

## НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

Л. Г. Белова<sup>1</sup>,

МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

О. М. Вихорева<sup>2</sup>,

МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

С. Б. Карловская<sup>3</sup>,

МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

## ИНДУСТРИЯ 4.0: ВОЗМОЖНОСТИ И ВЫЗОВЫ ДЛЯ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

*Статья посвящена обзору трендов, особенностей и проблем четвертой промышленной революции, обсуждавшихся на конференции, прошедшей 14 ноября 2017 г. на экономическом факультете МГУ. В ходе дискуссии были подняты следующие вопросы: соотношение феноменов Индустрии 4.0 и цифровой экономики; проявление Индустрии 4.0 в энергетике: пределы роста; есть ли будущее у глобализации мировой экономики; умные технологии как ключевой элемент в промышленной конкуренции; криптовалюта как локомотив современного этапа финансализации мировой экономики; интеллектуальные вызовы и парадоксы цифровой революции; концепция и мировая практика шеринговой экономики; новые социальные вызовы и будущее рынка труда в контексте «Индустрии 4.0».*

**Ключевые слова:** Индустрия 4.0, цифровая революция, глобализация, криптовалюта, шеринговая экономика, занятость.

## INDUSTRY 4.0: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES FOR THE WORLD ECONOMY

*The article is devoted to the review of trends, features and problems of the fourth industrial revolution discussed at the conference held on November 14, 2017 at the Economics Faculty of Moscow State University. During the discussion, the following issues were raised: the correlation of phenomena Industry 4.0 and the digital economy; display of Industry 4.0 in the energy sector: the limits of growth; is there a future for the globalization of the world economy; smart technologies as a key element in industrial competition; Crypto currency as the*

---

<sup>1</sup> Белова Людмила Георгиевна, д.э.н., зам. завкафедрой мировой экономики экономического факультета; e-mail: lgbelova@bk.ru

<sup>2</sup> Вихорева Ольга Михайловна, к.э.н., доцент экономического факультета; e-mail: vihoreva@yandex.ru

<sup>3</sup> Карловская Софья Борисовна, к.э.н., доцент экономического факультета; e-mail: karlovskayasofi@mail.ru

*locomotive of the current stage of the world economy's financialization; intellectual challenges and paradoxes of the digital revolution; concept and world practice of the sharing economy; new social challenges and the future of the labor market in the context of «Industry 4.0».*

**Key words:** industry 4.0, digital revolution, globalization, cryptocurrency, sharing economy, employment.

14 ноября 2017 г. на экономическом факультете МГУ им. М. В. Ломоносова по инициативе кафедры мировой экономики прошел «круглый стол», посвященный феномену Индустрии 4.0 и цифровой экономики в современном мире. В его работе приняли участие преподаватели и ученики московских вузов, Амурского государственного университета и представители бизнеса.

Открывая заседание круглого стола, заведующий кафедрой мировой экономики экономического факультета МГУ, чл.-корр. РАН, д.э.н. С. А. Афонцев подчеркнул, что вокруг феномена Индустрии 4.0 идут острые дискуссии и в России, и за рубежом. Точки зрения на его перспективы и влияние на состояние современного мира часто диаметрально противоположные: от представления о том, что это чисто идеологическая и предвыборная инициатива, характерная для отдельных стран, до утверждения, что это новая парадигма технологического развития современного мира, на которой в ближайшие десятилетия будет строиться будущее мировой экономики. Есть мнение, что Индустрия 4.0 вырастает из давно известныхnano-, био-, информационных технологий. Есть представление о том, что это качественно новое развитие технологической базы, определяющей состояние экономики. Одни авторы считают, что этот проект движется бизнесом, по мнению других — государством и государственной экономической политикой. Сейчас в России разрабатываются стратегии, связанные с развитием цифровой экономики, идут дискуссии по поводу использования зарубежных наработок, в частности германских, связанных с концепцией Индустрии 4.0. Чтобы не только успешно использовать зарубежный опыт, но и превзойти его, нам нужно прежде всего разобраться в том, что же такое Индустрия 4.0, как к этому феномену относиться, какие возможности и риски он с собой несет. Круглый стол организован вокруг двух больших тем. Первая из них связана с осмыслением феномена Индустрии 4.0 с экономической точки зрения: что это такое, как эта стратегия преломляется в отдельных отраслях, в отдельных направлениях бизнеса. Вторая — с воздействием этого феномена на конкретные отрасли и на социально-экономические процессы, в частности, на рынок труда, новое понимание организации экономического процесса, на конкурентоспособность и т.д.

Научный редактор журнала «Вестник МГИМО-Университета» Н. К. Меден посвятила свой доклад стратегии Индустрии 4.0 в энергетике.

тике. По ее мнению, феномен цифровой революции и Индустрии 4.0 надо рассматривать в нескольких измерениях: экономическом, социальном, политическом и экологическом. И здесь интересен опыт Германии. Безусловно, проект Индустрии 4.0 был инициирован бизнесом, но та поддержка, которую ему оказывает государство, свидетельствует о его вос требованности. Обратившись к опыту немецкой энергетики, она напомнила, что была инициатива бизнеса «Энергетический проект Desertec», связанный со строительством в Северной Африке солнечных электростанций, которые обеспечивали бы электроэнергией Европу. Технически проект был выполним, но политической поддержки не получил. Каковы же пределы роста Индустрии 4.0 в энергетике в условиях дигитализации и перехода от нефти и газа к новым источникам? Докладчик подчеркнула, что Индустрия 4.0 и цифровая революция — это не одно и то же. Говоря о цифровой революции в энергетике, надо рассматривать ее влияние на все звенья создания стоимости: и на производство, и на снабжение, и на менеджмент. Цифровая революция в энергетике — это еще и создание новых бизнес-моделей. Возникают сбытовые фирмы в области зеленой энергетики, виртуальные электростанции, которые были бы невозможны без дигитализации. Индустрия 4.0 в энергетике, по оценке Н. К. Меден, — это возобновляемые источники энергии плюс дигитализация. Происходит смена уклада. Германия — страна, бедная энергетическими ресурсами, и для нее переход на возобновляемые источники вполне оправдан и логичен. Дигитализация важна для Германии в силу крайней нестабильности выработки электроэнергии из возобновляемых источников, в первую очередь речь идет о ветре и солнечной энергетике. Еще один важный момент — выработка электроэнергии из возобновляемых источников осуществляется по децентрализованной схеме, поэтому необходима технологическая поддержка, позволяющая обеспечивать непрерывность снабжения и соответствие спроса предложению. Дигитализация позволила достичь новых масштабов диспетчерского управления. Первым из пределов роста, по мнению докладчика, является генерация. Нужно вложить средства в создание новых генерирующих установок. Бывают дни, когда ветряки не вырабатывают никакой энергии. Приходится иметь резервные станции. Генерирующих установок нужно больше, чем они смогут производить энергии. Так, в 2016 г. в Германии доля ветровых и солнечных установок составляла половину генерирующих мощностей и треть в производстве энергии. Надо рассчитывать амортизацию и сроки окупаемости вложений. В Германии эта задача была решена. Следующий предел роста возобновляемой энергетики — финансовый. Нужны затраты на диспетчерское управление, на строительство новых мощностей, на расширение энергосетей, оснащение этих сетей датчиками и счетчиками. Строительство новой энергетической инфраструктуры обозначило еще один предел — это технологическая оппозиция. Люди недовольны строительством

ветряков и прокладкой энергосетей (мешают, вредят здоровью, портят ландшафт и т.д.). Решения находятся. Можно прокладывать сети под землей, но это увеличивает затраты в 8 раз. Еще одна угроза связана с безопасностью. Возросла вероятность кибератак. Можно ли полностью перейти на возобновляемые источники? Многие страны отказываются от атомной энергетики. В Германии последняя атомная электростанция будет закрыта в 2022 г. Обсуждается отказ в перспективе от угольных электростанций. В 2011 г. в Германии отключили семь атомных станций, и блэкаутов не произошло. Но есть примеры, свидетельствующие о недостаточной надежности энергоснабжения из возобновляемых источников. Так, в сентябре 2016 г. в одном из штатов южной Австралии на сутки отключилась электроэнергия (блэкаут произошел из-за чрезмерной зависимости электроснабжения штата от ветровой энергии). Повысить надежность энергоснабжения можно, если расширить электросети и объединить их на большом пространстве. Подводя итог, Н. К. Меден отметила, что на пути развития Индустрии 4.0 в энергетике стоят экономические, финансовые, социальные и технологические ограничители. Ключевая проблема — технологическая. Чисто технически она пока не решена, и цифровые технологии, по мнению выступающей, решить ее не могут.

С. А. Афонцев поблагодарил докладчика за аргументированное представление о том, что в энергетике Индустрия 4.0 развивается по формуле: дигитализация плюс возобновляемые источники. При этом он обратил внимание на то, что есть и другие определения Индустрии 4.0, в которых дигитализация сопровождается инициативой бизнеса, связанной с внедрением чего-либо, а не отказом от чего-либо (в частности, от традиционных источников энергии), и поинтересовался коммерческой перспективой таких проектов в энергетике. Реально ли обеспечить их экономическую эффективность или они всегда будут субсидируемыми? Н. К. Меден согласилась, что субсидии противоречат социальному рыночному хозяйству. Но формально это не субсидия: люди добровольно платят взнос на развитие возобновляемой энергетики, и из этого фонда владельцы установок получают дотации. Правда, здесь появляются и новые социальные проблемы. Так, все жители Германии платят «зеленый налог», а дотации получают самые богатые — владельцы солнечных батарей.

На положительных эффектах Индустрии 4.0 остановилась д.э.н., профессор Л. В. Лапидус (МГУ). Сегодня в мире почти 4 млрд интернет-пользователей, бизнес не может масштабироваться без собственной ИТ-инфраструктуры. Новые технологии появляются, меняют наши привычки и вкусы, в итоге это отражается на потребительском поведении и структуре экономики. Технологии проникают в модели производства, повышают производительность труда и, как правило, освобождают людей от рутинной тяжелой работы. Именно так происходил переход от аграрного к индустриальному и от индустриального к постиндустриальному

обществу. Сегодня мы уже живем в эпоху цифровой экономики. Есть мнение, что именно Индустрия 4.0 позволит некоторым странам Латинской Америки и Африки сразу осуществить переход от аграрного общества к информационному. К Индустрии 4.0 выступающая относит все технологии, в основе которых лежат цифровые технологии (роботы, дроны, блокчейн, искусственный интеллект и т.п.). Она считает, что все эти технологии Индустрии 4.0 плюс нейро-, нанотехнологии, технологии точной медицины, новые материалы, новые подходы к сохранению и генерации энергии приведут к новым масштабным трансформациям. Внедрение Индустрии 4.0 способствует повышению производительности труда и потребительской ценности. В России к 2050 г. будет построено около 40 цифровых фабрик. Ожидается, что уже к 2025 г. производительность в промышленных отраслях вырастет на 30%. Ежегодно растет рынок 3D-принтеров. Что касается специализированного обслуживания, то ключевым моментом является обработка больших баз данных, машинное обучение, таргетированная реклама, цифровая обратная связь, оценка качества информационных услуг и омниканальность. Цифровые технологии позволяют бизнесу сокращать закупочные издержки до 15%, сокращать время обработки заказов, выстраивать эту систему на основе отраслевых цифровых платформ, что облегчает выход на новые рынки. Далее выступающая обратила внимание на еще один вызов, связанный с характером накопления человеческого капитала. Ключевой ограничитель сегодня — быстрое обесценение знаний. Полураспад компетентности оценивается в 1,5 года, а это значит, что знания, с которыми наши студенты выходят из вузов, обесцениваются на 50% в течение полутора лет. Основная задача — развивать компетентности в ответ на вызовы четвертой промышленной революции. С 2016 по 2017 г. спрос на специалистов по машинному обучению и искусственному интеллекту в России вырос в 10 и 8 раз соответственно. Усиливается роль государства в инициировании и стимулировании цифровизации. Докладчик считает, что принятая в июле 2017 г. программа «Цифровая экономика Российской Федерации» позволит создать правовое поле и выстроить ту среду, в которой будут созданы отраслевые цифровые платформы. По мнению Л. В. Лапидус, те страны, которые будут первыми в запуске цифровой трансформации, и станут лидерами. Отставая в скоростях трансформации, можно отстать навсегда.

С. А. Афонцев поддержал докладчика в том, что сегодня специалисты должны воспроизводиться с очень большой скоростью. Иначе технически возможный рост производительности труда не будет достигнут в силу недостаточной компетентности работников. Необходимо координировать усилия производителей технологий, работодателей и университетов для доучивания и переучивания специалистов.

В работе круглого стола принял виртуальное участие Е. Б. Липкин, генеральный директор Группы компаний «Остек» (ООО «Остек-СМТ»), автор

первой книги на русском языке, посвященной феномену четвертой промышленной революции «Индустрія 4.0: умные технологии — ключевой элемент в промышленной конкуренции». Во время круглого стола Е. Б. Липкин находился на выставке «Продукtronika-17» («Productronica'17», Германия, Мюнхен, 13–17 ноября 2017 г.), поэтому его доклад был представлен в форме интервью, записанного 27 октября 2017 г. в беседе с д.э.н., доцентом кафедры мировой экономики Л. Г. Беловой.

Применительно к промышленным технологиям понятие эффективности имеет прежде всего экономический смысл. На вопрос о влиянии технологий, лежащих в основе Индустріи 4.0, на экономическую эффективность, Е. Б. Липкин ответил, что эффективность технологий, в том числе управлеченческих, прямо влияет на себестоимость продукции, а та, в свою очередь, на конкурентоспособность или на уровень доходов компании-производителя либо и на то, и на другое одновременно. По его словам, цели и возможности технологий Индустріи 4.0 лежат не только в плоскости экономической эффективности. Далеко не все рынки характеризуются высокой эластичностью спроса клиентов. Возможности новых технологий — это не только вопрос экономики. Новые изделия, новые решения, новые бизнес-модели могут быть не очень экономически эффективными, но обеспечивать большую долю рынка или создавать новые рынки. Например, изделия, полученные с помощью аддитивных технологий, никакими иными способами не могут быть произведены.

Кроме того, выделяется аспект, связанный с новым форматом кооперации, обозначаемый термином «вертикальная и горизонтальная интеграция». Вертикальными называются связи между заказчиками и исполнителями в рамках создания одного продукта или услуги. Горизонтальными — связи между участниками рынка или подразделениями, выполняющими смежные функции: производителями оборудования и материалов, логистическими, сервисными компаниями. Путем интеграции информационных систем в рамках предприятия и между несколькими организациями, участвующими в цепочке формирования стоимости, достигается синхронизация деятельности всех этих структур, благодаря чему независимые в юридическом плане компании действуют как единый механизм.

Для практиков очевидно, что если своевременно не озадачиться переходом на новые производственные технологии, то можно неизбежно отстать от конкурентов. Но если это реализуется в мировой практике, то в теории наблюдается противопоставление взглядов на этот феномен: пессимизм против оптимизма. Е. Липкин объясняет такое положение вещей защитным механизмом общества. В общественном мнении всегда существуют два «лагеря», условно именуемых «радикалами» и «консерваторами». Если бы доминировал лагерь «радикалов», креативные решения внедрялись в таких масштабах и с такой скоростью, что могли бы разрушить само общество. В случае преобладания лагеря «консерваторов» мы до

сих пор жили бы в каменном веке. Наличие двух диаметрально противоположных позиций — необходимый элемент системы сдерживания противовесов, позволяющий принимать более взвешенные решения и предпринимать более взвешенные шаги в плане преобразований. Например, технологии искусственного интеллекта, с одной стороны, обеспечивают новое качество автоматизации и управлеченческих решений, а с другой — порождают опасения, что в системах безопасности управления производством появится некий Скайнет (Skynet), который разрушит все и приведет к всемирной катастрофе.

Технологии Индустрии 4.0 направлены на устранение преимуществ в дешевой рабочей силе за счет высокой степени автоматизации. Это приведет к сокращению в структуре себестоимости доли затрат на рабочую силу до ничтожно малой величины. Высокотехнологичные компании фокусируют внимание на маркетинге, разработках, развитии сервисов, поэтому рутинные операции передаются на аутсорсинг в Китай, где выполняются за более низкую плату. С другой стороны, страны Азии представляют основной рынок сбыта, и размещение производственных мощностей в этих странах обеспечивает доступ к широкому рынку.

Место России в мировой экономике определяют высокие позиции нашей страны в одних отраслях — и низкие в других. Россия является очень сильным игроком в таких отраслях, как космические технологии, атомная энергетика, технологии, связанные с военно-промышленным комплексом, защита информации, и некоторых других. Это высокотехнологичные отрасли с очень сложной продукцией, но достаточно закрытые рынки. На более открытых массовых рынках, охватывающих потребительский сегмент, промышленную электронику, автомобильную электронику и другие, позиции России не столь уверенные. Россия находится в ситуации, когда вокруг нашей страны выстроен достаточно высокий «забор», есть торговые ограничения, есть проблемы с выводом продукции с надписью «made in Russia» на интересные международные рынки — в США, Европу, Юго-Восточную Азию. Это ограничивает возможности российских высокотехнологичных компаний. Чтобы преодолеть эти ограничения, российские компании переносят свои штаб-квартиры по ту сторону «забора» и тем самым создают себе доступ на более широкие рынки.

По мнению Е. Б. Липкина, в условиях санкционных ограничений нужно определить ниши, в которых Россия является мировым игроком и которыми могут стать те направления, компетенции в которых уже наработаны. Достичь синергетического эффекта следует путем объединения усилий программистов по приятию технологиям в закрытых областях более прикладного характера, чтобы их можно было адаптировать и коммерциализировать в массовых сегментах. Искусственный интеллект и блокчейн станут в ближайшее время основой новой — цифровой — экономики.

Имеющиеся компетенции в области математики, программирования, информационных технологий, о которых знает весь мир, создают серьезные возможности для России. Все российские компании, которые успешно конкурируют с азиатскими, обладают сложными многокомпонентными продуктами и решениями, программным обеспечением, сложными энергосистемами и системами сервисов, которые трудно скопировать.

С. А. Афонцев предложил перейти от обсуждения сущности и перспектив развития цифровой экономики к дискуссии о ее значении и роли непосредственно для мировой экономики.

Д.Э.н., профессор М. Н. Осьмова (МГУ) в своем выступлении отметила существенное влияние цифровизации экономики на современные процессы глобализации. По ее мнению, это влияние в первую очередь проявляется в бурном развитии глобальных финансовых рынков. Осьмова подчеркнула, что, несмотря на ускоренное развитие технологий, сущность глобализации не меняется, трансформируются лишь формы ее проявления.

Продолжая дискуссию о последствиях цифровизации для мировой экономики, президент экономического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, д.Э.н., профессор В. П. Колесов посвятил свое выступление соотношению феноменов Индустрии 4.0 и цифровой экономики. Появившаяся в последнее время Индустрия 4.0 — это экономический феномен, основанный на новейших технологиях и новых бизнес-процессах. Первоначально термин «Индустрия 4.0» был связан с программой технологического перевооружения промышленности Германии. Во многих странах также появились подобные программы и инициативы. В России была разработана национальная технологическая инициатива (НТИ) в виде дорожной карты развития российской экономики, к сожалению, как отметил В. П. Колесов, реализованная в весьма ограниченном объеме. Отставание России в реализации программы развития, подобной Индустрии 4.0, сопряжено с рисками малоэффективного включения национальной экономики в глобальное мировое хозяйство, основной тенденцией развития которого на современном этапе является переход к цифровой экономике. По его мнению, Индустрия 4.0 является ядром цифровой экономики, так как диверсифицированная и высокотехнологичная промышленность составляет основу развитой конкурентоспособной экономики. Приведя образное выражение, что «отцифровывая плановую экономику, можно получить только цифровую плановую экономику», В. П. Колесов отметил, что цифровизация не самых передовых российских индустрий может привести к негативным эффектам. Важным аспектом успешного развития производств является также внедрение новых управленческих технологий. Бизнес-среда в России представляется выступающему весьма некомфортной для предпринимателей, что существенно снижает эффективность использования инновационных бизнес-моделей. С мнением В. П. Колесова согласился С. А. Афонцев, отметив, что цифровизация

однобокой и диспропорциональной экономики может усугубить системные проблемы ее развития.

Выступление д.э.н., профессора М. В. Кулакова (МГУ) было посвящено последствиям перехода к цифровой экономике в финансовой сфере. Финансиализация мировой экономики — составная часть интернационализации хозяйственной деятельности. Материальную основу предшествующего (1990-е — 2008 г.) этапа финансализации мировой экономики составили ИКТ. Основными инструментами этого этапа были деривативы, секьюритизированные активы. Материальной основой современного этапа финансализации выступают цифровые технологии, прежде всего технология блокчейна. Основные инструменты этого этапа — криптовалюты. По мнению выступающего, именно криптовалюта является локомотивом финансализации на современном этапе. Во-первых, финансовый рынок — самый глобализированный рынок. Во-вторых, технология блокчейна является глобальной по определению и самой востребованной со стороны криптовалют (финансового сектора). В-третьих, криптовалюта может выполнять все функции денег. И самое главное — она независима от воли политических и денежных властей (нельзя произвольно изменить курс). Сделки с криптовалютой стали появляться в 2013 г. На 14.11.2017 капитализация биткоина составляла 102,7 млрд долл. и превышала капитализацию крупнейших финансовых институтов: BNP Paribas — 100,2; Goldman Sachs — 96,8; Morgan Stanley — 93,1; Lockheed Martin — 92,2; Сбербанк — 72,4 млрд долл.

М. В. Кулаков отметил, что есть разные точки зрения на криптовалюту. Так, генеральный директор JP Morgan Дж. Даймон считает, что «это нечто ненастоящее, со временем проект просто закроется... Он (биткоин) может подняться и до 20 тыс. долл., прежде чем это произойдет. Но он все равно в какой-то момент лопнет». Его аргумент состоит в том, что рыночная капитализация биткоина около 102 млрд долл., в то время как рыночная капитализация фиатных валют — 2 трлн долл. Поэтому не стоит воспринимать криптовалюту как равноценные деньги.

Большинство же экспертов настроены оптимистически. Так, Т. Дрейпер (*возглавлял инвестиционные направления в Skype, Tesla, Twitter*) утверждает, что «мы будем смеяться над фиатными деньгами через пять лет». В 2014 г. он купил 30 тыс. биткоинов за менее чем 20 млн долл. Сейчас они стоят 215 млн долл. Только за 2017 г. курс биткоина вырос почти на 700%. Один из основателей Apple С. Возняк уверен, что «биткоин превосходит доллар и золото и как посредник, и как средство сохранения ценности — по одной важной причине: его математически определенный запас в 21 млн монет не позволит понизить в цене существующий запас, что делает его более безопасным». Кредитный аналитик Дойче Банка Дж. Рейд считает, что разворот тренда от фиатной валютной системы к использованию альтернативных платёжных средств уже медленно идет. Свое выступле-

ние М. В. Кулаков закончил словами: «Как бы не опоздать сесть в вагон высокоскоростного локомотива финансализации!»

Доклад вызвал оживленную дискуссию. С. А. Афонцев поинтересовался, не видит ли докладчик здесь аналогий с акциями АО «МММ». М. В. Кулаков не считает криптовалюты очередной финансовой пирамидой, поскольку биткоин (как инструмент) и технология блокчейна представляют собой реализацию новейших идей в цифровой системе.

Каковы же социальные-экономические последствия инициативы Индустрия 4.0? Этой важной и интересной теме также был посвящен целый ряд выступлений участников круглого стола.

К.э.н. Н. В. Супян (НИУ ВШЭ) остановилась на популярных трактовках происходящих в современной экономике процессов. По мнению Дж. Рифкина, сегодня происходит Третья промышленная революция, которую характеризует объединение перехода на возобновляемые источники энергии с сетевизацией. Концепция Рифкина тесно связана с идеями «распределенной экономики» и усилением горизонтальных связей. Характеристика главных трендов Четвертой промышленной революции дана в работе президента Всемирного экономического форума К. Шваба. Для Четвертой промышленной революции характерны масштабные технологические прорывы в различных областях (возобновляемой энергетике, нанотехнологиях, квантовых вычислениях и т.д.). Взаимодействие данных новейших технологий принципиально отличает Четвертую промышленную революцию от предшествующих, так как новая технология сама синтезирует все более передовые и эффективные технологии. В чем заключаются особенности немецкой концепции Индустрии 4.0? В первую очередь это проект развития немецкой промышленности. Развитие данной концепции базируется на взаимодействии науки, бизнеса и государства. Кратко охарактеризовав историю создания и принятия концепции, Супян отметила, что ее суть состоит в повышении конкурентоспособности немецкой продукции за счет использования «киберфизических систем». Авторы концепции считают, что благодаря внедрению «киберфизических систем» в производственные процессы, в использование сырья и материалов, в процессы управления цепочками поставок и в регулирование жизненного цикла продуктов могут быть достигнуты кардинальные улучшения. В этой связи, по мнению выступающей, промышленная стратегия Индустрии 4.0 становится важным штандартным фактором. После кризиса 2008–2009 гг. в Германии наблюдается тенденция к реиндустириализации. Так, доля промышленности в немецком ВВП (без учета строительства) составляет 26%. Многие эксперты такую структуру развитой экономики оценивают негативно, но, по мнению выступающей, это одно из основных конкурентных преимуществ немецкого хозяйствственно-политического и социально-экономического пространства, именуемого штандартом.

В Германии очень заинтересованы в создании условий для повышения привлекательности страны как международного индустриального штандпорта. В первую очередь это касается таких традиционно сильных отраслей обрабатывающей промышленности, как общее машиностроение и автомобилестроение. Также внедрение цифровых технологий касается транспортно-логистического комплекса и сферы ИТК. Реализация стратегии Индустрии 4.0 в Германии должна привести к следующим эффектам. Во-первых, это повышение конкурентоспособности немецких компаний за счет роста эффективности и прибыльности производственных процессов, за счет снижения издержек и увеличения гибкости производства. Во-вторых, важным ожидаемым эффектом должны стать изменения в цепочках добавленной стоимости, ведущие к росту их эффективности, горизонтальному и вертикальному объединению. И наконец, возникнут дополнительные импульсы для экономического роста, основанного на инновациях.

Далее в своем выступлении Н. В. Супян подчеркнула важность институциональной поддержки данной концепции немецким правительством. Была сформулирована «Цифровая повестка дня 2014–2017 гг.», к реализации которой активно привлекаются различные министерства. В марте 2015 г. была создана крупнейшая международная сетевая платформа Индустрия 4.0, в рамках которой уделяется особое внимание таким проблемам, как безопасность киберсистем, правовым вопросам, образованию и повышению квалификации, эффективному взаимодействию представителей власти, бизнеса, науки и общества. Также задачей платформы является освещение действующих пилотных проектов и их последующего внедрения в бизнес-моделях. Данная платформа прежде всего связана с практической реализацией стратегии Индустрии 4.0. Платформа способствует продвижению концепции в малый и средний бизнес. Необходимо отметить, что 99% немецких компаний относятся к малому и среднему бизнесу и государство активно поддерживает их интеграцию в новую стратегию промышленного развития страны.

По мнению выступающей, грядущие технологические изменения неизбежно скажутся на качестве и содержании труда и трудовых отношений, повлияют на профессиональные навыки, на востребованность этих навыков и будут воздействовать, в том числе и негативно, на рынок труда и занятость. Например, К. Шваб отмечает, что грядущая промышленная революция может вызвать более глубокие и радикальные социальные потрясения, чем предшествующие, из-за ее темпов и масштабов. Закономерно, что на фоне таких высказываний появляются неолуддиты Четвертой промышленной революции, которые видят в новых технологиях исключительно угрозу для общества и занятости. Продолжение автоматизации труда, с одной стороны, имеет деструктивный характер (вследствие замещения труда капиталом высвобождается все большее количество

труда). С другой стороны, повышение производительности труда ведет к повышению доходов работников и прибыли производителя, что снижает цены и увеличивает потребительский спрос, тем самым стимулируя экономический рост. Взаимосвязь между научно-техническим прогрессом и безработицей зависит, по мнению Н. В. Супян, и от отрасли, и от типа и качества промышленной революции. Однозначного ответа, насколько рынок труда зависит от развития технологий, дать невозможно: моделировать ситуацию необходимо для каждого конкретного случая. Так как Германия уже реализует новую программу промышленного развития в рамках концепции Индустрия 4.0, интересно рассмотреть специфику немецкого рынка труда. В немецкой промышленности в целом занято 18,6% трудоспособного населения (в обрабатывающей промышленности — 17,3%), в сфере услуг — 74%. На протяжении последних десяти лет занятость в Германии растет. Традиционно большое влияние на немецком рынке труда имеют профсоюзы. Необходимо также отметить, что в экономике Германии очень значима социальная составляющая. Хотя Н. В. Супян в целом охарактеризовала немецкий рынок труда как архаичный и недостаточно гибкий, но отметила, что существуют перспективы его адаптации к вызовам нового технологического уклада. Для этого компании должны массово переквалифицировать своих работников. Поскольку Индустрия 4.0 создает новые типы взаимодействия между человеком и машиной, это влияет и на природу труда, и на организационную структуру предприятия — потребуются новые модели организации рабочего времени, такие как гибкий рабочий график, возможность работы на разных компаниях в течение одной недели и т.д.

В заключение Н. В. Супян остановилась на шансах и рисках, которые возникают для немецкого рынка труда, если Четвертая промышленная революция произойдет. Она отметила, что существует много количественных прогнозов о влиянии Индустрии 4.0 на занятость, большинство из которых предполагают положительный баланс между сокращением рабочих мест в одних отраслях и созданием новых в других. В условиях низкого уровня безработицы в Германии в последнее время стала наблюдаться нехватка рабочей силы. Если немецкий рынок труда успешно адаптируется к дигитализации, количество незаполненных рабочих мест сократится. Произойдет увеличение гибкости работы — по времени, по месту, по структуре, постепенно будет размываться граница между работой и свободным временем. Работники получат большую степень независимости и перспективы саморазвития в профессии. Занятость не будет сокращаться, так как возникнут новые профессии. Кроме этого, новые технологии смягчают последствия демографических изменений, прежде всего связанных со старением населения в Германии. Но существуют и определенные риски для немецкого рынка труда в связи с переходом к цифровой экономике. Например, вероятен рост технологической безработицы, в пер-

спектре снизится востребованность низкоквалифицированных работников. В результате возникающего отрыва рабочего процесса от рабочего места, по опасениям профсоюзов, значительно снизится действенность различных социальных механизмов. Существует также эффект сетевизации труда, который влияет на увеличение психологической и физической нагрузки. Реализация концепции Индустрия 4.0 в Германии становится платформой для обсуждения различных вопросов, таких как Труд 4.0, Квалификация 4.0, Образование 4.0 и Общество 4.0. Это свидетельствует о том, что имплементации технологий недостаточно, нужна готовность общества к грядущим изменениям.

Д.э.н. Г. И. Глущенко (МГУ) определила Индустрию 4.0 как экономику глобального разума и продолжила тему ее влияния на рынок труда. По данным исследования организаторов ВЭФ, в общей сложности мировой рынок труда в течение 10 лет потеряет около 7 млн рабочих мест, две трети из которых — административные и офисные должности. В группе риска также банковские служащие, повара, кассиры, обслуживающий персонал ресторанов, курьеры, сварщики; специалисты, занятые выполнением сложных экономических вычислений; юристы в областях, основанных на прецедентном праве. Уже известны последствия роботизации в Китае. В 2015 г. 48 тыс. механических рук были установлены на заводе «Хон Хай» и 2 тыс. — на заводах в Куншане. В результате сокращению подверглись 60 тыс. рабочих. Компания электронной промышленности Evenween Precision Technology (Шэньчжень) в 2015 г. уволила 90% рабочих, заменив их роботами. Вместо 650 работников осталось 60. Выпуск продукции увеличился в 3 раза, а брак сократился в 5 раз — с 25 до 5%.

Среди специалистов, которых машины наверняка не заменят, названы ИТ-специалисты (благодаря развитию искусственного интеллекта и робототехники в мире появятся два миллиона новых вакансий); воспитатели детского сада, медицинские работники, научные сотрудники. Появился новый класс работников — креативный класс. Будущее мировой экономики предопределяется инновационными проектами. Все более важными становятся такие факторы, как пассионарность, предпринимательская активность, стихийная «кластеризация талантов» в одном месте и в одно время.

Особое внимание Г. И. Глущенко уделила роли высококвалифицированных мигрантов в американской и мировой экономике. В 2016 г. все шесть американских лауреатов Нобелевских премий по экономике и в прочих научных областях были мигрантами. С 2000 г. ими были получены 40% всех Нобелевских премий США в области химии, медицины и физики. На долю иммигрантов в настоящее время приходится почти 30% всех новых предпринимателей в Соединенных Штатах по сравнению с 13,3% в 1996 г. Иммигранты почти в два раза чаще становятся предпринимателями.

нимателями. Ежегодный темп прироста предпринимательской активности — 0,52% для иммигрантов и 0,26% — для коренного населения.

Выступающая посчитала обоснованной позицию известного швейцарского экономиста Кс. Оберсона о целесообразности учреждения и законодательного закрепления за роботами особого юридического статуса («legal entity»), необходимости разработать государственную программу фискализации роботов и внести существенные изменения в законодательство. Восьмичасовой рабочий день устарел. Нужно подумать о введении гибких графиков работы.

Высказанные Г. И. Глущенко тезисы во многом поддержала в своем выступлении Юдина М. А. (ИСЭПН РАН). Она подчеркнула необходимость изучения опыта стран — лидеров «умного производства», таких как Сингапур, Германия, США и т.д. К положительным примерам государственных мер по переходу к Четвертой промышленной революции выступающая отнесла программы Японии («Общество 5.0») и Сингапура («Умная нация»). Особое внимание выступающая обратила на конвергентный характер наступающего технологического уклада. Объединение нано-, био-, инфо-, когнио- и социальных технологий (NBICS-конвергенция) окажет серьезное влияние на структуру рынка труда, образования и общества в целом. В этой связи М. А. Юдина считает, что государственные программы по переходу к цифровой экономике в России нуждаются в существенной доработке.

Интеллектуальным вызовам и парадоксам «цифровой революции» было посвящено выступление к.э.н., доцента Дунаева С. А. (МГУ). Одним из главных тезисов его выступления стало обращение к феномену «цифровизации» как составной части общего процесса глобализации мировой экономики и социальной сферы. Несмотря на масштабность распространения цифровых технологий, пока ещё наблюдаются существенные различия в степени их распространения в развитых и развивающихся странах. Приведенные в выступлении данные свидетельствуют о большом разрыве в уровнях охвата цифровыми технологиями различных секторов их экономики. Так, если банковская сфера в значительной степени отвечает критериям «глубокой цифровизации», то реальный сектор, особенно в странах Африки и Южной Азии, пока ещё весьма далёк от этого. В этой связи в своём выступлении С. А. Дунаев обратился к известному «парадоксу Солоу», который ещё в начале распространения цифровых технологий фиксировал громадный опережающий рост инвестиций в развитие цифровой платформы банковско-финансового сектора по сравнению с остальной экономикой. В выступлении также прозвучал тезис о «новом» качестве мировой экономики в связи с её ускоренным «переводом на цифру». Автор обратил внимание на тот факт, что стремительная цифровизация банковской сферы неизбежно ведёт к росту степени контроля банков над мировой экономикой, что повлечёт за собой дальней-

шую экспансию финансового сектора и нарастит кризисный потенциал мировой экономики. Поэтому всё более актуальной становится проблема выработки на межгосударственном уровне механизмов контроля над процессом формирования единого глобального финансового пространства. Ещё один важный вопрос: станет ли цифровая революция импульсом к достижению мировой экономикой нового качества роста? Если обратиться к работам таких известных американских экономистов, как, например, Р. Солоу, Р. Гордон, то из них следует, что мировая экономика исторически получала таковой импульс только в результате формирования нового технологического базиса. А вот послужит ли «цифровизация» таким высокопроизводительным ресурсом развития — вопрос открытый. Что касается влияния цифровой революции на рынок труда, то, по прогнозам некоторых экспертов, в ближайшие десятилетия увеличение ВВП будет зависеть от роста производительности, не связанной с увеличением занятости. Дискуссионные вопросы, поднятые в выступлении С. А. Дунаева, по-видимому, требуют более тщательного изучения и организации отдельного обсуждения. В заключение выступающим было отмечено, что вопросам формирования человеческого капитала в России как основы для перехода к новому технологическому укладу уделяется недостаточно внимания.

Концепции и мировой практике становления шеринговой экономики было уделено внимание в выступлении д.э.н. Л. Г. Беловой (МГУ). В своем докладе она выделила отличительные особенности так называемой шеринговой экономики (*sharing economy*), новой модели товарных отношений, возникшей в разгар мирового финансового кризиса: (1) массовый, порой глобальный масштаб обмена товарами; (2) обмен товарами на специально созданных сайтах, агрегирующих данные со всех уголков света; (3) создание онлайн-платформ, рассчитанных на большое число пользователей, как основы для обмена. Пять основных секторов *sharing economy*: пиинговое<sup>1</sup> финансирование (*peer-to-peer finance*); онлайн кадровое обеспечение (*online staffing*); аренда жилья (*peer-to-peer accommodation*); обмен автомобилями (*car sharing*); потоковое воспроизведение музыки и видеороликов (*music and video streaming*); в пяти традиционных секторах проката: прокате оборудования, *B&B*<sup>2</sup> и общежитиях, прокате автомобилей, аренде книг, прокате DVD-дисков.

Л. Г. Белова отметила минусы шеринговой экономики: (1) создание шеринговыми услугами нечестной конкуренции среди законных предприятий, потеря работы сотрудниками, усугубление проблем, существующих

<sup>1</sup> Пиинг (*peering* — соседство) — соглашение интернет-операторов об обмене трафиком между своими сетями, а также техническое взаимодействие, реализующее данное соглашение: соединение сетей и обмен информацией о сетевых маршрутах по протоколу BGP.

<sup>2</sup> *Bed and breakfast*, *B&B* (постель и завтрак) — вид мини-гостиницы, существующий в разных странах, посетителям которой предлагаются ночлег и завтрак.

в обществе; (2) суть экономики совместного пользования — это нерегулируемый рынок, основанный на ИКТ и рыночном законе спроса и предложения; (3) негативное воздействие на регулирование экономики и законодательство: новые мобильные бизнес-платформы не только конкурируют с реально существующими предприятиями, но часто существуют в «серых» областях закона; (4) уклонение от уплаты налогов (поскольку сделки обычно связаны с наличными расчетами между частными лицами).

Среди плюсов шеринговой экономики выделены три основных: (1) максимально эффективное использование ресурсов; например, исследовательский центр Всемирного экономического форума обнаружил, что при помощи Airbnb на Олимпиаде в Рио разместилось столько болельщиков, что для них потребовалось бы построить 257 отелей; приложение помогло сэкономить немало средств на строительство отелей; (2) сохранение окружающей среды: сервисы совместного использования автомобилей (car-sharing) обусловили сокращение выбросов в атмосферу диоксида углерода CO<sub>2</sub> на 27%; (3) решение таких острых социальных проблем, как вытеснение живого труда из производства и так называемый эйджизм (дискриминация человека по возрасту), благодаря тому, что в шеринговой экономике вещи, которые не считались монетизируемыми активами (monetizable assets), превращаются в источники доходов.

По оценкам аналитиков «Прайс ВотерХауз Куперс» (PricewaterhouseCoopers, PWC), в 2017 г. «цифровыеaborигены» (digital natives, миллениалы, или поколение Y, поколение родившихся между 1981 и 2000 гг.), стимулировавшие рост шеринговой экономики на первоначальном этапе, уступят место «серебряным серферам» («silver surfers», возрастная группа лиц старше 50 лет), которые продвинут шеринговую экономику на следующий этап роста. «Серебряные серферы» уже стали самой быстрорастущей группой пользователей для многих платформ. Эта возрастная группа чаще всего совершает транзакции, поэтому те платформы, которые привлекут «серебряных серферов», получат конкурентное преимущество.

Точку зрения Л. Г. Беловой активно поддержал С. А. Афонцев, подтвердив актуальность привлечения на рынок труда в условиях цифровой революции не востребованных ранее работников, причем в тех формах, в которых им комфортно принимать участие в трудовой деятельности.

С сообщением на тему «Неустойчивость занятости: будущее рынка труда в контексте Индустрии 4.0» выступила к.э.н. И. В. Новикова (Амурский государственный университет). Выступающая не согласилась с тезисом, высказанным ранее, что наступление нового технологического уклада пока еще не очевидное событие. Далее она остановилась на понятии неустойчивости занятости. Характеристиками устойчивой занятости являются определенный минимум заработной платы, стабильный график работы, традиционные условия занятости. По мнению Новиковой, гибкие формы

занятости в ближайшей перспективе приобретут характер устойчивой занятости благодаря цифровизации экономики. Она считает, что формирование глобального цифрового рынка труда актуализирует проблематику неустойчивой занятости. Страны, которые первыми осознают этот новый феномен, могут стать лидерами мирового экономического развития. В условиях современного рынка труда необходимо формировать новые профессиональные компетенции (в первую очередь информационные компетенции). Параллельно должны развиваться информационные компоненты рабочих мест. Государственное регулирование рынка труда должно исходить из соответствия профессиональных компетенций компонентам рабочих мест. В заключение И. В. Новикова отметила, что в человеческом обществе существуют сферы, которые трудно поддаются «отцифровке», в первую очередь это касается межличностных отношений и творчества.

Модератор дискуссии С. А. Афонцев, подводя итоги круглого стола, отметил плодотворность обсуждения возможностей и вызовов Индустрии 4.0 для мировой экономики, несмотря на то что далеко не все темы, связанные с этой актуальной проблематикой, были рассмотрены. Безусловно, подобные дискуссии будут актуальны в будущем.