

УДК 338.242.4

ЭКОНОМИКА И МИРОНАУКА: ОТВЕТЫ НА ВЫЗОВЫ И УГРОЗЫ XXI ВЕКА?**Б. Л. Кузнецов, В. П. Иваницкий, С. Б. Кузнецова**

В работе рассматриваются вызовы экономической науке в свете начавшейся Третьей промышленной революции. Ставится цель понять вызовы, угрозы и перемены, ожидающие человечество, и осознать роль экономической науки в связи с Третьей промышленной революцией. Обосновывается предположение о необходимости радикального пересмотра доминирующих экономических постулатов и рассматриваются возможные альтернативы в связи с ожидаемыми последствиями. Предлагаются подходы, стратегии и принципы построения новой научной парадигмы экономической теории XXI века. Обращается внимание на недооценку технологического и синергетического факторов в ядре доминирующей парадигмы. Обосновывается необходимость перехода к междисциплинарности и мультифункциональности в науке; необходимость усиления разработки теории трендов технологического развития на основе смены типа экономического мышления. Подтверждаются требования XXI века к человеку новой формации, способного к синергетическому способу мышления, интегрирующего компетенции, освоение технологии кластерной гибридации в задачах экономики, организации, управления производственными системами.

В работе исследуется фазовый портрет постиндустриального общества в свете каскада промышленных революций XXI века. Дается прогноз ключевых процессов развития производственных систем постиндустриального общества. Высказывается озабоченность относительно состояния исследований и разработки теоретических проблем постиндустриального общества в экономической теории.

Ключевые слова: экономическая парадигма, технологическая революция XXI века, Третья промышленная революция, Четвертая индустриальная революция, постиндустриальное общество

В XXI веке в океане экономических «теорий», гипотез, предложений, экспериментов, открытий вызревает осознание необходимости выдвижения новой научной парадигмы, отражающей новую совокупность знаний, достижений и потерь, практических уроков, угроз, вызовов и катастроф, обретенных человечеством в последние сто лет.

Новая универсальная экономическая теория призвана отражать динамику хозяйственной деятельности, технологические изменения (эндогенные и экзогенные), экономические, организационные и институциональные инновации (в том числе нелинейные, прорывные, ключевые, отраслевые, общесистемные, глобального и внепланетарного масштаба...), революционность и конгруэнтность, фрактальное самоподобие и перескоки в новые семантические пространства, отбрасывать отжившую рутину, фантомы, искусственные «мейнстримы», вселять веру в «невозможное возможно», помогать вырабатывать стратегии, цели, видения будущего, ориентиры, конкретные задачи.

Особую трудность создают синергетические факторы развития, привносящие в экономические системы нелинейность, неравновесность, амбивалентность, эмерджентность, автоколебания, автокатализ, амплификации, турбулентность, взрывные режимы с обострением,

институциональные и организационные разрывы, неопределенность, плектис сложного и простого, кластерную гибридизацию технологий.

Традиционные экономические школы старались, возможно, из-за большой сложности современных экономических систем, не замечать их, относить их к категории «прочих факторов», экстерналиям. Но всегда находились те, кто взваливал на свои плечи ношу «изменить», «включить», «обобщить», «взорвать» и т. д.

Экономическое развитие — сложный мультифрактальный процесс, и в зависимости от смены ведущих факторов-сил на конкретной фазе складывается уникальное сочетание кластерных структур, гомогенных и гетерогенных нуклеаций, структурных составляющих с разным уровнем сложности, масштабности, размерности... Допустимые некогда приемы, пренебрегающие сложностью, масштабностью и размерностью и оперирующие линейризованными представлениями и образами, «до поры до времени» позволяли составлять общую картину экономической динамики. Но новые времена уже не всегда позволяют это делать. Не удовлетворяет точность, непонятен и неинтерпретируем результат, неизмеряемы отдельные составляющие фазового портрета системы. В социальном и экономическом развитии есть сущности, смысл которых однозначно неиден-

тифицируем. Все чаще это касается основополагающих понятий — «экономика», «труд», «стоимость», «ценность», «эффективность», «производительность», «ВВП», «прибыль», «доход», «инвестиции» и т. д., составляющих основу современного семантического аппарата экономической теории.

Если воспользоваться для описания ситуации ходовым понятием «парадигма», введенным в обращение в 1962 году Т. Куном для обозначения совокупности наиболее общих идей и методологических установок в науке, признаваемых значительной частью научного сообщества в конкретный период развития общества, то и при этом трудно примирить людей, пользующихся одними и теми же терминами. Например, концепция постиндустриального общества, возникшая в 1950-е годы и получившая развитие в работах Д. Белла, Э. Тоффлера, П. Друкера, М. Кастельса, Дж. Стиглица и др., имеет множество интерпретаций и трудносовместимых моделей. Так, Д. Белл в книге «Грядущее постиндустриальное общество» описывает постиндустриальное общество как «аналитическую конструкцию, парадигму, определяющую новое направление организации и стратификации развитых западных обществ» [15, с. 433]. А. Турен обозначает его как информационные технологии, А. Турроу — как общество знаний [17], М. Кастельс — как сетевые структуры [16, с. 140–147] и т. д.

Э. Тоффлер, один из «отцов» постиндустриализма, развивающий волновую теорию эволюции в книге «Третья волна», пишет: «... Мир, который возникает с огромной скоростью из столкновений новых ценностей и технологий, новых геополитических отношений, новых стилей жизни и способов коммуникаций, требует совершенно новых идей и аналогий, классификаций и понятий» [12, с. 22].

Д. Рифкин в популярной книге «Третья промышленная революция» выделяет в качестве ключевых изменений «умные технологии», «зеленую энергетику», низкоуглеродную экономику и горизонтальные взаимосвязи между хозяйственными агентами [10].

В феврале 2016 года организаторы Давосского экономического форума определили его повестку как «Четвертая промышленная революция», в основе которой лежит немецкая концепция «Индустрия 4.0», ее задачей является усиленная интеграция «киберфизических систем», или CPS, в заводские процессы [13]. Планируется заставить автоматизированное оборудование говорить друг с другом без вмешательства человека. Таким образом, в

Четвертой индустриальной революции закладывается самоорганизация производственных систем, реализация синергетического потенциала сверхгибких систем.

Так что же такое это «постиндустриальное общество»? Научная парадигма, структура, общество, каскад промышленных революций, столкновение цивилизационных волн?

Для выработки универсального когнитивно-устойчивого языка представления знаний в экономической сфере необходимы глобальная база знаний с общепринятыми количественными и качественными смысловыми характеристиками, включая нюансы; установление стратегических приоритетов развития, руководствуясь не конъюнктурой геополитики, а высшими интересами выживания человечества на планете Земля и его гармоничного развития в будущем.

Существует много оснований полагать, что XXI век будет судьбоносной бифуркационной точкой развития для человечества. Стивен Хокинг [14, с. 207], наиболее прозорливый из живущих на Земле физиков-теоретиков, говорит о последнем тысячелетии жизни на Земле. Есть более пессимистичные прогнозы футурологов. Но даже эрудированный С.П. Капица (1928–2012), руководствуясь математическими расчетами, пришел к выводу, что в середине XXI века человечество выйдет на пик логистической кривой, что означает: рост численности населения на Земле прекратится [6, с. 206]. Эскурс в демографическую ситуацию в мире может показаться неуместным в качестве серьезной проблемы в экономических дискуссиях. Но стоит вспомнить, что формализованная и миронаучная постановка экономических проблем началась с трудов по демографии Томаса Мальтуса (1766–1834). А известный американский политолог Патрик Дж. Бьюкенен именно в проблеме демографии видит «смерть Запада» [3].

В середине XIX века российский мыслитель С.А. Подолинский высказал мысль, что экономика выполняет роль повышающего трансформатора, предназначенного Земле в Солнечной системе. Эта мысль поразила К. Маркса. Будучи одним из эпохальных экономистов, К. Маркс не мыслил столь грандиозно широко, как мало кому известный российский экономист. А вернуться к С.А. Подолинскому актуально в связи с проблемами Третьей и Четвертой технологических революций, разворачивающихся в первой четверти XXI века, с осознанием новых факторов, новых реалий, новых угроз и вызовов.

Каскад технологических революций второй половины XX века («полупроводниковой», «процессорной», «зеленой», «информационной» и др.) создал качественно новую ситуацию в экономике. Стало очевидным отставание экономической теории от прогресса в производственных системах.

Проблемы уже не в недостатке информации, а наоборот, в ее избытке, в «сером шуме», наполнившем научные, околонаучные и ненаучные масс-медиа. Проблемы уже не в нехватке научных журналов, техники и способов выражения мышления во всех его научных глубинах, а в отсутствии этих глубин, отсутствии носителей этих «глубин».

С одной стороны, недопустима унификация взглядов, течений, научных школ. Узкий профессионализм, в том числе «голый экономизм», убивают возможности науки, порождают профессиональный кретинизм. Хотя утверждение «необходимость думать глобально, но действовать локально» остается ценным. И все же потребность в междисциплинарности и мультифункциональности становится все более очевидной в связи с технологической революцией XXI века. Когда вызревала Вторая промышленная революция, междисциплинарность и многофункциональность не обсуждались, а существовали как непреложный факт, диктуемый экономикой. Томас Юнг (1773–1829), выпускник Геттингенского университета, в 14 лет знал 9 языков, в 22 года получил степень доктора медицины. Работал практикующим врачом. Научные публикации начал делать в 20 лет. В 27 лет (1800 г.) сформулировал принцип суперпозиции волн и объяснил интерференцию света. В 28 лет сформулировал волновую теорию света. Выдвинул теорию эфира. Описал автоколебания в световых излучениях. Определил длину световых волн. В теории механической упругости открыл константу «модуль Юнга». Ввел в обращение термин «энергия». Занимался измерением размеров молекул, силами натяжения на поверхности жидкости. К 40 годам имел научные труды в области оптики, физиологии, механики, термодинамики, физики, астрономии, навигации, геофизики, медицины, филологии, ботаники, зоологии, математики (работал профессором математики), философии (был профессором натурфилософии), был писателем (редактировал «Морской альманах» в Англии!), экономистом (составил таблицы по демографии для организации страхового дела в Англии), расшифровал египетские иероглифы. Был знатоком музыки, играл на всех музыкальных ин-

струментах, имевших хождение в Англии. Был цирковым артистом, наездником, канатоходцем. Работал на токарном станке. Разбирался в металлургии...

Количества и качества открытий, сделанных Т. Юнгом во всех отраслях знаний, которыми он занимался, хватило бы на современный институт. Но именно междисциплинарность сделала Юнга эталоном ученого, сыгравшего решающую роль во Второй промышленной революции.

Вторая промышленная революция проходила на фоне великого деления единой науки. Технологические революции XXI века будут проходить как результат великого объединения наук и востребованности ученых, способных «мыслить глобально, действовать локально».

Природа едина. Изучающая природу наука тоже едина. Природа не знает, как человек ее поделит и какие нарыл колодцы в науке. Может быть, нарыл лишнего, а может быть, не бурил там, где это надо было сделать.

Ресурсная теория экономического развития отработала свое, и связывать дефиницию «экономика» с редкими и исчезающими ресурсами и способами их производства и распределения — не самое большое откровение. Это демобилизует от решения актуальных проблем технологических революций XXI века.

Экономика — суперпозиция волнообразных, циклических, хаотических и упорядоченных процессов, приводящих к таким преобразованиям поверхности планеты Земля, которые несут угрозы и вызовы самому человечеству [7].

Прежде всего — климат. Загрязнение окружающей среды в результате хозяйственной деятельности и торговля квотами на «выбросы» признана легализованной на глобальном уровне в виде бизнеса Киотскими соглашениями, но морально осуждена на Экологическом форуме 178 глав государств и правительств в 1992 году. Природа уже не находится в равновесии с хозяйственной и экономической деятельностью. Население планеты Земля растет, приближаясь к 10 миллиардам, и взять у природы как можно больше, чтобы реализовать «потребительское счастье» каждого индивидуума, — уже привитое, но неисполнимое желание. Когда видишь картинки с миллионами эмигрантов, прорывающихся в Европу без границ, понимаешь, куда нас завела потребительская теория. Но и у Природы, колыбели Человечества, своя правда. Достоверно доказано, что в последние 30 лет рост выбросов парниковых газов и температура на Земле синхронизированы. За последние 135 лет концентрация парниковых га-

зов в атмосфере планеты увеличилась вдвое. В ближайшие два столетия в атмосферу поступит около 5 миллиардов тонн углерода при существующих технологиях производства. По мнению ряда зарубежных и отечественных ученых и экспертов, включая межправительственную группу экспертов по изменению климата (МГЭИК, 2013 г.), среднегодовая температура Земли повысится не менее чем на два градуса. Уровень Мирового океана в результате таяния льдов Арктики, Антарктики и Гренландии может подняться на 20–25 метров. В этом случае под воду уйдут океанские побережья Северной и Южной Америки, некоторые страны Европы полностью или частично, значительная часть Сибири. Неизбежно переселение миллиардов человек на новые места. Процесс идет, и многие эксперты считают, что он носит необратимый характер. А еще есть угрозы астероидных атак, извержения вулканов, движения тектонических плит, смены магнитных полюсов Земли, остановки Гольфстрима, эпидемий и бедности... Если еще не поздно, экономисты должны поднять свой голос в защиту будущего планеты, как это сделали в 1960-х годах математики во главе с академиками Н.Н. Моисеевым и В.А. Коптюгом, создав модель «ядерной зимы» и вмешавшись в большую политику, остановив движение к пропасти и потребовав действий в сторону коэволюции Природы и Человека.

В экономической литературе используется градация уровней экономических систем: наноэкономика (уровень семейных бюджетов), микроэкономика (уровень отдельных предприятий малой и средней размерности, хозяйствующих субъектов малого и среднего бизнеса, мелких предпринимателей), мезоэкономика (отраслевая, корпоративная, региональная), макроэкономика (национальная экономика), мегаэкономика (мировая экономика), метаэкономика (экономика, учитывающая все уровни хозяйственной деятельности, включая решение внепланетарных задач). Но цели, ориентиры, интересы, задачи этих уровней единой экономической системы на планете Земля не просто не совпадают, но сильно (иногда до непримиримых противоречий, приводящих к войнам) разнятся. В теории систем есть положение, в соответствии с которым система показывает максимальную функциональную эффективность только в том случае, если азимуты элементов и подсистем, входящих в нее, максимально согласованы, синхронизированы по динамике импульсов-действий, совпадают со Стрелой времени. О таких системах говорят, что в них проявляются эмерджентность

и синергетизм, позволяющие реализовать и управлять режимами с обострением в интересах системы в целом. Наоборот, при максимизации эффективности отдельных подсистем система может быть разрушена, если действия отдельных подсистем разнонаправлены и дисфункции достигают пороговых значений. Человечеству, населяющему планету Земля, природе нашей планеты недостает эмерджентности, синергетизма и конвергенции, мультифункциональности, синхронизации их системной динамики, того, что составляет процесс коэволюции. Те угрозы, которые витают над планетой Земля и населяющим ее человечеством, не оставляют места для пассивного созерцания и надежд на чудо.

Э. Тоффлер, известный американский философ и футуролог, предупреждал: «Современная западная цивилизация достигла необычайных высот в искусстве расчленения целого на части. Мы преуспели в этом настолько, что нередко забываем собрать разъятые части в то единое целое, которое они некогда составляли» [12, с. 92].

Священной коровой современной экономики является «конкуренция». Она является главной движущей силой экономического развития. Отрицать факт определенной значимости конкуренции невозможно. В теории «новой экономики» конкуренции отводится решающая роль. Ядро нового продукта формирует «бренд», поддерживая инновационный поток. Остальные связи в инновационном потоке лабильны в пространстве и времени и подчиняются жестким законам конкуренции, провоцируя неравномерность и несогласованность тенденций развития, социальные и экономические катастрофы. Но перед лицом угроз от эндогенных и экзогенных факторов человечество должно объединиться («обнимемся, миллионы»), чтобы выжить. Даже Р. Рейган, президент США, с трибуны ООН заявил, что перед лицом планетарных угроз США и СССР должны сплотиться для отражения экзогенных угроз. И это говорил человек, объявивший СССР «империей зла».

В условиях нефтяного кризиса 2015 и 2016 гг., жесткой гиперконкуренции министры энергетики ведущих нефтедобывающих стран (кроме Ирана) договариваются об остановке добычи нефти на уровне января 2016 года! Как можно назвать это явление — конкуренция или синергетизм? Есть основания утверждать — кооперация на глобальном уровне ключевых корпораций и синергетизм сильнее конкуренции. Это сигнал из грядущего будущего.

Синергетизм, а не конкуренция способен дать оптимистическую перспективу человечеству в будущих испытаниях XXI века.

Это глубокая хиральность (смена симметрии). Это проектирование экономики из будущего.

Рынки XXI века

Хаос на глобальном и национальных рынках нарастает. С учетом деривативов, биткоинов и других забалансовых финансовых квазиинструментов невозможно оценивать главные показатели функционирования всех типов экономик. Доминируют индексные, рейтинговые, брендовые, имиджевые и им подобные показатели. Но это чистейшей воды политика, и не всегда объективная. Страх перед будущим сковывает инициативу, порождает растерянность.

Классическая экономика не может дать внятные ответы на вызовы и угрозы, сложившиеся на всех уровнях в XXI веке.

Дискурс о современных рынках включает широкий разброс мнений. Фактическое положение на глобальных рынках не поддается уверенному прогнозированию и управлению. В России правительственные прогнозы пересматриваются по 4–5 раз в год. Поиски «дна кризиса», «обнадеживающих признаков», «позитивных подвижек» и т. д. свидетельствуют о трудностях с пониманием принципов и механизмов действия рыночных систем. А. Смит описывал рыночный механизм, наблюдая за изготовлением булавки, требовавшей 18 операций и 10 работников, специализированных на отдельных операциях. Э. Тейлор создавал классическую модель управления поточным производством, наблюдая за организацией труда на фордовских заводах, изготовлявших автомобиль модели Т, требовавшей 7882 операций. Современные технологии создания сложных продуктов требуют кооперационного сотрудничества тысяч предприятий, проектно-технологических организаций, сложного инфраструктурного обеспечения измерениями, энергией разного типа, транспортно-складскими системами. Для создания беспилотного космического аппарата «Буран», например, потребовалось связать в единый процесс производства более 3,5 тыс. предприятий и организаций. Принципы специализации, дифференциации, стандартизации, унификации, планирования и т. д., на которых еще вчера строились технологии, организация и управление, в столкновении с принципами Третьей промышленной и Четвертой индустриальной революциями XXI

века теряют актуальность и уступают место новым подходам.

К началу XX века вызрела гипотеза эффективного рынка; во второй половине XX века на какое-то время исследователи находили много полезного в гипотезе достаточно перспективной теории фрактального рынка; теория рынков М. Алле имела много убедительных фактов для своего существования.

Рынки, теории рынков — это своеобразная «Джоконда экономики». Все зависит от местоположения наблюдателя, системы ценностей, на которой автор воспитан, его менталитета и других ключевых факторов.

Предлагается гипотеза синергетического рынка [7], хотя бы для эскизного обсуждения. Но ставится, как и раньше, цель попытаться объединить и примирить многочисленные версии и гипотезы рынков.

Если выделить генетические коды рынков, их фрактальную размерность и найти максимально широкий подход, то может быть получена основа для обобщенной гипотезы рынка. Если исходить из того, что главное в системе «рынок» — конкуренция, то рынок надо описывать и формализовать по Т. Гоббсу, Д. Локку, фон Нейману. Если рынок XXI века рассматривать как завершающую фазу перехода к сотрудничеству, кооперации, подготовке к решению задач планетарного и внепланетарного масштаба, то необходимо освоить синергетический подход, принципы синергетического управления [8], изучать триггеры, русла и аттракторы глобальной экономики не для задач конкуренции и создания кластеров тех или иных ТНК и МНК. Теорию такого рынка нужно создать, выдвинув моральные и гуманистические принципы на первый план, установить биосферные приоритеты и осознать миссию выживания человечества.

Теория самоорганизации И.Р. Пригожина и синергетика в версии Г. Хакена дают надежду на успех.

Академик В.А. Садовничий пишет: «Открытия, сделанные в последней четверти XX века Нобелевским лауреатом Ильей Пригожиным, внесли существенные изменения в общую картину мира. Оказалось, что глобальным состоянием мира является метастабильность, неустойчивость, необратимость... Устойчивые состояния встречаются редко и длятся недолго... Термин «неустойчивость» имеет динамический смысл и связан с движением, изменениями, синергетизмом...» [11, с. 35].

Россия и Третья промышленная революция

Третья промышленная революция из образа возможного будущего превращается в очевидную реальность. Наиболее эффективно она проявляется в сферах нано-, био-, энерго-, информационных технологий. Человечество вновь встало перед проблемами, целями и задачами, уровень масштабности, сложности, глубины погружения в которые не встречались в его прошлом опыте. Технологическое развитие 2000-х годов совершает не локальное ускорение в отдельных сферах, а тектонический структурный сдвиг, требующий осмысления, мобилизации креативного потенциала не в одной или нескольких областях знаний, а в междисциплинарности такого уровня, который пока был недоступен мировой науке.

Теория технологического развития в настоящее время не находится в эпицентре экономической науки и не отвечает той важности и уровню проблемности, которого она заслуживает. Отмирающие явления и обслуживающая их устаревшая теоретическая догматика все еще остаются мейнстримом и заводят теоретиков и практиков в тупики и институциональные ловушки. Темп реального технологического развития опережает темп научной мысли, пытающейся его осмыслить, спрогнозировать будущее, выбрать правильные векторы развития и технологии реализации Третьей промышленной революции.

Современная цивилизация является результатом действия многих факторов, важнейшим из которых является технологическое развитие, мобилизующее ресурсы (материальные, человеческие, интеллектуальные) и развивающее их под потребности социумов разных масштабов.

Технологическое развитие заключалось в каскаде эпохальных трансформаций. Сначала человек овладел простыми орудиями труда, затем сложными, затем механизмами, машинами, системами машин, наконец, большими и сложными системами машин. В настоящее время овладевает системами, основанными на наукоемких технологиях.

Со второй половины XX века появился термин «высокие технологии», который в XXI веке стал одним из ключевых терминов в лексиконе инженеров, экономистов, политиков, ученых.

Производственные системы 6- и 7-го поколений, на которые наведен фокус геополитики, геоэкономики и военных стратегий, характеризуются разнородными по природе агрегатами, использованием новых материалов. Управление их свойствами обеспечивается

на нано- и биоуровнях многоступенчатыми системами управления, в которых кроме движителя, передаточных, исполнительных, сервисных механизмов необходимы бортовые микропроцессоры, способные к саморегулированию, самоорганизации, самопрограммированию, самообучению, автономному выбору целей, смене функций и т. д., обеспечивающие коммуникации и эволюции в комплексах больших и сложных систем машин (БТС и СТС).

Кроме сложности и масштабности в качестве новых ключевых характеристик производственных систем 6- и 7-го поколений используются интеллектуальность, креативность, способность к синергетизму, нано-, био-, энергочувствительность к качественным и количественным изменениям, нелинейность эксплуатационных инноваций. Не материалоемкость и трудозатраты, а эти ключевые характеристики будут определять их ценность, стоимость, эффективность, результативность, экономичность.

Существует несколько подходов к исследованию технологического развития. Диалектический подход к теории технологического развития связывает в единую систему способы производства и технику, технологии и производственные отношения. Их несоответствие друг другу является причиной социальных потрясений.

В эволюционной и институциональной теориях развитию техники и технологиям отводится значимая роль. И все же, чаще всего, ведущая роль отводится процессам самоорганизации в финансовой, экономической и культурной сферах [1, 2, 4, 9].

Первая мировая война, переделы ресурсов мира, социальный раскол, падение империй в Европе вызвали крупные технологические сдвиги. Вторая мировая война привела к новой промышленной революции. Ядерная энергия, микропроцессоры, интегральные схемы, бортовые и управляющие ЭВМ, интеллектуальные машины, роботы, большие и сложные технические системы машин стали обликом современных производств [8]. Возникли проблемы в управлении глобальными сетями машин, информационными и распределительными структурами. Конкуренция и интеграция на глобальном уровне, столкновение конкуренции и лидерства с синергизмом и консолидацией производителей интеллектуальных систем XXI века стали новыми стратегиями. Технологии XXI века требуют человека новой формации, нового способа мышления, новых интеграционных компетенций.

Усложнение технологий, эволюция на основе отбора и подбора (синергетики) составляют новое качество бытия — развитие. Ведущим звеном в развитии при одних обстоятельствах (фазах, стадиях, периодах, этапах...) являются технологии и способы производства, при других — социально-экономические отношения и структуры производственных организаций. И, тем не менее, в эпохальном масштабе времени и глобальном производственном измерении технологии являются ведущим фактором.

Обозначились основные черты технологического развития:

1. Технологическое развитие является непрерывным (недискретным) эволюционным процессом, который с течением времени приводит к качественным изменениям в экономике и обществе в целом [5].

2. Ключевым фактором, базой технологического развития являются результаты фундаментальных научных исследований, однако дать достоверный прогноз появления той или иной технологии как результата фундаментальных исследований невозможно.

3. Все большее значение приобретают междисциплинарные исследования и разработки. Новые технологии преимущественно создаются на стыках наук. Становится неизбежным системное взаимодействие широкой междисциплинарной образованности и компетентности с узкой специализацией.

4. Технологическое развитие обеспечивается непрерывным, тотальным, опережающим реинжинирингом (перепроектированием) производственных систем. Технологический реинжиниринг производственных систем и бизнес-процессов становится ядром управления производственным аппаратом, производственными системами — основой технологического менеджмента.

5. Технологическое развитие характеризуют через термины: тренд, направление (азимут), темп, динамика ускорения, экономические циклы жизни машин и технологий (ЭЦЖМГ), технологические уклады, технологические платформы, структуры экономик.

Технологии XIX века усложнялись по содержанию операций, работ, организации, управлению и к началу XX века из ремесла, цеховой деятельности и мануфактур трансформировались в сложные заводские производственные системы.

Начавшаяся Третья промышленная революция, судя по тем технологическим прорывам, где она себя уже проявила, базируется на кластерной гибридизации, синергизме, междисципли-

нарности и других принципах, компетенциях, востребованных в стратегиях технологического развития. Прежде всего, это конгруэнтность — соразмерность и структурное соответствие в переходных процессах качественного, а не количественного уровня; синхронизация и фрактальный изоморфизм в нелинейной динамике фазовых и структурных превращений. Необходим реинжиниринг производственных систем, включая перепроектирование рутинных технологий, инновационно-технологическую модернизацию активной части основных фондов; реконструкцию пассивной части основных фондов, реорганизацию производственной структуры, целей создания стоимостей и бизнес-процессов, коренной перестройки организационно-экономического механизма управления развитием производственных систем.

Менеджмент инноваций, ориентированный на технологический прорыв в пространство шестого и седьмого технологических укладов, потребует освоения форсайт-видения трендов технологического развития и формирования логистики инновационных потоков, адекватных сложности, масштабности и фундаментальности Третьей промышленной революции.

Следующий важный аспект, связанный с технологической революцией XXI века, заключается в том, что она требует межотраслевого и междисциплинарного знания. Высокие технологии взаимосвязаны между собой и взаимобулавливают друг друга. Это явление кластерной гибридизации, в которой реализуется синергетический эффект структурного перехода с устаревших платформ на инновационные технологические платформы, замены устаревших поколений технологий, машин, способов производства на новые поколения и, в конечном итоге, перескок в шестой и даже седьмой технологический уклад. В этом суть Третьей промышленной революции.

Пересмотр взглядов на технологическое развитие и предстоящая встреча с Третьей промышленной революцией — судьбоносная парадигмальная проблема российской науки. Ее решение включает цепочку стратегических операций, начинающуюся с анализа и выбора перспективных векторов технологического развития, включает анализ трендов развития в историческом масштабе времени, внутри-трендовые автоколебания в текущем времени, бенчмаркинг-анализ и параметрическое прогнозирование на важнейших направлениях технологического развития, создание аппарата и эффективного организационно-экономического механизма реализации [4, 5, 6, 7, 8].

Не сентенции скептиков, оптимистов и пессимистов в XXI веке будут определять судьбу человечества, а оснащенность научно-исследовательских лабораторий, объем высоких технологий, компетенции исследователей, их способность мыслить глобально и междисциплинарно, действовать локально и глубоко профессионально. Только гибридизация, сим-

биоз «чистых» кластеров с реальной синергетикой технологического развития и овладение эпохальной междисциплинарностью взамен торжествующего узкопрофессионального кренинизма позволят встретить Третью промышленную революцию соответственно ее исторической значимости.

Список источников

1. Берёзкин Ю. М., Иваницкий В. П. Мировой финансовый кризис: необходим выход за рамки экономических теорий // Известия Урал. гос. экон. ун-та. — 2013. — № 6 (50). — С. 5–15.
2. Бодрунов С. Д. Новое индустриальное общество: структура и содержание общественного производства, экономические отношения, институты // Экономическое возрождение России. — 2015. — № 4 (46). — С. 9–23.
3. Бьюкенен П. Дж. Смерть Запада: пер. с англ. А. Башкирова. — М.: ООО Издательство АСТ, 2004. — 444 с.
4. Жиронкин С. А. Технологические детерминанты выхода экономики России из структурной десоциализации // Журнал экономической теории. — 2015. — № 4. — С. 14–23.
5. Иванов В. В. Стратегические направления модернизации: инновации, наука, образование / Российская академия наук. — М.: Наука, 2012. — 106 с.
6. Капица С. П., Курдюмов С. П., Малинецкий Г. Г. Синергетика и прогнозы будущего — М.: Эдиториал УРСС, 2001. — 288 с.
7. Кузнецов Б. Л., Кузнецова С. Б. Теория синергетического рынка: учеб. пособие. — Набережные Челны: Изд. Кам. гос. инж.-экон. акад., 2006. — 71 с.
8. Кузнецов Б. Л., Кузнецов М. С. Синергетическое управление реинжинирингом бизнес-процессов // Известия Урал. гос. экон. ун-та. — 2010. — № 2 (28). — С. 157–161.
9. Рузавин Г. Самоорганизация как основа эволюции экономических систем // Вопросы экономики. — 1996. — № 3.
10. Рифкин Дж. Третья промышленная революция: Как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом: пер. с англ. — 2-е изд. — М.: Альпина нонфикшн, 2015. — 410 с.
11. Садовничий В. А. Наука как фактор экономического подъема // Проблемы теории и практики управления. — 2001. — № 3. — С. 32–36.
12. Тоффлер Э. Третья волна — М.: ООО «Фирма «Издательство АСТ», 1999. — 784 с.
13. Хель И. Индустрия 4.0: Что такое Четвертая промышленная революция? // Hi-News.ru: сайт [Электронный ресурс]. URL: <http://hi-news.ru/business-analytics/industriya-4-0-chto-takoe-chetvertaya-promyshlennaya-revolyuciya.html> (дата обращения: 03.02.2016).
14. Хокинг С. Краткая история времени: от большого взрыва до черных дыр. — СПб.: Амфора, 2004. — 268 с.
15. Bell D. The Coming of Post Industrial Society. A venture in Social Forecasting. — New York: Basic Books, 1978.
16. Castells M. The Rise of the Network Society. — Malden, Oxford: Blackwell, 1996.
17. Thurow L. Fortune Favors the Bold. What We Must Do to Build a New and Lasting Global Prosperity. — New-York: Harper Business, 2003.