущее. Последствия биотехнологической революции. М.: АСТ, Люкс, 2004.

он тратит 7 лет и 1 месяц, на работу — около 10 лет, на социальные сети — 10 месяцев и 3 недели, а на секс и ласки — 1 месяц и 3 недели. Секс интересует современного человека в 10 раз меньше, чем социальные сети!»²⁸ З. Бауман предостерегает: «Конечная цель техники, или ее телос, состоит в том, чтобы заменить естественный мир... миром, настолько отзывчивым к нашим желаниям, что фактически он станет не более чем продолжением нашего “я”»²⁹.

Следует отметить роль научной фантастики и разнообразных антиутопий в развитии современных технологий: многие всемирно известные технические специалисты признавались в интервью и автобиографиях, что вдохновлялись подобной литературой и кино. Во многом под влиянием ярких художественных образов и «прогнозов» они стремились сделать свои разработки максимально безопасными для людей. Профессор В. Вальстер, один из ведущих в мире экспертов в области искусственного интеллекта, в интервью для журнала «Тенденции в автоматизации» отметил: «В Индустрии 4.0 роботы будут активно взаимодействовать с людьми, поскольку благодаря своим интеллектуальным датчикам они будут наделены “избегающим” поведением, как у человека, и, соответственно, они больше не будут представлять опасность для людей»³⁰.

Но, несмотря на все заверения разработчиков в безопасности тех или иных технологий, определенные риски, пусть даже с минимальной вероятностью, полностью исключить нельзя. Причем если чисто технические проблемы безопасности обычно изначально предполагаются производителями и потому конечный результат разработки сопровождается различными защитными установками, программами действий, рекомендациями на случай чрезвычайной ситуации, то с рисками социально-экономическими справиться гораздо сложнее из-за сложности их прогнозирования и оценки.

Все индустриальные революции способствовали структурным изменениям на рынке рабочей силы. Если ранее автоматизация лишила работы многих работников ручного и тяжелого физического труда, то теперь «в зоне риска» оказываются и интеллектуальные профессии. Результаты исследования «Форсайт Компетенций 2030», проведенного экспертами Московской школы управления «СКОЛКОВО», Агентством

²⁸ Николаев К., Абдуллаева Ш. Указ. соч. С. 29.

²⁹ Бауман З. Идет ли богатство немногих на пользу всем прочим? М.: Издательство Института Гайдара, 2015. С. 57.

³⁰ ИНДУСТРИЯ 4.0: производственные процессы будущего // Управление производством [Деловой портал]. 15.04.2014. URL: <http://www.up-pro.ru/library/opinion/industriya-4.0.html> (дата обращения: 21.11.2016).

стратегических инициатив, *Re-engineering Futures* и компанией «Конструкторы сообществ практики» (по результатам вышел «Атлас новых профессий») показали, что «по разным оценкам в течение ближайших двадцати лет от трети до половины рабочих мест в промышленно развитых странах будут заменены роботами, компьютерными программами и другими автоматическими решениями»³¹. Частично или полностью многие виды работ переходят к гастарбайтерам или на аутсорсинг (и то и другое СМИ часто именуют «эпидемией»). Нобелевский лауреат Ангус Дитон отмечает: «В современном западном обществе прогресс усилил разрыв между бедными и всеми остальными. Причина — в миграции и аутсорсинге в развивающиеся страны; наиболее низкоквалифицированный труд сегодня выполняют жители более бедных стран, усиливая конкуренцию на соответствующем рынке труда и снижая уровень оплаты труда на нем»³². Но в будущем большинство рутинных задач будут выполнять роботы и программы. Так, в «Атласе новых профессий»³³ есть граничащие с фантастикой утверждения, что 3D-принтер и генно-модифицированные бактерии смогут однажды полностью заменить промышленное производство. Не будем спорить о том, чьи прогнозы выглядят более правдоподобными, единство мнений в размышлениях о будущем всего человечества вряд ли достижимо, но факт состоит в том, что сегодня скорость создания и внедрения новейших разработок выше, чем когда-либо в истории, и продолжает расти.

Сторонники инноваций видят перспективы для освобождения от рутинной работы «синих воротничков» и победу творчества во всех сферах производства, так как именно способность к нестандартному мышлению будет главным признаком человека в стремительно кибернетизирующемся мире. Но пока позиция скептиков, пессимистов и нео-луддитов выглядит более убедительной: новые формы и уровни автоматизации совершенно точно приведут к сокращению рабочих мест, а новые профессии будут предъявлять к людям на порядок более высокие требования. Сложившиеся системы образования во многих странах не отвечают требованиям даже третьей промышленной революции (компьютеризации), да и сама социальная система в целом меняется гораздо медленнее технологической, и разрыв будет только увеличиваться в условиях, когда

³¹ Атлас новых профессий [Сайт]. URL: <http://atlas100.ru/about/> (дата обращения: 25.11.2016). С. 260.

³² Бобков В.Н., Квачев В.Г., Щербакова О.И. Нобелевский лауреат Ангус Дитон и развитие российской науки: исследования уровня и качества жизни, методы оценки и измерения неравенства и бедности // Уровень жизни населения регионов России. 2015. № 4 (198). С. 11. URL: <http://library.fa.ru/files/Bobkov.pdf> (дата обращения: 30.03.2017).

³³ Атлас новых профессий. С. 261.

инновационное производство воплощает закон Мура³⁴, и с каждым месяцем, а то и днем, развивается все быстрее. Известный российский социолог, профессор НИУ ВШЭ О.И. Шкаратан уверен, что «новый фактор неравенства стал заключаться в самих людях и их способностях, а именно способности усваивать информацию и применять полученные навыки и умения в своей деятельности»³⁵.

М. Кастельс еще в 1996 году в работе «Информационная эпоха: экономика, общество и культура»³⁶ отмечал, что информационное общество характеризуется тенденцией возрастания социального неравенства и поляризации, а именно одновременного роста верхнего и нижнего уровня социальной шкалы. Он называет три фундаментальных «социальных разлома» информационной эпохи³⁷:

- внутренняя фрагментация рабочей силы на информационных производителей и заменяемую родовую рабочую силу;
- социальное исключение значительного сегмента общества, состоящего из сброшенных со счетов индивидов, чья ценность как рабочих / потребителей исчерпана;
- разделение рыночной логики глобальных сетей потоков капитала и человеческого опыта жизни рабочих.

Информационализм (термин М. Кастельса) — это океан возможностей для интеллектуальной элиты, который сам по себе не обеспечивает справедливого перераспределения доходов. По мнению социолога, тенденция к неравенству и поляризации не является неизбежной, может быть просчитана и предотвращена целенаправленной государственной политикой.

Авторы книги «Интеллектуальный инсульт. Как в мире роботов остаться человеком и не потерять себя» К. Николаев и Ш. Абдуллаева обращают внимание читателей не только на проблему безработицы и отмирания профессий: «Роботы не просто отнимают работу — они снижают ценность человека. “Благодаря” им он рискует потерять память, лишиться способности планировать, логически мыслить и принимать решения. Значит, найти новую работу будет гораздо сложнее: продать то,

³⁴ «Закон Мура» — это скорее прогноз, основанный на эмпирических наблюдениях (каждые два года количество транзисторов, размещаемых на кристалле интегральной схемы, удваивается). Автор — Гордон Мур, основатель *Intel*. В 1965 году он опубликовал статью, в которой пришел к выводу, что отмеченная им тенденция приведет к тому, что мощность вычислительных устройств будет и дальше расти экспоненциально. Хотя закон Мура и не является научным, термин стал широко популярным не только среди IT-специалистов, но и среди маркетологов.

³⁵ Шкаратан О.И. Социология неравенства. Теория и реальность. М.: ИД ВШЭ, 2012. С. 117.

³⁶ Castells M. The Rise of the Network Society, The Information Age: Economy, Society and Culture. Cambridge, MA; Oxford, UK: Blackwell, 1996. Vol. I.

³⁷ Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / Пер. с англ.; под науч. ред. О.И. Шкаратана. М.: ГУ ВШЭ, 2000.

ценность чего постоянно снижается, довольно трудно. А уж сбыть дорого практически невозможно»³⁸.

Один из авторов известной книги «Есть ли будущее у капитализма»³⁹ Р. Коллинз видит в замещении высококвалифицированных и высокооплачиваемых рабочих мест более рентабельными новыми информационными технологиями причину подрыва капитализма. Образование, наличием которого средний класс всегда отличал себя от рабочего класса, испытывает, в силу все большего распространения и естественного в этих условиях снижения своего уровня, инфляцию дипломов. Средний класс выталкивается технологиями в безработный резерв. Коллинз последовательно рассматривает варианты решения этой проблемы, в том числе: новый технологический рывок; географическую экспансию рынка; дальнейший рост финансовой сферы; помощь правительства в расширении занятости; образовательный кренциализм (требование высокого уровня образования для работы, расширяющее сферу образовательных услуг). Согласно Коллинзу, все они несостоятельны. С его точки зрения, созидательный этап существования капитализма продлился некоторое время, но нет никаких оснований полагать, что он может продолжаться вечно.

Профессор В. Вальстер смотрит в будущее позитивно, считая, что люди будут «востребованы в промышленном производстве будущего больше, чем когда-либо»⁴⁰. Но и он говорит о высококвалифицированных специалистах, которые будут работать совместно с интеллектуальными роботами.

Журналист Х. Лонг на сайте *CNN* цитирует знаменитого физика Стивена Хокинга, который в интернет-сервисе *Reddit AMA* (пользователи которого могут задавать друг другу любые вопросы) написал: «Каждый человек может наслаждаться праздной жизнью, если производственные механизмы являются общими, или большинство людей может закончить свою жизнь в ужасающей бедности, если владельцы механизмов успешно “обрабатывают” членов парламента против перераспределения богатств. Похоже, что пока что эта тенденция идет в сторону второго варианта, с технологиями, ведущими к постоянному росту неравенства»⁴¹.

³⁸ Николаев К., Абдуллаева Ш. Указ. соч. С. 41.

³⁹ Валлерстайн И., Коллинз Р., Манн М. Есть ли будущее у капитализма? М.: Издательство Института Гайдара, 2015. С. 15.

⁴⁰ ИНДУСТРИЯ 4.0: производственные процессы будущего // Управление производством [Деловой портал]. 15.04.2014. URL: <http://www.up-pro.ru/library/opinion/industriya-4.0.html> (дата обращения: 21.11.2016).

⁴¹ Long H. Stephen Hawking: Technology Is Making Inequality Worse // CNN. Money [Site]. October 12, 2015. URL: <http://money.cnn.com/2015/10/12/news/economy/stephen-hawking-technology-inequality/> (accessed: 25.11.2016).

Х. Лонг справедливо замечает, что «все сводится к тому, как эти выгоды распределяются между богатыми и бедными»⁴².

Все возрастающая роль технологий в жизни общества делает необходимым государственное регулирование в этой области. В работе «Коммерциализация научных исследований в государственном секторе по модели “открытых инноваций”: новые тенденции»⁴³ М. Сервантес и Д. Майсснер описывают последние тенденции в передаче знаний и технологий от университетов и государственных организаций в промышленность. Авторы констатируют, что за последнее время требования к государственной политике существенно возросли, так как глобальная конкуренция меняет привычное положение вещей. Необходимо укреплять национальные и региональные инновационные системы, поддерживая развитие малых и средних предприятий, которым труднее конкурировать с международными корпорациями. Нужны отвечающие требованиям времени рамочные условия инновационной деятельности, способствующие эффективному инвестированию.

Как действует наше государство в складывающихся непростых условиях? И. Пасько констатирует: вступление России в Индустрию 4.0 получило официальное оформление в августе 2015 года, когда «Российские космические системы» (РКС) и «Ростелеком» подписали меморандум о создании Ассоциации содействия развитию Промышленного интернета. «Цель ассоциации — внедрение технологий промышленного интернета в российское производство, а также обеспечения межотраслевой интеграции решений в этой сфере за счет объединения усилий крупнейших отраслевых компаний и научно-исследовательских организаций»⁴⁴.

На преодоление отставания в развитии технологий направлены такие государственные программы, как «Информационное общество (2011–2020 годы)», «Развитие биотехнологий в РФ на период до 2020 года», «Стратегия инновационного развития РФ до 2020 года» и др.

Но исследователи И.П. Каминский, Л.М. Огородова, М.В. Патрушев, А.А. Чулок в статье «Медицина будущего: возможности для прорыва сквозь призму технологического прогноза» констатируют: «по большинству научно-технологических

⁴² Long H. Op. cit.

⁴³ Сервантес М., Майсснер Д. Коммерциализация научных исследований в государственном секторе по модели «открытых инноваций»: новые тенденции // Форсайт. 2014. Т. 8. № 3. С. 70–81. URL: <https://foresight-journal.hse.ru/2014-8-3/134341200.html> (дата обращения: 30.03.2017).

⁴⁴ Пасько И. Указ. соч.

направлений, которые формируют будущий облик медицины, потенциал в России отсутствует»⁴⁵.

«Проблемой проблем», по мнению российского исследователя С.А. Дятлова, становится дилемма «свобода — детерминированность человеческого поведения»⁴⁶. Не случайно тема страха перед образом Большого брата поднимается многими социологами в связи с увеличением роли технологий в жизни человека. Действительно, есть перспективы использования последних достижений науки для усиления контроля над населением, но этот процесс не обязательно должен быть односторонним. Многие сторонники систем электронного правительства видят в нем способ радикально улучшить обратную связь между обществом и государством. Необходимо помнить, что технологии — это, прежде всего, инструмент, а то, как именно он будет использоваться и принесет ли это негативные последствия, зависит от человека.

Согласно О. Саритас, ответственный подход в развитии технологий совершенствования человека предполагает учет следующих аспектов⁴⁷: социального, технического, экономического, правового и культурного. М. Добрякова и З. Котельникова идут дальше и целенаправленно исследуют социальный контекст технологий в статье «Социальная укорененность технологий: перспективные направления исследований». Авторы уверены, что многие передовые технологии будут «более эффективными, если их внедрение и, возможно, элементы разработки будут сопровождаться (а в ряде случаев — и предваряться) результатами соответствующих гуманитарных и социальных исследований»⁴⁸.

В этой связи следует рассмотреть существующие методы социальной оценки техники, которые впервые начали разрабатываться в 1960-е годы. Согласно А. Грунвальду⁴⁹, в 1980-е и 1990-е годы произошло расширение социальной оценки

⁴⁵ Каминский И.П., Огородова Л.М., Патрушев М.В., Чулок А.А. Медицина будущего: возможности для прорыва сквозь призму технологического прогноза // Форсайт. 2013. Т. 7. № 1. С. 24. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/meditsina-budushego-vozmozhnosti-dlya-proryva-skvoz-prizmu-tehnologicheskogo-prognoza> (дата обращения: 30.03.2017).

⁴⁶ Дятлов С.А. Принципы информационного общества // Информационное общество. 2000. № 2. URL: <http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/34a0170934d95e29c32569e5004d6643> (дата обращения: 28.10.2016).

⁴⁷ Саритас О. Технологии совершенствования человека: перспективы и вызовы // Форсайт. 2013. Т. 7. № 1. С. 12. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-sovershenstvovaniya-cheloveka-perspektivy-i-vyzovy> (дата обращения: 30.03.2017).

⁴⁸ Добрякова М., Котельникова З. Социальная укорененность технологий: перспективные направления исследований // Форсайт. 2015. Т. 9. № 1. С. 15. URL: <https://www.hse.ru/data/2016/05/19/1131892197/1-%D0%94%D0%BE%D0%B1%D1%80%D1%8F%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0-6-19.pdf> (30.03.2017).

⁴⁹ Грунвальд А. Роль социально-гуманитарного знания в междисциплинарной оценке научно-технического развития // Вопросы философии. 2011. № 2. С. 115–127.

техники на область науки, политики и общественный сектор, а также на формирование ее институционального базиса. Сегодня в Европейских странах существуют специальные институты на уровне парламентов, которые осуществляют своего рода гуманитарный контроль за развитием технологий.

В России аналогом данного направления сегодня становится «гуманитарная экспертиза», имеющая корни в отечественной биоэтике, проблематика которой начала формироваться с 1970-х годов во многом благодаря активной деятельности академика Ивана Тимофеевича Фролова, способствовавшего созданию Российского национального комитета по биоэтике (РНКБ) и Института Человека. И.Т. Фролов⁵⁰ развивал идею необходимости опережающего развития социально-гуманистической ответственности ученых по отношению к процессу получения знаний, особенно биомедицинских знаний о человеке. В связи с этим он подчеркивал решающее значение соответствующих социальных условий для этической саморегуляции науки. В числе продолжателей И.Т. Фролова — ведущие специалисты отечественной биоэтики, в том числе заведующий направлением «Человек в мире новых технологий» Института философии РАН Павел Дмитриевич Тищенко и член-корреспондент РАН Борис Григорьевич Юдин, под руководством которого в Институте человека РАН была разработана концепция гуманитарной экспертизы. Совместно с другими специалистами они публикуют статьи в периодическом сборнике «Биоэтика и гуманитарная экспертиза» издательства Института философии РАН с 2007 года.

К. Ахметов в статье «Взаимодействие человека и компьютера: тенденции, исследования, будущее» предлагает ввести в научно-проектный цикл стадию «концептуального анализа», то есть рассмотрение этических, социальных и политических эффектов разрабатываемых технологий. По мнению автора, «следующее поколение ИКТ в значительной степени будет гуманизированным»⁵¹. Вполне возможно, что эта тенденция распространится и на биотехнологии, которые уже сегодня, по мнению многих биоэтиков, меняют само наше понимание человеческой природы. Эта проблема ярко представлена на конкретных технологических примерах в фильмах Массимо Брега о европейских проектах в робототехнике. В них сами ученые нередко задают философские вопросы по поводу собственных достижений. Например,

⁵⁰ Белкина Г.Л., Корсаков С.Н. И.Т. Фролов и становление отечественной Биоэтики // Биоэтика и гуманитарная экспертиза. 2008. № 2. С. 18–54.

⁵¹ Ахметов К. Взаимодействие человека и компьютера: тенденции, исследования, будущее // Форсайт. 2013. Т. 7. № 2. С. 67. URL: <https://foresight-journal.hse.ru/2013-7-2/87082096.html> (дата обращения: 30.03.2017).

в пятой серии «Эпохи роботов» затрагивается идея сверхчеловека, и специалист с новейшим протезом руки приводит пластическую хирургию как пример технологии, создавшей новую норму, в которой нет потребности у большинства людей, но которая является новым идеалом, которому можно соответствовать, пойдя на хирургическое вмешательство. «Если мы начнем совершенствовать тело человека не только эстетически, но и функционально через протезирование, то возникает опасение, что мы создаем новую норму, новый уровень подготовки для некоторых видов деятельности... но это значит, что люди, у которых нету доступа к этой технологии, будут в проигрыше... боюсь, что издержки для общества будут неподъемными»⁵².

Современная робототехника междисциплинарна, и ее поражающие воображение успехи — веский довод в пользу того, что социальным и гуманитарным наукам пора объединяться, создавая новую интегративную теорию, которую можно будет использовать для защиты социальных интересов людей, грамотного научного ответа на вызовы времени. Пока биоэтика и психология, используя свои прикладные методы, решают оперативные проблемы, социологии пора выходить на новый уровень, объединяя концепции, описывающие современное общество, с социальной психологией, гуманитарной экспертизой и оценкой техники, социологией вещей и акторно-сетевым подходом, не только для более полного описания происходящих изменений, но и для прогнозирования общественных преобразований макроуровня. Это необходимо для сдерживания чисто экономических интересов корпораций, учета мнения различных социальных слоев и выработки более взвешенных решений на уровне отдельных государств и международного сообщества в целом.

Список литературы:

1. Атлас новых профессий [Сайт]. URL: <http://atlas100.ru/about/> (дата обращения: 25.11.2016).
2. *Ахметов К.* Взаимодействие человека и компьютера: тенденции, исследования, будущее // Форсайт. 2013. Т. 7. № 2. С. 58–68. URL: <https://foresight-journal.hse.ru/2013-7-2/87082096.html> (дата обращения: 30.03.2017).
3. *Бауман З.* Идет ли богатство немногих на пользу всем прочим? М.: Издательство Института Гайдара, 2015.

⁵² Эпоха роботов. Пятая серия / Фильм Массимо Брега о европейских проектах в робототехнике // YouTube.com [Site]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=LkZ1Gq5HQXk&t=2473s> (дата обращения: 27.11.2016). Цитируемый текст звучит, начиная с 38-ой минуты.

4. Белкина Г.Л., Корсаков С.Н. И.Т. Фролов и становление отечественной Биоэтики // Биоэтика и гуманитарная экспертиза. 2008. № 2. С. 18–54.
5. Бобков В.Н., Квачев В.Г., Щербакова О.И. Нобелевский лауреат Ангус Дитон и развитие российской науки: исследования уровня и качества жизни, методы оценки и измерения неравенства и бедности // Уровень жизни населения регионов России. 2015. № 4 (198). С. 7–26. URL: <http://library.fa.ru/files/Bobkov.pdf> (дата обращения: 30.03.2017).
6. Валлерстайн И., Коллинз Р., Манн М. Есть ли будущее у капитализма? М.: Издательство Института Гайдара, 2015.
7. Грунвальд А. Роль социально-гуманитарного знания в междисциплинарной оценке научно-технического развития // Вопросы философии. 2011. № 2. С. 115–127.
8. Добрякова М., Котельникова З. Социальная укорененность технологий: перспективные направления исследований // Форсайт. 2015. Т. 9. № 1. С. 6–19. URL: <https://www.hse.ru/data/2016/05/19/1131892197/1-%D0%94%D0%BE%D0%B1%D1%80%D1%8F%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0-6-19.pdf> (30.03.2017).
9. Дятлов С.А. Принципы информационного общества // Информационное общество. 2000. № 2. URL: <http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/34a0170934d95e29c32569e5004d6643> (дата обращения: 28.10.2016).
10. Индустрия 4.0 // NAG.ru [Site]. 12.02.2016. URL: <http://nag.ru/articles/article/28705/industriya-4-0.html> (accessed: 10.11.2016).
11. ИНДУСТРИЯ 4.0: производственные процессы будущего // Управление производством [Деловой портал]. 15.04.2014. URL: <http://www.up-pro.ru/library/opinion/industriya-4.0.html> (дата обращения: 21.11.2016).
12. Каминский И.П., Огородова Л.М., Патрушев М.В., Чулок А.А. Медицина будущего: возможности для прорыва сквозь призму технологического прогноза // Форсайт. 2013. Т. 7. № 1. С. 14–27. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/meditsina-buduschego-vozmozhnosti-dlya-proryva-skvoz-prizmu-tehnologicheskogo-prognoza> (дата обращения: 30.03.2017).
13. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / Пер. с англ.; под науч. ред. О.И. Шкаратана. М.: ГУ ВШЭ, 2000.
14. Кнорр-Цетина К. Социальность и объекты. Социальные отношения в постсоциальных обществах знания // Социология вещей: Сб. статей / Под ред. В. Вахштайна. М.: ИД «Территория будущего», 2006.

15. Немецкая индустрия 4.0 VS американский консорциум промышленного интернета // Fast Salt Times [Сайт]. 30.07.2015. URL: <http://fastsalttimes.com/sections/obzor/428.html> (дата обращения: 18.11.2016).
16. Николаев К., Абдуллаева Ш. Интеллектуальный инсульт. Как в мире роботов остаться человеком и не потерять себя. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016.
17. Пасько И. Что нужно знать об Индустрии 4.0 и Интернете вещей // theRunet [Сайт]. 21.09.2015. URL: <http://therunet.com/articles/4826> (дата обращения: 25.10.2016).
18. Саритас О. Технологии совершенствования человека: перспективы и вызовы // Форсайт. 2013. Т. 7. № 1. С. 6–13. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-sovershenstvovaniya-cheloveka-perspektivy-i-vyzovy> (дата обращения: 30.03.2017).
19. Сервантес М., Майсснер Д. Коммерциализация научных исследований в государственном секторе по модели «открытых инноваций»: новые тенденции // Форсайт. 2014. Т. 8. № 3. С. 70–81. URL: <https://foresight-journal.hse.ru/2014-8-3/134341200.html> (дата обращения: 30.03.2017).
20. Фукуяма Ф. Наше постчеловеческое будущее. Последствия биотехнологической революции. М.: АСТ, Люкс, 2004.
21. Что такое индустрия 4.0? Цифры и факты // Holz Expert [Сайт]. 14.08.2015. URL: <http://holzex.ru/chto-takoe-industriya-4-0-tsifry-i-fakty/> (дата обращения: 27.11.2016).
22. Шкаратан О.И. Социология неравенства. Теория и реальность. М.: ИД ВШЭ, 2012.
23. Эпоха роботов. Пятая серия / Фильм Массимо Брега о европейских проектах в робототехнике // YouTube.com [Site]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=LkZ1Gq5HQXk&t=2473s> (дата обращения: 27.11.2016).
24. Bell D. The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting New York: Basic Books, 1973.
25. Castells M. The Rise of the Network Society, The Information Age: Economy, Society and Culture. Cambridge, MA; Oxford, UK: Blackwell, 1996. Vol. I.
26. Industry 4.0: Building the Digital Enterprise // PwC [Site]. URL: <http://www.pwc.com/gx/en/industries/industry-4.0.html> (accessed: 27.11.2016).
27. Industry 4.0. Challenges and Solutions for the Digital Transformation and Use of Exponential Technologies / Deloitte. URL: <https://www2.deloitte.com/ch/en/pages/manufacturing/articles/manufacturing-study-industry-4.html#> (accessed: 27.11.2016).
28. INDUSTRY 4.0: The Computerization of Manufacturing // IK4-TEKNIKER [Site]. 07.03.2016. URL: <http://www.tekniker.es/en/industry-4-0-the-computerization-of-manufacturing> (accessed: 27.11.2016).

29. Long H. Stephen Hawking: Technology Is Making Inequality Worse // CNN. Money [Site]. October 12, 2015. URL: <http://money.cnn.com/2015/10/12/news/economy/stephen-hawking-technology-inequality/> (accessed: 25.11.2016).
30. Webster F. Theories of the Information Society. 1st ed. Oxford: Routledge, 1995.
31. World Economic Forum Documentary: The Fourth Industrial Revolution // YouTube.com [Site]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=kpW9JcWxKq0> (accessed: 27.11.2016).

Yudina M.A.

Industry 4.0: Opportunities and Challenges

Maria A. Yudina — graduate student, School of Public Administration, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation.
E-mail: YudinaMA91@gmail.com

Annotation

The article is devoted to the concept of the fourth industrial revolution and its place in sociological discussion about the modern society. The basics of “Industry 4.0” are: interoperability, virtualization, decentralization and real-time work. Cyber-physical systems, cloud computing and big data, the Internet of things becoming more and more popular in business, along with vertical and horizontal integration, virtualization and digitalization of the whole value chain production.

Many developed countries and the business leaders are active participants in the fourth industrial revolution: there are state programs, commercial enterprises and non-profit organizations, which have one main goal: the elimination of all barriers to the creation of “Industry 4.0”. But in its quest to maximize profits, to be the first on the market with the latest technological solutions, corporations as well as the governments tend to underestimate the possible negative social consequences of the new stage of technical progress. Displacement of humans by robots and programs in production process, inflation of diplomas, the general decline of human values and fundamental changes in the understanding of human nature itself — that is only an incomplete list of problems provoked by the coming fourth revolution. The paper shows the need to predict the social consequences of the introduction of new technologies for risk management, a competent expert response to modern challenges and for coordinated work of the society and the state for the benefit of man in the rapidly cyberneticizing world.

Keywords

Industry 4.0, the Fourth industrial revolution, information and communication technologies, biotechnology revolution, network, information society, social challenges, technological risks, anthropogenic risks, cyber-physical systems, artificial intelligence, virtualization, objectualization, objectionism.