

## Теоретические положения системно-синергетического подхода к управлению развитием научно-производственных комплексов

*А. Ю. Бударов*

*Национальный исследовательский университет «МИЭТ»*

Показано, что необходимость интенсификации развития экономики РФ актуализирует разработку механизмов повышения эффективности деятельности и более полного использования технологического и экономического потенциала комплексов наукоемкой промышленности. Представлены теоретические положения и элементы понятийно-категориального аппарата методологии управления развитием научно-производственных комплексов на основе системно-синергетического подхода. Рассмотрена сущность развития комплекса предприятий как сложной социально-экономической системы, определены основные составляющие этого процесса и их особенности.

*Ключевые слова:* управление развитием сложных систем; развитие научно-производственных комплексов предприятий; синергетический подход в экономических системах.

Проблема интенсификации развития инновационных сегментов российской экономики имеет комплексный характер и включает в себя существенные изменения бизнес-среды наукоемкой промышленности и обеспечение прогрессивных трансформаций основных ее структурных элементов, в качестве которых выступают научно-производственные комплексы (НПК) бизнес-единиц, часто имеющие градообразующий характер. Современной формой существования НПК в условиях рыночной экономики являются отраслевые кластеры.

В рамках реализуемой государственной научно-технической и инновационной политики РФ уже разработано и внедрено множество эффективных инструментов стимулирования инновационного развития страны. Среди них выделяются создание таких элементов инновационной инфраструктуры, как бизнес-инкубаторы, технопарки, инновационно-технологические центры, особые экономические зоны; присвоение статуса наукограда, территории опережающего развития и др. [1; 2].

Вместе с тем возникает ряд проблем теоретического и методологического характера, связанных с обеспечением системного использования элементов национальной инновационной инфраструктуры. Системный подход необходим для максимальной реализации заложенного в этих элементах потенциала с учетом особенностей рыночной экономики и жестких ограничений государственных финансовых ресурсов, которые могут быть направлены на цели инновационного развития. Выявлена потребность в методологическом обеспечении разработки стратегии развития НПК, учитывающей возможности возникновения мультипликативных эффектов и интенсификации развития родственных и поддерживающих отраслей.

Большинство исследований в этой области посвящены решению отдельных проблем управления развитием наукоемких комплексов предприятий, формированию различных вариантов поддержки инновационного бизнеса, созданию национальной инновационной системы и стратегиям ее использования.

Концепцию решения проблем управления масштабными социально-экономическими системами, имеющими сложный характер поведения, целесообразно формировать на основе известных исследований в области теории систем, самоорганизации и синергетики [3; 4; 5].

Необходима разработка подхода, позволяющего сохранять предпринимательские свойства крупных структур бизнеса, делать акцент на внутреннем потенциале НПК и возможностях синергетического взаимодействия его элементов и, как следствие, их способности к самоорганизации и саморазвитию.

Сущность процесса развития НПК целесообразно раскрывать на основе диалектической теории, так как в ее рамках сконцентрирована совокупность общенаучных принципов и законов развития систем любого характера и уровня.

Согласно диалектическому подходу, развитие любой системы предполагает серию качественных изменений в целях реализации возможностей, обусловленных заложенным в системе потенциалом. Только объекты, отвечающие требованиям целостности системы, обладают способностью эффективного развития. С таких позиций развитие предполагает порождение целостностью определенного уровня новой целостности более высокого уровня.

Диалектика основывается на принципах всеобщей взаимной связи и развития через противоречия, реализуемых посредством ее законов и категорий. Основные законы диалектики характеризуют процесс развития, в ходе которого противоречия приводят к разрушению одного и появлению другого, нового качества, а повторное отрицание определяет общее направление процесса. Указанные выше аспекты позволили сформулировать определение понятия «развитие научно-производственного комплекса».

*Развитие НПК* представляет собой необратимые качественные изменения его состояния, обусловленные противоречиями между совокупным потенциалом и действительным состоянием НПК и осуществляемые посредством целенаправленных действий совокупности бизнес-единиц НПК в условиях неравновесности бизнес-среды и стремления максимально использовать возможности синергии.

В основе определения данного процесса — понятие «качественный уровень развития НПК», которое в свою очередь определяется понятием «качество развития НПК».

Поскольку совокупность наиболее важных свойств, определяющая качество НПК, обнаруживается только в его взаимодействии с объектами внешней среды, речь идет о внешних свойствах. Исходя из этого, задача определения качественного уровня НПК сводится к установлению исчерпывающего конечного множества его значимых внешних свойств, необходимым условием формирования которого является наиболее полное отражение сущности НПК.

Отсюда качество развития НПК — это конечное множество его значимых внешних свойств, изменяющих свою величину в процессе развития, эквивалентное сущности НПК и адекватно ее детерминирующее. Исходя из этого понятие «качественный уровень развития научно-производственного комплекса» — состояние НПК, соответствующее определенным величинам характеристик значимых внешних свойств в течение некоторого времени.

Существенным является установление границ конкретного качественного уровня развития НПК. Данное понятие относительно и зависит от выбранной системы отсчета, а также выделенного предмета исследования. В одной системе отсчета конкретный качественный уровень развития НПК может трактоваться именно как таковой, тогда как в другой он будет всего лишь одним из количественных результатов

в процессе движения к более масштабному качественному уровню. Так, покупка нового станка для цеха влечет за собой переход на новый качественный уровень развития; между тем для завода в целом она скорее всего будет лишь очередным количественным результатом развития на прежнем уровне.

Определение качественного уровня НПК связано с его сущностью, предназначением и миссией в окружающей среде. Научно-производственный комплекс создается обществом для удовлетворения его потребности в наукоемкой продукции. Основными внешними свойствами НПК будут объем его валовой продукции, валовой доход и доля на мировом рынке. К значимым внешним свойствам также относятся научно-технический уровень продукции, производительность, размеры совокупной прибыли и добавленной стоимости, величина рыночной стоимости бизнес-единиц, количество работников, совокупные налоговые отчисления и др. Проявление всех этих свойств может быть измерено с помощью соответствующих характеристик, совокупность значений которых в конкретный момент времени — это комплексная оценка текущего качественного уровня развития НПК.

Необходимо отметить, что свойства, входящие во множество качественного уровня развития НПК, различаются между собой по значимости. Как правило, наиболее важные отражают функциональные возможности системы исходя из ее назначения, миссии; другие же, хотя и самостоятельны, являются с этих позиций второстепенными. Как правило, свойства качественного уровня взаимозависимы, хотя зависимость носит сложный и стохастический характер.

Наиболее значимым свойством НПК является производство наукоемкого продукта труда (объем валовой продукции и валовой доход). Очевидно, что занятость населения, налоговые отчисления и др. будут пропорционально меняться при росте доминирующей характеристики.

Таким образом, изменение качественного уровня НПК определяется посредством совокупной характеристики развития, позволяющей оценивать его с позиции различных аспектов его существования.

Определение границ изменения конкретного качественного уровня развития НПК позволяет установить в их рамках закономерности динамики. Такая закономерность аналогична изменению параметров развивающейся системы в течение ее жизненного цикла. При этом взаимосвязь качественных уровней развития НПК, а также механизм перехода от одного из них к другому определяется диалектическим законом перехода количества в качество.

*Динамика качественного уровня НПК* — это закономерная последовательность изменений значений его основных характеристик, обусловленная спецификой реализации этого уровня.

Совокупность особенностей реализации *количественных* изменений основных характеристик НПК в рамках одного качественного уровня проявляется в уменьшении их величины по мере приближения к максимуму потенциала данного уровня. Каждый качественный уровень развития НПК имеет свои границы, свой предел роста результата. Динамика основных параметров различается по интенсивности в разные периоды качественного уровня. В начале его существования идет высокоинтенсивный процесс накопления количественных изменений для будущего качественного скачка. С течением времени сила роста результата снижается, т. е. потенциал данного качественного уровня постепенно исчерпывается. Скорость роста результатов количественных изменений прямо пропорциональна степени его исчерпанности. Характер такой зависимости может быть аппроксимирован логистической функцией, типичной для описания жизненного цикла любой системы.

Всеобщностью диалектических закономерностей обусловлено то, что каждый качественный уровень содержит в себе множество количественных изменений, в менее масштабной системе отсчета (например, при переходе с уровня периодов стратегического планирования на тактический) являющихся в свою очередь качественными уровнями, также содержащими совокупности количественных изменений.

С помощью этой закономерности можно охарактеризовать как жизненный цикл самого НПК, так и динамику любого качественного изменения, любой единичный элементарный акт развития, рассматриваемый в определенной системе отсчета как его некий качественный уровень.

Проанализируем момент перехода с одного качественного уровня на другой в процессе развития НПК. Согласно диалектическому подходу, в самый начальный и самый конечный момент существования качественного уровня происходит некий разрыв непрерывности, постепенности. Момент возникновения нового качественного уровня НПК связан с радикальными изменениями в динамике основных характеристик, т. е. с качественным скачком. Это приводит к снижению устойчивости НПК в переходный период.

Становление предполагает отсутствие исчерпывающей совокупности признаков нового качественного уровня НПК, хотя предпосылки появления данного качества уже складываются. Впоследствии, формируясь, оно подвергается серии количественных изменений, но при этом его сущность остается прежней. Иными словами, в процессе развития качественного уровня совокупность основных характеристик НПК меняет свои численные значения, но не свой состав, так как именно она соответствует назначению комплекса и определяет качественный уровень его развития.

*Качественный скачок развития НПК* — это момент перехода с одного его качественного уровня на другой, более высокий, обусловленный достижением критического уровня противоречий между потенциалом НПК и его фактическим состоянием в определенный момент времени, выражающийся в разрывах и радикальных изменениях непрерывной динамики основных характеристик качественного уровня развития НПК.

Качественные скачки в развитии НПК могут быть подразделены на прогрессивные и регрессивные, при этом одной из центральных проблем управления развитием комплексов является увеличение количества первых и недопущение вторых.

Развитию НПК свойственны стадиобразные качественные скачки интегрального характера, при которых поочередно изменяются отдельные подсистемы и составляющие НПК и, адекватно этому, значения основных характеристик его качественного уровня.

Этапность развития предполагает единство двух его стадий: *дифференциации и интеграции*. В результате возникновения объективных потребностей в акте развития и условий его осуществления сначала реализуется стадия структурного и функционального усложнения системы, затем — интеграции возникших на предыдущем этапе элементов в целостную структуру.

Одним из основных критериев прогресса является системно-структурный, или степень усложнения структуры. В таком аспекте развитие НПК характеризуется множеством закономерных изменений в составе его элементов, подсистем, их структуре и взаимодействии, проходит стадию дифференциации составляющих системы НПК. Если в качестве элемента НПК принять любой самостоятельный хозяйствующий субъект (специалиста, малую фирму, НИИ, завод и др.), то подсистемой будет являться любое их объединение. Развитие в этом случае предполагает увеличение количества и разнообразия самостоятельных хозяйствующих субъектов, формирование их объединений в рамках НПК, усложнение взаимодействий этих элементов



и подсистем между собой и с внешней бизнес-средой. Путем малых приращений и незаметной дифференциации объект переходит от одной формы к другой, коренным образом от нее отличающейся.

Развитие НПК представляет собой увеличение числа и усложнение функций и бизнес-процессов, реализуемых в его рамках, повышение эффективности функционирования НПК в целом. Его возникающие подсистемы и отдельные элементы в этом процессе компенсируют недостатки друг друга, усиливают разделение труда, свою специализацию и тем самым обеспечивают полноценность, разнообразие и гармоничность функций всего комплекса. Данный феномен выражен законом компенсирующего деления и считается одним из критериев развития.

Непрерывная последовательность количественных и качественных изменений с целью повысить качественный уровень НПК, его системную организованность и функциональность в условиях влияния различных факторов и изменений внешней бизнес-среды обуславливают существование такого имманентного и объективного свойства НПК, как цикличность.

Один из основных результатов научного творчества Н. Д. Кондратьева — обоснование идеи множественности циклов, присущих национальным экономикам, и разработка теории экономической конъюнктуры [6].

Аналогичная идея весьма справедлива и в отношении динамики развития НПК, поскольку любой из них является составляющим элементом экономики и ему свойственны такие же закономерности развития, что и национальной экономике. Очевидно также, что в пользу множественности циклов свидетельствует сущность развития как непрерывной последовательности разномасштабных количественных и качественных изменений, из которых собственно формируются различные виды циклов и которые переводят хозяйственную конъюнктуру с понижательной на повышательную тенденцию, вызывая тем самым волнообразование. Таким образом, имманентная и множественная цикличность является объективной основой управления развитием НПК.

Одной из глобальных тенденций развития мирового рынка является дифференциация отраслей народного хозяйства на множества самостоятельных отраслевых рынков, в свою очередь включающих совокупности сегментов. В силу этого рассмотрение экономической динамики НПК предполагает дополнение теоретических положений понятием конъюнктуры конкретного отраслевого рынка, которая может быть определена как направление и степень изменения совокупности его конститутивных элементов.

Цикличность отраслевой или рыночной конъюнктуры есть проявление объективного и всеобщего свойства экономической динамики, имманентного любой отрасли или рынку. Более того, как указывалось выше, оно характеризуется множественностью циклов, складывающихся в единство. С позиции динамики цикличности отдельных составляющих конкретной отрасли народного хозяйства общеотраслевая цикличность конъюнктуры выступает в качестве элемента, задающего единый ритм циклического функционирования и развития. Исходя из этого, цикличность конъюнктуры является основой формирования таковой конкретной НПК и, следовательно, объективной базой разработки стратегий развития НПК.

### *Литература*

1. Управление инвестиционной активностью / Ю. П. Анискин, А. Ю. Бударов, А. Н. Попов, В. В. Привалов; под ред. Ю. П. Анискина. М.: Омега-Л, 2002. 272 с.: ил. (Деловая активность).
2. Корпоративное управление инновационным развитием: Монография / Ю. П. Анискин, Т. А. Аллавердиев, А. В. Быков, С. А. Лукичев, Д. Б. Рыгалин; под ред. Ю. П. Анискина. М.: Омега-Л, 2007. 411 с. (Деловая активность).

3. **Хакен Г.** Информация и самоорганизация: макроскопический подход к сложным системам / Пер. с англ. Ю. А. Данилова, А. В. Беркова; предисл. Ю. Л. Климонтовича. Изд. 2-е, доп. М.: URSS: КомКнига, 2005. 245 с. (Синергетика: от прошлого к будущему).
4. **Николис Г., Пригожин И.** Познание сложного: введение / Пер. с англ. В. Ф. Пастушенко. Изд. 2-е, стер. М.: УРСС, 2003. 344 с. (Синергетика: от прошлого к будущему).
5. **Трубецков Д. И.** Введение в синергетику. Колебания и волны: Монография / Предисл. Ю. А. Данилова, Г. Г. Малинецкого; послесл. Г. Г. Малинецкого. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: Едиториал УРСС, 2003. 220 с. (Синергетика: от прошлого к будущему).
6. **Кондратьев Н. Д.** Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения: Избранные труды / Междунар. фонд Н. Д. Кондратьева и др.; редколл.: Л. И. Абалкин (пред.) и др.; сост. Ю. В. Яковец. М.: Экономика, 2002. 767 с.: ил.

**Бударов Андрей Юрьевич** — доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и менеджмента (ЭиМ) МИЭТ. **E-mail: fmn@miec.ru**