УДК 322.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ МАРКОВСКИХ ЦЕПЕЙ ДЛЯ ВЫБОРА СТРАТЕГИИ УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ВОСТОЧНОГО ДОНБАССА

© 2012 г. М. А. Комиссарова

Южно-Российский государственный технический университет (НПИ)

В статье говорится о проблемах развития регионов, необходимости составления баланса между субъективной и объективной полезностью при реализации процесса инвестирования в развитие промышленных компаний отдельных взятых отраслей в регионе; целесообразности использования аппарата марковских цепей для оценки согласованности приоритетов развития отрасли и региона как ресурсно-сырьевой базы.

Ключевые слова: *инновации; отраслевые ресурсы; марковские цепи.*

In the article author reviews the problems of regional development, the needs for the balance between subjective and objective value during the implementation of the investment process in the development of regional certain branches' industrial companies; the feasibility of using the apparatus of Markov chains to evaluate the industry's and the region's, as the resource-base's, consistency of the priorities.

Key words: *innovation; industry's resources; Markov chains.*

Региональная политика по стимулированию инновационного роста в течение последних десятилетий стала популярной среди исследователей и политиков. Причина такой популярности состоит в том, что признается сам факт необходимости системной инновационной политики, поскольку следует постоянно координировать различные виды деятельности в целях эффективного решения актуальных проблем в регионах. Эти мероприятия должны осуществляться различными субъектами в системе, поскольку инновационная политика является задачей не только государственных учреждений, но и требует привлечения всех акторов региона: экономики (производственные структуры); университетов, научно-исследовательских институтов, образовательных и учебных организаций (инфраструктура), а также государственных и частных сетей и институтов (поддержка структуры). В дополнение к эффективной системной региональной политике требуется учет ряда требований промышленности в региональном контексте. Конкретные предпосылки и потребности региона и отрасли

должны учитываться при разработке и осуществлении инновационной политики. В связи с различием в текущем состоянии отраслей (например, высокая/низкая технологии, производство/услуг; локальные/глобальные и т. д.) возникает ряд задач и проблем.

Кроме того, существуют также значительные различия между типами регионов (например, периферийные регионы; отстающие регионы, городские районы; кластерные регионы; фрагментированные регионы и т. д.). Таким образом, разработка региональной политики требует признания специфики региона и его экономической структуры. Прогноз технологического развития угольной промышленности подтверждает наличие инновационных приоритетов механизации и автоматизации добычи, разработки технологий утилизации отходов, получения жидких углеводородов из угля и др. [1]. При этом в исследовании мы опираемся на концепцию В. А. Новикова, в которой отмечается высокое влияние отраслевой специфики инноваций в угольной промышленности [2], которая проявляется, прежде всего, в активности

в сфере процессных инноваций и закупки оборудования, обусловленных, в том числе, узостью трансферта в рамках территориальных границ промышленного кластера, что требует рассмотрения указанной стратегии в критериях совокупной факторной производительности (TFP), при которой рассматриваются не затраты предприятия на инновации, а их результат — часть экономического роста предприятия и региона, обусловленные экстенсивным ростом используемого труда и капитала.

Представляет интерес определение Фримана: «...инновационная система включает сети учреждений, государственных или частных, задача которых — взаимодействовать, инициировать, импортировать, редактировать и распространять новые технологии» [3]. Инновационный потенциал предприятий зависит не только от того, насколько хорошо они используют внутренние ресурсы, но также от их поглощающей способности в процессах открытых инноваций. Таким образом, наличие соответствующих ресурсов в рамках инновационной системы, в сочетании с поглощающей способностью акторов, является основным моментом для функционирования региональной системы.

В зависимости от специфики региона и отрасли возникает отсутствие какого-либо вида ресурсов. В некоторых случаях нехватка финансовых ресурсов (например, венчурного капитала или первоначального капитала) является центральным вопросом, в то время как человеческий капитал является более существенной проблемой в других. Отсутствие ресурсов часто коррелируется с проблемой организационной плотности/тонкости в региональных инновационных системах. Это явление чаще всего распространено там, где есть недостаточное количество ресурсов, потому что существует нехватка местных акторов, поставляющих эти ресурсы (прямо или посредством экстра-региональных связей).

Таким образом, региональная политика, чтобы быть успешной, должна соответствовать действующим целям и ценностям акторов, а также имеющимся ресурсами в рамках системы. Ростовская область, представляющая собой фрагментированный регион, сталкивается с отсутствием соответствия

между характером деятельности и стратегиями акторов. Такая точка зрения соотносится с управленческими теориями, которые свидетельствуют, что фирмы, согласовывающие стратегии своей деятельности с конкретными требованиями в контексте выполнения поставленных задач гораздо успешнее в своей деятельности, чем те, которые не соблюдают этих требований.

Риск отрицательной блокировки наиболее распространен в старых промышленных районах, где преобладают традиционные отрасли и технологии. В сущности, достижение баланса между стабильностью, открытостью и гибкостью институциональной структуры [4] в режимах работы и подходах к технологии [5] проблематично, поскольку состояние отрасли может находиться в состоянии роста в краткосрочной и среднесрочной перспективе, но может столкнуться с проблемами в долгосрочной перспективе из-за замкнутости, что и прослеживается в угледобывающей промышленности Донбасса. Этот сектор региональной экономики должен стать объектом для региональных инициатив в области инноваций с учетом исторических преимуществ традиционных производств. Это должно дать возможность данному региону избежать опасности быть заблокированным в рамках устаревших технологий.

Эволюция методологических подходов к исследованию и анализу способов поддержки отраслей относится к национальному (макроуровню) и региональному (мезоуровню) рынкам, которые с позиций системности, обладают большой степенью открытости, условной доступностью и наличием мультиагентной конкурентности. Очевидно, что модель внешнего рынка описывает общеметодологические закономерности и соотношения факторов рынка региональных ресурсов с общенациональными позициями, с учетом возможностей его регулирования управлением на макроуровне. В данном случае модель внешнего рынка выступает методологической основой внутрифирменного рынка региональных ресурсов, который характеризуется в отличие от внешнего, большей степенью закрытости. Если внешний рынок описывает движение региональных ресурсов между субъектами хозяйствования под влиянием

янием внешнеэкономических факторов, то внутренний рынок представляет собой процесс перемещения региональных ресурсов в пределах одного кластера. В рамках выше-названного кластера осуществляется вертикальное движение региональных ресурсов в связи с изменением функциональной структуры, структуры рентабельности и т. д. и, в то же время, имеет место и горизонтальное движение региональных ресурсов вследствие трансформации спецификации территорий и требований рынка. Модель внешнего рынка предусматривает приток региональных ресурсов из внешней среды, при этом должны учитываться национальные интересы (например, энергетические). Внутренний рынок ориентирован на подготовку и использование региональных ресурсов непосредственно на самой территории.

Отдельная территория заинтересована в повышении уровня поступления средств в бюджет, повышении занятости населения и т. д., поскольку это связано с улучшением воспроизводственной составляющей в целом. Территория не всегда мотивирована к совершенствованию структурного уровня региональной экономики в связи с высоким разнообразием региональных особенностей. Очевидно, что для любой территории является важным определение баланса между объективной и субъективной полезностью при реализации процесса инвестирования в развитие отдельных отраслей.

Простая модель принятия решений об инвестициях в развитие отдельных отраслей, или модель индивидуальной отдачи от инвестиций предполагает, что процесс непосредственно не увеличивает и не уменьшает полезность отрасли, то есть совокупность предприятий региона — объект для инвестиций, а не региональное благо, и что размеры доходов, связанных с различными уровнями рыночной структуры известны. В принятии решений об инвестициях принимают участие предприятие, система управления процессом или организация. Очевидно, что решение об инвестициях принимается и территорией и предприятием, исходя из величины ожидаемой полезности или ценности результатов инвестиционного процесса.

В отличие от известных моделей в дан-

ной теоретической конструкции в качестве детерминант приняты затраты или инвестиции и ценность (полезность), получаемая территорией и отраслью от реализации инвестиционного процесса.

Отраслевая и территориальная ценность (полезность) инвестиционного процесса имеют одну и ту же размерность. Таким образом, функция инвестиционной полезности для индивидуума имеет вид:

$$PS = a \cdot IS,$$

где PS — субъектная полезность; IS — затраты предприятия на развитие.

Функция инвестиционной полезности для организации имеет вид:

$$P_{тер} = a_1(I_{тер})^2 + a_2(I_{тер}) + a_0,$$

где $P_{тер}$ — территориальная полезность; $I_{тер}$ — инвестиции территории в развитие отрасли.

Предложенная модель позволяет определить величину инвестиций территории в развитие отрасли при условии максимизации организационной полезности и соотношения организационной и субъектной полезности.

Учитывая множественность организационных процессов, каждый локальный процесс принятия решений имеет своего владельца. Очевидно, что процессный результат проявляется в полезности или ценности, которую конкретный процесс приносит для процессного владельца (табл. 1).

Территориальная полезность общего процесса принятия решений по использованию региональных ресурсов может быть представлена функцией:

$$U = f(u_1; u_2; u_3; \dots; u_i),$$

где u_i — процессная полезность. При этом территориальная полезность не является простой суммой полезностей отдельных процессов, поскольку в данном случае имеет место синергетический эффект, обуславливающий более сложную зависимость указанной функции. Вместе с тем представляется, что функция организационной полезности должна включать составляющую, отражающую и субъектную полезность. Так процесс формирования региональных ресурсов характеризуется полезностью, как для территории, так и для развиваемых предприятий. Для территории эта полезность будет выражаться в приросте налоговых поступлений (в

Таблица 1

Согласование разных типов полезности для региона и отрасли

Полезность	Территория	Отрасль
Развития	Восстановление жизнеспособности моногородов. Снятие социальной напряженности.	Увеличение доли угольной составляющей в топливно-энергетическом балансе страны. Обеспечение конкурентоспособности отрасли на внешнем и внутреннем рынках. НИОКР.
Функционирования	Увеличение объема налоговых поступлений.	Стабилизация работы шахт.
Потребления ресурсов	Максимизация потребления угля и сопутствующих материалов.	Наличие достаточного капитала и трудовых ресурсов.
Воспроизводства	Снижение ущерба, наносимого окружающей среде.	Прирост рентабельности для предприятий. Совершенствование структуры оборудования.

общем случае в улучшении социально-экономических показателей функционирования предприятия), а для предприятий полезность проявляется в определенной для них рентабельности.

Решение задачи стратегического развития отраслевой структуры является одной из основных в процессе регулирования регионального рынка. Степень точности в планировании инвестиций является важным параметром при прогнозировании объемов производства и разработке бюджета территории.

Предлагаемый методический подход к процессу планирования в сфере управления процессом использования региональных ресурсов предполагает рассмотрение системы переходов отрасли из одного состояния в другое. Данная система переходов представляет собой марковскую систему массового обслуживания, в которой каждая заявка проходит только одну операцию обслуживания. Такие системы называются однофазными.

Основу модели Марковской цепи составляет последовательность опытов (событий). Исходом каждого опыта является один из конечного числа возможных исходов $a_1, a_2,$

$\dots, a_r$, причем в каждом опыте вероятность исхода a_j либо вообще не зависит от исходов предшествующих экспериментов, либо зависит от исхода единственного эксперимента, непосредственно предшествующему данному. Очевидно, что применительно к процедуре оценки динамики отрасли вышеуказанные опыты целесообразно рассматривать как состояния всей совокупности предприятий (a_j) в конкретный момент времени. Состояния отражают категорию, к которой относится отрасль. Например: рентабельные предприятия, развивающиеся, деградирующие, банкроты и т. д.

Зависимость вероятности состояния задается числами P_{ij} , представляющими вероятность исхода a_j , заданного эксперимента при условии, что предшествующий эксперимент имел исход a_i . Указанные числа называются вероятностями перехода. Вероятности перехода могут быть представлены двумя способами. Первый способ заключается в том, что вероятности перехода записываются в виде квадратичной матрицы.

Второй способ представления вероятностей перехода состоит в построении ди-

аграммы перехода. Для этого перенумеруем возможные состояния объекта следующим образом:

- 1-е состояние: «институционализация предприятия»;
- 2-е состояние: «расширение бизнеса»;
- 3-е состояние: «банкротство»;
- 4-е состояние: «приостановка деятельности»;
- 5-е состояние: «смена собственника»;
- 6-е состояние: «привлечение сторонних инвестиций»;
- 7-е состояние: «поглощение в виде приобретения части активов»;
- 8-е состояние: «поглощение в виде присоединения»;
- 9-е состояние: «публичное размещение акций».

Произведенные расчеты показывают, что состояния 7, 8, 9 являются поглощающими, остальные состояния — непоглощающие.

Таким образом, матрица переходных вероятностей примет вид (1).

Также посчитано время пребывания (в годах) в непоглощающих состояниях и вероятность достижения поглощающего состояния (табл. 2):

Вероятности достижения поглощающих состояний приведены в матрице (2).

$$\begin{pmatrix} 0,0096 & 0,0000 & 0,0003 \\ 0,3066 & 0,0012 & 0,0094 \\ 0,0024 & 0,0000 & 0,0001 \\ 0,0170 & 0,0001 & 0,0005 \\ 0,0041 & 0,0000 & 0,0001 \\ 0,0885 & 0,0003 & 0,0027 \end{pmatrix} \quad (2)$$

Для более удобной работы с программой, данные представляются в виде графа, в котором вершинами являются состояния, а дуги — это переходы между состояниями. Указанные значения над дугами — это вероятность перехода из одного состояния в другое (рис. 1).

Рассчитанные значения времени пре-

Таблица 2

Время пребывания предприятий в различных состояниях

№ состояния	Содержание состояния	Время пребывания
1	«институционализация предприятия	1,0936
2	расширение бизнеса	1,2275
3	банкротство	1,0119
4	приостановка деятельности	1,0828
5	смена собственника	1,0165
6	привлечение сторонних инвестиций	1,3545

$$\begin{pmatrix} 0,0018 & 0,0301 & 0,0479 & 0,0039 & 0,0001 & 0,0014 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 \\ 0,0000 & 0,0073 & 0,1914 & 0,0157 & 0,0002 & 0,0055 & 0,3031 & 0,0012 & 0,0093 \\ 0,0020 & 0,0079 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 \\ 0,0138 & 0,0551 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 \\ 0,0000 & 0,0134 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 \\ 0,0000 & 0,2888 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 \\ 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 \\ 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 \\ 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 \end{pmatrix} \quad (1)$$

Рис. 1. Граф переходов

бывания в непоглощающих состояниях и вероятность достижения поглощающих состояний будут использоваться при моделировании системной динамики деятельности угледобывающих предприятий, относящихся к территории Восточного Донбасса, как статистически обоснованные данные, полученные с помощью репрезентативной выборки промышленных предприятий обрабатывающего сектора ЮФО.

Анализ Марковской цепи позволяет предположить, что при условии выбора инновационной стратегии развития новое предприятие будет активно функционировать, в среднем, свыше 8 лет до перехода в иное состояние (например, снижение рентабельности). Наибольшая продолжительность работы — 14,71 лет предсказывается для предприятий развивающихся. Наименьшая продолжительность работы в организации ожидается у предприятий, использующих стратегии ликвидации, консервации, поддержания, выборочной поддержки. Это свидетельствует о необходимости трансформации региональной

промышленной политики в сторону создания условия для реализации инновационных стратегий развития предприятий угольной отрасли.

Литература

1. Перспективы преодоления технологического отставания и повышения конкурентоспособности экономики. — М.: ИНП РАН, 2006. — 50 с.
2. Новиков В. А. Инновационная политика в сырьевой экономике. // Экономическая политика. — 2008. — №3. — С. 159–165.
3. Freeman C., Clark J., Soete L. Unemployment and Technical Innovation: A Study of Low. — London, 1982.
4. Boschma R., Minondo A., Navarro M. The emergence of new industries at the regional level in Spain. A proximity approach based on product-relatedness. // Papers in Evolutionary Economic Geography. — Utrecht: Utrecht University, 2012.
5. Arthur V. Competing Technologies,

Increasing Returns and Lock-In. By Historical Events. // Economic Journal. — 1989. — №99 (394). — Pp. 116–131.

Поступила в редакцию

21 июня 2012 г.

Мария Анатольевна Комисарова — кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации горного, химического и строительного производства ЮРГТУ (НПИ). Автор работ по экономике и организации горного и химического производства.

Maria Anatolievna Komissarova — Ph.D., Candidate of Economics, docent of «Economics and management of chemistry, mining and construction production» department of SRSTU (NPI). Author's works describe the problems of economics and managing of mining and chemistry enterprises.

346428, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132
132 Prosveshcheniya st., 346428, Novocherkassk, Rostov reg., Russia
Тел.: +7 (8635) 25-56-46; e-mail: mari54@yandex.ru

**Одиннадцатая открытая Всероссийская конференция
«Преподавание информационных технологий в Российской Федерации»
состоится 16–17 мая 2013 года в Воронеже.**

Конференция «Преподавание информационных технологий в РФ» организуется Ассоциацией предприятий компьютерных и информационных технологий (АП КИТ) и проводится в разных регионах страны, чтобы охватить как можно более широкий круг участников. В этом году конференция пройдет 15–17 мая 2013 года на базе крупнейшего вуза Черноземья — Воронежского государственного университета (ВГУ), при содействии администрации Воронежской области и Ассоциации предприятий информационно-коммуникационных технологий Воронежской области.

Секции конференции:

1. *Инноватика 3D: Государство. Наука. Бизнес.* Влияние новых государственных инициатив и программ на развитие ИТ образования. Инновационный потенциал университетов, их вклад в решение задач модернизации страны, подготовка ИТ-специалистов мирового уровня.

2. *Организация современного учебного процесса и новые возможности в подготовке ИТ-специалистов.* Вопросы интеллектуальной собственности и роль открытых технологий, студенческие лаборатории и стартапы, инструментальные средства, образовательные ресурсы ведущих университетов.

3. *Вопросы преподавания информационных технологий.* Содержание и методология ИТ дисциплин. ИТ-образование: элитное и базовое, фундаментальное и прикладное. Авторизованное обучение, сертификация преподавателей и студентов.

4. *Профессиональные стандарты и профессиональная ориентация в ИТ.* Инициативы бизнеса и учебных заведений по профориентации школьников и студентов в области ИТ. Роль, статус и будущее профессиональных стандартов ИТ-отрасли в подготовке специалистов.

5. *Вопросы ИТ-образования школьников: опыт, проблемы, перспективы.* Роль и статус предмета «информатика» в современной школе. Методические вопросы преподавания курса информатики в школе.

Подробная информация, регистрация и предварительное общение участников по тематикам конференции — на сайте <http://2013.ит-образование.рф/>.