

С. С. Кудрявцева

## СПЕЦИФИКА ОТКРЫТОГО ИННОВАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СФЕРЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Ключевые слова: инновация, открытая инновация, инновационное взаимодействие, химико-технологическая система, химическое предприятие, энергосберегающие технологии.*

*В статье представлена концептуальная схема открытого инновационного взаимодействия. Выделены субъекты, цели и результаты инновационного взаимодействия на микро-, мезо- и макроуровнях. Приведена сравнительная характеристика открытых и закрытых инноваций. Доказана перспективность использования модели открытых инноваций для химических предприятий в сфере энергосберегающих технологий.*

*Keywords: innovation, open innovation, innovation cooperation, chemical-technological system, chemical enterprise, energy-saving technology.*

*The article presets conceptual scheme of open innovation cooperation. The subjects, aims and results of innovation cooperation at the micro-, meso- and macro- levels are sorted out. The comparative characteristics of close and open innovations are presented. The promising of using of open innovation for the chemical enterprise in the sphere of energy-saving technology is proved.*

Устойчивые инновационные взаимодействия возникают в период направленного развития любой экономической системы, характеризующейся переходным (неравновесным) состоянием, основанном на развитии и обеспечении инновационной деятельности, что придает данной системе устойчивость на основе сохранения целостности и стабильности вектора развития.

Устойчивость инновационных взаимодействий проявляется в достижении такого равновесного состояния экономической системы в данный момент времени, при котором она стремится к инновационному развитию на основе сбалансированной структуры субъектов инновационного взаимодействия и ресурсов экономической системы.

При этом сама экономическая система также характеризуется свойством устойчивости – возможность экономической системы обеспечивать не только результаты, отклоняющиеся от ожидаемых на допустимо малую величину, но и способность к восстановлению, несмотря на действующие неблагоприятные факторы.

Устойчивость инновационных взаимодействий прямо зависит и от диффузии новшества, т. е. способности с определенной скоростью и широтой распространяться в экономической системе (причем это затрагивает аспект распространения нововведения не только в данной отрасли). Основной задачей обеспечения устойчивого взаимодействия в открытой модели инноваций становится создание и поддержание в современной экономике знаний устойчивых каналов проникновения инноваций в реальную экономику.

Одним из перспективных направлений инновационных изменений в условиях господства макротехнологий пятого технологического уклада представляется сектор химического производства. Исходный принцип системного подхода к анализу отдельного процесса химической технологии состоит в том, что объект исследования рассматривается как сложная кибернетическая

система – химико-технологическая система. Для широкого класса химико-технологических систем характерна многоуровневая структура взаимосвязей химико-технологических эффектов при сложной и разветвленной сети прямых и обратных связей между ними [1]. Наиболее полно вопросы моделирования химико-технологических систем отражены в работах В.В. Кафарова, в частности, им разработана структурная схема автоматизированной системы построения модуля химико-технологических систем на основе комплекса алгоритмов и набора эвристических правил [2].

Под химико-технологическими системами будем понимать совокупность физико-химических процессов и средств для их проведения, а также материальных, энергетических, тепловых и других потоков, функционирующую как единое целое и предназначенную для переработки исходного сырья в готовую продукцию заданного качества и в нужном количестве с соблюдением экологических норм и надежности. Принимая во внимание уровни иерархии химико-технологических систем, представляется целесообразным рассмотреть управление инновационными процессами на примере химической отрасли промышленности. При этом особую актуальность в условиях реформирования российской экономики приобретает внедрение инновационных энергосберегающих технологий на химических предприятиях.

В настоящее время энергосберегающие технологии являются одним из ключевых направлений развития энергетической политики России. Поскольку экономика страны характеризуется высокой энергоемкостью, необходимыми мерами по обеспечению экономии энергии являются: ликвидация технологической отсталости промышленности, оснащение предприятий новым энергосберегающим оборудованием, привлечение инвестиций в энергосбережение и т.д. Наряду с этим все большую актуальность приобретает замена традиционных видов топлива и переход на энергосберегающие

технологии в рамках использования возобновляемых источников энергии, к которым относятся: твердая биомасса и животные продукты, промышленные отходы, гидроэнергия, геотермальная энергия, солнечная энергия, энергия ветра, что позволит не только значительно уменьшить энергетические расходы, но и имеет большие экологические плюсы.

В условия формирования основ шестого технологического уклада задача активизации инновационной деятельности хозяйственных систем обуславливает необходимость выработки новых концептуальных моделей управления адекватным современным тенденциям развития [8]. В настоящее время все большую популярность приобретает концепция открытых инноваций.

Открытые инновации представляют собой модель бизнеса в экономике знаний, основанную на управлении внутренними и внешними потоками информации, знаний, НИОКР, новаций в динамичной среде генерации и коммерциализации инноваций посредством инновационного взаимодействия [3].

Модель открытых инноваций может быть применена на микро-, мезо- и макроуровнях уровнях экономических систем. На микроуровне основными субъектами взаимодействия являются организации, научные учреждения, банки, страховые организации, индивиды. При этом основными инструментами взаимодействия выступают контракты, патенты, лицензии, приобретение компаний, обладающих необходимой интеллектуальной собственностью. В качестве цели такого взаимодействия можно рассматривать повышение конкурентоспособности хозяйствующего субъекта, создание новых продуктов и технологий.

На мезоуровне в модели открытых инноваций представлены различные сектора экономики (промышленность, строительство, страхование, финансы, образование), регионы, а также межотраслевые и межрегиональные кластеры. Основными инструментами взаимодействия являются договора о сотрудничестве, региональные ассоциации, инструменты государственного регулирования, взаимные соглашения. Конечным результатом взаимодействия на мезоуровне выступает формирование новых секторов промышленности и других сфер экономики, новых межотраслевых технологий, создание межотраслевой цепочки добавленной стоимости.

На макроуровне субъектами взаимодействия являются национальные инновационные и экономические системы, трансграничные кластеры, глобальные инновационные системы, международные сети и коридоры. Основными инструментами взаимодействия выступают международные соглашения, международные государственные контракты и лицензии, приобретение компаний, обладающих необходимой интеллектуальной собственностью. Открытые модели инноваций на макроуровне способствуют формированию

успешной национальной инновационной системы, нового технологического уклада.

Сравнительная характеристика закрытых и открытых моделей инноваций представлена в таблице.

**Таблица 1 – Характеристика моделей закрытых и открытых инноваций**

Признак	Модель закрытых инноваций	Модель открытых инноваций
Стадия развития экономики	Индустриальная экономика	Экономика знаний
Тип организации	«Контролирующая организация»	«Обучающаяся организация»
Человеческий фактор	Самые успешные и талантливые кадры работают в данной организации	Помимо интеллектуальных ресурсов в данной компании, существует множество внешних, с которыми тоже нужно сотрудничать в интересах взаимного развития
Информация	Информационное поле закрыто, ограничено пределами организации	Информационное поле открытое, двустороннее движение информационных потоков, но при этом действует механизм защиты информации
Финансирование	Финансирование НИОКР осуществляется собственными силами, либо посредством кредита, лизинга и т.п.	Финансирование осуществляется с использованием средств предприятий и финансовых групп, партнеров по бизнесу
Сектор НИОКР, коммерциализация инноваций	Организация стремится самостоятельно выполнять весь цикл НИОКР, а также осуществлять внедрение готового продукта в производство	На различных этапах НИОКР и коммерциализации инноваций организация стремится привлекать внешних партнеров для достижения синергетического эффекта
Интеллектуальная собственность	Организация заинтересована в патентовании своих разработок и продаже лицензий с целью осуществления диффузии инноваций	Наряду с продажей собственных патентов и лицензий организация приобретает разработки предприятий-партнеров, если это соответствует ее модели бизнеса и является более рентабельным
Конкурентоспособность	Воплощение в жизнь как можно большего количества собственных разработок и достижение за счет этого первенства на рынке	Залог успеха в конкурентной борьбе – вертикальная и горизонтальная интеграция с бизнес-партнерами для формирования потоков инноваций
Стратегия бизнеса	«Игра в шахматы»	«Игра в покер»

В экономике знаний в модели открытых инноваций наблюдается переход от «контролирующей организации» к «обучающейся организации». Согласно определению П. Сенге [5],

обучающимися являются «организации, в которых люди непрерывно расширяют свои возможности достижения желательных для себя результатов, где создаются новые, способные к развитию модели мышления, где коллективное устремление является свободным и где люди непрерывно учатся возможности совместного обучения». Институциональная потребность в обучающейся организации возникает тогда, когда «стратегия предприятия требует, чтобы вы совместно использовали коллективный интеллект и коллективное чувство приверженности ваших работников»; когда «высшее руководство не может больше обеспечивать идеями всех сотрудников компании, в этой ситуации обучение организации приобретает первоочередное значение». «Обучающаяся организация» резко контрастирует с представлением о «контролирующей организации», которая главным образом сдерживает людей, ограничивает совершенствование их способностей.

Развитие обучающейся организации позволяет добиться реализации таких институциональных интересов, как, с одной стороны, для индивида – индивидуальное развитие, расширение знаний и умений, реализация своих устремлений; с другой стороны, для организации – достижение наивысшей экономической эффективности, совершенствование управления изменениями. В основе понятия обучающейся организации лежит представление о «жизненном цикле». Обучение новым навыкам и способам действий изменяет видение мира, новое знание может помочь по-новому взглянуть на организацию. Эта новая осведомленность преобразуется со временем в новые установки и новые убеждения, новые способы видения мира. Уверенность, которую приобретает организация благодаря новому расширенному мировоззрению, ведет ее к новым знаниям и новому обучению.

В обучающейся организации возникает потребность в групповом обучении, когда «интеллект группы превосходит интеллект отдельных ее членов». Управление мыслями и взаимодействиями в группах имеет ключевое значение для успешного группового обучения, которое, в свою очередь, чрезвычайно важно для эффективного обучения организации.

В отличие от закрытой модели инноваций, в которой работники организации и люди с их знаниями и компетенциями во внешней среде рассматриваются как независимые элементы системы, в открытой модели инноваций признается взаимосвязь развития личности, организации и внешнего окружения. При этом рассматривается двустороннее влияние личности на организацию и организации на личность. Возникает институциональная потребность в проектировании и реализации тех или иных способов встраивания личности в организацию.

При этом открытая модель инноваций признает, что ни одна отдельная взятая организация не в силах обеспечить собственные институциональные потребности в качественных

работниках только за счет внутрифирменного обучения. Поэтому практическая сторона вопроса должна быть передана системе ротации кадров. Таким образом, реализация институциональной потребности в «обучающейся организации» ведет к достижению институциональных интересов со стороны заинтересованных групп – индивида, организации и общества в целом. Создание «обучающейся организации» сопровождается возникновением организационной потребности в расширении индивидуальных потенциалов восприятия и осмысления передаваемых знаний, потребности в институтах, позволяющих индивидууму интегрироваться в организацию.

В модели открытых инноваций компании вовлечены в совместные исследования и разработки с внешними партнерами, а аутсорсинг исследований и разработок становится общемировой практикой ведения бизнеса. Современные инновационные процессы становятся более распределенными, непрерывными во времени, обретают мультидисциплинарный, трансграничный и межинституциональный характер.

В силу диверсифицированности потребностей общества инновационные решения для удовлетворения возрастающих потребностей изменяются все быстрее. В то же время лишь небольшая часть инноваторов располагает достаточными ресурсами для освоения возможностей, возникающих благодаря усиливающейся глобализации рынков. Это приводит к тому, что растет доля инноваций, ставших следствием объединения компетенций различных игроков как в пределах цепочки создания стоимости, так и вне ее, что оказывает серьезное влияние на отношения науки, промышленности и государства. Появляются новые формы комплементарного взаимодействия между бизнесом, наукой и государством, обусловленные необходимостью синхронизации процессов коммерческой эксплуатации новых идей на высококонкурентных глобальных рынках.

В модели открытых инноваций наряду с аутсорсингом все большее распространение получает краудсорсинг. Краудсорсинг – передача некоторых производственных функций неопределенному кругу лиц, решение общественно значимых задач силами добровольцев, часто координирующих при этом свою деятельность с помощью информационных технологий. Термин впервые введен писателем Дж. Хау (англ. Jeff Howe) и редактором журнала Wired М. Робинсоном (англ. Mark Robinson) в июне 2006 г. Один из отличительных признаков краудсорсинга – разбивка работы на мелкие части (модули) [6]. Эрик фон Хиппель называет краудсорсинг «инновацией с расчетом на пользователя» [7], при которой компании-производители полагаются на пользователей не только в вопросе формулировки потребностей, но и в определении изделий и усовершенствований, которые бы удовлетворили эти потребности. Это направление создано в расчете на предполагаемое желание потребителей бесплатно

или за небольшую цену поделиться своими идеями исключительно из интереса увидеть эти идеи воплощенными. В своих работах С. Огава и Ф. Пиллер исследовали, как компании «уменьшают риск управления товарным производством», используя повсеместные дешевые информационные технологии для привлечения людей со стороны к процессу разработки дизайна, тем самым привлекая их к управлению инновациями [7]. Среди преимуществ краудсорсинга авторы выделяют следующие: доступ к талантливым кадрам по всему миру [4], меритократия (значение имеет только конкретный продукт), отсутствие привязки к национальной принадлежности и профессиональной квалификации, поручение работы одного сотрудника компании большой группе людей, получение необходимых материалов, идей и другой информации как результат работы привлеченной аудитории [10].

Проблема перехода экономических систем от закрытых к открытым моделям инноваций сопровождается изменением психологии бизнеса. При новой модели компании ориентирована на то, чтобы делить риски с внешней средой, частично перекладывая неопределенность будущего на партнеров и потребителей. В терминологии школ предпринимательства, стратегия бизнеса в закрытых моделях инноваций – это «игра в шахматы», с просчетом стратегии, продуманными ходами и явным конкурентом. Используя тактику этой игры в бизнесе, предприниматель стремится балансировать между защитой и нападением, заставляя потенциального конкурента сделать ошибку. Ему следует рассчитывать, какую «фигуру» стоит отдать «в жертву», а какую защитить любой ценой. Для данного типа игры в бизнесе превалируют стратегическая и комбинированная неопределенность. С точки зрения психологии предпринимателя открытые инновации рассматриваются как «игра в покер». Конечно, в нем есть доля везения, но, как правило, результат зависит от опыта предпринимателя. Игрок бизнеса должен основываться на двух принципах: математика и психология. В ходе бизнес-игры, предпринимателю необходимо выяснить шанс на выигрыш каждого конкурента, размер ставки, в какой момент повысить ставку и т.д. Элементы психологии используются для анализа поведения реальных и потенциальных конкурентов – их сильных и слабых сторон. Для данного типа игры в бизнесе используются стратегическая и стохастическая (вероятностная) неопределенность.

В модели открытых инноваций все более актуальными становятся интегрированные системы технологического развития – «global-linked» [9,11], предполагающие объединение ресурсов на макроуровне и возможностей всех элементов межнациональных компаний и трансграничных кластеров для совместного создания и диффузии инноваций. В этом случае каждый из элементов системы своими собственными уникальными ресурсами способствует разработке совместных инноваций. Этот тип технологической политики

лучше других подходит в условиях, когда потребность в инновациях не соответствует исследовательским возможностям данного странового отделения или когда объединенные ресурсы и возможности нескольких организационных единиц могут способствовать более эффективной разработке требуемой технологии. Создание гибких связей позволяет объединить усилия элементов системы для достижения синергетического эффекта.

Объяснение причинности инновационного процесса в модели открытых инноваций основано на гипотезе «давления рыночного спроса» (от потребностей рынка – к науке). Данная гипотеза связывает воедино рост инновационной активности в экономике с требованиями рынка. Приоритетом служит наличие определенных рыночных потребностей, связанных с тенденциями развития национальной и мировой экономики, в ответ на возникающие потребности в производство вовлекаются новые виды ресурсов, используется новая технология, создаются новые товары или услуги, отличающиеся принципиальной новизной и соответствующие требованиям рынка. Следовательно, первопричиной для осуществления инновационной деятельности служат рыночные факторы. При этом экономический эффект достигается по принципу синергизма в процессе создания и коммерциализации инновации. Таким образом, в модели открытых инноваций все субъекты инновационного взаимодействия сильно зависимы от рынка.

Модель инновационного процесса в этом случае приобретает более сложный характер, показывающий, что равнозначными источниками инновационной идеи, генерируемой во внутренней и внешней среде, является не только логика технологического развития, так и потенциальный рынок.

В процессе управления инновациями в закрытой модели особый акцент традиционно делался на исследованиях и разработках как важнейшем факторе неценовой конкурентоспособности. Такие вопросы как вертикальная и горизонтальная интеграция с поставщиками и потребителями, государственными структурами и сектором науки не входили в решение вопросов стратегического управления.

С развитием парадигмы открытых инноваций менеджмент инноваций все сильнее ориентирован на использование знаний и компетенций, позволяющих достичь положительного синергетического эффекта взаимодействия всех участников цепи создания стоимости для лучшего удовлетворения диверсифицированных возрастающих потребностей общества.

В условиях глобализации инновационный процесс претерпел ряд изменений, связанных с усложнением кооперационных связей, носящих междисциплинарный характер. Это требует более активного сотрудничества между учеными, инженерами, инвесторами, представителями

государства и конечными пользователями, а также создание единой цепочки создания стоимости инновации через разработку, поставки, маркетинг, производство, диффузию и сервисное обслуживание в соответствии с требованиями потребителей.

Развитие информационно-коммуникационных и сетевых технологий существенно облегчает интернационализацию как исследований и разработок, так и открытых инноваций, поскольку обеспечивает взаимосвязь между участниками инновационного процесса минуя территориальные границы. Это позволяет развивать новые формы сотрудничества с заинтересованными сторонами из других стран. Возрастающая интеграция знаний и технологий носит, как правило, междисциплинарный характер, отличается большей диверсификацией и усилением глобальной конкуренции. Потребность в использовании междисциплинарных подходов в управлении инновационными процессами требует кооперации многих профессионалов, объединяющих инвестиционные, информационные, интеллектуальные, организационные ресурсы, совместно вырабатывающих общую модель ведения бизнеса и мероприятия по управлению рисками инновационной деятельности.

Задача интегрированных систем технологического развития состоит не в содействии распространению того или иного типа инновационного процесса, а в поиске и внедрении таких организационных систем, которые способствовали бы обеспечению эффективности всех этих процессов. Это позволит, с одной стороны, повысить эффективность каждого типа инновационного процесса, а, с другой, – создавать условия, позволяющие внедрять технологические изменения всеми способами одновременно.

### Литература

1. Кафаров В.В. Анализ и синтез химико-технологических систем / В. В. Кафаров, В. П. Мешалкин. – М.: Химия, 1991. – 432 с.

2. Кафаров В.В. Методы обеспечения и оптимизации надежности химических и нефтехимических производств / В. В. Кафаров, В. П. Мешалкин, Г. Грун, В. Нойманн. – М.: Химия, 1987. – 270 с.

3. Кудрявцева С.С. Перспективы внедрения модели открытых инноваций в сфере нанотехнологий / С.С. Кудрявцева // Вестник Казанск. технол. ун-та. – 2014. – №9. – с. 364-368.

4. Рот, С. Каковы перспективы краудсорсинга? Транснациональные стратегии открытых инноваций для предотвращения «утечки умов» из стран СНГ / С. Рот. – М.: Ин-т проблем развития науки РАН. – С. 327-345.

5. Сенге, П. Пятая дисциплина: искусство и практика самообучающейся организации / П. Сенге. – М.: Олимп-бизнес, 2009. – 408с.

6. Хау Дж. Краудсорсинг. Коллективный разум как инструмент развития бизнеса = Crowdsourcing: Why the Power of the Crowd is Driving the Future of Business / Дж. Хау. – М.: Альпина Паблишер, 2012. – 288 с.

7. Хиппель Э. Потребительские инновации — новая парадигма развития / Реферат статьи The Age of the Consumer-Innovator / Э. Хиппель, С. Огава, Й. Йонг // MIT Sloan Management Review. – 2011. – №19.

8. Шинкевич А.И. Пути совершенствования механизмов управления устойчивым социально-экономическим развитием региона / А.И. Шинкевич, Варданян Э.А. // Вестник Казанск. технол. ун-та. – 2013. – №1. – С. 307-310.

9. Cantwell, J. The Globalisation of Technology: What Remains of the Product Cycle Model? / J. Cantwell. – Technology, Globalisation and Economic Performance, Cambridge University Press, 1997. – P. 218.

10. Crowdsourcing — Definition and More from the Free Merriam-Webster Dictionary [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.merriam-webster.com/dictionary/crowdsourcing>.

11. Dunning, J. The Changing Nature of Firms and Governments in a Knowledge-Based Globalizing Economy / J. Dunning. – OECD, 1997. – P. 5-146.

© С. С. Кудрявцева – канд. эконом. наук, доцент кафедры логистики и управления КНИТУ, sveta516@yandex.ru.

© S. S. Kudryavtseva – candidate of economic sciences, an associate professor of the department of logistics and management, KNRTU, sveta516@yandex.ru.