УДК 332.133.6

Н. В. Каленская

ИНВАРИАНТНОСТЬ КАК СВОЙСТВО ИНФРАСТРУКТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ

Ключевые слова: инвариантность, инфраструктура, инфраструктурный элемент, инфраструктурное обеспечение, инфраструктурный ресурс, компенсаторный механизм.

В статье раскрывается сущность понятия «инвариантность» и возможность применения инвариантной модели при формировании инфраструктурного обеспечения инновационного развития. Кроме того, в статье рассматривается природа формирования компенсаторного механизма инфраструктурного обеспечения инновационного развития.

Key words: invariancy, infrastructure, infrastructure element, infrastructure providing, infrastructure resource, compensatory mechanism.

In article the essence of the concept "invariancy" and possibility of application of invariant model reveals when forming infrastructure ensuring innovative development. Besides, in article the nature of formation of the compensatory mechanism of infrastructure ensuring innovative development is considered.

Инвариантность рассматривается в различных науках как устойчивость, неизменность сохранения устойчивых свойств и отношений без изменений.

В теории устойчивого развития, основными формами принято считать:

- абсолютно устойчивое развитие, которое достигается при отсутствии каких-либо отклонений от заданной траектории;

- потенциальное - непосредственно связанное с развитием социально-экономической системы, предопределяющее меру ее адаптивности к воздействию изменяющихся экзогенных условий;

- фактическое развитие - это то, которое достигнуто в истекшем периоде под воздействием реальных факторов на данном уровне использования имеющегося производственно-экономического потенциала.

Базисом инвариантного моделирования является «Теория ГДС» (гиперкомплексные динамические системы). Главным принципом теории ГДС является принцип системности.

Термин инвариантность отражает свое основное свойство – способность сохранять данное состояние, несмотря на действие различных сил, вследствии непостоянства внешних факторов [1]. Если рассматривать базис инвариантности как «устой», здесь присутствует следствие прочно укоренившейся традиции, начало, базис чего-либо.

В рамках исследования теории систем [2], отметим, что инвариантными являются системы, которые «изменяют свое поведение таким образом, чтобы оставаться в области устойчивости даже при наличии внешних воздействий». Это, на наш взгляд, концептуально не противоречит классическому определению «устойчивости». Можно говорить о том, что устойчивость не всегда можно рассматривать как процесс постоянный, утвердившейся на определенном уровне, не меняющейся.

Как отмечают Радионова Л.Н. и Абдуллин Л.Р. [3], оптимальное состояние системы, достигается при условии оптимального дозирования управляющего воздействия. Именно это позволяет системе на достаточно продолжительном этапе оставаться в области устойчивости.

Большинство исследователей в рамках системного подхода, предполагают, что устойчивое развитие требует устойчивости внешней среды, что само по себе уже является невозможным. На наш взгляд, нивелировать данную проблему можно, используя механизм инфраструктурного обеспечения, что позволит частично адаптировать систему под изменение внешней среды.

На наш взгляд, рациональнее будет объединить данные аспекты в два магистральных направления:

1. Экономический.
2. Прогностический.

В рамках экономического направления базовым является ориентация производственно-хозяйственной деятельности на принцип рационализации инфраструктурного обеспечения. При этом формирование устойчивой модели можно рассматривать в рамках теории максимального потока совокупного дохода Хикса-Линдаля. Однако, как показал анализ деятельности инфраструктурных элементов, основной поток дохода еще не достигнут. Поэтому теорию Хикса-Линдаля мы не будем рассматривать в качестве базовой модели эффективности.

В рамках прогностического подхода, целесообразно рассматривать саму концепцию идеи инвариантной модели и какой результат который будет считаться конечной целью, и при каких условиях.

Инвариантность инфраструктурного обеспечения, в нашем понимании, формируется в рамках процесса моделирования инфраструктурных элементов и институтов. Состояние инвариантности может быть достигнуто в случае, когда задействованы ресурсы всех элементов инфраструктуры и вовлечены все институты инновационного развития и инфраструктурного обеспечения, либо только ресурсы отдельных элементов и институтов.

Выделим три направления, классифицированные по способу достижения оптимального соотношения между вовлеченностью ресурсов.

1. Модель распределения ресурса, где определяются пропорции и критерии вовлеченности.

2. Вариант вовлеченности, ориентированный на поиск наиболее выгодных условий.

3. Теория неоинституционализма, согласно представлениям которой экономическое развитие следует трактовать с позиции адекватных институциональных мер, предпринятых для обеспечения его эффективности. Если такие меры эффективны, то сокращаются транзакционные издержки, следовательно, достигается эффективность инфраструктурного обеспечения.

По мнению Е. Цыреновой [4], практически отсутствуют комплексные исследования устойчивого развития на мезоуровне и слабо изучены механизмы влияния институтов на дальнейшую сбалансированную трансформацию мезосистем. Мы полностью разделяем данную точку зрения и считаем необходимым провести более глубокий анализ механизма институционального воздействия на процесс формирование инфраструктурного развития.

Специфика институциональных отношений инфраструктурного обеспечения позволяет моделировать степень участие того или иного элемента, но при этом ее модель остается без изменений. Предлагаемая нами структурно-функциональная модель инфраструктурного обеспечения позволила нам структурировать элементы инфраструктурного обеспечения в зависимости от доминирования институтов.

В формализованном виде инвариантную модель можно представить как модель инфраструктурного развития ($И_{ир}$), состоящую из элементов трансферта технологий, элементов среды поддержки и институтов.

Таким образом, предлагается инфраструктурное обеспечение как (формула 1):

$$Иир = \{ЭТТ; ЭСП; ИИО\} \quad (1)$$

В рамках варианта «Базовой архитектуры», инфраструктурных элементов (сетевых структур) и институтов может быть несколько, тогда (формулы 2-4)

$$ЭТТ = \{ЭТТ_1, ЭТТ_2, \ldots ЭТТ_n\}; \quad (2)$$

$$ЭСП = \{ЭСП_1, ЭСП_2, \ldots ЭСП_n\}; \quad (3)$$

$$ИИО = \{ИИО_1, ИИО_2, \ldots ИИО_n\}; \quad (4)$$

В рамках модели «Фрагментарное участие» задействована только часть инфраструктурных элементов и институтов (формулы 5-7)

$$ЭТТ = \{ЭТТ_1, ЭТТ_2, ЭТТ_3\}; \quad (5)$$

$$ЭСП = \{ЭСП_1, ЭСП_2, ЭСП_3\}; \quad (6)$$

$$ИИО = \{ИИО_1, ИИО_2, ИИО_3\}; \quad (7)$$

В рамках инвариантной модели функций инфраструктурного обеспечения мы выделяем варианты архитектуры:

1) «Базовая архитектура», когда задействованы все инфраструктурные элементы и институты;

2) «Фрагментарное участие», когда задействована только часть инфраструктурных элементов и институтов.

В качестве критерия выбора варианта выступает вовлеченность инфраструктурных ресурсов (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика вариантов инфраструктурного обеспечения инновационного развития промышленных предприятий

Варианты модели	Обеспечение инновационного развития	Ядро механизма инфраструктурного обеспечения	Компенсаторный механизм	Эффективность инфраструктурного обеспечения
«Базовая архитектура»	За счет ресурсов всех инфраструктурных элементов региональной инновационной системы	Формирование инфраструктурной агломерации	ТАИ инфраструктурного обеспечения и издержки на инновационное развитие компенсируются инфраструктурными элементами	Генерация инфраструктурных ресурсов
«Фрагментарное участие»	За счет ресурсов части элемен-тов	Формирование инфраструктурного дивизиона		Локализация инфраструктурных ресурсов

При этом следует отметить, что выбор варианта также зависит от компенсаторного механизма. Под компенсаторным механизмом мы понимаем следующие взаимодействия:

- внутренняя экономия, которая заключается в возможности компенсации части инфраструктурных ресурсов;

- экономия от локализации, являющейся внешней для самих фирм, но внутренней для инфраструктурных элементов. Преимущество заключается в том, что успешное развитие индустрии и как следствие, экономической системы во многом определяется уровнем специализации и эффективностью промышленной организации, что в рамках инфраструктурного обеспечения достигается за счет локализации или интеграции инфраструктурных ресурсов;

- экономия на мезоуровне, когда инфраструктурное обеспечение облегчает взаимодействие всех экономических агентов в области трансакционных издержек.

Формирование модели, предполагает выявление и учет противоречий, неизбежно сопутствующих инновационному развитию.

Мы разделяем точку зрения А.В. Фонотова, который предполагает под противоречиями следующее [5] “...взаимодействие всей совокупности исключающих друг друга и в то же время взаимосвязанных идей, концепций, интересов,

факторов и методов, выступающих источниками его движущих сил, роста эффективности (если они соответствуют объективной логике развития) или тормозами, причиной кризиса, деформацией технологического развития ".

Среди наиболее остро проявляющихся противоречий в теории и на практике, выделяют [6]:

- противоречия между интересами участников инфраструктурного обеспечения;
- противоречия между институтами инновационного развития;
- противоречия между темпами и масштабами производственного и инфраструктурного комплексов.

Сформированная нами модель инфраструктурного обеспечения инновационного развития направлена на следующее:

- технологическую модернизацию, связанную с изменением набора инструментов, с помощью которых преимущественно решается проблема инфраструктурного обеспечения;
- социальную модернизацию, предполагающую изменение профессиональной, социальной и образовательной структуры общества в ответ на требования, предъявляемые технологической модернизацией;
- институциональную модернизацию, связанную с изменением экономических и правовых механизмов регулирования инновационного развития, исходя из требований, предъявляемых технологической и социальной модернизацией.

Обеспечение инвариантной модели осуществляется за счет вовлечения инфраструктурных ресурсов. В исследованиях В.В. Глухова, В.Г. Колосова, О.М. Юня [7] определено, что общий ограниченный ресурс распределяется поровну между прямой производственной деятельностью самого предприятия и инфраструктурой. Однако данное положение не учитывает внешнее инфраструктурное обеспечение.

Таким образом, мы полагаем, что эффективность ресурсного обеспечения инфраструктуры формируется под воздействием инвариантного механизма распределения ресурса. Это позволило нам выделить в рамках разработанной нами модели варианты (альтернативы) инфраструктурного обеспечения:

Если рассматривать вариант «Базовая архитектура» инфраструктурное обеспечение будет осуществляться за счет ресурсов всех инфраструктурных элементов входящих в региональную инновационную систему (формула 8):

$$Ио = \frac{Ср}{К}, \qquad (8)$$

где Ио – инфраструктурное обеспечение;

$С_Р$ – объем выделяемых средств на инфраструктурное обеспечение инновационного развития предприятия (n).

К- количество вовлеченных элементов.

В условиях варианта «Фрагментарное участие» ограниченный ресурс, выделяемый на инфраструктурное обеспечение, будет рассчитываться для вовлеченного инфраструктурного элемента и предприятия в отдельности (формула 9)

$$С = С_{иэ} + С_р \qquad (9)$$

где С - объем средств, отражающих ограниченный общий ресурс вовлеченного инфраструктурного элемента и промышленного предприятия;

$С_{иэ}$ - объем выделяемых средств инфраструктурного элемента;

$С_Р$ - объем выделяемых средств на инфраструктурное обеспечение предприятием.

Инфраструктурное обеспечение характеризуется, прежде всего, целевым единством функций, при этом перераспределение функций может изменить архитектуру инфраструктуры. Таким образом, архитектура инфраструктурного обеспечения формируется за счет интеграции ресурсов инфраструктурных элементов. Это позволяет выделить ядро механизма инфраструктурного обеспечения: когда задействованы все элементы, то ядром инфраструктурного обеспечения является инфраструктурный агломерат; когда задействована только часть элементов, то ядром является инфраструктурный дивизион.

Между элементами, формирующими ядро, существует тесная взаимосвязь, проявляющаяся, с одной стороны, в обмене трудовыми, инвестиционными, финансовыми и другими ресурсами, а с другой – в разделении рисков и снижении затрат на принципах соучастия. По этой причине в целях наиболее рационального использования ресурсного потенциала инфраструктуры необходимо проводить системный мониторинг результативности деятельности элементов, с целью своевременного выявления комплекса организационно-экономических проблем и соответствующей корректировки управленческих и административных действий. При этом модель ресурсного распределения не меняется (рис.1), что подтверждает инвариантность модели инфраструктурного обеспечения.

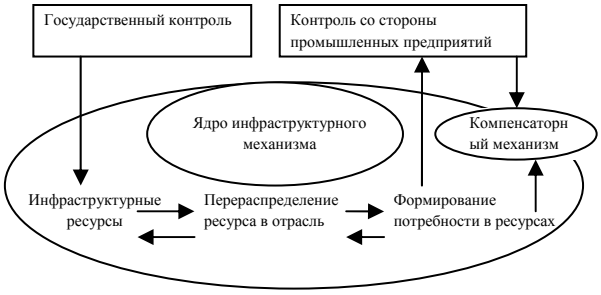

Рис. 1 – Схема инфраструктурного обеспечения в рамках инвариантной модели

Следует отметить, что функционирование инфраструктурного дивизиона зависит от интересов хозяйственных систем заинтересованных в инфраструктурном обеспечении. Как правило, это малые и средние промышленные предприятия на их

долю приходится свыше 35% инновационной продукции. Это предопределяет необходимость создания института (сетевые структуры) координирующего весь инновационный цикл от производства до реализации.

В рамках теории неоинституционализма сетевые структуры создаются на основе ресурсов базовых элементов инфраструктуры. Таким образом, базовый элемент за счет своих ресурсов может формировать внутреннюю систему инфраструктурных элементов с учетом отраслевой специфики. При этом базовый элемент может нести функциональную нагрузку института среды поддержки.

В рамках структурно-функционального аспекта процесс формирования инфраструктурного обеспечения – это, с одной стороны соединение специализированных областей деятельности (инвестиций, инженерных инновационных и технологических знаний и обучения), а с другой, система поддержки инновационной деятельности посредством взаимодополняющих элементов (организационных, правовых, информационных, коммуникационных региональных структур).

Важно подчеркнуть, что инфраструктурные элементы не являются взаимоисключающими, они характеризуются своей разнородностью при условии взаимодополняемости и взаимообусловленности. В свою очередь, взаимодополняемость осуществляется на основе институциональных соглашений. Специфика инновационных отношений происходит либо внутри промышленного комплекса и инфраструктурного элемента, либо внутри инфраструктурного элемента. При этом следует учесть, что

эффективность инфраструктурного обеспечения зависит от его непрерывности на протяжении всего срока инновационного процесса.

Литература

1. Большой энциклопедический словарь. Том 2. 2000 С.533-534.
2. Carton I.F.S., Schindler F., Yates F., Marsh D. Progress Toward the Applications of Systems Science Concept to Biology, Army Research Office, Arlington, Va.,1972, p.65.
3. *Радионова Л.Н., Абдуллин Л.Р.* Устойчивое развитие промышленных предприятий: термины и определения Нефтегазовое дело, 2007.- С.57.
4. *Желева С.Э., Сактоев В.Е., Цыренева Е.Д.* Институциональные аспекты устойчивого развития социо-эколого-экономических систем различных типов.- Улан-Уде: Изд-во ВСГТУ, 2005.- 156 с.
5. *Фонотов А.В.* Россия от мобилизационного общества к инновационному. - М.:Наука,1993.-272 с.
6. *Стрекалов О.Б.* Инновационное развитие региона: состояние и перспективы.-Казань:Казан.гос.технол.ун-т,1997.-148 с.
7. Инновации плюс инвестиции. Организационный механизм поддержки инновационно-инвестиционной деятельности / Под. Ред. В.В. Глухова., В.Г. Колосова.- С-Пб.: Изд-во С-ПбГТУ,1996.-С.98-110.

© Н. В. Каленская – д-р экон. наук, проф., и. о. зав.о кафедрой маркетинга, коммерции и предпринимательства Казанского (Приволжского) федерального университета, nemina@rambler.ru.