

Изменение содержания, материально-вещественной структуры общественного (национального) продукта в процессе инновационного развития

© 2011 Г.В. Семенов

доктор экономических наук, профессор
Казанский государственный технологический университет

© 2011 Ю.В. Матвеев

доктор экономических наук, профессор
Самарский государственный экономический университет

© 2011 Р.К. Хайруллин

кандидат технических наук
Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма,
г. Казань

© 2011 В.Г. Игнатьев

кандидат экономических наук, доцент
Казанский государственный технологический университет
E-mail: kafedra_itemeo@mail.ru

Авторами обосновано, что материально-вещественная структура общественного (национального) продукта может быть охарактеризована и раскрыта через исследование и описание сложившихся технологических укладов и конкретизирующих их макроэкономических генераций.

Ключевые слова: общественный (национальный) продукт, материально-вещественная структура, инвестиционное развитие.

Материально-вещественная структура общественного (национального) продукта, характеристика его содержания, как единства материи и формы, часто представляются как соотношение между различными группами товаров и услуг, вместе с тем отражают условия комплектации, взаимодополняемости, взаимозаменяемости создаваемых продуктов, возможности их функционального использования в воспроизводственном процессе и как предметов конечного потребления, и как предметов труда либо только единственным (из указанных) способом. Не менее значимая роль в такой характеристике принадлежит общности и различиям технологий их производства, базовым технологиям, доминирующим в те или иные периоды индустриального и постиндустриального развития, и соответствующим этим технологиям воспроизводственно-технологическим циклам производственных систем. Также экономически важными представляются иные взаимосвязи между отдельными элементами, составляющими продукта. Например, между оборудованием различных видов и мощности, образующих систему машин, между средствами, предметами труда и предметами потребления (с учетом различий в уровнях, динамике производительной силы и интенсивности труда в каждом из обозначенных секторов).

Материально-вещественная структура общественного (национального) продукта может быть охарактеризована и раскрыта через исследование и описание сложившихся технологических укладов и конкретизирующих их макроэкономических генераций.

В соответствии с существующими в экономической науке определениями технологические уклады представляют собой целостные производственно-технические системы, включающие в себя технологические процессы соответствующего вида экономической деятельности, отраслевой направленности, а также элементы и подсистемы различных интегрированных (объединенных) в межотраслевые кластеры комплексов. Первоначально их выделялось пять¹. Сегодня, с некоторыми оговорками, уже шесть². Все они отражают вполне конкретные этапы научно-технического и организационного индустриального и постиндустриального развития.

Одной из проблем, возникающих в связи с вышеизложенным, является хронологизация рамок выделяемых технологических укладов. Первоначально временные границы технологических укладов определялись исходя из хронологии циклов длинных волн Н. Кондратьева. Именно с последними ассоциировался “жизненный цикл” технологического уклада. Между тем в публика-

циях последних лет отмечается: “В связи с переходом к экономике знаний и сокращением научно-производственных циклов на микроуровне возникает сомнение в сохранении длинных волн в наукоемкой экономике. Современные исследования подтверждают, что длинные волны порождены в индустриальную эпоху инновационно-технологическими импульсами, связанными с распространением кластеров соответствующих базовых технологий”³.

Действительно, уже начиная с 70-80-х гг. XX столетия период от изобретения, создания и первой апробации новшеств до их успешной коммерциализации и достижения высоких масштабов производства заметно сократился. Более того, появляются все новые и на новые циклы, которые накладываются друг на друга и многие традиционные циклы, серьезно видоизменяют макроэкономическую динамику в долгосрочном периоде. С учетом этого, а также некоторой “размытости” базовых индустриальных и постиндустриальных технологий по различным укладам выделяются следующие границы технологических укладов: первый - с 1760-1770 гг. по 1830-1840 гг.; второй - с 1830-1840 гг. по 1870-1880 гг.; третий - с 1870-1880 гг. по 1920-1930 гг.; четвертый - с 1920-1930 гг. по 1970-1980 гг.; пятый - с 1970-1980 гг. по 2015-2020 гг.; шестой - с 2015-2020 гг. по 2045-2050 гг.

Заметим, что в известной степени указанные границы условны. Дискуссионным является и вопрос “может ли понятие технологического уклада быть распространено на весьма подвижную в структурно-технологическом отношении постиндустриальную экономику?”. Ответ на него может быть положительным, но при этом и здесь приходится делать некоторые оговорки. Постиндустриальная экономика, в отличие от индустриальной, имеет многочисленные “инновационные ниши”, внешне, казалось бы, не связанные между собой. Между тем в основе развития каждой такой ниши лежит та или иная технология (промышленная, оказания медицинских, образовательных, управленческих, консультационных, транспортных, телекоммуникационных и информационных, жилищно-коммунальных, экологических и иных услуг). Что же касается “технологической связанности”, то она в постиндустриальной экономике формируется несколько иным образом, чем в индустриальной.

Основой такой “связанности” часто выступают стратегические схемы и формируемые с их помощью в среднесрочном и долгосрочном периодах разнообразные системы, в том числе и научные. “Технологическая связанность” возникает и вследствие своеобразной “цепной реак-

ции” научных результатов, разработок, технологий, которые происходят в различные моменты времени то в одной, то в другой сфере экономической деятельности. И в этом случае отдаленным результатом такого “цепного процесса” становится формирование системы. Технологически она может “объединять” и уровень, на котором осуществляются абсолютно разноплановые (с точки зрения возможностей их последующего использования в народном хозяйстве) технологические разработки (например, микроуровень, наноуровень создания новых конструкционных материалов, наноманипуляторы и др.). Здесь также со временем “кристаллизуются” своеобразные структуры, подсистемы научных и технологических разработок. “Технологическая связанность” может возникать и так, как это происходит в математике. На основе одних результатов получают другие. Причем первоначально такие “островки связанности” могут быть во многом самостоятельными и не связанными между собой. Со временем на основе этих “островков” и научно-технологического “заполнения” существующих “белых пятен” выстраиваются системы.

Можно привести и другие основания “технологической связанности”, которая имеет место в постиндустриальной экономике и позволяет говорить на языке технологических укладов. Но это уже технологические уклады иного типа, чем те, которые существовали (существуют) в индустриальную эпоху.

Рассмотрим более подробно структуру, содержание технологических укладов. По определению, которое общепринято в экономической науке, ядро технологического уклада “образует комплекс базисных совокупностей технологически сопряженных производств”⁴. Сам же технологический уклад “формируется в рамках экономической системы, охватывая все стадии переработки ресурсов и соответствующий тип непроизводственного потребления, образуя макроэкономический воспроизводственный контур, самопроизводящуюся целостность...”⁵. Заметим, что при характеристике ядра технологического уклада его содержание не всегда является отраслевым. Его образуют также новые виды экономической деятельности, инновационные направления и ниши, инструментальные средства решения производственно-технологических хозяйственных задач, технологии, стратегии, возникающие на их основе системы. И если в постиндустриальный период при характеристике ядра первого, второго, третьего, четвертого технологических укладов явно преобладают отраслевые сферы (отрасли), то затем их роль заметно снижается.

Именно ядро технологического уклада задает межотраслевые кластеры, определяющие макрогенерации. Понятие “макрогенерации” введено в научный оборот В. Маевским. В его понимании макрогенерации это макрогенерации экономического роста, которые отражают в укрупненном (агрегированном) виде жизненный цикл отдельных составляющих валового внутреннего продукта. “Пусть макроуровень экономик поддается разложению на некоторое множество неидентичных, но родственных экономических подсистем, каждая из которых обладает свойством рождаться, жить и умирать... Будем называть отдельно взятую подсистему указанного типа макрогенерацией. Если в экономике действует N макрогенераций, то

$$ВНП_t = X_t^1 + X_t^2 + \dots + X_t^N;$$

$$ВНП_t = ВНП_{t-1} + \alpha_t \cdot ВНП_{t-1} - \beta_t \cdot ВНП_{t-1}”^6.$$

Здесь X_t^k - валовой национальный продукт, создаваемый в году t k -й макрогенерацией;

α_t - темп прироста ВВП в году t ;

β_t - темп выбытия ВВП в году t .

Одна макроэкономическая генерация (или макрогенерация) постепенно вытесняет другую, занимая ее экономическое пространство. “Согласно Й. Шумпетеру, конкуренция между макрогенерациями - это борьба за право пользования группой базовых товаров. Новая макрогенерация, появившись, начинает отбирать ресурсы у старых макрогенераций”⁷.

По нашему мнению, не все макроэкономические генерации представляют собой макрогенерации экономического роста, формируя S-образные инновационные кривые по группе связанных производств, входящих в соответствующий межотраслевой кластер. Существуют также макроэкономические генерации, которые через рост производительности труда, отдачи от вложенных инвестиций, положительное “продвижение” в рамках многочисленных существующих и вновь открывающихся инновационных ниш, модернизации технологий производимых продуктов, услуг заметно удешевляют последние, делая их более доступными для широкого круга экономических агентов. В этом случае количественный экономический рост может отсутствовать или быть незначительным. Вместе с тем указанные процессы, как правило, оказывают самое серьезное влияние на уровень и динамику базовых воспроизводственных характеристик (таких, например, как норма прибавочного продукта, зарплатоёмкость производимого валового продукта, соотношение между перенесенной и вновь со-

зданной стоимостью, промежуточным и конечным продуктом и др.), тем самым выступая в качестве макроэкономических генераций.

К отдельному типу макроэкономических генераций можно отнести возникающие из логики и императивов природного, экономического, институционального характера необходимости и неотложности роста “чистых сбережений”. Здесь результатом становятся структура воспроизводственных характеристик, динамика макроэкономических показателей, отвечающих требованиям устойчивого экономического развития. Наконец, еще одним типом макроэкономических генераций являются те, которые продуцируются институциональными потребностями, существующим инновационным спросом, последующим производством и накоплением вооружений. Способствуя в целом увеличению стоимостных объемов производства, производство вооружения параллельно генерирует развитие и воспроизводство на постоянной основе инфляционных процессов. Последние же во многом разбалансируют стоимостную и материально-вещественную структуры создаваемого общественного (национального) продукта.

В дальнейшем, говоря о макроэкономических генерациях, мы их будем понимать максимально широко, включая все перечисленные альтернативы их определения и трактовки. Единственным ограничивающим условием при этом является их серьезное воздействие на материально-вещественную и стоимостную структуры воспроизводимого общественного (национального) продукта, а также на значения и динамику основных макроэкономических показателей и воспроизводственных характеристик.

Обязательным при изучении содержания технологического уклада является выделение его ключевых структурообразующих факторов (в том числе институциональных). Это еще одно “сечение” многомерной структуры технологического уклада. Представим эволюцию структурообразующих ключевых факторов всех шести технологических укладов (табл. 1).

В рассматриваемой таблице прослеживается закономерность роста разнообразия ключевых структурообразующих факторов по мере перехода от ранних к более поздним технологическим укладам. Это вполне естественно, поскольку по большому счету любое развитие есть рост разнообразия изменяющейся системы и ее подсистем. В данном отношении особо выделяются пятый и шестой технологические уклады, содержащие широкий спектр стратегических инновационных ниш.

Обращает также на себя внимание свойство ключевых факторов сохранять с некоторыми ого-

Таблица 1. Ключевые структурообразующие факторы технологических укладов (1760–1770 гг. – 2045–2050 гг.)

Технологический уклад	Ключевые структурообразующие факторы
Первый - с 1760-1770 гг. по 1830-1840 гг.	Текстильные машины с паровым приводом: прядильная (периодического действия), мольмашина Кокрилла, кольцепрядильная Аркрайта, льнопрядильная де Жерара, вращающаяся рама ткацкого станка, механический ткацкий станок Усовершенствованная паровая машина (Дж. Уатта)
Второй - с 1830-1840 гг. по 1870-1880 гг.	Паросиловая установка и ее использование в станко-, паровозо-, пароходостроении
Третий - с 1870-1880 гг. по 1920-1930 гг.	Паровая турбина, электрогенератор и электродвигатель Институциональный инновационный спрос на военную технику и продукты военной химии Технологии производства стали, стальных легированных сплавов, технологически чистой меди электротехнического назначения Волна разнонаправленных инноваций в химических технологиях
Четвертый - с 1920-1930 гг. по 1970-1980 гг.	Двигатели внутреннего сгорания, реактивные авиационные, ракетные двигатели, рост их разнообразия Генераторные, приемно-усилительные радиолампы, полупроводники и полупроводниковые приборы, цифровые и аналоговые электронно-вычислительные машины и системы Высокий устойчивый инновационный спрос на новые поступательные и оборонные технологии и вооружение, проекты атомной и водородной бомб Выгеснение нефтяным топливом угольного, нефтепереработка, нефтехимия
Пятый - с 1970-1980 гг. по 2015-2020 гг.	Телекоммуникации и цифровые технологии передачи информации Микро-, наноэлектроника и сопровождающие ее развитие технологии Компьютеры малых размеров, высокой мощности, доступной ценовой позиции Высокое разнообразие электронно-вычислительных устройств, направлений и способов их применения Компьютерные информационные технологии, программное обеспечение Глобальные сети общего пользования (Интернет) и специализированные сети (SWIFT и др.) Аэрокосмическая техника и военно-космические технологии Поиск конструктивных материалов с улучшенными свойствами Технологии высокой отдачи нефтяных и газовых пластов, глубокой переработки углеводородного сырья Инновационный спрос на технологии, обеспечивающие устойчивое эколого-промышленное и эколого-коммунальное развитие Энергосберегающее развитие, экологически чистые энергетические технологии Инновационный спрос на высокоэффективные медицинские технологии ранней диагностики и лечения, современные лекарственные препараты узкоцелевой направленности, тонкой "балансировки" иммунной системы Системное мышление, современные управленческие технологии эффективного использования и воспроизводства человеческих ресурсов, роста человеческого капитала
Шестой - с 2015-2020 гг. по 2045-2050 гг.	Предложение инновационных технологий (в наноэлектронике, конструировании новых материалов и др.) Инновации, обусловленные "спросом на производительность новых технологий", заметное снижение стоимости (удешевление) товаров и услуг по мере того, как они становятся все более традиционными и распространенными среди потребителей Нанотехнологии и наноматериалы Сверхскоростные информационные технологии передачи информации в интегрированных системах телефонной, радио-, телевизионной, космической связи Развитие глобальных информационных и интеллектуальных систем, интеллектуализация информационного пространства Энергосбережение, экологически чистые энергетические технологии Технологии получения электрического тока на основе квантовых эффектов, возникающих в рамках принципиальной схемы "спин-электрон - поляризация света" Гелиотермические (в комбинации с солнечным парусом), квантовые, коллоидные, твердофазные и газофазные ядерные, магнитоплазодинамические ракетные двигатели Био-, бионанотехнологии, основанные на методах и технологиях белковой, геномной инженерии Медицинские высокоточные технологии ранней диагностики, лечения Бионанотехнологии в фармакологии Потребность в институтах, обеспечивающих устойчивое экономическое развитие и рост чистых валовых сбережений Нанобиотехнологии эколого-промышленного и эколого-коммунального развития

Окончание табл. 1

Технологический уклад	Ключевые структурообразующие факторы
	<p>Наноинструменты, наноманипуляторы, методы и технологии измерения, обработки данных, моделирования поведения вещества на атомно-молекулярном уровне и реализуемые с их помощью технологии промышленного конструирования наноматериалов с программируемыми характеристиками</p> <p>Химические методы и технологии создания новых синтетических материалов, производства синтетических наночастиц, полимерных дисперсий, высокопрочных волокон, нанопористых кагализаторов, тонкослойных покрытий, др. наноматериалов, химия фуллеренов</p> <p>Образовательные технологии, решающие задачи формирования у обучающихся базовой многомерной матрицы изменяющихся знаний, ее спецификаций по профессиональным профилям</p> <p>Высокая потребность в когнитивных моделях системного мышления, мышления стратегическими схемами, в параллельных плоскостях, "голографического", ассоциативного мышления</p> <p>Системное мышление в рамках формирования, развития и реализации современных управленческих технологий эффективного использования и воспроизводства человеческих ресурсов, роста человеческого капитала</p>

ворками (такими, например, как замена паровой машины электродвигателем в прядильном, ткацком производстве) свою актуальность на всем протяжении развития технологических укладов. Это, в свою очередь, дает основание говорить о несколько иной модели жизненного цикла в отношении технологий, которые в то или иное время являлись ключевыми структурообразующими факторами соответствующих технологических укладов, и вместе с тем в теоретическом и практическом плане рассматривать их в качестве потенциальных направлений модернизации. Заметим, что их перечень значительно шире выделяемых (и во многом уже привычных) направлений опережающей модернизации, прорывного инновационного развития.

Действительно, в промышленном производстве, экономике в целом сегодня практически весь спектр доминировавших в разное время двигателей от паросиловых установок до парогазотурбин, высокоэкономичных двигателей внутреннего сгорания, электродвигателей, реактивных, ракетных двигателей различных по мощности и назначению. Что-то принципиально новое создать здесь вряд ли удастся. Применяемые технологии конструирования перечисленных видов двигателей достигли своего принципиального "инновационного" потолка. Вследствие этого речь идет о модернизации модельного ряда используемых двигателей в терминах "улучшения" их отдельных, а иногда и основных характеристик. Последнее может продолжаться достаточно долго, до тех пор, пока в воспроизводственном процессе происходит их постоянная замена по причине износа или ускоренной амортизации.

Таким образом, достигнув своего "экономического максимума", многие технологии, по крайней мере, те, которые были отнесены к ключевым факторам технологических укладов, не спе-

шат освобождать (уступать) свое "экономическое поле". С помощью многочисленных локальных инновационных "ниш модернизации" они как бы продлевают себе жизнь, сохраняя более или менее стабильные объемы производства, "консервируя" пусть и невысокие, но положительные при этом уровне экономической динамики.

Аналогично себя ведут и макроэкономические генерации технологических укладов. После своего исторического "взлета" большинство отраслей, сформировавшихся отраслевых комплексов (таких, как черная металлургия, электроэнергетика, химия и нефтехимия, двигателе-, авто-, авиастроение и многие другие), хотя и вытесняются с "экономического поля" современными макрогенерациями, но при этом не умирают. Более того, после своего "экономического расцвета" в преддверии ожидаемого спада, прогнозируемого в соответствии с классической теорией жизненного цикла, основной поток ("мейнстрим") соответствующих производств и технологий вынужденно распадается в поисках "инновационных ниш", "долгосрочных зон" экономической жизнеспособности на многочисленные узкоспециализированные направления, "ручейки", "небольшие реки".

Так, промышленное производство чугуна и стали достигло своего расцвета в 1870-1880 гг.-1920-1930 гг. (третий технологический уклад), решив в этот период многие принципиальные проблемы чистоты получаемого металла, экономической технологичности и целесообразности концентрации отраслевых производственных процессов в рамках крупных металлургических комбинатов. После этого черная металлургия и научно, и технологически развивается, главным образом, как металлургия многочисленных легированных стальных сплавов военного назначения (артиллерийские снаряды и орудия, танковая броня и др.), легких высокопрочных и тер-

Таблица 2. Технологические уклады и образующие их кластеры макроструктур в периоды индустриального и постиндустриального развития (1760–1770 гг. – 2045–2050 гг.)

Технологический уклад	Межотраслевые, системные кластеры, определяющие макроструктуры
Первый - с 1760-1770 гг. по 1830-1840 гг.	1. Кластер "выращивание прядильных культур (льна, конопли, хлопчатника) - прядильная, ткацкая промышленность - проектирование и создание прядильных, ткацких станков, игл, булавок, ножниц и т.п. - производство паровых машин и приводов для текстильной промышленности" 2. Кластер горнорудной (добыча угля, металлических руд, производство каменного угля и кокса) и металлургической промышленности
Второй - с 1830-1840 гг. по 1870-1880 гг.	3. Кластер "создание и производство паровых машин, паросиловых установок для строящихся локомотивов, паровозов, пароходов, металлорежущих, деревообрабатывающих, других станков, бурильных, врубных, бумагоделательных, печатных машин - машиностроение, станкостроение, инструментальная и металлообрабатывающая промышленность - производство огнестрельного оружия, патронов и снарядов к нему, пороха, взрывчатых веществ - изготовление безопасных спичек" 2'. Развивающийся кластер горнорудной и металлургической промышленности (производство чугуна, железа, стали, изготовление листового стального проката), строительство доменных, мартеновских печей, конвертеров высокой мощности 4. Кластер строительства и обслуживания железных дорог, услуги телеграфной (проводной) связи, железнодорожные транспортные услуги пассажирских и транспортных перевозок
Третий - с 1870-1880 гг. по 1920-1930 гг.	5. Кластер "производство паровых силовых установок, паровых, гидравлических турбин для электроэнергетики, электрогенераторов, электродвигателей - изготовление оборудования для энергетического машиностроения, электротехнической промышленности - строительство и обслуживание линий электропередач, электрораспределительных станций - производство трамваев, электропоездов, городских электропоездов, строительство необходимых для них сооружений, оказываемые ими транспортные услуги - изготовление электровакуумных ламп, осветительных приборов, никеле-кадмиевых, никеле-железных аккумуляторов 2''. Кластер горнорудной, металлургической промышленности, строительства металлургических печей высокой единичной мощности, создания металлургического, горнорудного оборудования, выплавки чистых высококачественных и легированных электроталей 3', 6. Кластер станкостроения, металлообработки, военного машиностроения (военно-морского, артиллерийского, оружейно-стрелкового, автомобильно-танкового) 7. Военно-химический кластер "производство пироксилиновых и нитроглицериновых бездымных порохов - изготовление смесей взрывчатых веществ (динамита, тринитротолуола, динамонов, аммотолов, аммоналов), артиллерийских снарядов, торпед, мин, гранат, патронов - создание в промышленных объемах военно-химических отравляющих веществ" 8. Кластер производства основных химических веществ, синтетических продуктов, медицинских препаратов (кислорода, ацетилена, водорода, аргона, гелия, криптона, неона, ксенона, хлора, бензола, серы, серной кислоты, фосфора, йода, брома; соды; анилина и других искусственных красителей, красок, лаков, нитролаков, технических и пищевых спиртов; уксусной кислоты; аммиака, минеральных удобрений; целлюлозы, бумаги из целлюлозы; целлулоида, целлофана, вискозы; синтетического каучука, резины, пневматических шин и автопокрышек; глицерина, мыла, моющих, парфюмерных, косметических средств; клея, желатина; сажи; смазочных материалов; уайт-спирта, керосина; аспирина, инсулина, сальварсана, барбитуратов, вакцин (против сибирской язвы, бешенства, туберкулеза), сывороток против столбняка, дифтерита) 9. Кластер телефонный, радиосвязи, звукозаписи и звуковоспроизведения 2'', 10. Кластер производства автомобилей, мотоциклов. Велосипедов на начальном этапе своего развития 11. Кластер промышленного обеспечения, строительства, обслуживания городских коммуникаций (городского транспорта, электрических, тепловых, водопроводных, канализационных, газовых сетей)
Четвертый - с 1920-1930 гг. по 1970-1980 гг.	2'', 6', 12. Мегакластер "черная и цветная металлургия машиностроительных сплавов - двигателестроение (авиационное, танковое, автомобильное, ракетное) - военное машиностроение - системы стратегических и обычных вооружений" 7'. Военно-химический кластер (наряду с производством более совершенных порохов, взрывчатых, военно-химических отравляющих веществ, осуществляет создание воспалительных составов наполнителей авиабомб, снарядов, ракет (термита, электропа, белого фосфора, напалма, пирогелей), жидкого и твердого ракетного топлива для реактивных снарядов, оперативно-тактических, тактических, стратегических средней дальности, межконтинентальных баллистических ракет, ракетных двигателей, космических кораблей и аппаратов) 13. Кластер атомной энергетики, создания атомной, водородной, нейтронной бомб 2'', 2''', 10'. Кластер "бензиновые и дизельные двигатели внутреннего сгорания - гражданское автомобилестроение"

Окончание табл. 2

Технологический уклад	Межотраслевые, системные кластеры, определяющие макрогенерации
	<p>5^{»,}14. Кластер нефте-, газодобычи, нефтепереработки, нефтехимии, тепловой и гидроэнергетики, использующей энергоагрегаты высокой единичной мощности</p> <p>9^{»,}15. Кластер телефонный, радио- и телевизионной связи, их элементной базы, цифровых и аналоговых электронно-вычислительных машин и систем</p> <p>16. Кластер "космическая техника"</p>
<p>Пятый - с 1970-1980 гг. по 2015-2020 гг.</p>	<p>9^{»,}15^{»,}17. Системный кластер "телекоммуникации и цифровые технологии - компьютерные информационные технологии, программное обеспечение - проектирование, создание, поддержание глобальной сети Интернет, других (в том числе специализированных) глобальных сетей (SWIFT, INTERSETTL, др.), а также услуг, которые эти сети оказывают - мобильная (в том числе спутниковая) телефонная связь - цифровое телевидение - микроэлектроника</p> <p>7^{»,}12^{»,}16^{»,}18. Системный кластер "военно-космические технологии - аэрокосмическая техника - военное ракетостроение и высокоточные системы противоздушной, противоракетной обороны - современные комплексы стратегических и обычных вооружений"</p> <p>5^{»,} 14^{»,}. Кластер нефтегазодобычи, нефтепереработки, нефтехимии</p> <p>19. Системный кластер "современные конструкционные материалы"</p> <p>20. Системный кластер институционального, экономического и технологического обеспечения устойчивого эколого-промышленного, эколого-коммунального развития, утилизации токсичных и ядерных отходов</p> <p>5, 5^{»,} 13^{»,} 14^{»,}, 21. Системный кластер чистых энергетических технологий, институционального, экономического, технологического обеспечения энергосбережения, атомной энергетики</p> <p>22. Кластер "медицинское оборудование, медицинские технологии, лекарственные препараты"</p> <p>23. Системный кластер проектирования и создания гибких производственных систем, современных управленческих технологий, обеспечивающих эффективное воспроизводство человеческих ресурсов, роста человеческого капитала</p>
<p>Шестой - с 2015-2020 гг. по 2045-2050 гг.</p>	<p>9^{»,}, 15^{»,}, 17^{»,} 24. Системный кластер сверхскоростных цифровых телекоммуникаций, информационных технологий квантовой телепортации, нанозлектроники, нанооптики, глобальных информационных и интеллектуальных сетей</p> <p>7^{»,} 12^{»,} 16^{»,} 18^{»,} 25. Системный кластер военно-космических технологий, систем противоракетной обороны, современных вооружений</p> <p>19^{»,} 26. Системный кластер "современные конструкционные материалы, полученные с помощью нанотехнологий и технологий другого уровня"</p> <p>19^{»,} 22^{»,} 27. Системный кластер "медицинские высокоточные технологии ранней диагностики, профилактики заболеваний и их лечения, основанные на системных представлениях об организме человека и инновационных возможностях нанобиомедицины"</p> <p>13^{»,} 14^{»,} 20^{»,} 21^{»,} 28. Системный кластер институционального и технологического обеспечения устойчивого эколого-промышленного, эколого-коммунального развития, энергосбережения, создания чистых энергетических технологий</p> <p>5^{»,}, 14^{»,}. Кластер газо-, нефтедобычи, нефтепереработки, нефтехимии, создания новых синтетических материалов и соответствующих инновационных технологий</p> <p>29. Системный кластер образовательных технологий, основывающихся на развитых институтах современного знания, постоянном структурировании, обновлении, корректировке базовой матрицы знаний и ее спецификациях по профессиональным профилям</p> <p>23^{»,} 30. Системный кластер проектирования и создания гибких производственных систем, робототехники широкого спектра и назначения, различных техно-, биосистем с искусственным интеллектом</p> <p>23^{»,} 31. Системный кластер современных управленческих технологий, обеспечивающих эффективное использование и воспроизводство человеческих ресурсов, человеческого капитала</p>

мостойких сплавов для высокотехнологичной авиационной, космической, ракетной техники, сплавов специального назначения для корпусов ядерных реакторов (циркониево-стальных сплавов и др.). Приведенный перечень стратегических "инновационных ниш" в продолжающейся развиваться черной металлургии далеко не по-

лон. Со временем подавляющее большинство из них интегрируется в межотраслевые кластеры макрогенераций новых технологических укладов в качестве их неотъемлемых элементов, составляющих. Воспроизводственная структура общественного (национального) продукта заметно усложняется.

Возможна и другая ситуация, когда возникшие в описываемом процессе “инновационные” ниши в течение длительного времени продолжают функционировать автономно, дополняя друг друга (как это происходит в современном автомобилестроении) или же дополняя многочисленные другие, которые образуются в ходе социально-экономического развития. Ярким примером последнего могут быть взаимодействия, взаимосвязи и взаимообусловленность отдельных “инновационных ниш”, в рамках которых формируется системный кластер макрорегенераций “Конструкционные материалы” в рамках пятого и шестого технологических укладов.

Рассмотрим эволюцию кластеров макрорегенераций по сменяющимся друг друга технологическим укладам более подробно. В систематизирующей табл. 2 каждый из них имеет свой порядковый номер. Записи порядковых номеров со штрихом (например, 2', 5', 7', 9', 10', 11', 12', 13', 14', 16', 17', 19', 20', 22', 23') означают, что рассматриваемый кластер макрорегенераций есть “продолжение” в своей определенной и весьма значительной части кластеров с номерами 2, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 22, 23, соответственно. Аналогично макрорегенерации с номерами 2", 5", 6" и так далее есть “продолжение” кластеров 2', 5', 6' и т.д. Вместе с тем почти каждый выделяемый кластер имеет свой индивидуальный номер, указывающий на наличие в нем своей особой инновационной составляющей. Если при этом в его обозначении номера со штрихами отсутствуют, то речь идет о возникающем совершенно новом кластере, определяющем макрорегенерации.

На основе кластеров макрорегенераций, приведенных в табл. 2, можно выделить следующие магистрально-осевые структуры социально-экономического развития. В период с 1760-1770 гг. по 1830-1840 гг. это “производство металла-машиностроение”. Затем, как уже выше отмечалось, в черной и цветной металлургии формируются многочисленные “инновационные ниши” специальных машиностроительных сплавов. Данные производства и технологически, и организационно довольно часто включаются в состав машиностроительных предприятий, особенно, если эти предприятия являются военными. Начиная с 1870-1880 гг. военное машиностроение выделяется в особый межотраслевой кластер, а затем и в системный кластер (тесно интегрируясь с военной химией) и образует самостоятельную магистрально-осевую структуру, “пронизывающую” третий, четвертый, пятый и шестой технологические уклады.

Еще одной магистрально-осевой структурой социально-экономического развития является “производство электроэнергии” и виды экономической деятельности, которые его обеспечивают. Возникая в рамках третьего технологического уклада, затем в

своей значительной части, данная структура тесно интегрируется с энергоемкими добычей нефти, газа, нефтепереработкой и нефтехимией. Другая часть производства электроэнергии традиционными методами в течение четвертого технологического уклада во многом утрачивает свою макрорегенерирующую роль, уступая ее ядерной энергетике. При этом последняя является скорее вторичным результатом проекта по созданию атомной, водородной бомб, чем результатом самостоятельного развития.

Пятый технологический уклад формирует принципиально новую магистрально-структурную ось и соответствующий ей системный кластер чистых энергетических технологий, институционального, экономического, технологического обеспечения энергосбережения, атомной энергетики, который затем в рамках шестого уклада интегрируется в более общий системный кластер институционального и технологического обеспечения устойчивого эколого-промышленного, эколого-коммунального развития, энергосбережения, создания чистых энергетических технологий. Разумеется, при этом тоже формируются многочисленные “инновационные ниши”.

В свою очередь, на протяжении четвертого, пятого и шестого технологических укладов добыча нефти, газа, нефтепереработка образуют стратегически значимую магистрально-осевую структуру “газовое и нефтяное топливо”. Параллельно, особенно начиная с 1970-1980 гг. формируются и развиваются многочисленные инновационные ниши получения синтетических материалов и продуктов нефтехимии.

Начиная с третьего технологического уклада получает развитие и магистрально-осевая структура радио-, телекоммуникаций, аналоговой и цифровой связи, информационно-компьютерных технологий, глобальных информационных и интеллектуальных сетей, микро-, наноэлектроника. Вследствие развития именно этой структуры формируется и получает развитие новое “технологическое ядро” информационного общества. Именно ей в постиндустриальной экономике принадлежит ведущая роль.

Тесно связанными с ней являются современные образовательные технологии, с помощью которых у обучаемых формируется, обновляется, корректируется общая матрица знаний и ее спецификации по профессиональным профилям. Уже с конца пятого технологического уклада такие образовательные технологии образуют еще одну магистрально-осевую структуру социально-экономического развития, неотъемлемую системную составляющую современной экономики знаний.

Систематизация, расширение и углубление многочисленных образовавшихся ранее и формируемых в процессе смены технологических укладов и макрорегенераций “инновационных ниш” приво-

дит в 80-90-е гг. XX в. к выделению в качестве самостоятельной системы (со своей особой внутренне присущей ей логикой развития) магистрально-осевой структуры "Современные конструкционные материалы". Интегрируя потенциально перспективные "инновационные ниши" черной и цветной металлургии, получения специальных машиностроительных сплавов, химии и нефтехимии, биоинженерии, этот системный кластер макрогенерации создает новые конструкционные материалы с требуемыми свойствами, модернизирует существующие для всех отраслей, межотраслевых и системных кластеров экономики. Особое магистрально-осевое "продолжение" кластер "Современные конструкционные материалы" имеет в микро- и наноэлектронике, а также в системных кластерах "медицинские высокоточные технологии ранней диагностики, профилактики заболеваний и их лечения, основанные на системных представлениях об организме человека и инновационных возможностях нанобиомедицины", "Институциональное и технологическое обеспечение устойчивого эколого-промышленного, эколого-коммунального развития, энергосбережения, создания чистых энергетических технологий".

По пути "инновационных ниш" с 70-80-х гг. XX в. идут также авиастроение, танкостроение, судостроение, гражданское автомобилестроение, электродвигателестроение, станкостроение. Но это иной путь взаимодействия "инновационных ниш", в отличие от рассмотренного при проектировании создания современных конструкционных материалов.

Интересно, что третий, четвертый, пятый и шестой технологические уклады мало отличаются между собой по числу кластеров макрогенерации: 8 - в третьем, 7 - в четвертом, 8 - в пятом, 9 - в шестом. Но если третий и четвертый технологические уклады образуют межотраслевые кластеры макрогенераций, то пятый уклад их содержит всего два, а шестой - один. Уже при переходе от индустриальной экономики к постиндустриальной ("пятый технологический уклад") межотраслевые кластеры почти полностью вытесняются системными. Системные кластеры макроэкономических генераций отличаются от межотраслевых тем, что в основе их развития лежит логика развития всей целостности, а не отдельных отраслей. К тому же каждый такой кластер удовлетворяет весьма подвижную, динамично изменяющуюся систему потребностей и постоянно воспроизводимого инновационного спроса.

Немаловажными являются и особые условия, характерные для той или иной национальной экономики. Ими могут быть наличие (отсутствие) природных ресурсов (леса, угля, нефти, газа, металлических руд и др.), а также приобретение страной крепких конкурентных позиций в конкретных ви-

дах экономической деятельности на международных рынках (включая обеспечивающие их производственно-технический, кадровый потенциалы). В связи с этим "уходящие" межотраслевые кластеры макрогенераций могут сохранять свою высокую значимость в воспроизводственном процессе отдельных стран вопреки описанной выше логике смены технологических укладов еще весьма продолжительное время.

Вряд ли Финляндии следует отказываться от лесной, деревообрабатывающей промышленности, весьма значимой для этой страны, а Китаю - от высококонкурентной текстильной промышленности, ссылаясь на то, что первая никогда в истории не входила в состав макрогенерирующих кластеров, а вторая - является ведущей отраслью только первого технологического уклада. Точно так же применительно к России стратегическим направлением модернизации может стать заполнение разнообразных "инновационных ниш" в высокоразвитых и конкурентоспособных на мировых рынках отечественных вертикально интегрированных металлургических комплексах (например, таких как ОАО "Норильский никель").

Особого внимания в рамках дальнейшего развития российской экономики заслуживает системный кластер современных образовательных технологий. Здесь у России имеются очень неплохие стратегические позиции. Между тем, как уже отмечалось выше, обновление потоков специальной информации, инновационное развитие происходят сегодня настолько быстро, что изучение его привычными методами по основным элементам оказывается во многом бесперспективным. На первый план выходят системное мышление стратегическими схемами, в параллельных плоскостях, "голографическое", ассоциативное мышление. А это, в свою очередь, требует постоянного структурирования, обновления, корректировки формируемой у работников высшей квалификации базовой матрицы знаний и ее спецификаций по профессиональным направлениям.

¹ Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. М., 1993.

² См.: Матвеев К.Ю. Инновационно-инвестиционные ресурсы и модели нового качества экономического роста в России. Самара, 2008; Глазьев С.Ю. Какая модернизация нужна России? // Экономист. 2010. □ 8.

³ Глазьев С.Ю. Какая модернизация нужна России? С. 7.

⁴ Там же. С. 5.

⁵ Там же.

⁶ Сухарев О.С. Институциональная экономика. М., 2008. С. 256.

⁷ Там же. С. 257.