

15

Переход к седьмому технологическому укладу и новому обществу в России

Геннадий Иванович Ловецкий

РАНХиГС при Президенте РФ; Калужский филиал МГТУ им. Н. Э. Баумана

Виктор Григорьевич Косушкин

Калужский филиал МГТУ им. Н. Э. Баумана

Екатерина Борисовна Рыскина

Калужский филиал МГТУ им. Н. Э. Баумана

Существуют интеллектуальные, экономические и научно-технические критерии, которые позволяют позиционировать космическую отрасль России в качестве форсайт-движителя при переходе от фактического состояния индустриальной базы общества к седьмому технологическому укладу. Более высокий уровень задач предстоит решить космонавтике в связи с заселением небесных тел Солнечной системы. Будут созданы космические поселения, в которых станет формироваться иной тип социальных связей и принципов управления, иные подходы к образованию, медицинскому обслуживанию людей, культурному развитию. Возникнет более развитый технико-социальный синтез. Новый тип работника и гражданина, расширяя сферы своей деятельности, будет определять коммуникативные связи и социальные контуры первых космических поселений. Эти новации будут восприняты и на земной планете.

Ключевые слова: *межукладная экономика России, переход к седьмому технологическому укладу, космическая отрасль, новый технико-социальный синтез.*

Россия как великая держава и совокупность социальных институтов находится в зоне технологического и методологического кризиса: доминирование стратегических приоритетов на топливно-сырьевом секторе принимает критический характер, поскольку развитые страны мира вступают в неоиндустриальную эпоху, а экономика России сделать этого фактически не может, имея низкий стартовый технологический уровень. Интеллектуальная мысль страны также «застряла» между ушедшими в прошлое

подходами в управлении обществом и экономикой и довольно размытыми представлениями о том, что есть реальность и какие потенциальные возможности она в себе содержит. Большинство исследователей отмечают невосприимчивость к инновациям российской экономики, низкий спрос на новшества со стороны реального сектора. Это несоответствие вызвано прежде всего недостаточным уровнем прикладных исследований и разработок, недостатками механизмов взаимодействия науки и реального сектора экономики страны.

Таковы обстоятельства, в которых предстоит перейти к седьмому технологическому укладу, новой экономике и новому состоянию общества, не имея для этого, казалось бы, никаких оснований, кроме одного – нация уже имеет опыт такого рода переходов. Феномен советского парадокса, состоявшего в длительном и интенсивном экономическом росте с элементами опережающего характера на фоне действующих в стране экстрактивных институтов, не дает покоя исследователям (Балацкий, Плискевич 2017).

Природа общественно-экономических процессов такова, что они имеют подвижный, динамический характер, подобно процессам в живой и неживой природе с их цикличностью, ритмичностью, периодичностью. Истоки этого явления во многом остаются загадочными, а потому допускают метафизические построения, возможность творческого их осмысления.

Тема является дискуссионной и актуальной, ей посвящается все большее число исследований, авторами которых являются видные ученые, экономисты, политики. Намерения руководства страны осуществить прорыв отчетливо видны из настойчивых попыток разработать эффективные стратегии экономического и социального развития России. Общим недостатком многочисленных рецептов лечения экономического организма страны, на наш взгляд, является желание двигаться в будущее широким фронтом, что предполагает наличие ростков седьмого уклада в каждом отдельно взятом секторе экономики, а это очевидно является проблематичным.

Исследователи неоднократно обращали внимание на нерешенность методологических подходов, когда речь идет о крупных структурных сдвигах в экономике и обществе.

Сделаем допущение, что прорыв страны в неоиндустриальную эпоху возможен, что экономика имеет такие авангардные отрасли, которые первыми могут войти в зону седьмого технологического уклада, а затем увлечь за собой другие отрасли в экстремальном режиме ограниченных временных ресурсов. А способность России найти наиболее эффективные институты развития человеческого капитала (в условиях общего кризиса в этой сфере) даст стране преимущества в решении задачи сокращения

экономического отставания от наиболее развитых стран (May 2016: 16–18, 373).

Сосредоточившись на технологических и экономических циклах, мы воспользуемся отчасти методологией форсайта как инструментом одновременно и прогнозирования, и планирования практических действий; метод успешно показал себя не только в зарубежных исследованиях, но и в России (Гельман 2017). При этом мы постараемся не упустить из виду взаимообусловленность технических новшеств и социальных трансформаций общества. И здесь мы будем иметь в виду как теорию длинных волн Кондратьева, которая в современном прочтении увязывает технологическое развитие общества и гуманитарную революцию, так и теорию производственных трансформаций и принципов производства, в основе которой лежит учет крупнейших технологических переворотов в мировом историческом процессе. Так мы поняли авторскую мысль публикации (Гринин 2007). По сути это именно то, что мы понимаем под технико-социальным синтезом.

Первый технологический уклад. На ранних стадиях развития общества (до середины XVIII в.) доминировали так называемые доиндустриальные уклады, базировавшиеся на естественной энергетике, в основе которой лежала сила животных, человека, воды, ветра. Потенциальная мощь природы и сила человека были использованы в системе приводов простейших механизмов: колесо, рычаг, винт, редуктор, гончарный круг, меха в кузницах. Развитое на этом пути мышление создало новые культурные формы жизнедеятельности человека. Основным звеном доиндустриальной или аграрной экономики был заинтересованный деловой человек, имеющий личные связи для поставок сырья и сбыта изделий, преобладали дисперсная («атомарная») собственность, планирование по фактическим результатам. Основной тип государственного устройства – монархия, социальные институты только формируются (подробнее см.: Гринин 2018).

С наступлением эры машин (1760–1840-е гг.) начался **второй технологический этап**, или первая промышленная революция. Используется энергия пара и угля (изобретена паровая машина, паровой двигатель, локомотив), что привело к развитию железнодорожного паровозного транспорта, парохозяйства, механизации производства. Формируется новый тип человека-деятели – инженер, предприниматель. Основным звеном экономики становится фирма, имеют место торгово-производственная специализация (укрупнение однопрофильных фирм) и кооперация, собственность дезинтегрируется, планирование ведется в рамках фирм и сетей фирм. Складываются основы конкурентно-рыночного капитализма. Наряду с монархиями возникает республиканская форма правления, создаются демократи-

ческие гражданские институты, рушится система принудительного отношения к основному типу работника (подробнее см.: Гринин 2019а).

Третий индустриальный технологический уклад (конец XIX – первая четверть XX в.), или вторая промышленная революция. Широкое использование электрической энергии, достижений в химии, механике, металлургии способствует созданию основ тяжелого машиностроения, электротехнической и радиотехнической промышленности. По мере освоения возможностей, заложенных в данном технологическом укладе, на базе использования электроэнергии были изобретены и внедрены радиосвязь, телеграф, автомобили и другие инновации, обеспечившие дальнейшее развитие промышленности, создание механизированных рабочих мест, подъем материального, культурного и жилищно-бытового уровня, а также других параметров качества жизни граждан. Формируются сети ученых и инженеров, научно-производственные объединения, прикладная наука. Возникают отраслевая монополия, горизонтальная интегрированная собственность, планирование осуществляется в гораздо больших масштабах – в пределах отрасли. Практически повсеместно отменяется система принудительного отношения работодателя и работника, среди новых форм общественного устройства возникает принципиально новая – социалистическая. На международном уровне проявляется тенденция к интеграции не только военных и политических блоков, но также экономических и социальных интересов (международные картели, синдикаты и картели, I, II и III Интернационал, Лига Наций); подробнее см.: (Гринин 2019б).

Четвертый индустриальный технологический уклад (1930–1990-е гг.) знаменует начало третьей промышленной революции и базируется на использовании энергии углеводородов, на изобретении и применении двигателя внутреннего сгорания, электродвигателя и развитии на этой основе автомобиле-, тракторо- и самолетостроения с дальнейшим использованием энергии нефтепродуктов, изобретении синтетических материалов. Были заложены основы ядерной энергетики, атомной промышленности, программы освоения ближнего космоса. Переворот произвели создание электронных вычислительных машин и появление возможностей с их помощью управлять электродвигателями по заранее заданным программам; происходит унификация устройств и программ.

На этом этапе развиваются межотраслевая и транснациональная кооперация, вертикально интегрированная собственность, планирование ведется в масштабах национальной экономики. Закладываются основы глобальной экономики. Во многих странах устанавливается конституционная форма правления, укрепляются нормы международного права, создаются

и международные институты (ООН, ЮНЕСКО, ВТО, ГАТТ и другие организации); подробнее см.: (Гринин 2021а) в настоящем выпуске.

Пятый индустриальный технологический уклад (1980–2030-е гг.) имеет место в рамках третьей промышленной революции и опирается на инновации в области микроэлектроники, информационных технологий, геномной инженерии, биотехнологий. Производство и быт граждан во всех сферах жизнедеятельности отныне нельзя представить без видео- и аудио-техники, систем мобильной связи, Интернета. Однако основное звено экономики, преобладающий вид собственности и масштаб планирования остаются неизменными или модифицируются не столь радикально. Вместе с тем возникает принципиально новое явление – глобальная экономика, результатом которой становятся торгово-промышленные и финансовые союзы, в которые вовлекаются уже не отдельные производители, а страны. Возникают прецеденты глобального вмешательства в национальные экономики отдельных регионов земного шара (подробнее см.: Гринин 2021б в настоящем выпуске).

Шестой индустриальный технологический уклад. Экономика развитых стран формирует контуры шестого уклада, индустриально-технологическую базу которого составляют прорывные научные разработки в области микромира. Так появляются наноэнергетика, молекулярная, клеточная и ядерная технологии, нанобиотехнологии, биомиметика, нанобионика, нанотроника, а также другие наноразмерные производства; использование стволовых клеток, инженерия живых тканей и органов, восстановительная хирургия и наномедицина. Компетентный анализ специфики уклада дан в публикации (Гринин Л. Е., Гринин А. Л. 2015). Предполагается, что шестая кондратьевская волна в 2030–2040-х гг. сольется с завершающей фазой кибернетической революции (которая названа фазой самоуправляемых систем). Этот период будет характеризоваться прорывом в медицинских технологиях, которые смогут объединить вокруг себя много других технологий и в целом составят комплекс МАНБРИК-технологий (медико-аддитивно-нано-био-робото-инфо-когнитивных технологий).

Согласно прогнозам, шестой технологический уклад вступит в фазу зрелости в 2040–2050-е гг. Общая ситуация весьма противоречива и неблагоприятна для России: если в США при доминировании доли пятого уклада наращивается основа шестого уклада (по оценкам она превышает 5 %), то в России имеет место обратное соотношение (доля пятого уклада едва достигла уровня 10 %, все остальное приходится на третий и четвертый уклады).

В мировой авиаиндустрии конкурируют не отдельные фирмы, а многонациональные сети – «Боинг» совместно с японскими и европейскими

поставщиками, «Эйрбас» – Франция и Германия совместно с Испанией, Англией, Италией. Наступает эра ускоряющегося не линейного, а экспоненциального роста инноваций, что побуждает исследователей говорить о начале четвертой промышленной революции (Шваб 2016: 9).

Однако четвертая промышленная революция связана не только с «умными» и взаимосвязанными машинами и системами. Ее спектр действия значительно шире. Одновременно возникают волны дальнейших прорывов в самых различных областях: от расшифровки информации, записанной в человеческих генах, до нанотехнологий, от возобновляемых энергоресурсов до квантовых вычислений. Именно синтез этих технологий и их взаимодействие в физических, цифровых и биологических доменах составляют фундаментальное отличие четвертой промышленной революции от всех предыдущих революций. Уникальность четвертой промышленной революции, помимо темпов развития и широкого охвата, заключается в растущей гармонизации и интеграции большого количества различных научных дисциплин и открытий. Материальные инновации, возникающие в результате взаимозависимости между различными технологиями, более не являются научной фантастикой. К примеру, сегодня цифровые технологии производства могут взаимодействовать с биологическим миром.

Некоторые ученые называют новую эпоху первым постиндустриальным технологическим укладом (примерно 2030–2090-е гг.), четвертой промышленной революцией или неоиндустриальной экономикой. На этом этапе преобладают транснациональные корпорации, глобально (системно) интегрированная собственность, планирование будет осуществляться в масштабе мировой экономики.

Суть критериального поворота мировой экономики на пороге шестого уклада в том, что рост на основе прорывных индустриальных технологий и смены технологических укладов исторически исчерпан, ожидание механического его продолжения (возобновления после «паузы»), по сути, основано на предпосылке технологического детерминизма, и на первый план выступают интеграции финансовых и организационных инноваций в социальную среду, глобальное планирование социально-экономического развития в масштабах планеты. Разрабатываются контуры принципиально новой экономики – экономики знаний.

Предполагается, что главной новацией в сфере производства станет замещение машинами не только физического труда человека, но и функций по управлению производством, когда за человеком остается узкая, но предельно важная функция – создание нового продукта, творчество. Достижение уклада – индивидуализация производства и потребления, резкое снижение энергоемкости и материалоемкости производства, конструирование материалов и организмов с заранее заданными свойствами.

Гуманитарное преимущество – существенное увеличение продолжительности жизни человека. Формируются новые типы общества (сетевое сообщество, сетевая демократия и др.). Подробнее о шестом технологическом укладе см.: (Гринин Л. Е., Гринин А. Л. 2021) в настоящем выпуске.

Седьмой индустриальный технологический уклад – цикл будущего, корни которого произрастают из новаций настоящего. Существует осторожная оценка относительно того, насколько циклы Н. Д. Кондратьева могут и впредь отражать неоиндустриальную экономику, а также того, что циклы вообще могут иметь место в будущем. Возможно, это так и будет, но сознание человека привыкло к цикличности и живет необходимостью формировать себе только обозримое будущее. Это важное обстоятельство не должно от нас ускользнуть, и мы обращаем внимание на публикацию (Коротаев и др. 2016).

Мы предполагаем, что основой уклада станет реализация идеи носферы, когнитивные техники, колонизация планет. Распространяя технологию «умных заводов», это движение создает мир, в котором виртуальные и физические системы производства гибко взаимодействуют между собой на глобальном уровне. В эту новую реальность будет встраиваться человек с его предрассудками, амбициями, склонностью к упрощению грядущих вызовов, что ставит перед исследователями сложные задачи при прогнозировании рынка труда (Кергроуч 2017).

Успехи биофизики и генетики уже сегодня позволяют «манипулировать» живыми организмами на молекулярном и атомном уровне, что открывает необъятные возможности. Практические применения новейших биотехнологий также очевидны: наномедицина, управление наследственностью, замкнутые системы жизнеобеспечения на других планетах, которые можно имитировать в земных условиях.

Переход на этот уровень потребует обратиться от локальных экономик и производств к глобальным, основной экономической единицей станет человечество.

На этой высокой ноте перейдем к российским реалиям, но прежде обратим внимание на следующую точку зрения (Цирель 2017): обозримые контуры нового общества предстают как переходный этап между обычной человеческой историей и совершенно новой историей. В этой совершенно новой истории возможны широкое использование машинного разума для чисто человеческих занятий и встраивание электронных устройств в человеческое тело (киборгизация). Однако наиболее важным фактором, более всего изменяющим социально-экономические отношения, станет вмешательство в генетическую природу человека, практически неизбежное после исчезновения естественного отбора в человеческом обществе.

Первое из этих направлений уже экспериментально используется и создает возможности для принципиально новых способов изготовления различных промышленных изделий при помощи программно настраиваемых 3D-принтеров. По заданной программе на этих устройствах можно изготавливать из металла или пластика объемные изделия практически любой формы.

Второе направление (интеграция с биотехнологиями) открывает новые перспективы для медицины в области диагностики и лечения многих болезней человека и животных, а также для протезирования различных органов и необходимой генетической коррекции организма.

И, наконец, возможно, самое важное технологическое достижение современной цивилизации состоит в том, что уже формируются так называемые когнитивные информационные технологии, которые представляют собой принципиально новое и весьма эффективное средство для развития интеллектуальных способностей человека.

Исследования показывают, что бурное технологическое развитие общества влечет за собой новую гуманитарную революцию. При этом не только создаются новые беспрецедентные возможности в различных сферах жизни общества, но также возникают новые проблемы, вызовы и угрозы, которых ранее не было.

Специалисты прогнозируют, что сама структура экономики в технологическом информационном обществе кардинальным образом изменится. На смену вертикальной структуре современной экономики, в которой доминируют крупные промышленные корпорации с традиционной иерархической структурой управления, придет горизонтальная структура «сетевой экономики». Ее основу будут составлять малые и средние высокотехнологичные производственные организации нового технологического уклада, взаимодействующие между собой и со своими потребителями по информационным сетям.

Межукладная специфика экономики России

Компетентные исследования, выполненные на региональном уровне (Чувашова и др. 2016), показывают, что пятый технологический уклад лишь находится в фазе интенсивного роста, его движителями являются оборонный комплекс и ракетно-космическая отрасль. Для инновационного развития региональной экономики необходима дальнейшая трансформация ее структуры в пользу этих более высоких отраслей. Что же не получается в масштабах региона и страны?

Копирование зарубежных технологий позволит сократить технологическое отставание страны, но не решит проблему вывода ее на уровень развитых государств. Международный опыт показывает, что изоляцио-

низм никогда не приводил к успеху в модернизации технологического уклада, экономики и общества: лучшие мировые производители, формируя «облик изделий», применяют не более 30 % деталей и узлов собственного производства, а около 70 % закупают у лучших производителей мира. Чтобы попасть в это сообщество, необходимо обеспечить ценовой паритет и соответствие уровня производства требованиям стандартов, регламентирующих качество.

В исследованиях (Бетелин 2018) показано, что основные цели и задачи всех стратегий научно-технологического развития России, начиная с 2006 г., так и не были достигнуты, а в радиоэлектронике и ИТ-технологиях сложилось столь глубокое отставание, что утрачивается сам смысл технологического прорыва на этих направлениях.

Вместе с тем в статье (Сухарев 2015) проводится эвристическая идея о возможности извлечения опыта индустриализации экономики 1920–1930-х гг. для современного этапа развития страны. При этом автор вводит агрегатный критерий реструктуризации крупномасштабной экономической системы с приложением к задаче индустриализации экономики, на основании чего им была выявлена логическая последовательность формирования стратегии индустриализации.

В другой статье того же автора (Он же 2018) сформулирована дилемма: отдельные виды производства могут возникать и внедряться в силу их новизны, открывая совершенно новые формы производства и создания новых благ; однако условием остаются масштаб потребности в новом изделии, возможность переключиться на потребление и использование этого нового продукта, и если эти возможности ограничены величиной дохода или предпочтениями (вкусами), то переход на новую технологию и вид производства будет затруднен; если эти технологии будут дополнительным социальным бременем, то смысл их интенсивного развития утрачивается.

Россия сохраняет потенциал развития по авиакосмическим технологиям, ядерной энергетике, энергетическому машиностроению, металлургии, а также имеет преимущества по ракетносителям и может обеспечивать до 30 % запусков спутников в мире. Есть перспективы в развитии связи, нанотехнологий, водородной энергетики, топливных элементов, теле- и радиоаппаратуры, медикаментов, продукции сельского хозяйства, современных вооружений.

Опыт Финляндии, Израиля, Сингапура, Тайваня, Кореи демонстрирует, что контроль даже над небольшим количеством макротехнологий, структурная перестройка экономики в пользу наукоемких секторов позволяют достаточно быстро повысить темпы роста ВВП и долю страны в мировой торговле. Следуя этим примерам, через 10–15 лет Россия могла бы

контролировать от 6–10 до 15 макротехнологий и увеличить свое присутствие на наукоемких рынках до 8–10 %, то есть на порядок по отношению к существующему уровню.

Продвижение России на лидирующие позиции в мировой экономике возможно: 1) эволюционным путем или широким фронтом; 2) ускоренным, революционным, или путем «рывка».

В исследованиях (Идрисов и др. 2018) обсуждается вопрос о том, можно ли в современных условиях России, когда на смену индустриальной стадии развития приходит инновационная, инициировать технологическую революцию, сквозными процессами которой становятся передовые технологии (компьютерное проектирование, создание новых материалов и способов их обработки), платформенные решения (изменение архитектуры рынков, функционал компаний и их позиций в системе разделения труда) и революция в потребительских свойствах продуктов. Авторы признают, что по всем перечисленным параметрам страна демонстрирует высокие показатели при доминирующей роли в ведущих секторах экономики бюджетного финансирования и бюджетных институтов, которые не нацелены на ускоренное технологическое развитие.

Сформулируем возможные критерии, которые характерны для форсайт-движителя российской экономики: 1) задачи, решаемые сектором, соответствуют военным и политическим целям страны и обеспечивают ее высокий престиж в мировом сообществе; 2) исходный сектор имеет приоритетные технологические заделы, отвечающие мировому уровню, имеется возможность конверсии разработок в гражданские сектора экономики; 3) отрасль может быть высокодоходной, спрос на результаты ее разработок будет возрастать; 4) отрасль имеет не только высокую экономическую целесообразность (она способна аккумулировать достижения других отраслей и даст новый эффект), но и социальную значимость; 5) лидер нации способен использовать исторический момент для осуществления технологического рывка и социальной модернизации, опираясь на потенциал отрасли.

Некоторые рассматривают концепцию НБИКС-технологий как точку прорыва в реальном секторе экономики (Ковальчук и др. 2013), однако реалии таковы, что технико-технологическая составляющая данной концепции доминирует над социальной и этот ключевой фактор подменяется акцентом на когнитивные и особенно нейронные технологии.

Новый уклад и новая экономика должны коррелировать с фундаментальными принципами социально значимых задач.

Какая же отрасль экономики может выступить флагманом на пути перехода России к seventhому индустриальному технологическому укладу?

Одна точка зрения сводится к тому, что необходимо воссоздать отрасли, производящие средства производства, то есть пойти широким фронтом, на что, видимо, уже нет исторического времени. Вторая делает упор на ключевую для всех отраслей сферу техногенного развития страны – нанотехнологии. Существуют также варианты, связанные с зеленой энергетикой. Рассмотрим аргументы и контраргументы, касающиеся второй стратегии и зеленой энергетике.

Нанотехнологии

В работе (Глазьев 2009) на основе анализа динамики индикаторов развития нанотехнологий и комплекса технологически сопряженных производств в различных странах показана ключевая роль нанотехнологии в этом процессе, и представлен прогноз, согласно которому Россия могла бы войти в число передовых стран за счет удвоения производства нанопродукции каждые 2–3 года.

Веским аргументом для такого рода выводов является сравнение минимальных размеров преобразуемого вещества: в доиндустриальный период он составлял около 1 мм, для современного периода – менее 10^{-6} мм. Однако (Кошовец, Ганичев 2017) имеются серьезные возражения относительно ведущей роли нанотехнологий в новой экономике. Один из доводов – это стагнация котировок акций компаний, которые занимаются производством и сбытом нанопродукции. Другой – рынок нанотехнологий в чистом виде не так велик, как кажется на первый взгляд, поскольку в него включают конечную продукцию с использованием наноматериалов или наноконпонентов. При всей колоссальной роли этих технологий для создания новых материалов они не образовали отдельной области промышленности и не создали такого нововведения, которое бы привнесло кардинальное изменение в жизнь людей.

Более жесткие оценки (Фролов, Полинцев 2017) оспаривают тезис о том, что nanoиндустрия может выступить в качестве главного звена нового технологического уклада, и идя по этому «ложному следу», Россия втягивается в своеобразную «наногонку», а между тем мировая экономика уже стоит на пороге нанокризиса, суть которого в том, что нанотехнологии вовсе не поглотили другие развивающиеся технологии, а становятся их инфраструктурой.

Зеленая энергетика в России

В России сегодня 65 % электроэнергии производится тепловыми электростанциями, 18,3 % – атомными и 15,9 % – гидроэлектростанциями. Альтернативная энергетика в нашей стране развита слабо – на ее долю пока приходится менее 1 %, и к 2035 г. ожидается рост доли возобновляемых

источников электроэнергии (ветряной и солнечной) всего лишь до 3 %. Вместе с тем анализ солнечной и ветряной составляющих природно-климатических условий страны показывает их ненадежность в качестве ведущего направления электроэнергетики при больших расходах на оборудование, амортизацию и модификацию.

Космическая промышленность России

Прогнозный сценарий использования космической отрасли в качестве движителя российской экономики следует строить, исходя из неожиданных, но эффективных следствий аналогичных глобальных проектов, одним из которых был план ГОЭЛРО: вновь подчеркнем прозорливость ленинского плана электрификации всей страны, без которого были бы невозможны последующая индустриализация, проекты ядерной энергетики и космические программы. Истинная значимость прорыва человека в космос еще не вполне осознана не только с точки зрения космических перспектив человечества, но и для земной жизни человека.

Подготовка к прорыву человечества в космос, стартуя в недрах третьего технологического уклада, заняла полвека (теоретические работы К. Э. Циолковского, Р. Годдарда, Г. Оберта, инженерно-технические решения), на этом направлении были сконцентрированы интеллектуальные ресурсы Германии (до 1944 г.), США и России, побудительными мотивами были причины военного и политического характера. Начало космической эры знаменует запуск искусственного спутника (1957 г.), а затем вывод на космическую орбиту пилотируемого корабля с человеком на борту (1961 г.). Дальнейшие события развивались лавинообразно: в космическую отрасль устремились другие державы, и к 1966 г. на орбиту Земли было выведено более 100 космических аппаратов.

Уже в тот период была осмыслена фундаментальная зависимость технологического успеха государств от их участия в космических программах (шкала российского астрофизика Н. С. Кардашева): в прошлом успех государств определялся степенью освоения ресурсов земной планеты, сегодня – освоением ресурсов ближнего космоса, завтра – ресурсов Солнечной системы, а в будущем – ресурсов дальнего космоса. Этот вывод получает подтверждение: главное отличие космической сферы деятельности от других заключается в небывалых темпах, с которыми происходит наращивание усилий различных стран и организаций по освоению космического пространства. Во многих странах мира созданы космические агентства, они участвуют в разработках и создании космических аппаратов или их узлов, однако развитой производственной и научной базой для создания собственных космических аппаратов обладают пока лишь 20 государств, а в полном смысле космическими державами можно считать

Россию, США, Францию, Китай, Индию, Японию, Израиль, Великобританию и Германию; программы освоения Луны и Марса разрабатывают США, Россия и Китай. Нет ни одного примера, когда бы разработки в космической отрасли не получали применения в земной экономике. Л. В. Панкова показала, что ориентация на высокие наукоемкие технологии в оборонной и аэрокосмической отрасли США стимулировала достижение более широких возможностей и в области глобальной коммерческой конкурентоспособности (Панкова 2016). Так что низкая рентабельность космических проектов (основной упрек экономистов и финансистов, представляющих интересы дефицитного бюджета) компенсируется их стратегическими преимуществами и высокой доходностью в жизни будущих поколений.

Несмотря на некоторое отставание на этапе реализации долгосрочных космических проектов, например, в изучении удаленных тел Солнечной системы, в пилотируемых экспедициях к Марсу, концентрация усилий на созданы заглубленных лунных станций создает важные преимущества России для последующей экспансии в космическое пространство и реализации более сложных задач (Леонов, Багров 2017: 187). На важные преимущества космической деятельности России указывают и другие авторы: это комплексный характер космической отрасли (Беляков и др. 2016); решение новых инженерных, психологических и медицинских проблем (Ушаков и др. 2015); расширение возможностей упреждающего выявления космогенных угроз для Земли (Кириченко и др. 2018).

Вслед за Н. Ф. Федоровым, К. Э. Циолковским и их последователями представление о сущностной связи глобальных изменений, которые ожидают человечество, с проникновением человека за пределы земной атмосферы развивались А. Д. Урсулум (Урсул А. Д., Урсул Т. А. 2016), который полагал, что нас ожидает мультивекторный взрыв в науке и технологиях: на грядущую глобальную революцию в науке накладываются космическая, информационная, экологическая, темпоральная революции (процесс футуризма науки), что в совокупности ознаменует начало ноосферы. На наш взгляд, речь идет не просто об использовании опережающего видения будущего человечества, но также о новой роли науки и техники в решении социальных задач.

Недооценка ведущей роли космических программ в стратегических интересах страны может стать критической. К. К. Колин (2017) показал, что Китай намерен стать к 2050 г. ведущей технологической державой мира и свои намерения подкрепляет делами: если СССР первым запустил искусственный спутник Земли, то сегодня именно китайский луноход передвигается по поверхности Луны и ведет там научные наблюдения. Большие надежды в Китае и США возлагают на интеграцию информаци-

онных технологий с нанотехнологиями и биологическими технологиями, увязывая их результаты не только с глобальными целями, включая исследования ближнего и дальнего космоса, но и с задействованием глобальных технологий в решении земных проблем: весь облик процессов геополитического и военного противоборства изменяется в направлении перехода к сетевым формам и методам их реализации. Уже сегодня в США разработана и поэтапно воплощается концепция так называемых «сетевых войн», которые будут основаны на применении высокоточного оружия, а также беспилотных разведывательных и ударных авиационных и космических систем. Разрабатываются планы милитаризации космоса, что означает создание такого оружия, против которого на Земле, возможно, не будет эффективных средств защиты.

Развилка, которая открывается перед нами, вовсе не фатальная: мы можем пойти и тем и другим путем, например, развивая передовые технологии (НБИКС-технологии) как основу модернизации национальной космической программы, и этому имеется свое обоснование, однако в космонавтике мы имеем нечто иное, что и изложим в качестве выводов.

Фазовые переходы

Гуманитарные науки активно заимствуют арсенал естественных и технических наук. Так, К. К. Колин вводит теорию фракталов в экономические исследования, И. Н. Ионов и авторы коллективного труда «История и математика» – представления синергетики (турбулентность, точки бифуркации, аттракторы) в исторические науки. Понятие фазового перехода, которое впервые в гуманитарных исследованиях использовал Эрхард Эзер (1995), позволяет осмыслить одно важное обстоятельство, касающееся рождения нового технологического уклада и нового общества в недрах старого. Согласно понятию, введенному К. Поппером, такой подход имеет место всякий раз, когда две самостоятельно развивающиеся теории интегрируются в одну общую. Современная Россия демонстрирует такое состояние науки, техники и экономики, при котором наблюдается смешение разных составляющих, противоречиво представленных в едином организме – государстве и его фундаментальной основе – населении.

Носители третьего, четвертого, пятого и шестого укладов находятся в одном фазовом пространстве, они не могут выпасть из него – разве только виртуально. Но все они в условиях экстремальных обстоятельств могут проявить некий сдвиг по «фазе», которая есть среда существования разнородных укладов; сдвиг этот создает форсайт-двигатель – ключевая отрасль. Новый тип технологического и экономического уклада повлечет за собой изменение сущностного начала представителей всех укладов как доминанта такого рода, которую невозможно будет игнорировать и ис-

ключить из социальной реальности: человек на протяжении истории созидал условия своей жизни, не отличая физические параметры от социальных. Так возникнет новое общество, которое узкие специалисты будет наделять эпитетами «нео-сверх-пост», а в сущности это будет новая среда, для которой будут характерны свои турбулентные процессы, точки бифуркации, аттракторы и фазовые переходы.

Заключение

Существующие модели и теории циклов, отражающие динамическую природу общества, не исключают присутствие движителя экономических и технологических процессов, роль которого выявляется не столь отчетливо, чтобы его фиксировали исследования, поскольку мы являемся свидетелями лишь начального этапа его формирования. Космическая отрасль в совокупности с НБИКС-технологиями как новой основой развития накопленного опыта наиболее подходит в качестве решающего канала, по которому экономика может перейти к седьмому укладу, проходя промежуточные этапы в оптимальные сроки. Россия имеет отдельные приоритетные заделы в информационно-коммуникационных системах, в индустрии наноматериалов, в разработке технологий живых систем, в энергетике и энергосбережении, однако той отрасли, которая в полной мере воспользуется ими, является практическая космонавтика.

Международные исследования также выявляют тренд последних десятилетий в этом направлении. В сопоставительном анализе 16 предметных областей, включая транспорт и логистику, авиацию и космос, устойчивое развитие и экологию, развитие авиационно-космической индустрии связывается с инновационным импульсом, обусловленным расширением сферы деятельности человека, в частности благодаря микро- и наноэлектронике и новым технологиям движения. Прогресс космической техники все более ассоциируется с созданием технических устройств, которые могут быть оперативно использованы в экстренных ситуациях на Земле: Илон Маск в июле 2018 г. убедительно продемонстрировал такие возможности.

Космическая отрасль страны имеет следующие стратегические преимущества в качестве своеобразного ускорителя для прорыва России в будущее:

- отрасль нацелена на решение амбициозных целей, понятных и принимаемых широкими слоями населения (в ментальности населения космос и космонавтика имеют особое значение);
- отрасль является авангардной в плане перехода человечества к космической эре, она вбирает весь комплекс задач, связанных с жизнью че-

ловека в новой среде, и способна фокусировать прорывные точки перехода в новое качественное состояние;

– лидер страны (и правящая элита) адекватно оценивает роль и место отрасли согласно требованиям грядущих перемен, и в этой связи, вопреки скептическим прогнозам, сохраняется шанс авторитарной модернизации технического и социального состояния общества;

– в отрасли сосредоточен значительный научно-исследовательский и инженерно-технический потенциал; для его выполнения создана широкая сеть НИИ и аэрокосмических университетов;

– отрасль имеет научно-технические заделы предыдущих поколений разработчиков космической техники;

– отрасль хорошо взаимодействует с отраслями оборонного комплекса, где также решаются задачи взаимодействия людей и техники в экстремальных ситуациях;

– конверсия разработок космической отрасли в гражданский сектор является важным фактором дальнейшего сближения технологического уклада с социальными задачами общества. Достижения науки и технологий космической отрасли, как никакой другой, ориентированы исключительно на социально значимые задачи от прокладки трубопроводов до создания умных поселений в сложных условиях других небесных тел, да еще и с набором культурных, образовательных и медицинских услуг;

– упреки по части чрезвычайно высоких расходов на космонавтику и невысокой практической отдачи для текущих нужд страны являются надуманными. Безусловно, стоимость кубометра грунта, извлеченного одним землекопом на Земле, является мизерной, а добыча кубометра лунного грунта на порядки выше. Однако «лунный землекоп» не только делает то, что никогда не по силам земному, он может произвести революцию в том, что называют технико-социальным синтезом.

Мы полагаем, что выделение космической отрасли в качестве ключевой позволит не только преодолеть существующее технологическое отставание России, но и придать технико-социальному синтезу необходимые гармонию и ритм. Вся сокровищница мыслей русских космистов, вся палитра их умонастроений, пронизанных высоким гуманитарным пафосом, придет на службу России и населяющим ее народам, а это вновь обогатит мировую цивилизацию прекрасными достижениями в науке, образовании, культуре, медицине, благоустройстве общественной жизни. Выросшие на такой почве поколения способны создавать чудеса во всех видах деятельности, включая экономику. Это полностью совпадает с представлениями о «справедливой экономике», согласно которой основными чертами русского экономического проекта является концентрация усилий на целях созидания и воссоздания. На этой позитивной волне возникнет новое демо-

кратическое общество. Таким может быть вклад России в общемировой процесс движения к универсальной цивилизации, что, похоже, становится императивом наступившей эпохи.

На наш взгляд, современная социологическая мысль, касаясь проблем цивилизационного развития, может учитывать такого рода сценарии как возможность синтеза технических объектов и технического мира в целом не только с природосообразными их характеристиками (экологический аспект), но и с социальными характеристиками нового общества (социологический и аксиологический аспекты).

Библиография

- Балацкий Е. В., Плискевич Н. М. 2017.** Экономический рост в условиях экстрактивных институтов: советский парадокс и современные события. *Мир России* 26(4): 97–117.
- Беляков Г. П., Анищенко Ю. А., Сафронов М. В. 2016.** Космическая деятельность: состояние, особенности, тенденции развития. *Сибирский журнал науки и технологий* 17(1): 218–222.
- Бетелин В. 2018.** О новой технологической революции и готовности к ней экономики России. *Экономист* 2: 3–9.
- Гельман В. Я. 2017.** Авторитарная модернизация России – миссия невыполнима. *Мир России* 26(2): 38–61.
- Глазьев С. Ю. 2009.** *Новый технологический уклад в современной мировой экономике*: монография. М.: Тривант.
- Гринин Л. Е. 2007.** Производственные революции и периодизация истории. *Вестник Российской академии наук* 77(4): 309–315.
- Гринин Л. Е. 2018.** Первый технологический уклад. *Кондратьевские волны: к 125-летию со дня рождения Н. Д. Кондратьева* / Отв. ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, с. 296–298. Волгоград: Учитель.
- Гринин Л. Е. 2019а.** Второй технологический уклад. *Кондратьевские волны: проблемы и прогнозы* / Отв. ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, с. 263–268. Волгоград: Учитель.
- Гринин Л. Е. 2019б.** Третий технологический уклад. *Кондратьевские волны: проблемы и прогнозы* / Отв. ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, с. 269–271. Волгоград: Учитель.
- Гринин Л. Е. 2021а.** Четвертый технологический уклад (конец 1940-х – начало 1980-х гг.): расцвет и закат промышленного капитализма. *Кондратьевские волны: технологические и экономические аспекты* / Отв. ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, с. 171–187. Волгоград: Учитель.
- Гринин Л. Е. 2021б.** Пятый технологический уклад (1980-е гг. – настоящее время). *Кондратьевские волны: технологические и экономические аспекты* / Отв. ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, с. 188–199. Волгоград: Учитель.

- Гринин Л. Е., Гринин А. Л. 2015.** Кибернетическая революция и шестой технологический уклад. *История и математика: футурология и методология*: 8–30.
- Гринин Л. Е., Гринин А. Л. 2021.** Шестой технологический уклад (прогноз). *Кондратьевские волны: технологические и экономические аспекты* / Отв. ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, с. 200–216. Волгоград: Учитель.
- Идрисов Г. И., Княгинин В. Н., Кудрин А. Л. и др. 2018.** Новая технологическая революция: вызовы и возможности России. *Вопросы экономики* 4: 5–25.
- Каблов Е. Н.** Курсом в 6-й технологический уклад. URL: <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2010/kursom-v-6-oi-tehnologicheskii-uklad> (дата обращения: 30.06.2018).
- Кергроуч С. 2017.** Индустрия 4.0: новые вызовы и возможности для рынка труда. *Форсайт* 11(4): 6–8. DOI: 10.17323/2500-2597.2017.4.6.8.
- Кириченко Д. В., Клейменов В. В., Багров А. В., Леонов В. А., Кислицкий М. И. 2018.** Космическая система для оперативного выявления космических угроз. *Космические исследования* 56(2): 182–186.
- Ковальчук М. В., Нарайкин О. С., Янцишина Е. Б. 2013.** Конвергенция наук и технологий – новый этап научно-технического развития. *Вопросы философии* 3: 3–15.
- Коллин К. К. 2017.** Технологическое общество: глобальные тенденции, вызовы и угрозы. *Стратегические приоритеты* 1(13): 4–15.
- Коротаев А. В., Билюга С. Э., Малков С. Ю., Осипов Д. А. 2016.** О солнечной активности как возможном факторе социально-политической дестабилизации. *История и современность* 2: 180–209.
- Кошовец О. Б., Ганичев Н. А. 2017.** Нанотехнологии и формирование шестого технологического уклада: ожидания и реальность. *Проблемы прогнозирования* 4: 44–53.
- Леонов В. А., Багров А. В. 2017.** Устойчивое развитие России в освоении космоса. *XLI академические чтения по космонавтике. Сборник тезисов. 24–27 января 2017 г.* М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана.
- Мау В. А. 2016.** *Кризисы и уроки. Экономика России в эпоху турбулентности.* М.: Изд-во Ин-та Гайдара.
- Панкова Л. В. 2016.** Направления и механизмы коммерциализации результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в аэрокосмическом комплексе США. *Идеи К. Э. Циолковского в инновациях науки и техники. Материалы 51-х Научных чтений памяти К. Э. Циолковского*, с. 424–425. Калуга: Издатель Захаров С. И.
- Сухарев О. С. 2015.** Экономическая теория индустриализации. *Вестник Пермского университета. Экономика* 2(25): 6–14.
- Сухарев О. С. 2018.** Технологическое обновление: возможен ли успех цифровой экономики? *Экономист* 2: 10–22.
- Урсул А. Д., Урсул Т. А. 2016.** На пути к глобально-космической революции в науке. *Идеи К. Э. Циолковского в инновациях науки и техники. Материалы*

лы 51-х Научных чтений памяти К. Э. Циолковского, с. 231–235. Калуга: Издатель Захаров С. И.

- Ушаков И. Б., Бубеев Ю. А., Гушин В. И., Боритко Я. С. 2015.** К проекту освоения Луны: некоторые инженерно-психологические и медицинские проблемы. *Космическая техника и технологии* 3(10): 67–80.
- Фролов Д., Полынцев И. 2017.** Кризис наноиндустрии и ее будущее. *Экономист* 12: 27–37.
- Цирель С. В. 2017.** Экономика ближайшего будущего. *Terra economicus* 15(1): 44–67.
- Чувашова М. Н., Аврамчикова Н. Т., Белякова Е. В., Смородинова Н. И. 2016.** Анализ структуры профилей технологических укладов в промышленном комплексе Красноярского края. *Вестник СБГУ* 17(4): 1129–1140.
- Шваб К. 2016.** *Четвертая промышленная революция*. М.: Эксмо.
- Эзер Э. 1995.** Динамика теорий и фазовые переходы. *Вопросы философии* 10: 37–44.