

ИЗМЕНЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ВЕЩЕСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ОБЩЕСТВЕННОГО (НАЦИОНАЛЬНОГО) ПРОДУКТА В ПРОЦЕССЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

© 2012 Г.В. Семенов, Ю.В. Матвеев, Р.К. Хайруллин, В.Г. Игнатъев*

Ключевые слова: материально-вещественная структура общественного (национального) продукта, инновационное развитие, технологические уклады, макроэкономические генерации технологических укладов, межотраслевой кластер макроэкономической генерации, институциональная полезность отдельных элементов вооружений и их комбинации, военно-индустриальная экономика, постиндустриальная экономика.

Исследуется эволюция технологических укладов (с первого по шестой) и образующих их макроэкономических генераций; в соответствии с представленными эволюционными процессами дается характеристика изменения материально-вещественной структуры общественного (национального) продукта на макро- и мегаэкономическом уровнях.

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”¹. После своего исторического взлета большинство отраслей, сформировавшихся отраслевых комплексов (таких как черная металлургия, электроэнергетика, химия и нефтехимия, двигатели-, авто-, авиастроение), хотя и вытесняются с экономического поля современными макроэкономическими генерациями, 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 (“мэйнстрим”) соответствующих производств и технологий вынужденно распадается в поисках “инновационных ниш”, “долгосрочных зон” экономической жизнеспособности на многочисленные узкоспециализированные направления, “ручейки”, “небольшие реки”.

Например, промышленное производство чугуна и стали достигло своего расцвета в

1870-80 гг. - 1920-30 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 развивается, главным образом, как металлургия многочисленных легированных стальных сплавов военного назначения (артиллерийские снаряды и орудия, танковая броня и др.), легких высокопрочных и термостойких сплавов для высокотехнологичной авиационной, космической, ракетной техники, сплавов специального назначения для корпусов ядерных реакторов (циркониево-стальных сплавов и др.). Со временем подавляющее большинство из приведенных стратегических “инновационных ниш” интегрируется в межотраслевые кластеры макрогенераций новых технологических укладов в качестве их неотъемлемых элементов.

Возможна и другая ситуация, когда возникшие в описываемом процессе “инновационные ниши” в течение длительного времени продолжают функционировать автономно, дополняя друг друга (как это происходит

* Семенов Георгий Виссарионович, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой менеджмента и предпринимательской деятельности Казанского государственного технологического университета; Матвеев Юрий Васильевич, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой экономической теории Самарского государственного экономического университета; Хайруллин Рамиль Камилевич, кандидат технических наук, проректор по экономике и развитию Поволжской государственной академии физической культуры, спорта и туризма, г. Казань; Игнатъев Владимир Георгиевич, кандидат экономических наук, доцент Казанского государственного технологического университета. E-mail: vestnik@sseu.ru.

в современном автомобилестроении) или же дополняя многочисленные другие, которые образуются в ходе социально-экономического развития. Примером последнего могут быть взаимодействия, взаимосвязи и взаимообусловленность отдельных “инновационных ниш”, в рамках которых формируется системный кластер макроструктур “Конструкционные материалы” в рамках пятого и шестого технологических укладов.

Рассмотрим эволюцию кластеров макроструктур по сменяющим друг друга технологическим укладам более подробно. В приводимой далее систематизирующей таблице 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 макроструктур 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 макроструктуры с номерами 2", 5", 6" и т.д. 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 макроструктуру.

На основе приведенных в таблице кластеров макроструктур можно выделить магистрально-осевые структуры социально-экономического развития. В период с 1760-70 гг. по 1920-30 гг. это “Производство металла - машиностроение”, после чего в черной и цветной металлургии формируются многочисленные “инновационные ниши”, часто включаемые в состав машиностроительных предприятий, особенно военных. Начиная с 1870-80 гг. военное машиностроение выделяется в особый межотраслевой кластер, а затем и в системный кластер (тесно интегрируясь с военной химией), образуя самостоятельную магистрально-осевую структуру, “пронизывающую” третий - шестой технологические уклады.

Еще одной магистрально-осевой структурой социально-экономического развития является “Производство электроэнергии” и обеспечивающие ее виды экономической деятельности. Возникая в рамках третьего технологического уклада, данная структура впоследствии тесно интегрируется с энергоемкими добычей нефти и газа, с нефтепереработкой и нефтехимией. Другая часть производства электроэнергии традиционными методами при четвертом технологическом укладе во многом утрачивает свою макроструктурирующую роль, уступая ее ядерной энергетике, являющейся скорее вторичным результатом проекта по созданию атомной и водородной бомб, чем результатом самостоятельного развития.

**Технологические уклады и образующие их кластеры макроструктур
в периоды индустриального и постиндустриального развития (1760-70 гг. - 2045-50 гг.)**

Технологический уклад	Межотраслевые, системные кластеры, определяющие макроструктуры
1	2
Первый - с 1760-70 гг. по 1830-40 гг.	1. Кластер "Выращивание прядильных культур (лен, конопля, хлопчатник) - 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 каменноугольного кокса) и металлургической промышленности
Второй - с 1830-40 гг. по 1870-80 гг.	3. Кластер "Создание и производство паровых машин, паросиловых установок для строящихся локомотивов, паровозов, пароходов, металлорежущих, деревообрабатывающих, других станков, бурильных, врубовых, 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

1	2
Третий - с 1870-80 гг. по 1920-30 гг.	<p>4. Кластер строительства и обслуживания железных дорог, услуги телеграфной (проводной) связи, железнодорожные транспортные услуги пассажирских и транспортных перевозок</p> <p>5. Кластер "Производство паровых силовых установок, паровых, гидравлических турбин для электроэнергетики, электрогенераторов, электродвигателей - изготовление оборудования для энергетического машиностроения, электротехнической промышленности - строительство и обслуживание линий электропередачи, электrorаспределительных станций - производство трамваев, электровозов, городских электропоездов, строительство необходимых для них сооружений, оказываемые ими транспортные услуги - изготовление электровакуумных ламп, осветительных приборов, никеле-кадмиевых, никеле-железных аккумуляторов"</p> <p>2". Кластер горнорудной, металлургической промышленности, строительства металлургических печей высокой единичной мощности, создания металлургического, горнорудного оборудования, выплавки чистых высококачественных и легированных электросталей</p> <p>3', 6. Кластер станкостроения, металлообработки, военного машиностроения (военно-морского, артиллерийского, оружиено-стрелкового, автомобильно-танкового)</p> <p>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"</p> <p>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)</p> <p>9. Кластер телефонный, радиосвязи, звукозаписи и звуковоспроизведения</p> <p>2", 10. Кластер производства автомобилей, мотоциклов, велосипедов на начальном этапе своего развития</p> <p>11. Кластер промышленного обеспечения, строительства, обслуживания городских коммуникаций (городского транспорта, электрических, тепловых, водопроводных, канализационных, газовых сетей)</p>
Четвертый - с 1920-30 гг. по 1970-80 гг.	<p>2", 6', 12. Мегакластер "Черная и цветная металлургия машиностроительных сплавов - двигателестроение (авиационное, танковое, автомобильное, ракетное) - военное машиностроение - системы стратегических и обычных вооружений"</p> <p>7'. Военно-химический кластер (наряду с производством более совершенных порохов, взрывчатых, военно-химических отравляющих веществ осуществляет создание воспламеняющих 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)</p> <p>13. Кластер атомной энергетики, создания атомной, водородной, нейтронной бомб</p> <p>2", 2", 10'. Кластер "Бензиновые и дизельные двигатели внутреннего сгорания - гражданское автомобилестроение"</p> <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>

Окончание таблицы

1	2
<p>Пятый - с 1970-80 гг. по 2015-20 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 7', 12', 16', 18. Системный кластер "Военно-космические технологии - аэрокосмическая техника - военное ракетостроение и высокоточные системы противовоздушной, противоракетной обороны - современные комплексы стратегических и обычных вооружений" 5", 14'. Кластер нефтегазодобычи, нефтепереработки, нефтехимии 19. Системный кластер "Современные конструкционные материалы" 20. Системный кластер институционального, экономического и технологического обеспечения устойчивого эколого-промышленного, эколого-коммунального развития, утилизации токсичных и ядерных отходов 5, 5', 13', 14', 21. Системный кластер чистых энергетических технологий, институционального, экономического, технологического обеспечения энергосбережения, атомной энергетики 22. Кластер "Медицинское оборудование, медицинские технологии, лекарственные препараты" 23. Системный кластер проектирования и создания гибких производственных систем, современных управленческих технологий, обеспечивающих эффективное воспроизводство человеческих ресурсов, роста человеческого капитала</p>
<p>Шестой - с 2015-20 гг. по 2045-50 гг.</p>	<p>9", 15", 17', 24. Системный кластер сверхскоростных цифровых телекоммуникаций, информационных технологий квантовой телепортации, наноэлектроники, нанооптики, глобальных информационных и интеллектуальных сетей 7', 12', 16', 18', 25. Системный кластер военно-космических технологий, систем противоракетной обороны, современных вооружений 19', 26. Системный кластер "Современные конструкционные материалы, полученные с помощью нанотехнологий и технологий другого уровня" 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" 13", 14", 20', 21', 28. Системный кластер институционального и технологического обеспечения устойчивого эколого-промышленного, эколого-коммунального развития, энергосбережения, создания чистых энергетических технологий 5", 14". Кластер газо-, нефтедобычи, нефтепереработки, нефтехимии, создания новых синтетических материалов и соответствующих инновационных технологий 29. Системный кластер образовательных технологий, основывающихся на развитых институтах современного знания, на постоянном структурировании, обновлении, корректировке базовой матрицы знаний и ее спецификациях по профессиональным профилям 23', 30. Системный кластер проектирования и создания гибких производственных систем, робототехники широкого спектра и назначения, различных техно-, биосистем с искусственным интеллектом 23', 31. Системный кластер современных управленческих технологий, обеспечивающих эффективное использование и воспроизводство человеческих ресурсов, человеческого капитала</p>

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. В свою очередь, на протяжении чет-

вертого, пятого и шестого технологических укладов добыча нефти, газа, нефтепереработка образуют стратегически значимую магистрально-осевую структуру “Газовое и нефтяное топливо”. Параллельно формируются 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. Тесно связаны с ним современные образовательные технологии, с помощью которых у обучаемых создаются и обновляются общая матрица знаний, 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 “инновационных ниш” приводят в 80-90-е гг. XX в. к выделению в качестве самостоятельной системы 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 макрорегенерации 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 взаимодополняющих инновационных ниш в отличие от рассмотренного при проектировании создания современных конструкционных материалов.

Третий - шестой технологические уклады мало различаются по числу кластеров макрорегенерации: 8 - в третьем, 7 - в четвертом, 8 - в пятом, 9 - в шестом. Но если третий и четвертый технологические уклады образуют межотраслевые кластеры макрорегенераций, то пятый уклад их содержит всего два, а шестой - один. При переходе от индустриальной экономики к постиндустриальной (“пятый технологический уклад”) межотраслевые кластеры почти полностью вытесняются системными, в основе развития которых лежит изменение всей целостности, а не отдельных отраслей, как у межотраслевых.

¹ *Сухарев О.С.* Институциональная экономика. М., 2008. С. 257.

Поступила в редакцию 12.12.2011 г.