

ЭВОЛЮЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО БАЗИСА ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

А.В. Коледа

*Статья подготовлена при финансовой поддержке
Лаверньевского молодежного проекта СО РАН № 142*

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

Привлекательность инновационного пути развития заключается в его эффективности, когда речь идет об ускорении темпов экономического роста и снижении социальной напряженности. Гибкая благодаря масштабному внедрению последних научно-технических достижений и подвижная в силу присущего ей постоянного поиска новых рынков, инновационная экономика не имеет себе равных в умении приспособиться ко всему разнообразию возникающих, исчезающих и просто меняющихся экономических интересов взаимодействующих субъектов.

Успех в формировании экономической системы с заданными свойствами, в данном случае – инновационной, зависит, в общем-то, от ограниченного набора факторов, и прежде всего от создания корректно функционирующей инфраструктуры. Инфраструктура инновационного рынка – это совокупность экономических субъектов и механизмов, обеспечивающих эффективное взаимодействие потребителей и производителей наукоемкой продукции в процессе ее создания и распространения. Помимо заказчиков и потребителей нововведений она включает в себя инновационных посредников, инвесторов, инновато-

ров, информационную инфраструктуру, государственные организационные структуры и инфраструктуру международных связей [1].

Даже такого укрупненного взгляда на состав участников инновационного процесса достаточно, чтобы понять сложность формирования инновационной инфраструктуры. Необходимо создать систему институтов, которая обеспечила бы не только результативность каждого этапа инновации, но и надежность «стыков», своевременность и простоту перехода от любого предыдущего этапа к следующему.

Совокупность устанавливаемых формальных и неформальных правил и норм должна, во-первых, сгладить эффект непредсказуемости и нерегулярности научных открытий, а также уменьшить вероятность выбора тупикового пути при проведении дорогостоящих фундаментальных и прикладных исследований. Во-вторых, снизить непомерные коммерческие риски на этапе опытного производства, стандартизации и лицензирования, открывая возможности для вывода нового продукта на рынок. В-третьих, аккумулировать значительные дополнительные финансовые ресурсы в период распространения нововведения, формируя тренд стабильного роста объемов производства. В-четвертых, гарантировать бесперебойную циркуляцию актуальной информации, отсутствие бюрократических барьеров, легкость поиска партнеров и высокий уровень культуры потребления продуктов творческого труда.

Вторым фактором успеха при целенаправленном построении региональной экономики инновационного типа служит комплекс мер, превращающих уже созданную и отлаженную инфраструктуру в инновационную среду, которую нужно определять не просто как совокупность элементов и связей между ними, но и как источник влияния на внешние объекты. Для того чтобы инновационная деятельность создавала положительные социальные, экономические и прочие эффекты, распространяющиеся на всю хозяйственную систему, она должна иметь надлежащий масштаб, «набрать обороты». Система стимулов, позволяющая хозяйствующим субъектам включиться в инновационную деятельность, обычно выражается в поддержании стабильности и четкости действующих законов, упрощении некоторых процедур ведения хозяйственной деятельности, налоговых льготах, государст-

венных гарантиях, выгодных условиях пользования государственным имуществом, предложениях о частно-государственном партнерстве [2].

В сути своей общее эволюционное развитие инновационной экономики определяется искусством компромисса и адаптации, которое помогает сохранять и повышать имеющиеся потенциалы. Недостаточный уровень содействия государства приводит к потерям времени и эффективности, а некоторые экономические процессы могут вовсе не начаться. И наоборот, излишняя государственная активность в части создания благоприятного экономического климата приводит к потере динамической устойчивости инновационной среды и перерастает в контроль над предпринимательской деятельностью. Емкость инновационной среды должна позволять выжить лишь критической массе достаточно активных субъектов, способных воспроизводить свои связи.

Текущее состояние дел в организации высокотехнологичного сектора российской экономики определяется конкретными политическими и экономическими решениями*, основанными на всестороннем анализе мирового и отечественного опыта, регулярных статистических и экспертных оценках, рецептах действий, выработанных в тесном взаимодействии с бизнес-структурами и научным сообществом. Как и любые институциональные преобразования, процесс этот обещает быть длительным. При этом его незавершенный характер ни в коей мере не означает отсутствия технологических изменений в экономике.

Инновационный путь – самый эффективный, но не единственный из возможных вариантов развития. Поиск новых способов преобразования или комбинации энергии, материалов, информации в производственном процессе может определяться не только инновационной средой, но, в ее отсутствие, и обычными рыночными силами, конъюнктурой. Главной отличительной чертой при этом будет стихийное, иногда отрицательное направление вектора технологических сдвигов в экономике.

На роль обобщающего подхода, включающего в себя и инновационные, и конъюнктурные изменения как частные случаи, могут пре-

* Сюда относится создание шести особых экономических зон, инновационно-технологических центров и инновационно-промышленных комплексов, технопарков, бизнес-инкубаторов, поддержка и содействие в становлении институтов инновационного рынка.

тендовать теория технологических укладов на уровне национальной и глобальной экономики и концепция технологического базиса экономики на уровне отдельного региона.

ПОНЯТИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО БАЗИСА ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

Изучение технологических сдвигов предполагает ряд особенностей в выборе точки зрения на экономическую динамику. Представление структуры региональной экономики в разрезе отдельных отраслей промышленности оказывается неудобным, поскольку не обладает свойством «прозрачности» в процессе технологических изменений. Традиционные отрасли продолжают свое развитие, пока будут соответствовать набору базовых потребностей общества. Они изначально устойчивы по отношению как к внешним воздействиям, так и к внутренним импульсам и при любых обстоятельствах способны вернуться в прежний режим или перейти в некоторый другой. Любое качественное преобразование в экономике региона выражается лишь в новых межотраслевых пропорциях. А значит, по форме оно ничем не отличается от смены этих соотношений в результате различий в темпах конъюнктурного роста отраслей.

Поиск более адекватной модели структуры региональной экономики должен основываться на требовании, чтобы ее элементы не только сохраняли целостность в процессе технологических сдвигов, но и сами являлись носителями технологических изменений. В качестве атрибута новых структурных единиц нужно признать их свойство «рождаться, жить и умирать», сменять друг друга через некоторые промежутки времени. Появление каждой такой единицы будет случайным событием, результатом экономической конкуренции, зависящим от инновационного процесса, экономической конъюнктуры, социально-экономических критериев и приоритетов.

Для современной экономики характерно несколько специфических черт. Стремление хозяйствующих субъектов к организации своей деятельности наиболее эффективным образом и максимальному удовлетворению запросов рынка находит отражение в постоянном расширении спектра производимых продуктов и росте специализации

производства. Подавляющая часть продуктов создается на основе сложных многостадийных процессов, осуществляемых предприятиями разных отраслей. Следовательно, получение гарантированного конечного результата предполагает определенную степень стандартизации и синхронности передаваемых по технологической цепочке промежуточных продуктов. Необходимость в высоком уровне согласованности экономических процессов вкупе с желанием достигнуть экономии от размещения и масштаба запускает процессы концентрации хозяйственной деятельности вокруг единых источников энергии, информации и факторов производства, общей инфраструктуры и потребителей, а также процессы централизации принимаемых решений.

В данных условиях сохранение единства и целостности регионального воспроизводственного процесса возможно только при соблюдении жестких требований к технологиям всех участников производственных цепей. Комплекс технологий, позволяющих обеспечивать согласованную структуру промежуточных и конечных продуктов на каждом этапе развития экономики, и будет составлять ее технологический базис [3]. Технологический уклад, существующий на уровне национальной экономики, охватывает замкнутый воспроизводственный цикл – от добычи природных ресурсов и профессиональной подготовки кадров до непроизводственного потребления. Технологический базис экономики региона является частью технологического уклада и гарантирует целостность территориального производственного комплекса на фоне открытого «воспроизводственного контура».

Можно предложить два подхода к описанию технологической совокупности. В явном виде она представляет собой перечень ключевых типов эффектов, лежащих в основе конкретных технологий, применяемых в различных отраслях. Указанные эффекты касаются способов преобразования энергии, получения материалов с заданными свойствами, обработки информации, управления и т.д. С этой точки зрения можно увидеть, насколько комплексно используются полезные эффекты, происходит ли в их структуре замещение ранее применявшихся эффектов новыми, в какой степени они способствуют повышению конкурентоспособности и решению социально-экономических задач. Пример подобного рода анализа и инструментарий для целе-

направленного формирования технологического базиса экономики сибирских регионов представлены в работе [3].

Второй подход является косвенным и базируется на предположении, что свойства и особенности любой технологической совокупности отражаются в производственной динамике региона. Поскольку технологический базис играет в экономической системе интегрирующую роль, его можно описать с помощью набора параметров, характеризующих сложившиеся уровни интенсивности, специализации, синхронизации, стандартизации, концентрации и централизации (монополизации) производственного процесса. Этот вид анализа является диагностическим, он требует минимум информации и обладает высокой степенью оперативности. С его помощью можно в реальном времени оценить успешность предпринимаемых мер по созданию инновационной среды, а также увидеть момент возникновения новых технологических комбинаций. Моделирование структуры региональной экономики в виде сменяющих друг друга технологических базисов оказывается искомой альтернативой ее отраслевому представлению.

ЭВОЛЮЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО БАЗИСА ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

Технологический базис экономики региона зарождается в виде новых сочетаний экономических интересов, возникающих в результате поиска хозяйствующими субъектами наиболее эффективных способов организации производства. В период экономического кризиса новые комбинации интересов, «вещей» и сил несут в себе элементы деградации: сужаются границы применения машин и оборудования, происходит их замещение дешевой и не всегда квалифицированной рабочей силой, минимизируется количество хозяйственных связей, возобновляются нерентабельные в период экономического подъема вспомогательные производства. Для экономического роста, наоборот, характерны развитые и сложные экономические интересы, широкие связи и массовые нововведения. Поскольку предлагаемая методика исследования технологического базиса не зависит от стадий экономического развития, далее рассматривается только случай растущей, инновационной экономики.

Причина возникновения новых технологических совокупностей – высокая сложность современных экономических систем, основополагающим принципом хозяйственной жизни которых является неравенство. Неравенство вытекает из различий в размерах производства и капитала, из разной степени информированности партнеров, из принадлежности к различным отраслям. Как следствие, экономика региона представляет собой совокупность взаимодействующих групп производителей, имеющих общие интересы. Общность интересов обусловлена редкостью экономических ресурсов, а запрет на достижение единой рациональной экономики посредством переговоров среди этих групп – разной степенью их организованности.

По мере развития инновационного процесса исчерпываются возможности модернизации отдельных технологий без изменения их общей структуры. В условиях относительной стабильности производственных связей и роста количества потенциальных нововведений, которые плохо вписываются в устоявшиеся технологические структуры, рано или поздно возникают стимулы для организации новой группы общих интересов. Далеко не все из инновационных способов организации производства войдут в очередную технологическую совокупность, несмотря на весь их «прорывной» характер. Это будет зависеть от соответствия данных способов структуре общественных потребностей и ресурсным ограничениям.

Наличие мощного потока инноваций и стимулов к их соорганизации есть необходимое, но не достаточное условие становления новой технологической совокупности. Возникновение нового технологического базиса происходит только тогда, когда у предыдущего ослабевают адаптационные способности. Любой технологический базис при достижении критических размеров характеризуется двумя чертами. С одной стороны, он приобретает закрытый характер и стремится ограничить внутренние различия. С другой стороны, в его рамках снижается потенциал, позволяющий внедрять новые технологии и перераспределять ресурсы в ответ на изменяющиеся условия.

Эти утверждения вытекают из требований экономической эффективности и согласованности экономических процессов на всех этапах производства. Концентрируясь на общих инфраструктуре и ресурсах, фирмы, включенные в единый технологический процесс, заинтересо-

ваны в том, чтобы не допускать аутсайдеров на продуктовые и факторные рынки. Если появляется технологический процесс или продукт, который не может быть быстро скопирован или применен всеми участниками технологической цепочки, то ради сохранения синхронности и единых стандартов производства инновация будет отвергнута.

Таким образом, в фазе становления нового технологического базиса расширение его производств осуществляется в неблагоприятной экономической среде. Он испытывает сопротивление со стороны хозяйственных организаций и институтов, связанных с воспроизводством предыдущего технологического комплекса, на фоне относительной неэффективности и разноразличия технологий, составляющих его собственное ядро, а также на фоне отсутствия адекватного производственно-технического окружения. Если начинается формирование нового технологического базиса за счет внутренних запасов средств производства, то его дальнейшее развитие происходит за счет их перераспределения от предыдущих технологических совокупностей. Успех или неудача в долгосрочной перспективе определяются агрессивностью изъятия из внешней среды необходимых продуктов и ресурсов и точной «настройкой» внутренних взаимодействий.

По мере того как происходит постепенное приспособление старых производств к потребностям новых технологических процессов и возникают новые смежные производства, возрастает жизнеспособность зародившегося технологического базиса. Он достигает пика своего развития, а затем его устойчивого уровня, нарушить который сможет лишь возникновение новой технологической совокупности. «Смерть» технологического базиса наступает, когда он больше не может выдерживать конкуренцию со стороны существующих одновременно с ним технологических комплексов.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО БАЗИСА ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

В каждый момент времени динамика промышленного производства в регионе определяется действием одного или нескольких сосуществующих технологических базисов. Это значит, что гипотетическая технологическая совокупность описывается поведением создавае-

мой ею продуктовой группы, а фактический объем производства в регионе – совокупностью этих продуктовых групп. Для представления регионального производственного комплекса в виде системы технологических базисов можно использовать логистические уравнения. А в качестве критерия близости расчетной траектории промышленного производства в регионе к его фактическому (заданному) уровню следует искать минимум суммы квадратов их отклонений друг от друга за рассматриваемый период [4].

Пусть в региональной экономике одновременно присутствует N технологических совокупностей, тогда развитие k -й технологической совокупности можно сформулировать в виде обыкновенного нелинейного дифференциального уравнения:

$$x'_k(t) = h_k \frac{a_k x_k^2(t)}{b_k x_k(t) + c_k} - \frac{h_k x_k^2(t)}{R(t)} + \left(d_k - \frac{\sum_{i=1}^N d_i}{N} \right) \sum_{i=1}^N x_i(t). \quad (1)$$

Здесь $x_k(t)$ – объем производства фирм, действующих в рамках рассматриваемого технологического базиса; a_k – коэффициент взаимодействия этих фирм в согласованном производственном процессе. Для описания процессов внутреннего обмена обычно используется квадратичный вид зависимости, как в данном случае. Содержательно коэффициент взаимодействия отражает качество инновационной среды, уровень синхронизации и стандартизации в бизнес-обменах и бизнес-связях. Чем он выше, тем сильнее и четче импульсы, распространяющиеся от ядра технологической совокупности, тем существеннее внешние эффекты тех базовых нововведений, которые ее породили.

Коэффициент b_k отражает уровни концентрации производства и централизации принимаемых хозяйственных решений в рамках технологической совокупности, он описывает качество инфраструктуры инновационного рынка. Являясь частью этой инфраструктуры, экономические единицы ведут себя как части единого, системно организованного целого, стараясь достигнуть не только индивидуальной, но и наибольшей групповой эффективности. В то же время концентрация

и централизация со временем ведут к потере гибкости экономической подсистемы, к росту ее замкнутости и невосприимчивости к инновациям, к снижению темпов роста. Институты и механизмы инновационного рынка начинают работать «вхолостую», вплоть до возникновения нового технологического базиса. В связи с таким квазимонопольным характером часть объемов производства ($b_k x_k$) конкретного технологического базиса обладает тормозящим внутреннее развитие эффектом и потому находится в знаменателе дроби уравнения (1).

Элемент c_k отражает вынужденное потребление новым технологическим базисом продукции предшествующих технологических совокупностей. Такое потребление сопровождается экономическими потерями в силу несоответствия их качества техническому уровню потребляющих производств, особенно на этапе становления. Эффективное функционирование любого технологического процесса предполагает относительно небольшие различия в техническом уровне смежных производств, поэтому уровень вынужденного потребления показывает, насколько прогрессивны идеи, образующие ядро технологической совокупности. Чем выше значение c_k , тем сильнее отличаются характеристики k -й технологической совокупности от характеристик ее предшественниц (тем мощнее базовые инновации), но тем труднее будет происходить ее становление.

Сущность регионального экономического развития заключается не столько в накоплении капитала и приращении труда, сколько в перераспределении накопленных факторов производства из менее эффективных сфер в более эффективные. Одновременно существующие технологические совокупности неизбежно конкурируют между собой за право обладания ограниченными ресурсами. Результат этой конкуренции для отдельного технологического базиса зависит от присущей ему «агрессивности», от коэффициента изъятия d_k необходимых ему товаров из совокупного уровня производства всех продуктовых групп и от конкурентной силы средней (виртуальной) технологической совокупности $\sum_{i=1}^N d_i / N$.

Параметр h_k – это интенсивность развития, собственная скорость роста продуктовой группы, задаваемая ее лидерами, а $R(t)$ – предель-

ная величина, которую может достигнуть $x_k(t)$, некоторое ресурсное ограничение, запрещающее бесконечный рост.

Если коэффициенты a_k , b_k , d_k , и h_k являются безразмерными, то элементы c_k и $R(t)$ имеют ту же размерность, что и $x_k(t)$. Система предложенных уравнений имеет численные решения, если ее сформулировать в виде задачи Коши. В целях экономии времени при поиске решений используется метод Эйлера; методы Рунге – Кутты дают более точные значения, но они более трудоемкие.

Момент появления k -го технологического базиса определяется провалом в адаптационных способностях предыдущих $N - 1$ технологических комплексов, составляющих в этот момент совокупный объем промышленного производства региона. Пусть $Q(t)$ – фактический объем промышленного производства региона в момент времени t , зафиксированный в статистике. Тогда будем говорить об адаптационном кризисе, если

$$Q(t) - Q(t - 2) > \sum_{i=1}^{N-1} x_i(t) - \sum_{i=1}^{N-1} x_i(t - 2), \quad (2)$$

т.е. если фактическая скорость изменения объемов производства при шаге в два периода превосходит скорость двухпериодного изменения этих объемов по расчетной траектории. Объем выпуска в рамках k -й, зарождающейся, технологической комбинации определяется так, чтобы неравенство (2) изменило знак на противоположный или обратилось в тождество. При заданных критериях расчетная траектория объемов производства в регионе должна находиться немного выше фактической.

В качестве численного примера рассмотрим экономику Новосибирской области, обладающую значительными инновационными преимуществами и высоким промышленным потенциалом. Источником необходимой информации служат сборники «Социально-экономическое положение России» за 2004–2007 гг., на основе которых сформирован ряд данных, характеризующий объемы промышленного производства. Он включает совокупные объемы отгруженных товаров собственного производства, выполненных собственными силами работ и услуг по видам экономической деятельности «производство и распределение электроэнергии, газа и воды», «обрабатывающие

производства» и «добыча полезных ископаемых». Значения ряда переведены в единые цены января 2004 г. при помощи индекса цен производителей промышленной продукции.

В сформированном информационном массиве данные представлены помесячно, что позволяет исключить сезонные колебания, являющие собой регулярные колебания производственных мощностей, не имеющие отношения к технологическим сдвигам. Особенностью ряда является то, что большая часть его значений представлена в скорректированном виде, они сформированы на основе показателей, приведенных в сборниках справочно, со сдвигом на год. На период с марта 2006 г. по март 2007 г. используются текущие данные, что требует их «очищения» посредством введения фиктивной переменной структурного сдвига. В итоге временной ряд объемов производства Новосибирской области представлен в виде эконометрической модели, состоящей из полиномиального тренда, сезонных колебаний, корректировки оперативных (аномальных) наблюдений и случайных флуктуаций.

Степень полинома, образующего тренд, определяется на основе информационных критериев Шварца и Акаике (BIC, AIC) и скорректированного коэффициента детерминации (R_{adj}^2). Критерии BIC и AIC устроены так, чтобы учесть влияние на качество эконометрической модели двух противоположных тенденций. Они одновременно штрафуют как за большую дисперсию (недостаточное количество регрессоров), так и за использование лишних переменных. Численные значения этих двух критериев не имеют особой содержательной нагрузки; важно, чтобы они уменьшались при включении в полином либо исключении из полинома дополнительных членов.

В соответствии с указанными критериями в качестве тренда был выбран полином четвертой степени вида

$$P(t) = 0,017t^4 - 1,52t^3 + 41,394t^2 - 325,464t + 8724. \quad (3)$$

Вывод об адекватности полного уравнения регрессии сделан на основе критерия Фишера. Его расчетная величина составляет 13,35, а табличная для тех же степеней свободы – 2,15. Скорректированный коэффициент множественной корреляции (R_{adj}^2) равен 0,847.

Применяя уравнение (3), можно рассчитать (а затем агрегировать в поквартальные) значения фактических объемов промышленного производства Новосибирской области ($Q(t)$). На основе уравнений (1) и (2) получено разложение этих объемов на продуктовые группы, отражающие динамику технологических базисов экономики региона. В качестве ресурсного ограничения использовался линейный тренд $Q(t)$: $R(t)=297t + 24530$. Результаты модельных расчетов приведены в табл. 1 и 2, графически они представлены на рисунке.

Из таблиц и рисунка видно, что в последние три года производственная динамика региона определяется, по большому счету, лишь

Таблица 1

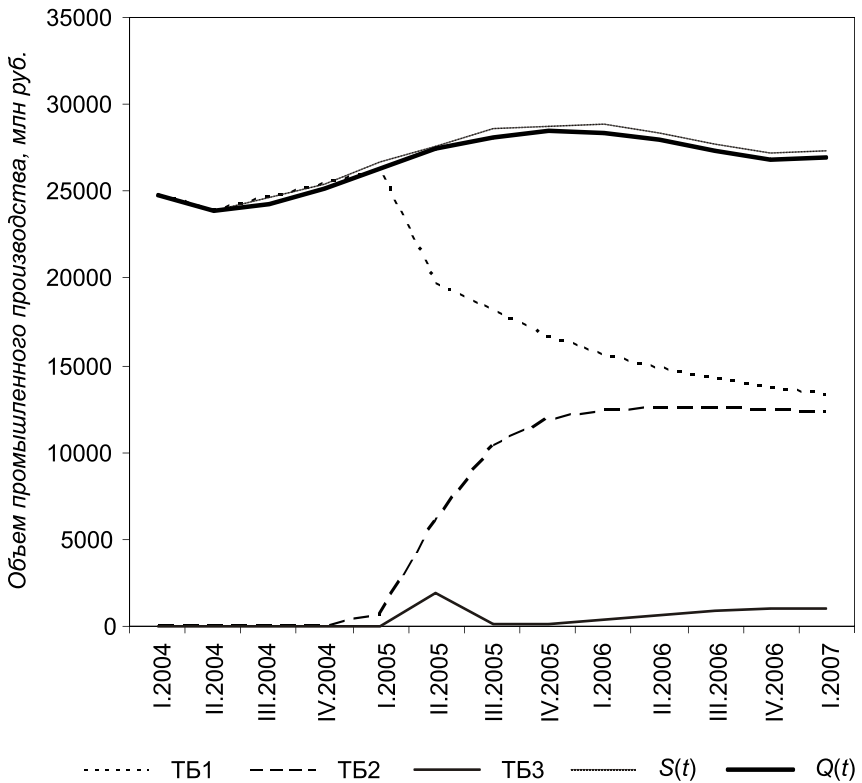
Эволюция технологических базисов экономики Новосибирской области

Период	Технологические базисы экономики ($x_k(t)$)					Расчетные объемы промышленного производства $\left(S(t) = \sum_i x_i(t) \right)$	Фактические объемы промышленного производства ($Q(t)$)
	ТБ1	ТБ2	ТБ3	ТБ4	ТБ5		
I.2004	24747	0	0	0	0	24747	24747
II.2004	23877	0	0	0	0	23877	23901
III.2004	24640	0	0	0	0	24640	24212
IV.2004	25386	0	0	0	0	25386	25160
I.2005	26133	625	0	0	0	26758	26330
II.2005	19708	6045	1875	0	0	27628	27402
III.2005	18112	10363	116	0	0	28591	28163
IV.2005	16633	11901	191	0	0	28725	28499
I.2006	15621	12329	354	523	0	28827	28399
II.2006	14803	12499	626	371	0	28299	27950
III.2006	14184	12479	881	227	0	27771	27343
IV.2006	13707	12427	998	86	0	27218	26869
I.2007	13303	12282	961	0	806	27352	26924

Таблица 2

Параметры технологических базисов экономики Новосибирской области

Параметр	ТБ1	ТБ2	ТБ3	ТБ4
a_k	0,148	0,0000086	0,0106	0,00077
b_k	0,057	0,467	0,33	0,128
c_k	23982	13	2	59
d_k	0,067	0,473	0,273	0,263
h_k	2,552	1,02	25,16	0,009



Динамика технологических базисов экономики Новосибирской области

тремя продуктовыми группами, две из которых возникли в первом полугодии 2005 г. и, по-видимому, не отличаются особыми новациями. Первый технологический базис представляет собой «рыхлую» организационную структуру с низкими уровнями концентрации и конкурентной силы при гипервысокой рассогласованности смежных производств. Тем не менее именно он является основным носителем инноваций и источником становления инновационной среды. Особенностью второй технологической совокупности являются жесткая концентрация внутренних процессов и связей и агрессивное поведение по отношению к внешней среде. Эта продуктовая группа нашла свою рыночную и инфраструктурную нишу, что позволяет ей успешно развиваться, несмотря на пониженную интенсивность собственного темпа роста. Третий технологический базис характеризуется наличием внутри себя сильных лидеров, сумевших удержаться в инфраструктуре инновационного рынка и мощно управлять его развитием.

Анализ параметров технологических совокупностей может носить лишь относительный характер, их абсолютные значения не имеют смыслового наполнения. Дополнительные выводы можно сделать только на основании более глубокого и широкого исследования, анализа и оценки структуры выделенных технологических базисов и включения других регионов в качестве базы для сравнения. Поэтому работа в выбранном направлении, безусловно, будет продолжаться.

Литература

1. **Кузнецова С.А., Маркова В.Д.** Инновационные возможности: мифы и реальность // ЭКО. – 2002. – № 11.
2. **Унтура Г.А.** Проблемы создания инновационной среды региона в рыночных условиях // Регион: экономика и социология. – 2002. – № 4.
3. **Зверев В.С., Лавровский Б.Л., Сулов В.И., Унтура Г.А.** Формирование технологического базиса экономики региона // Регион: экономика и социология. – 2006. – № 1.
4. **Маевский В.И., Каждан М.Я.** Эволюция макрогенераций (на примере экономики США) // Экономика и математические методы. – 1997. – № 4.

© Коледа А.В., 2008