

**ДВИЖУЩИЕ СИЛЫ ИНДУСТРИИ 4.0 И ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЯ
ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА И ЭКОНОМИКИ. НОВЫЕ ОСНОВАНИЯ
ДЛЯ СБОРКИ ОБЩЕСТВА**

И.В. Анохов

Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация

Информация о статье

Дата поступления
4 августа 2019 г.

Дата принятия к печати
30 августа 2019 г.

Дата онлайн-размещения
12 сентября 2019 г.

Ключевые слова

Индустрия 4.0; технологический уклад; отрасль; промышленность; новая промышленная революция; этика; киберфизическая система; юнит

Аннотация

В настоящее время Индустрия 4.0 представляет собой наиболее вероятный вектор развития промышленности, который может принципиально изменить роль и место человека в физической экономике. На наш взгляд, это будет иметь своим следствием фундаментальное изменение психики человека и общественных отношений. Целью статьи является анализ внутренних причин разворачивания Индустрии 4.0 и прогноз состояния общества и человека, которое может иметь место в зрелой фазе этой будущей промышленной реальности. Автором выдвигается гипотеза о том, что становление Индустрии 4.0 приведет к вытеснению человека из производства с передачей киберфизическим системам сначала механических функций, а затем коммуникационных, экономических и технологических. В конечном счете у человека останется только два вида функций — проектная и мировоззренческая, доступ к которым со стороны киберфизических систем представляется маловероятным. С завершением этого процесса исчезают силы, поддерживающие целостность и единство сегодняшнего общества. Сохранение цивилизации потребует нового социального фундамента, который, на наш взгляд, будет образован возросшей взаимозависимостью индивидов: создание колоссальных объемов информации, спрессованных в многослойные образы, и оперирование ими невозможно осуществить в одиночку. Это под силу только интеллектуальной сети из индивидуальных сознаний, объединенных на единой этической платформе.

**DYNAMICS OF THE INDUSTRY 4.0 AND ITS CONSEQUENCES
FOR MAN AND ECONOMY. NEW GROUNDS
FOR ASSEMBLING THE SOCIETY**

Igor V. Anokhov

Baikal State University, Irkutsk, the Russian Federation

Article info

Received
August 4, 2019

Accepted
August 30, 2019

Available online
September 12, 2019

Keywords

Industry 4.0; technological mode; branch; industry; new industrial revolution; ethics; cyber-physical system; unit

Abstract

At present the Industry 4.0 is the most probable vector of industrial development which can principally change the role and place of man in physical economy. In our view, its resulting consequence will be a fundamental change of human psychology and public relations. The aim of the article is an analysis of the internal reasons of the Industry 4.0 unwinding and forecasting the state of society and man which can take place in the mature phase of this future industrial reality. The author brings forth a hypothesis that establishment of the Industry 4.0 will result in driving out man from the industry with delivering to the cyber-physical systems first the mechanical functions and then the communicational, economic and technological ones. In the final count, man will retain only two types of functions — the project-oriented and the worldview ones,

the access to which on part of the cyber-physical systems seems rather unlikely. The completion of this process results in vanishing the forces that support the integrity and unity of today's society. Preservation of the civilization will require a new social foundation, which, in our view, will be established by an increased interdependence of individuals: creation of colossal amounts of information pressed into multi-layered images and operating them will be possible to perform alone. It is only within the power for an intellectual network made of individual consciousnesses united on the integral ethical platform.

Введение

Скорость изменений общественных и производственных отношений, происходящих под влиянием новых технологий, сегодня такова, что многими они воспринимаются как нарастающая угроза для человечества [1–3]. Однако альтернативного проекта, способного принципиально изменить ход истории, устранить зависимость от технического мира и при этом соответствовать современным требованиям, пока не предъявлено, за исключением предложений о возврате к прошлым укладам с соответствующим упрощением применяемых технологий. При этом не уточняется, к какому именно прошлому предлагается вернуться, чтобы технологии уже не представляли опасности для человека: то ли к моменту изобретения колеса, то ли к моменту приручения лошади, то ли к моменту обретения огня. Каждое из этих и многих других ключевых изобретений кардинально изменило общество и производственную сферу. При любом ответе на данный вопрос попытка его воплощения будет катастрофичной для человечества, так как приведет к исчезновению большей части современного урбанизованного социума и предельной примитивизации оставшейся его части.

С этой точки зрения следует оценить те риски и возможности, которые несет широко обсуждаемая сегодня четвертая промышленная революция, или Индустрия 4.0 [4], которая является продуктом и логическим следствием всей предыдущей многотысячелетней истории развития человечества.

Субъективизация искусственных систем

На наших глазах появляется новый общественный субъект — киберфизическая система, которая должна решить две фундаментальные проблемы современного человека — неспособность обрабатывать экспоненциально возрастающий объем информации, а также недостаточную стабильность результатов (по сравнению с робототехникой) его механической и иной деятельности. Под киберфизической системой в данном случае понимаются «умные системы, включающие интерактивные инженерные сети из физи-

ческих и коммуникационных компонент»¹. Таким образом, киберфизические системы как основа Индустрии 4.0 сочетают функции материального воплощения, цифрового проектирования и связывания производственных подразделений.

Предполагается, что такие киберфизические системы будут участвовать в общественных отношениях именно в качестве субъекта, так как будут наделяться правом самостоятельного принятия решений, выполнения юридически значимых действий, а также управления объектами и правами. Но при их создании закладываются функции контроля и управления со стороны человека. С этой точки зрения киберфизическую систему можно назвать субъект-объектной системой.

Попытки создать такую субъект-объектную систему предпринимаются уже не одно столетие, а в настоящее время эта задача объявлена приоритетной на государственном уровне, в том числе и в России². В соответствующих программных документах неявно предполагается, что возможности естественного развития человека полностью исчерпаны, а социальная гармония все так же недостижима, что и тысячелетия назад. Поэтому разрешение всех общественных затруднений видится в появлении искусственной системы, преодолевающей физические ограничения человека и его недостаточную рациональность. Однако сегодняшние успехи в этом направлении не могут удовлетворить сторонников такого пути общественного развития. Даже в материальном производстве человек все еще опережает роботов, поскольку сочетание чувствительности, гибкости и многофункциональности его рабочих органов пока недостижимо для искусственных систем. Для наглядности можно привести в пример

¹ CPS PWG Draft Framework for Cyber-Physical Systems Release 0.8. September 2015.

² Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратег. развитию и нац. проектам: протокол от 24 дек. 2018 г. № 16 // СПС «КонсультантПлюс»; О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы: указ Президента РФ от 9 апр. 2017 г. № 203 // Собрание законодательства РФ. 2017. № 20. Ст. 2901.

Японию, являющуюся лидером в сфере робототехники. Здесь неотложные работы по ликвидации аварии на Фукусиме проводились во многом руками людей, а не роботами.

Роботы пока эффективны в довольно узкой нише — оперирование большими массивами данных, а также непрерывное выполнение последовательности одних и тех же простейших механических алгоритмов [5].

При этом нет сомнений, что рано или поздно этот разрыв будет преодолен, и человек полностью передаст киберфизическим системам все свои логико-математические функции и мускульную деятельность. Судя по всему, последствия этого будут примерно такими же, как при переходе от цивилизации памяти к цивилизации письменности: после изобретения внешних накопителей информации человек практически потерял способность запоминать большие объемы данных. Правда, появление письменности подстегнуло развитие абстрактного мышления и логики, т.е. качественно изменило индивидуальное сознание. По аналогии с этим следует ожидать масштабной редукции логико-математических способностей человека вплоть до невозможности выполнения простейших арифметических вычислений.

Рассмотрим известные нам этапы развития технологии письменности:

1. Хранение всего массива доступной информации в памяти членов социума и передача ее из уст в уста.

2. Придание предмету быта (нити, узелки и др.) или окружающего мира (перья, ракушки и др.) дополнительного смыслового атрибута, превращающего этот объект в знак. Превращение совокупности знаков в слова и предложения, появление системы письма.

3. Возникновение пиктограмм (для наглядных понятий) и идеограмм (для абстрактных понятий).

4. Появление слоговой письменности.

5. Появление алфавитного письма.

6. Выработка знаков для выражения интонации, ударения, смысловой завершенности.

Как видим, эволюция письменности происходила по пути облегчения ее понимания и предельного редуцирования вплоть до самых элементарных частиц (звуков), сочетание которых способно отразить все смысловое богатство мира. По мере упрощения письма упрощаются и удаленные связи между субъектами, что позволяет координировать усилия более крупных человеческих сообществ. Аналогичные процессы происходили и в других сферах. Существующая сегодня технология письма уже удовлетворяет тре-

бованиям глобализированного человечества по передаче и восприятию им информации: вместо этого человек должен разработать принципиально иной, информоемкий искусственный язык, включающий в том числе и логико-математическую компоненту.

В целом наблюдается следующая закономерность: по мере развития цивилизации человек последовательно отторгает от себя некоторые способности, передавая соответствующие функции внешним объектам, или создает инструменты продолжения своих способностей вовне (способность воздействовать руками на природные объекты → орудия труда; способность к ходьбе и бегу → ездовые животные и автомобили; способность воспринимать и создавать внутренние образы → живопись и т.д.). Это позволяет ему высвободить часть своих внутренних ресурсов и направить их на более приоритетные способности и сферы.

В результате у человека появляются все новые вынесенные во внешнюю среду функциональные органы, которые имеют ценность только в системе взаимосвязи, выстроенной человеком. Возможности человека по трансформации окружающего мира возрастают с каждым этапом разделения его сознания, но одновременно многократно возрастает и объем поступающей к нему информации.

В результате этого с каждым этапом развития технологии человек последовательно упрощает свою физическую деятельность и концентрируется на управленческой деятельности, включающей следующие этапы:

- выявление проблем и оценка их актуальности;
- определение цели;
- декомпозиция цели;
- разработка вариантов достижения цели и выбор одного из них;
- формулирование алгоритма достижения цели и его реализация;
- корректировка алгоритма для достижения запланированных результатов.

Но даже при концентрации только на этих наиболее важных функциях управления сегодня он оказался не способен переварить возрастающий огромный поток информации от всех своих внешних подсистем и самостоятельно выработать целостный образ. Ему остро необходим новый инструмент мышления, способный это сделать, т.е. включать в один образ логическую, нравственную, эмоциональную, тактильную и иную разнокачественную информацию. Измениться должны и сами внешние органы: они должны получить некоторые из функций управления.

Эволюция киберфизических систем

На наш взгляд, в эволюции киберфизических систем вероятнее всего будут наблюдаться те же этапы, что и в развитии компьютеров:

1. Появление вычислителей, способных выполнять только одну функцию — проводить математическую обработку данных, получаемых из внешних накопителей (например, перфокарт).

2. Появление компьютеров, интегрированных с устройствами ввода-вывода и накопления данных. Связь с такими функционально смежными блоками осуществляется через специально изобретенный язык кодификации (программирования).

3. Появление компьютеров, управляющих отдельными устройствами из внешней среды.

4. Появление компьютеров, осуществляющих полную координацию между большинством внешних субъектов и объектов.

5. Появление компьютеров, оперирующих цифровыми моделями реальных субъектов и объектов, предсказывающих их поведение и изменяющих его.

Если использовать терминологию теории решения изобретательских задач [6], то развитие компьютера идет по двум линиям — развитие надсистем и подсистем (рис. 1).

Вероятно, эволюция киберфизических систем будет осуществляться сходным образом. Однако, на наш взгляд, с учетом сложности общественного устройства эта эволюция будет проходить последовательно по следующим функциональным уровням:

1. *Механический (инструментальный)*. Эволюция киберфизических систем на данном уровне обеспечивает предельную точность, адаптивность и прогнозируемость механических действий при минимальных издержках производства. Одновременно с этим люди утрачивают свое значение в физическом производстве, за исключением тех случаев, которые требуют экстраординарного сочетания чувствительности, гибкости и многофункциональности.

На этом уровне киберфизическая система сегодня способна выполнять следующие функции:

- изменение свойств обрабатываемого объекта с помощью машин и механизмов (функция «Инструмент» / «Рабочий орган»);
- получение / поставка энергии для машин и механизмов («Источник энергии»);
- преобразование энергии в тот вид, который нужен для функционирования машин и механизмов («Двигатель»);
- передача энергии от двигателя к инструменту («Трансмиссия»);
- управление всеми приведенными выше инструментами («Вычислитель») (рис. 2).

При ручном производстве все эти функции могут выполняться одним человеком. По мере движения к массовому производству и соответствующему разделению труда каждая функция выполнялась уже отдельным, специализированным работником, а затем — отдельным подразделением (при серийном и массовом производстве). В результате образовались указанные выше

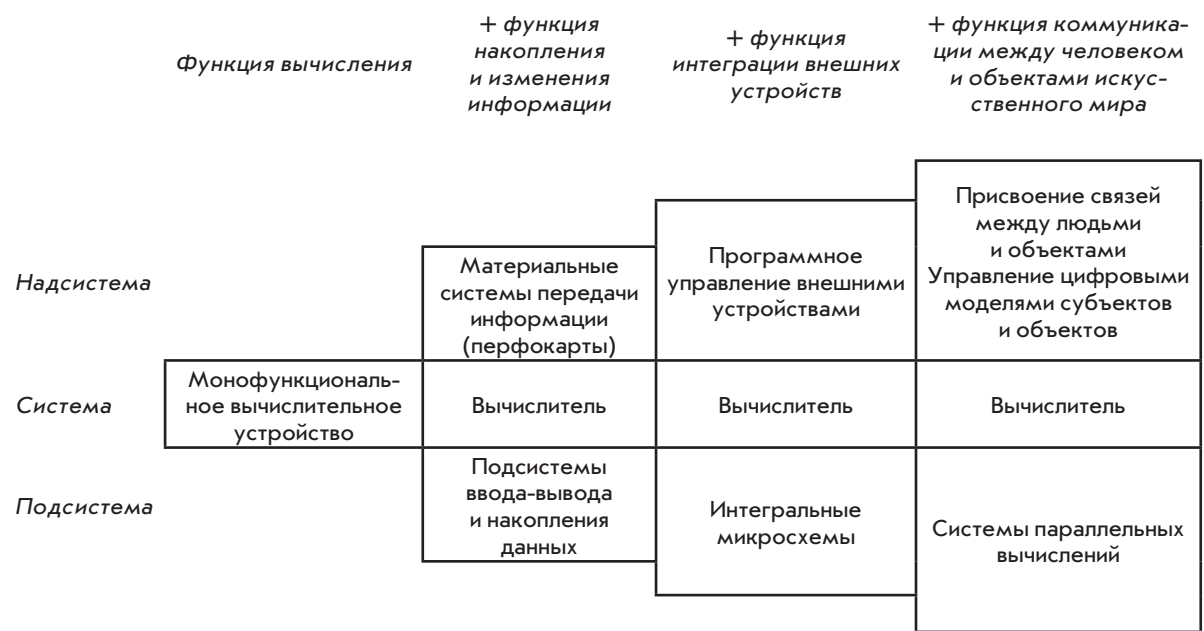


Рис. 1. Развитие компьютерных систем

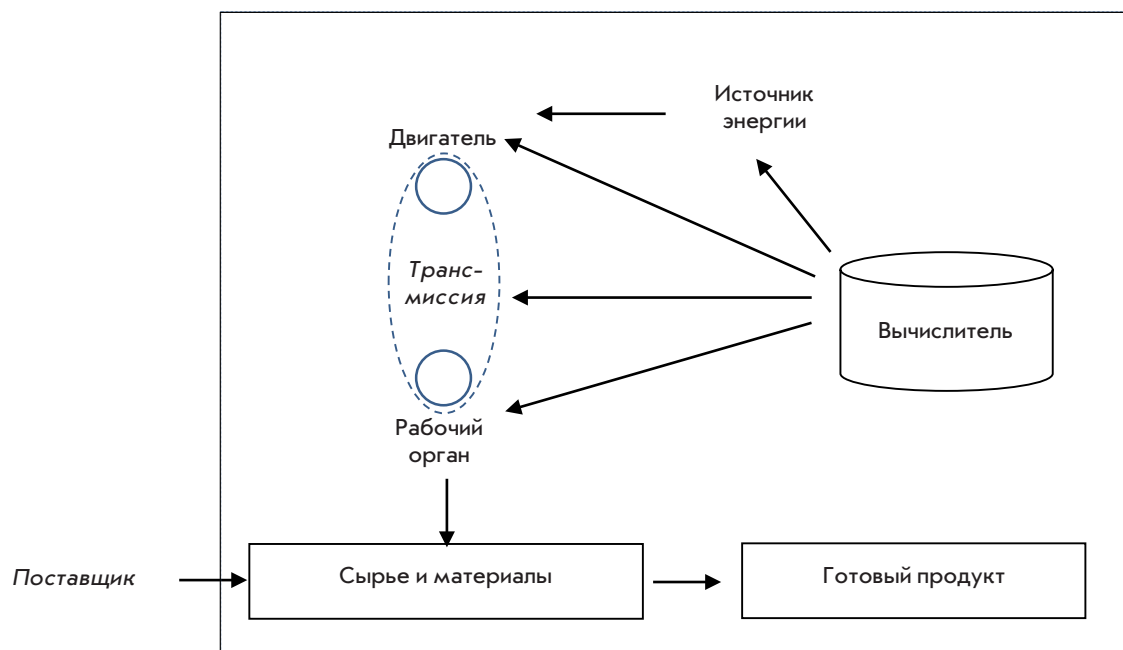


Рис. 2. Функциональные элементы киберфизической системы

подсистемы, которые трансформировались в монопродуктовые подразделения, а все крупномасштабное производство — в полипродуктовое. В предельном случае монопродуктовые подразделения осуществляют только одну простейшую операцию (переместить сырье, поставить энергию на производственную линию, произвести переработку сырья и др.).

Разделение труда облегчило и сделало возможными механизацию, автоматизацию, а теперь и роботизацию каждой функции. В последнем случае следует ожидать появления *монофункциональных юнитов*, разделенных по производственным подсистемам (рабочий орган, источник энергии, двигатель, трансмиссия, вычислитель). Гибкость производства будет обеспечиваться тем, что монофункциональные юниты будут группироваться во временные отряды (*модули*) для выполнения тех или иных операций. Возникающие в результате этого простота и адаптивность производственных систем открывают путь к следующему уровню — соединению с элементами других отраслей.

В соответствии с этим механический функциональный уровень будет предельно упрощаться и становиться все более прогнозируемым. Параллельно с этим будет бурно развиваться сфера коммуникаций между модулями (появится более высокий функциональный уровень — коммуникационный).

2. *Коммуникативный (соединительный)*, обеспечивающий связь между разными про-

изводственными модулями (рабочий орган, источник энергии, двигатель, трансмиссия, вычислитель). На данном уровне обеспечивается координация механических действий производственных юнитов, алгоритм их совместных действий, поддержание работоспособности, контроль над ними, обеспечение сырьем и материалами, распределение производственного задания, управление складами и т.п.

Этот уровень представлен на данный момент разного рода программным обеспечением (системы управления базами данных, геоинформационные системы, программные решения в области Big Data и т.п.). Вопреки распространенному мнению, программное обеспечение не стало главным инструментом создания добавленной стоимости, а лишь уменьшает транзакционные издержки. Облегчается управление всеми технологическими процессами благодаря тому, что они перемещаются в цифровые агрегаторы (например, облачные сервисы), а Интернет стал универсальным коммуникативным пространством.

В конечном счете подавляющая часть взаимодействий (человек — человек, человек — общество) во все возрастающей степени будет осуществляться по типу «программа — программа». Это будет касаться в том числе и юридически значимых действий (например, перевод денежных средств или аренда помещений). Человеческое общество стремительно превращается в совер-

шенно герметичную искусственную среду, в которой всё, включая человека, становится искусственным, а значит, антиприродным.

Эволюция киберфизических систем на данном уровне обеспечивает полную прозрачность технологического процесса производства, движения ресурсов, состояния основных фондов и т.п. Каждый факт многократно фиксируется дублирующими системами. Это позволяет тонко настраивать операции каждого юнита и модуля. Затраты на контроль минимизируются.

3. Экономический. Должны появиться инструменты для такого перераспределения ограниченных ресурсов (энергии и вещества) между отдельными юнитами и модулями, которое обеспечит требуемый прирост добавленной стоимости. Такое размещение ресурсов равнозначно перераспределению активности между производственными площадками при соблюдении экономичности производства, т.е. прирост стоимости продукта, превышающей затраты ресурсов на него.

4. Технологический. Данный уровень представляет собой пограничную область между миром человека и миром киберфизических систем. На этом уровне осуществляется расшифровка образов человека, цифровое прототипирование, алгоритмизация и технологическое воплощение целей и ценностей человека.

Последствия разворачивания киберфизических систем

Киберфизические системы могут кардинально увеличить гибкость и адаптивность производства. Это, в свою очередь, позволит индивидуализировать его с минимальными затратами на переналадку оборудования, что может окончательно подорвать преимущества массового производства (положительный эффект масштаба, минимальная себестоимость и др.). В условиях, когда рынок стал глобальным и тем самым достиг пределов экстенсивного расширения, киберфизические системы и Индустрия 4.0 остаются одной из немногих возможностей для существенного прироста производительности, увеличения количества принципиально новых продуктов, а в конечном итоге — роста прибыли.

Как уже не раз было в истории человечества, разворачивание нового технологического уклада сопровождается угасанием отраслей, относящихся к предыдущему укладу. В связи с появлением киберфизических систем и Индустрии 4.0 могут быть предельно редуцированы следующие отрасли:

1. Традиционная розничная торговля и логистика. Уже сегодня мы видим технологии (3D-печать, аддитивные технологии), позволяющие вместо пространственного перемещения готовых продуктов передавать их цифровые модели и изготавливать продукт на месте из местных же полуфабрикатов. Это радикально сокращает потребность в межрегиональных транспортных перевозках и торговых сетях. Появление возможностей индивидуальной 3D-печати органов человека, продуктов питания, лекарств и т.п. также максимально упростит соответствующие отрасли.

2. Банковские услуги, страхование, консалтинг. Полная информационная прозрачность, обеспечиваемая киберфизическими системами, превратит их в рутинную деятельность, полностью автоматизированную на основе математических моделей.

3. Сфера образования. Современная система образования, основы которой были заложены еще В. Гумбольдтом в начале XIX в., принципиально изменится. Вместо единоначалия, визуальных систем передачи знаний (книги, учебники, наглядные пособия и т.п.), заранее известных образовательных траекторий и системы посвящений (школьник, студент, магистр, доктор и т.д.) следует ожидать появления нового, более емкого способа передачи знаний, доступного в любой момент времени в любой точке мира [7]. Прототипирование, объемное моделирование и другие технологии многократно ускорят и одновременно упростят усвоение знаний любым заинтересованным лицом вне зависимости от его прежней квалификации. Возникнет новая специальность — оценка значимости знаний и их переработка в пластичные формы (допускающие их трансформацию, комбинирование, многослойное упаковывание).

Все эти и другие сферы либо принципиально упрощаются с кардинальным сокращением персонала, либо функционируют практически без участия человека. Профессионально-иерархическая структура общества становится все более плоской и прозрачной. Произойдет разворот от разделения труда и углубления специализации к универсализации труда человека. Высокая предсказуемость киберфизических систем позволит с высокой степенью вероятности получить требуемый результат при минимальных трудозатратах и без погружения человека в узкие производственные вопросы.

Этика в условиях киберфизических систем

Всего столетие назад человек был в первую очередь озабочен физическим выживанием в условиях непредсказуемой внешней

среды. Начиная со второй половины XX в. его индивидуальное сознание и образ жизни были полностью адаптированы под нужды производственной сферы (цели воспитания и образования, режим дня, подчиненность ритму и циклу производства, понимание общественной значимости индивидуального труда и др.).

Разворачивание киберфизических систем и Индустрии 4.0 приведет к фундаментальной личной и общественной трансформации общества. Индивидуальная жизнь потеряет прямую связь с производством, что поставит на первый план вопрос ценностей и смыслов (вопросы «Зачем?» и «Почему?»). Кроме того, с исчезновением производственной необходимости исчезают устойчивые связи между людьми, что грозит распадом общества и его превращением в рыхлую пескообразную массу. Индивид и общество в целом оказываются в тревожном поиске новых ценностей, причин своей жизни и высших смыслов.

У человечества могут сохраниться виды деятельности, доступ к которым киберфизических систем представляется маловероятным:

- суждение о ценности, о смысле и целях деятельности;

- изобретательство, под которым понимается деятельность по созданию принципиально новых объектов (этим она отличается от комбинирования уже известных объектов и знаний);

- интуиция, т.е. достоверные суждения о предметах и объектах без очевидных причинно-следственных связей;

- творчество, т.е. создание и передача информации через образы (вербальные, визуальные, эмоциональные и иные);

- способность предельно упаковывать информацию без потери и искажения смыслов;

- возможность формулировать абстрактные понятия и изменять их;

- способность мгновенно выстраивать в своем сознании логические и иные связи и ассоциации между объектами при минимально доступной информации;

- способность объединяться в творческие коллективы, взаимодополняя друг друга и реализуя задачи, недоступные каждому в отдельности (прежде всего созидательные). Такие коллективы индивидов отличаются гибкой геометрией прав и обязанностей, а также подвижным распределением обязанностей, что позволяет получить совершенно непредсказуемые результаты совместной деятельности;

- суждение о себе самом и изменение самого себя.

Указанные виды деятельности можно сгруппировать в два функциональных уровня:

- мировоззренческий — понимание мироустройства, места в нем человека и человечества, ценностей, объединяющих общество, и формулирование на основании этого целей и смысла человеческой жизни;

- проектный — разворачивание целей во времени и пространстве, определение количественных и качественных аспектов целей и способов их достижения.

Созданный из этих уровней, герметичный человеческий мир может столкнуться с рядом витальных рисков:

- утрата всяческих связей с природой, что грозит лишить общество всех признаков живого организма: цикличности, стремления к расширению, необходимости оттачивать свои качества для выживания, приспособления к внешним условиям и др.;

- нечувствительность к окончательной деградации природы с соответствующей угрозой для человечества;

- утрата индивидуальной зависимости от общества и природы и последующая личностная деградация человека.

В конечном счете человечество может превратиться в парализованную зону, совершенно нечувствительную к процессам, происходящим в пространстве мироздания. В этой ситуации глобализированное общество может либо обратить внимание на себя и искать новые смыслы внутри себя, либо искать новые смыслы вовне, в окружающей вселенной, включая миры, созданные сознанием человека.

В первом случае меняется понимание человеком самого себя. Его физические и логические ограничения искусственным путем преодолеваются, что не может не изменить понимание этики и характера социальных отношений. В результате этого государство и общество оказываются поставленными «искусственным интеллектом перед серьезной морально-этической дилеммой, пути выхода из которой пока не обозначены» [8, с. 761]. Новое сословное разграничение может пролегать по принципу доступа к новым информационным и трансгуманитарным технологиям [9]. Человек или группа людей, получивших такое трансгуманитарное преимущество, будут определять смыслы и ценности всей остальной части социума.

На наш взгляд, перспективным является поиск новых смыслов внутри человеческого сообщества. Синтезирование и осознание колоссального объема информации, который должен проходить через общество, не-

возможно осуществить в одиночку. Скорее всего, трансгуманитарные технологии также не смогут преодолеть когнитивные ограничения отдельного индивида, стоящего перед нарастающими водопадами информации. Такие технологии не могут сделать его безусловно самодостаточным, скорее напротив, потребность друг в друге кратно вырастет. Дело в том, что управляющая система не может быть проще, чем управляемая. По этой причине даже появление искусственного интеллекта должно кратно повысить уровень организованности человеческого разума для того, чтобы управлять им, а не управляться им. В противном случае рассматриваемые в данной статье вопросы ставить и обсуждать будет некому и незачем...

Решение следует искать не в линейном увеличении способностей отдельного индивида, а в синергетическом объединении людей и выстраивании из них распределенной образно-вычислительной сети. Отдельный индивид в такой сети аналогичен нервной клетке и выполняет те функции, которые затребованы обществом в данный момент. Такое распределенное по сети сознание не ведет к появлению жестко фиксированной узкой специализации отдельного участника, а позволяет гибко переходить от специализации к универсализации и наоборот.

Для достижения этого каждый член должен взять на себя часть общественной мировоззренческо-проектной деятельности и передать другим людям часть своих функций управления наиболее высокого, приоритетного уровня.

Создание такой сети является фактором выживания как отдельного индивида, так и общества в целом. Вне этой сети человек полностью выпадает не только из общества, но и из киберфизической системы. Таким образом, такая сеть распределенного сознания, на наш взгляд, может стать той основой для новой этики, которая позволит осуществить сборку общества в принципиально иное, единое целое.

Заключение

Индустрия 4.0, основанная на киберфизических системах, судя по всему, является магистральным направлением развития современного человечества. Эта на наших глазах возникающая реальность потребует от человека и общества совершенно новых качеств. Прежде всего это касается способности выстраивать принципиально иные способы внутрисоциального взаимодействия, использовать новый язык передачи многослойной информации (включающей логическую, эмоциональную и ценностно-смысловую компоненты), применять новые правила этики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Суходолов А.П. Проблемы противодействия преступности в сфере цифровой экономики / А.П. Суходолов, Л.А. Колпакова, Б.А. Спасенников. — DOI: 10.17150/2500-4255.2017.11(2).258-267 // Всероссийский криминологический журнал. — 2017. — Т. 11, № 2. — С. 258–267.
2. Актуальные проблемы предупреждения преступлений в сфере экономики, совершаемых с использованием информационно-телекоммуникационных сетей / А.П. Суходолов, С.В. Иванцов, С.В. Борисов, Б.А. Спасенников. — DOI: 10.17150/2500-4255.2017.11(1).13-21 // Всероссийский криминологический журнал. — 2017. — Т. 11, № 1. — С. 13–21.
3. Суходолов А.П. Цифровая экономика: электронный мониторинг правонарушителей и оценка его экономической эффективности / А.П. Суходолов, Б.А. Спасенников, Б.А. Швырев. — DOI: 10.17150/2500-4255.2017.11(3).495-502 // Всероссийский криминологический журнал. — 2017. — Т. 11, № 3. — С. 495–502.
4. Немировская Е.П. Новые возможности индустрии 4.0 для социально-экономического развития регионов России / Е.П. Немировская // Социальная компетентность. — 2017. — Т. 2, № 3 (5). — С. 66–69.
5. Чистякова О.В. Особенности функционирования предпринимательских структур в условиях цифровой экономики / О.В. Чистякова, А.В. Бабкин // Тенденции развития экономики и промышленности в условиях цифровизации / под ред. А.В. Бабкина. — Санкт-Петербург, 2017. — С. 132–153.
6. Шпаковский Н.А. ТРИЗ. Практика целевого изобретательства / Н.А. Шпаковский, Е.Л. Новицкая. — Москва : Форум, 2011. — 335 с.
7. Татаринов К.А. Мобильное обучение поколения «Z» / К.А. Татаринов // Балтийский гуманитарный журнал. — 2019. — Т. 8, № 2 (27). — С. 103–105.
8. Суходолов А.П. Искусственный интеллект в противодействии преступности, ее прогнозировании, предупреждении и эволюции / А.П. Суходолов, А.М. Бычкова. — DOI: 10.17150/2500-4255.2018.12(6).753-766 // Всероссийский криминологический журнал. — 2018. — Т. 12, № 6. — С. 753–766.
9. Тагаров Б.Ж. Особенности информационного неравенства в современной экономике / Б.Ж. Тагаров, Ж.З. Тагаров // Креативная экономика. — 2018. — Т. 12, № 5. — С. 543–554.

REFERENCES

1. Sukhodolov A.P., Kolkpova L.A., Spasennikov B.A. Issues of counteracting crimes in the sphere of digital economy. *Vserossiiskii krimonologicheskii zhurnal = Russian Journal of Criminology*, 2017, vol. 11, no. 2, pp. 258–267. DOI: 10.17150/2500-4255.2017.11(2).258-267. (In Russian).

2. Sukhodolov A.P., Ivantsov S.V., Borisov S.V., Spasennikov B.A. Topical Issues of Preventing Economic Crimes Committed with the Use of Information and Telecommunication Networks. *Vserossiiskii kriminologicheskii zhurnal = Russian Journal of Criminology*, 2017, vol. 11, no. 1, pp. 13–21. DOI: 10.17150/2500-4255.2017.11(1).13-21. (In Russian).

3. Sukhodolov A.P., Spasennikov B.A., Shvyrev B.A. Digital Economy: Electronic Monitoring of Offenders and the Assessment of Its Economic Feasibility. *Vserossiiskii kriminologicheskii zhurnal = Russian Journal of Criminology*, 2017, vol. 11, no. 3, pp. 495–502. DOI: 10.17150/2500-4255.2017.11(3).495-502. (In Russian).

4. Nemirovskaya E.P. New Opportunities of Industry 4.0 for Socio-Economic Development of Regions in Russia. *Sotsial'naya kompetentnost' = Social Competence*, 2017, vol. 2 (3), pp. 66–69. (In Russian).

5. Chistyakova O.V., Babkin A.V. Features of functioning of enterprise structures in the conditions of digital economy. In Babkin A.V. (ed.). *Tendentsii razvitiya ekonomiki i promyshlennosti v usloviyakh tsifrovizatsii* [Trends of developing economy and industry in terms of digitization]. Saint Petersburg, 2017, pp. 132–153. (In Russian).

6. Shpakovskii N.A., Novitskaya E.L. *TRIZ. Praktika tselevogo izobretatel'stva* [TRIZ. Practice of target inventiveness]. Moscow, Forum Publ., 2011. 335 p.

7. Tatarinov K.A. Mobile Generation Training «Z». *Baltiiskii gumanitarnyi zhurnal = Baltic Humanitarian Journal*, 2019, vol. 8, no. 2 (27), pp. 103–105. (In Russian).

8. Sukhodolov A. P., Bychkova A. M. Artificial intelligence in crime counteraction, prediction, prevention and evolution. *Vserossiiskii kriminologicheskii zhurnal = Russian Journal of Criminology*, 2018, vol. 12, no. 6, pp. 753–766. DOI: 10.17150/2500-4255.2018.12(6).753-766. (In Russian).

9. Tagarov B.Zh., Tagarov Zh.Z. Specific features of an information inequality in a modern economy. *Kreativnaya ekonomika = Creative Economy*, 2018, vol. 12, no. 5, pp. 543–554. (In Russian).

Информация об авторе

Анохов Игорь Васильевич — кандидат экономических наук, доцент, референт ректора, Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация, e-mail: i.v.anokhov@yandex.ru.

Author

Igor V. Anokhov — Ph.D. in Economics, Associate Professor, Rector's Office Reviewer, Baikal State University, Irkutsk, the Russian Federation, e-mail: i.v.anokhov@yandex.ru.

Для цитирования

Анохов И.В. Движущие силы Индустрии 4.0 и ее последствия для человека и экономики. Новые основания для сборки общества / И.В. Анохов // Известия Байкальского государственного университета. — 2019. — Т. 29, № 3. — С. 379–387. — DOI: 10.17150/2500-2759.2019.29(3).379-387.

For Citation

Anokhov I.V. Dynamics of the Industry 4.0 and Its Consequences for Man and Economy. New Grounds for Assembling the Society. *Izvestiya Baikal'skogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Baikal State University*, 2019, vol. 29, no. 3, pp. 379–387. DOI: 10.17150/2500-2759.2019.29(3).379-387. (In Russian).