

9.2. ОСНОВЫ РЕГУЛЯТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫМ НАУКОЕМКИМ ПРОИЗВОДСТВОМ

Мизюн В.А., к.т.н., доцент кафедры
управления и экономики

Тольяттинский филиал Самарского
государственного университета

В статье представлены теоретические основы и методология управления интегрированными производственными и др. организационными системами нового поколения с адаптивной структурой, ориентированные на создание эффективных форм организации, механизмов и инструментов регулирования хозяйственной деятельности в условиях неравновесной (постиндустриальной) экономики. Объектом исследования являются виртуальные сетевые организации, реализуемые на базе электронных социальных систем, предметом исследования – процессы производственно-технологической кооперации и информационного взаимодействия ассоциированных субъектов экономики, формируемые на основе их изучения теоретические положения неформальной организации и интеллектуальной поддержки управления интегрированным производством. Результаты исследований представляют собой общую теоретико-методологическую базу для конкретно-научных исследований по созданию организационных механизмов и интеллектуальных технологий управления адаптивными бизнес-структурами, адекватных требованиям конкурентного рынка.

(Окончание, начало в №4 за 2013 г.)

Принципы регулятивного управления научноемкими интегрированными организациями с применением интеллектуальных технологий

Развитие методологических принципов управления интегрированными организациями является одной из сложных проблем современного менеджмента, актуальность которой обусловлена ростом неопределенности результатов хозяйственной деятельности экономических субъектов на конкурентном мировом рынке. Рост многообразия взаимозаменяемых товаров и технологий, сокращение их жизненного цикла и одновременное усложнение инновационного процесса их разработки и промышленного освоения предполагают переход от многоступенчатых иерархических структур, основанных на функциональном управлении, к гибким многомерным сетевым образованиям, базирующемся на горизонтальных связях производственной кооперации и неформальном (процессном) управлении цепочками создания ценности. Последнее предполагает переход к агентно-ориентированным бизнес-моделям (*agent based models*) и следующим регулятивным принципам децентрализованного управления коллективной предметной деятельностью, предполагающим модификацию организационного поведения экономических агентов на базе интеллектуальной парадигмы и компьютерного стимулирования / поддержки процессов их кластерного взаимодействия и самоорганизации.

К общим принципам регулятивного управления корпоративной сферой можно отнести принципы системности, синergии государственно-корпоративных отношений и глобализации управления инновациями.

Принцип системности

Принцип системности предполагает, что разработчики систем регулятивного управления и корпоративный ме-

неджмент рассматривают интегрированную научноемкую организацию как сложную открытую динамическую систему, позволяющую в условиях углубления специализации предметной деятельности эффективно объединять локальные (контрактные) производства и отраслевые научноемкие предприятия на основе общности целей и получения дополнительных общесистемных (синергетических) эффектов от производственно-технологической кооперации. Решение задач системной увязки компетенций и потенциала узкоспециализированных научных и промышленных организаций предполагается осуществлять посредством управления их взаимодействиями на основе широкого применения эффективных механизмов, средств и интеллектуальных технологий регулирования инновационной деятельности, ориентированных на гармонизацию и поступательное развитие производственно-экономических отношений в обществе.

Принцип синергии

Принцип синергии государственно-корпоративных отношений отражает объективные тенденции эволюционного развития современного (постиндустриального) российского общества переходного периода, проявляющиеся в постепенной трансформации административно-командной системы управления социальными и производственно-экономическими отношениями в хозяйственную систему нового типа, в основе которой лежат частная инициатива и использование эффективных форм и механизмов государственного регулирования предпринимательской деятельности. При этом механизмы и технологии регулятивного управления должны гармонично сочетать рыночные и государственно-административные методы управления, что отвечает текущим условиям трансформационного периода развития национальной экономики. На макроэкономическом уровне гармонизация государственно-корпоративных отношений выражается партнерскими отношениями государственных институтов и органов власти и частного / корпоративного сектора экономики, которые осуществляются в виде организационных альянсов реализующих на взаимовыгодных условиях общественно значимые проекты, направленные на развитие стратегически важных отраслей промышленности и обеспечение основных потребностей общества. На мезо / микроуровне корпораций и отдельных предприятий гармонизация корпоративных и интерперсональных отношений выражается в переходе от узкой функциональной специализации к широкой отраслевой и межотраслевой кооперации, и интеграции на данной основе потенциала, ресурсов и профессиональных компетенций с целью диверсификации деятельности и получения конкурентных рыночных преимуществ. Это вызывает изменения в содержании и характере корпоративной организации и управлении, под воздействием которых вертикально-интегрированные корпоративные структуры трансформируются в более эффективные многоуровневые горизонтально-интегрированные межотраслевые группы компаний (виртуальные альянсы), способствующие инновационному обновлению отдельных отраслей промышленности при финансовой и организационной поддержке правительства. Многоуровневая горизонтальная интеграция предполагает делегирование полномочий по координации/гармонизации совместной деятельности инкорпорированных участников альянсов на средний и нижний уровни корпоративного управления, что в свою очередь требует адекватной информационной поддержки процесса регулирования (балансировки)

сложных многомерных инновационных цепочек создания ценностей на основе симметричной циркуляции информации, которая обеспечивается применением современных компьютерных и телекоммуникационных технологий.

Принцип глобализации управления инновациями

Принцип глобализации управления инновациями является следствием интеграционных процессов, происходящих в мировой экономике. Появление глобальных интегрированных производств и рынков сбыта порождают проблему интеграции условно-автономных систем управления инновациями регионов, кластеров и НПК, участвующих в мировом хозяйственном процессе с целью координации их деятельности в глобальных инновационных цепочках создания ценностей/сетях. Применительно к задачам управления инновационным развитием национальной экономики данный принцип предполагает широкое международное сотрудничество на базе метакорпораций (НСИ, технохабов и т.д.) с аналогичными глобальными системными интеграторами в разных странах мира. Это позволяет определять и своевременно реализовывать наиболее выгодные условия для начального роста и последующего развития отечественных стартовых компаний, предоставляемые зарубежными инновационными площадками, а также обеспечить приток иностранных высокотехнологичных компаний на российские площадки, отвечающие международным требованиям.

К частным принципам регулятивного управления, которые должны применяться преимущественно при организации управления внутри- и межкластерными взаимодействиями, относятся принципы агентских кооперативных отношений, оптимальности кластерных взаимодействий и виртуализации деловых операций.

Принцип агентских кооперативных отношений

Принцип агентских кооперативных отношений рассматривает виртуальные интегрированные организации, образующие кластеры и НПК, как совокупность взаимосвязанных двухсторонних контрактных отношений между инкорпорированными в них участками хозяйственной деятельности, устанавливающих обязательства по выполнению ими необходимых внутрисистемных бизнес-операций / функций по производству и сбыту товаров и услуг, а также возможность передачи этих функций контрагентам на условиях аутсорсинга. Необходимость передачи тем или иным участником контрактных отношений отдельных функций связана с проблемой повышения эффективности бизнес-операций / процессов. Поскольку каждая операция связана с определенными внутренними издержками по ее осуществлению, то участники динамической сети производственно-технологической кооперации должны сделать выбор между осуществлением операции собственными силами и привлечением компетенций и ресурсов контрагентов. Территориальное распределение бизнес-партнеров, необходимость осуществления контроля над выполнением ими операций, обусловленная нестабильностью их деятельности и колебаниями уровня внутренних затрат, приводят к возникновению дополнительных организационных и транспортных расходов, которые носят наименование транзакционных или агентских издержек.

В совокупности все это предопределяет необходимость осуществления непрерывного поиска участниками динамической кооперативной сети наиболее эффективных / выгодных бизнес-партнеров / контрагентов, способных обеспечить минимальные внутренние и транзакционные издержки по выполнению бизнес-операций, и соответственно рост доходности совместного бизнеса за счет повышения организационной эффективности. В отличие от жесткой функциональной организации стабильных вертикально-интегрированных сетей научно-производственной кооперации, многоагентские кооперативные отношения участников хозяйственной деятельности, реализуемые на условиях аутсорсинга, создают предпосылки для формирования / самоорганизации виртуальных динамических цепочек создания ценностей в составе технологических кластеров, позволяющих относительно быстро и эффективно организовать производство инновационной наукоемкой продукции в условиях нестабильного рынка. Реализация данного принципа требует разработки соответствующих механизмов регулирования и средств поддержки многоагентских кооперативных отношений (кластерных взаимодействий) на базе мультиагентных информационно-коммуникационных технологий.

Принцип оптимальности кластерных взаимодействий

Принцип оптимальности кластерных взаимодействий логически вытекает из предыдущего принципа и утверждает, что участники интегрированных цепей/кластеров мотивированы на взаимодействие / кооперирование только с теми бизнес-партнерами, которые потенциально способны обеспечить наиболее высокий уровень организационной эффективности кластерных новообразований, позволяющий достигать требуемых экономических результатов с минимальными внутренними и транзакционными издержками. Поскольку уровень организационной эффективности кластерных образований определяется компетенциями и потенциалом его участников можно заключить, что результативность хозяйственной деятельности как в целом по кластеру, так и для каждого из его участников, напрямую зависит от оптимальности кластерных взаимодействий. В свою очередь оптимальность взаимодействий определяется соотношением уровня временных и ресурсных затрат на поиск потенциальных бизнес-партнеров в виртуальной бизнес-среде, ведение переговоров, контрактацию, координацию деятельности и проч., и их результативности (например, соответствием отобранных партнеров заданным требованиям, условиями контрактов, показателями эффективности или итогами реализации кластерных проектов и т.д.). Вполне очевидно, что обеспечить оптимальность кластерных взаимодействий можно исключительно на основе применения интеллектуальных технологий / систем управления.

Принцип виртуализации деловых операций

Принцип виртуализации деловых операций предполагает формирование виртуальной агентной бизнес-среды развития инноваций, в которой реальные участники хозяйственной деятельности/бизнес-процессов, представлены интеллектуальными информационными программами-агентами, осуществляющими размещение инновационных предложений в различных базах данных, автоматический поиск и подбор контрагентов, информационную поддержку деловых контактов, процессов контрактации и контроля над этапами реализации кластерных проектов, гибкое совместное исполь-

ование информационных ресурсов территориально-распределенных НСИ (ИТЦ) и много др. Виртуальная среда деловых коммуникаций обеспечивает оптимальность кластерных взаимодействий за счет автоматизации простых управлеченческих функций и связанных с ними рутинных операций по поиску и обработке информации.

Представленная система взаимоувязанных принципов регулятивного управления отличается от известной в организационной науке совокупности принципов административного управления коллективной предметной деятельностью. При этом в современных работах российских авторов, посвященных развитию теории и методологии организационного управления, лишь указывается на необходимость разработки системы принципов недирективного управления интегрированными организациями в условиях постиндустриальной экономики (Иванова И.А., 2009; Чернова Е.Г., 2011).

Методология и инструментарий формализованного описания и регулирования бизнес-процессов в интегрированных системах

Формализованное описание качественного состава субъектов и объектов управления кластерными взаимодействиями и отношений между ними представлено модификацией известной агентно-ориентированной модели виртуальной бизнес-среды, которая является методологической основой для разработки эффективных механизмов и интеллектуальных технологий регулятивного управления бизнес-процессами в интегрированных производственных системах [38]. Модель также обеспечивает возможность автоматизации задач информационной поддержки управления инновациями на базе имитационного моделирования динамики кластерных взаимодействий, позволяющего осуществлять генерацию и анализ сценариев развития региональной инновационной структуры, отраслевых кластеров и НПК. Предлагаемая к реализации модификация известной абстрактной модели виртуальной бизнес-среды имеет многоуровневую структуру и включает в себя следующие элементы / объекты модели, их связи и атрибуты, представленные в виде теоретико-множественных отношений:

$$M = \{S, A, I, P, R, Attr\},$$

где

S – множество участников / субъектов бизнес-процессов;

A – виртуальные информационные агенты, представляющие интересы субъектов и осуществляющие автоматический поиск потенциальных партнеров с целью формирования проблемно-ориентированных инновационных структур/ценностных цепочек, необходимых для реализации бизнес-процессов;

I – множество отношений объектов модели, определяющих структуру бизнес-среды;

P – бизнес-процессы, реализуемые в виртуальной среде метакорпораций;

R – ресурсы субъектов, вовлекаемые в бизнес-процессы, к которым относятся бизнес-идеи и инновационные предложения, компетенции / функции субъектов и др.;

Attr – атрибуты объектов, включающие множества типов и имен объектов (субъектов и агентов), типов отношений в иерархии объектов, бизнес-процессов и ресурсов.

Информационные агенты – **A** = {Fs, CA}, представляющие интересы участников/субъектов бизнес-процессов, характеризуются множеством бизнес-идей, инновационных предложений и компетенций, отражающих внутрисистемные функции участников **Fs**, которые агенты представляют в виртуальной бизнес-среде от имени и по поручению субъектов, а также внутренней структурой, описывающей функциональное устройство агента в виде:

$$CA = \{K, M, P, R, I, C\},$$

где

K – ментальная / когнитивная подсистема;

M – подсистема моделирования;

P – подсистема анализа и планирования;

R – реактивная подсистема отклика;

I – подсистема координации информационного взаимодействия с другими агентами;

C – подсистема коммуникаций.

Внутрисистемные функции **Fs** субъектов описываются множеством ключевых и второстепенных параметров / данных **D**, отражающих содержание бизнес-идей, предложений и компетенций участников бизнес-процессов, используются при автоматическом поиске партнеров и формировании коалиции агентов в виде виртуальных бизнес-площадок, объединяющих субъектов с близкими интересами и целями инновационной деятельности, вероятность кластерного взаимодействия между которыми высока. Это делается с целью сокращения (вытеснения) информационных контактов между субъектами, интересы которых не совпадают и, наоборот, активизировать интеракции между заинтересованными агентами внутри проблемно-ориентированной группы, что обеспечивает эффективность (оптимальность) кластерных взаимодействий, и, соответственно, снижение транзакционных издержек в инновационной ценостной цепи / сети. Формирование коалиций агентов производится путем интеллектуального анализа (семантического сопоставления) соответствующих параметров функций субъектов, описываемых как в терминах общесистемного тезауруса интегрированного банка данных, так и на естественном языке.

Параметры внутрисистемных функций субъектов **D** представляют собой набор количественных данных детализирующих их бизнес-идей / предложения и компетенции в части касающейся: временных рамок реализации бизнес-проекта / процесса, планируемого объема производства / трудоемкости процесса или операции, размера требуемых инвестиций / ресурсов, прогнозируемого срока окупаемости / выполнения процесса или операции, а также имеющегося научно-технического задела, опыта реализации аналогичных проектов и т.д.

Формализация виртуальной деловой среды инновационной деятельности в форме описанной абстрактной модели создает предпосылки для разработки динамических имитационных моделей инновационных бизнес-структур и реализуемых ими деловых процессов, представляющих собой эффективный инструмент решения прикладных задач диссертационного исследования. Одной из них является разработка динамических имитационных агентно-ориентированных моделей (АОМ) экономики – специального класса вычислимых экономико-математических моделей, основанных на компьютерной симуляции индивидуального поведения конечного множества взаимосвязанных виртуальных экономических агентов [8, 17, 20, 75, 76]. В отличие от

известного объектно-ориентированного подхода к машинной имитации экономических объектов и процессов, АОМ понимается как распределенная вычислительная система / среда, сформированная подобно реально существующим интегрированным системам в виде многомерной матричной решетки, состоящей из конечного множества взаимосвязанных ячеек – условно-автономных программных модулей, обладающих некоторым разнообразием поведения и динамически взаимодействующих друг с другом по определенным правилам.

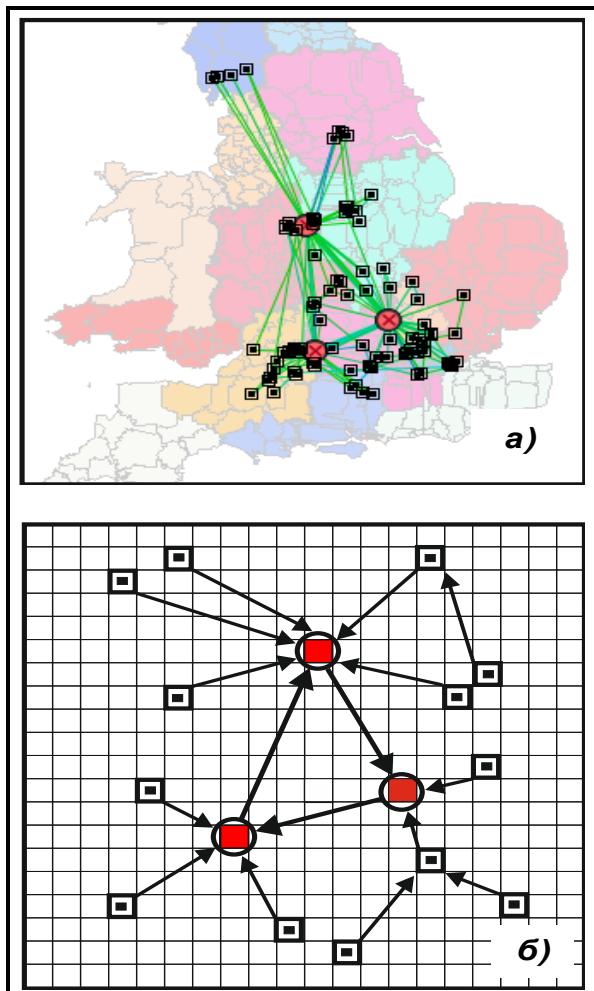


Рис. 4. Интерактивное картирование кластерных взаимодействий (а) посредством динамической имитационной модели инновационной деятельности (б)

Данный подход к машинной имитации экономических систем может успешно использоваться для поддержки принятия решений при осуществлении следующих основных задач регулятивного управления инновационной деятельностью: управления кластерными взаимодействиями для целенаправленного регулирования процессов формирования (самоорганизации) и развития кластеров потенциальных инноваций в высокотехнологичных отраслях экономики и / или регионах России; пространственно-временной балансировки бизнес-процессов в кластерных новообразованиях, в том числе локализованных в рамках отдельных промышленных корпораций и предприятий, формализации критериев и методики оценки их организационной эффективности.

Применительно к решению первой задачи прикладных исследований, динамическая АОМ интегрированной производственной системы, например, территориального кластера, формируется путем сопряжения в интерактивной машинной среде оцифрованной геотопологической схемы территории кластера и масштабируемой координатной сетки, позволяющей осуществлять матричные вычисления (рис. 4а).

При этом каждой виртуальной ячейке вновь сформированной активной матрицы присваивается определенный набор функций и связей производственной кооперации, как существующих, так и потенциально возможных, которыми обладают, или могут обладать реальные экономические субъекты, географически привязанные к соответствующему сегменту кластера, отображаемого квадратом координатной сетки. Семантические связи-отношения между активными элементами объекта моделирования фиксируются в виде связного графа, образующего концептуальную (логико-смысловую / семиотическую) агентно-ориентированную модель, параметры которой используются для содержательного (качественного) и сравнительного (количественного) анализа объекта моделирования и окружающей его внешней среды (предметной области). В результате ученые-исследователи, топ-менеджмент и участники интегрированной производственной системы на основе широкого использования имитационного картирования кластерных взаимодействий получают возможность осуществлять системного прогнозирования и планирования потребностей кластеров, формирования форсайт-видения кластерной стратегии инновационного развития региональной экономики. Имитационное картирование позволяет эффективно выявлять взаимосвязи участников хозяйственной деятельности и организовывать управление их кластерными взаимодействиями, направленное на создание благоприятных условий внедрения инноваций и создания конкурентных преимуществ компаний-участников. С этой целью осуществляется систематизация субъектов кластеров по трем уровням организации деятельности. Первый уровень составляют ведущие компании-заказчики или кластерные лидеры, экспортрующие продукцию за пределы региона. На кластерной модели они отмечаются соответствующими крупными значками / фишками круглой формы и для наглядности выделяются цветом. Второй уровень представляют мелкие и средние инновационные компании, объединенные в динамические сети научно-производственной кооперации, образующие так называемую технологическую экосистему, которые осуществляют контрактное производство и поставку комплектующих, предоставление услуг для компаний-лидеров первого уровня. Третий уровень образуют различные научные организации и сервисные компании, обеспечивающие компании первого и второго уровня разнообразными ресурсами (материальными, трудовыми, финансовыми, информационными и т.д.) и осуществляющие развитие инновационной инфраструктуры. На данном основании строится матрица реально и потенциально существующих связей кооперации в разрезе основных этапов реализации инновационного цикла создания научноемкой продукции, которая упрощает задачу визуализацию процесса группировки участников кластерных взаимодействий и создает возможность их машинной симуляции с целью подбора оптимальных, с точки зрения организационной эффективности, вариан-

тов их пространственно-временной бизнес-интеграции [42, 43, 44, 45, 47, 48, 50, 51]. В дополнение к этому разработана методика формирования / формализации и оценки организационной эффективности интегрированных структур и реализуемых ими бизнес-процессов.

Описанный интеллектуальный подход к машинному моделированию кластерных взаимодействий можно успешно применить для решения второй задачи регулятивного управления – оптимального регулирования / балансировки бизнес-процессов в интегрированных производственных системах. Речь идет о создании специальных компьютерных комплексов программно-аппаратных средств реального времени, методов и средств создания разнообразных сетевых пространств имитации деятельности информационных агентов – гридов, реализуемых в распределенных вычислительных сродах. Автором предложена интеллектуальная технология агентно-ориентированного моделирования бизнес-процессов в интегрированных системах, выполненная в виде интерактивной вычислительной матрицы, отображающей звенья динамической ценностной цепи и движение ресурсных потоков между ними в виде функционального ориентированного графа (рис. 4б). Интеллектуальные программы-агенты, характеризующие общесистемные функции участников ценностной цепи, реализуемые ими во времени – $Fs(t)$, могут быть представлены в распределенной информационной среде ЭВМ в виде отдельных ячеек информационной матрицы, положение / состояние которых в пространстве отображается отдельной клеткой (локусом / фишкой), а каждый момент времени – дискретным временным шагом инновационного или производственно-технологического цикла ($t = 0, 1, 2, \dots, n$). Алгоритм поведения каждого агента определяется, текущим состоянием / поведением взаимосвязанных с ним соседних агентов в момент времени t и их готовности выполнить ту или иную функцию / бизнес-операцию на следующем шаге / такте функционирования интегрированной производственной / операционной системы $t + 1$. Динамика согласованной работы агентов и инварианты их поведения отображаются в режиме реального времени соответствующим изменением цвета клеток и векторами движения / перемещения ресурсов на основе заданных правил их пространственно-временного взаимодействия. Оптимальное регулирование/балансировка бизнес-процессов в динамических ценностных цепях заключается в непрерывном выделении некоторого подмножества на ограниченном множестве активных элементов интегрированной производственной системы и их пространственно-временном объединении в интегрированные ценностные цепочки по разработке и изготовлению научноемкой продукции с наименьшими затратами времени и ресурсов. При этом осуществляется вариантовое пошаговое моделирование структурно-функциональных / параметрических связей информационных агентов / субъектов кластерных взаимодействий, количественной оценки их оптимальности и ранжирования по критерию наименьшей длительности инновационного/технологического цикла – $T_u \rightarrow \min$.

Новизна разработанной интеллектуальной технологии имитационного моделирования предметной деятельности состоит в том, что в отличие от существующих методов имитации, аналитических и простых графических способов формализованного представления инновационных (производственных, логистических) бизнес-про-

цессов, – она позволяет адекватно, в наглядной форме визуально отображать на планарной электронной карте территориального кластера их функционально-структурную, пространственную и временную организацию. В свою очередь, это предоставляет возможность своевременно выявлять узкие места (избыток / дефицит мощностей и ресурсов) в инновационных ценностных цепочках, непосредственно влияющие на стоимость и сроки изготовления научноемкой продукции, а также существенно снизить трудоемкость анализа и подготовки организационно-экономических и управлеченческих решений топ-менеджментом корпораций.

Комплексный механизм регулятивного управления

В целях обеспечения полноты и обоснованности результатов, представленных теоретических и прикладных исследований разработан комплексный многоуровневый механизм регулятивного управления инновационной деятельностью [2, 31, 70]. Механизм представляет собой совокупность государственных и экономических институтов, корпоративных структур, локальных механизмов управления кластерными взаимодействиями участников инновационной деятельности, состоящих из совокупности взаимосвязанных методов, моделей и средств информационного обеспечения, позволяющих им осуществлять эффективное совместное функционирование и экономическое развитие в рамках интегрированной производственной системы. Функциональная модель комплексного организационно-экономического механизма (ОЭМ) регулятивного управления формированием, функционированием и развитием высокотехнологичных кластеров представлена на рис. 5.

В соответствии с разработанным механизмом метакорпорация, исполняющая роль научного системного интегратора, посредством инкорпорированных в ее состав региональных ИТЦ создает благоприятные условия для формирования кластеров потенциальных инноваций и объединяет компетенции и ресурсы участников инновационной деятельности на перспективных научно-технических направлениях в рамках кластерных проектов с целью разработки и изготовления конкурентоспособной продукции. Объединение потенциала и ресурсов участников инновационной деятельности в составе кластера для достижения стратегических целей повышения конкурентоспособности и технологического развития отдельных отраслей промышленности осуществляется с помощью информационной поддержки эффективных внутри- и межкластерных взаимодействий.

Организация и управление процессом кластерных взаимодействий предполагает, прежде всего, поиск и качественный отбор потенциальных участников – резидентов кластера, обладающих необходимыми компетенциями, их интеграцию в виртуальные бизнес-структуры, координацию деятельности участников в ходе реализации кластерных проектов. В целях эффективного решения перечисленных задач в составе комплексного ОЭМ на основе разработанной мультиагентной модели регулятивного управления сформированы следующие локальные информационные механизмы: формирования и оценки организационной эффективности интегрированных бизнес-структур, независимого межведомственного контроля над ходом реализации кластерных проектов, управления кластерными взаимодействиями и процессами кооперации участников.

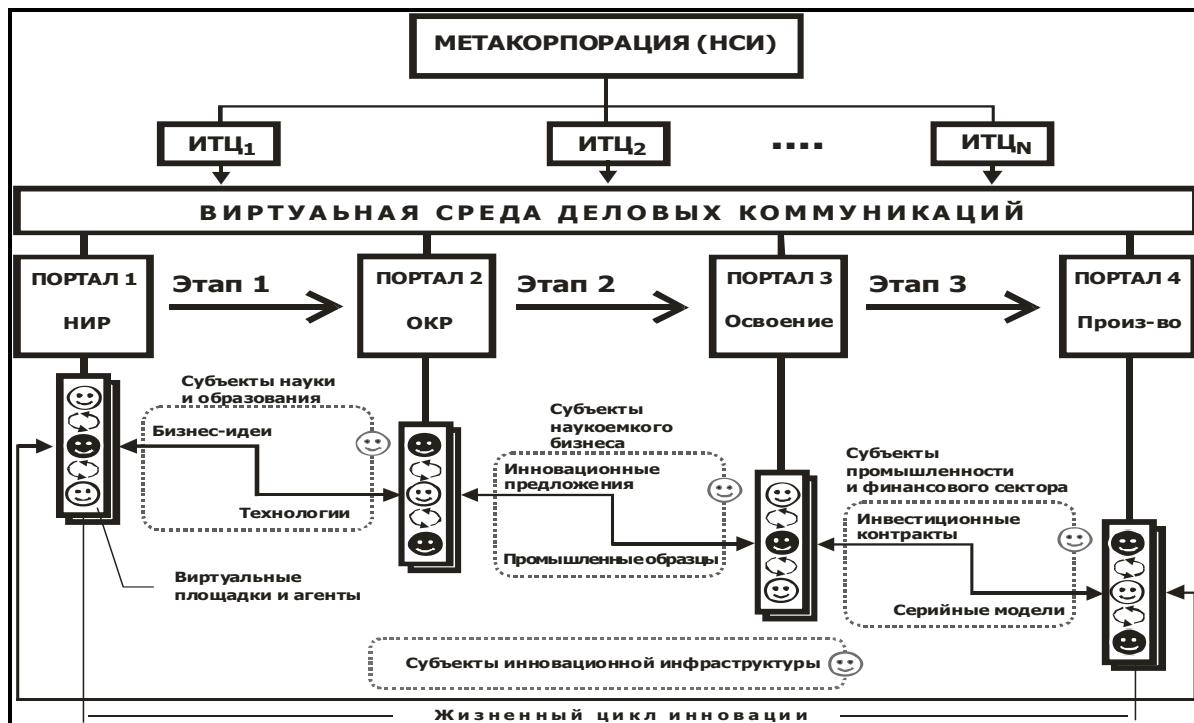


Рис. 5. Функциональная модель комплексного механизма регулятивного управления формированием, функционированием и развитием высокотехнологичных кластеров

Механизм формирования и оценки эффективности бизнес-структур

Механизм формирования и оценки эффективности бизнес-структур представляет собой виртуальную бизнес-среду сформированную из четырех основных Интернет-порталов, каждый из которых обеспечивает информационную поддержку реализации соответствующего этапа инновационного цикла, и позволяет участникам инновационной деятельности осуществлять эффективный поиск потенциальных партнеров и информацию относительно их бизнес-предложений. С этой целью субъекты инновационной деятельности, регистрируют свои данные (электронный профиль) и бизнес-предложения на одном из порталов, тематика которого соответствует их специализации и выполняемым общесистемным функциям. В результате настройки субъектами инноваций требуемых опций в мультиагентной среде деловых коммуникаций формируются соответствующие их электронному профилю индивидуальные информационные агенты, которые, взаимодействуя между собой, продвигают бизнес- предложения субъектов на всех остальных порталах, входящих в единую информационную систему. Агенты осуществляют активный поиск и ведение переговоров с потенциальными партнерами, формирование виртуальных бизнес-структур в рамках отдельных организационных площадок и оценку их потенциальной эффективности в соответствии с предложенной ранее методикой. Результаты работы информационных агентов представляются на рассмотрение субъектам инновационной деятельности в форме резюме и уточняющих запросов по контрактации совместной деятельности, а также топ-менеджменту метакорпорации (HSC / ИТЦ) в виде интерактивных карт и параметрических имитационных моделей формирования и развития кластеров потенциальных инноваций. Опираясь на результаты семантического

анализа кластерных взаимодействий топ-менеджмент метакорпорации (HSC / ИТЦ) осуществляет отбор компаний – инновационных лидеров и формирование с их участием бизнес-структур из числа консолидированных участников кластера с целью реализации тех или иных кластерных проектов. В представленном механизме логика организации кластерных взаимодействий соответствует последовательности этапов эволюционного развития научно-промышленного комплекса. При этом если вновь образованная фирма (start-up firm) в соответствии с выбранной стратегией развития намерена заниматься исключительно разработкой новой продукции с последующей передачей разработок (трансфертом) в промышленный сектор для организации масштабного выпуска, то она инициализирует поиск потенциальных приобретателей инноваций на главном портале №1 (рис. 5). В этом случае при посредстве субъектов и объектов инновационной инфраструктуры осуществляется патентование / лицензирование разработок и, при необходимости, их технологическая доработка в соответствии с требованиями приобретателей. Если стратегической целью развития компании является создание конкурентоспособного предприятия с заметной долей на мировом рынке, то управление организационным развитием интегрированной научоемкой компании и кластерными взаимодействиями инкорпорированных в нее субъектов осуществляется в соответствии с этапами инновационного цикла.

Механизм контроля над ходом реализации кластерных проектов

Механизм контроля над ходом реализации кластерных проектов заключается в автоматизированном сопровождении и контроллинге основных параметров инновационных проектов (объем капиталовложений и сроки / интенсивность их освоения), реализуемых участниками кластера. Реализация этих функций регулятивного

управления осуществляется в механизме проект-контроллинга посредством специальных программ, отслеживающих в хронологическом порядке наступление тех или иных общесистемных событий (например, переходов инноваций по этапам инновационного цикла) в соответствии с параметрами проектов, которые фиксируются в банке данных виртуальной бизнесы при заключении контрактов участниками кластерных взаимодействий. Сообщения о ненаступлении запланированных событий передаются через систему коммуникаций на соответствующие уровни системы регулятивного управления в зависимости от статуса проекта (важный, крупный или локальный) и объема инвестированных и освоенных в рамках проекта средств. При этом алгоритм рассылки сообщений по уровням управления, сформирован по следующему принципу: чем выше капитализация и статус того или иного проекта, тем выше уровень управления, которому сообщается о срыве сроков начала очередного этапа реализации проекта. Данный алгоритм представлен табл. 2.

Таблица 2

АЛГОРИТМ НЕЗАВИСИМОГО КОНТРОЛЯ НАД ХОДОМ РЕАЛИЗАЦИИ КЛАСТЕРНЫХ ПРОЕКТОВ

Показатель	Объем капиталовложений (%) и статус проекта		
	Менее 50%	Более 50%	Более 75%
Государственные органы власти	-	Важные	Все проекты
Топ-менеджмент метакорпорации	-	Крупные	-
Топ менеджмент компаний-лидеров	Все проекты	Локальные	-
Этапы реализации проектов	НИР	ОКР	Серийное производство
Количество бизнес-структур (проектов)	Десятки тыс. исследовательских структур / стартапов	1-2 тыс. инновационных проектов/компаний	Менее 10 промышленных корпораций

Механизм проект-контроллинга позволяет своевременно выявлять проблемные кластерные проекты и использовать все имеющиеся в распоряжении топ-менеджмента метакорпорации возможности, включая административные ресурсы государственных органов управления, для устранения возникающих межведомственных бюрократических и коррупционных барьеров и других ограничений, препятствующих нормальному ходу реализации проектов.

Механизм управления кластерными взаимодействиями

Механизм управления кластерными взаимодействиями используется на этапах ускоренного роста интегрированной инновационной бизнес-структуры в качестве инструмента научно-производственной кооперации (корпоративной кластеризации) инкорпорированных участников на базе контрактных отношений, сформировавшихся на первом этапе инновационного цикла и возможностей аутсорсинга для создания / расширения и достижения общей производственной мощности инновационной компании на уровне 1 млрд долл. и более. С этой целью компания – кластерный лидер передает своим бизнес-партнерам отдельные функции / направления своей научно-производственной деятельности, не включающие элементы инноваций, которые могут

содержать конкурентные преимущества, а также сборочное производство конечной продукции и управление финансовыми потоками. Возникает необходимость формирования и балансировки многомерных корпоративных сетей производственно-технологической кооперации, в состав которых входят сети разработчиков продуктов, контрактных производств по их изготовлению, дистрибуторов, поставщиков ресурсов и сервисных услуг. Механизм управления кооперацией участников инновационной деятельности включает в себя информационную технологию агентно-ориентированного моделирования бизнес-процессов в интегрированных системах и систему аукционов / торгов, осуществляемых в виртуальной бизнес-среде. Данные инструменты используются в качестве средств поддержки принятия решений менеджментом компаний-участников совместной деятельности при управлении движением ресурсных потоков в динамических ценностных цепях в соответствии со специально разработанными алгоритмами регулирования бизнес-процессов. Локальные механизмы и используемые в них методы и модели представляют собой основу комплексного механизма регулятивного управления инновационной деятельностью. Их совокупность может рассматриваться в качестве методического и инструментальной обеспечение механизма управления, которое может быть дополнено известными экономико-математическими моделями различных видов хозяйственной деятельности (инновационной, инвестиционной, финансовой и операционной), осуществляемых ее участниками на разных этапах реализации кластерных проектов, а также корпоративными информационными системами управления для организации управления серийным производством научекомкой продукции. Логико-информационная интеграция методов, моделей и средств информационного обеспечения предполагает согласованное действие всех уровней комплексного механизма управления и их элементов как взаимосвязанных частей. Это позволяет повысить качество и оперативность организационного управления, а также спрогнозировать ожидаемые денежные потоки от всех видов деятельности метакорпоративной бизнес-структуры, которые являются основой для расчета известных показателей кластеризации отраслевой / региональной экономики, эффективности и устойчивости кластерных проектов, реализуемых участниками инновационной деятельности в составе метакорпорации.

В отличие от существующих организационных механизмов административного управления инновациями, разработанный механизм регулятивного управления является менее затратным и более эффективным, поскольку позволяет качественно реализовывать основные функции инновационного менеджмента. А именно: быстро объединять разработчиков и потребителей инноваций, пространственно удаленных друг от друга, обеспечивая при этом необходимую информационно-техническую поддержку процессов кооперации и координации их совместной деятельности; эффективно использовать общие ресурсы производственно-технологической базы территориального кластера; оперативно принимать рациональные решения на всех уровнях организационной иерархии управления интегрированной производственной системой. Это предоставляет топ-менеджменту метакорпорации широкие практические возможности в реализации эффективных способов повышения деловой активности и синергетического взаи-

модействия бизнес-единиц, входящих в состав территориального кластера на всех этапах его эволюционного развития, обеспечивая, таким образом, эффективность и устойчивость их совместной хозяйственной деятельности.

Алгоритмы и экономико-математическая модель механизма регулирования бизнес-процессов

Мультиагентное имитационное моделирование (алгоритмизация регулирования) бизнес-процессов в самоорганизующихся интегрированных производственных системах (ИПС), заключается в непрерывном выделении некоторого подмножества на ограниченном множестве активных элементов интегрированной производственной системы и их пространственно-временном объединении в производственно-технологический процесс изготовления различных изделий на принципах аутсорсинга с наименьшими затратами времени и ресурсов.

тврдению изделия – $R(t) = \{r_i(t)\}$, элементных процессов функционирования участников бизнес-процесса (аутсорсеров), инкорпорированных в ИПС – $A(t) = \{a_i(t)\}$ и необходимых для их реализации элементных функций – $F(t) = \{f_i(t)\}$. Точки, отображенные цветными фишками в фазовом пространстве как дискреты времени Δt являются элементарными технологическими операциями по изготавлению изделия – t_n , которые в процессе поиска оптимального варианта пространственно-временной конфигурации ценностной цепи объединяются в элементные технологические процессы посредством вариантового моделирования структурно-функциональных (параметрических) связей, количественной оценки их оптимальности и ранжирования по критерию наименьшей длительности технологического процесса – $T_u \rightarrow \min$ (рис. 6а).

Выбор варианта композиции элементных технологических процессов / операций изготовления изделия в составе интегрированного производственно-технологического процесса осуществляется исходя из следующих условий:

1. Общая ресурсоемкость / продолжительность технологического процесса изготовления изделия с применением механизма аутсорсинга – $P(t)$ или $RAF(t) = \{r_{af_i}(t), \Delta t\}$, включающая суммарную длительность множества элементных процессов, связанных с выполнением операций по изготовлению изделия различными аутсорсерами – $R(t) = \{r_i(t), \Delta t\}$, множества элементных процессов транспортировки изделий между аутсорсерами по выбранным маршрутам транспортирования изделий определенной протяженности (length of a route) – $L(t) = \{l_i(t), \Delta t\}$ и множества межоперационных ожиданий (interoperational expectations) – $E_x(t) = \{e_{xi}(t), \Delta t\}$ – должна стремится к минимальному значению, а именно:

$$P(t) = \sum(R(t) + L(t) + E_x(t)) \rightarrow \min.$$

2. Ресурсоемкость/длительность элементного процесса изготовления изделия агрегатом – $R(t)$, включающая длительность выполнения набора элементарных технологических операций по изготовлению изделия – $\{r_i(t)\}$, Δt с учетом времени на организационно-технологическую подготовку производства (ОТПП), установку / снятие изделия со стапеля (installation time and product removals, t_{is}/t_{rm}) и переналадки/реконфигурации локализованного (контрактного) производства аутсорсера (t_r), – должна стремится к минимальному значению, а именно:

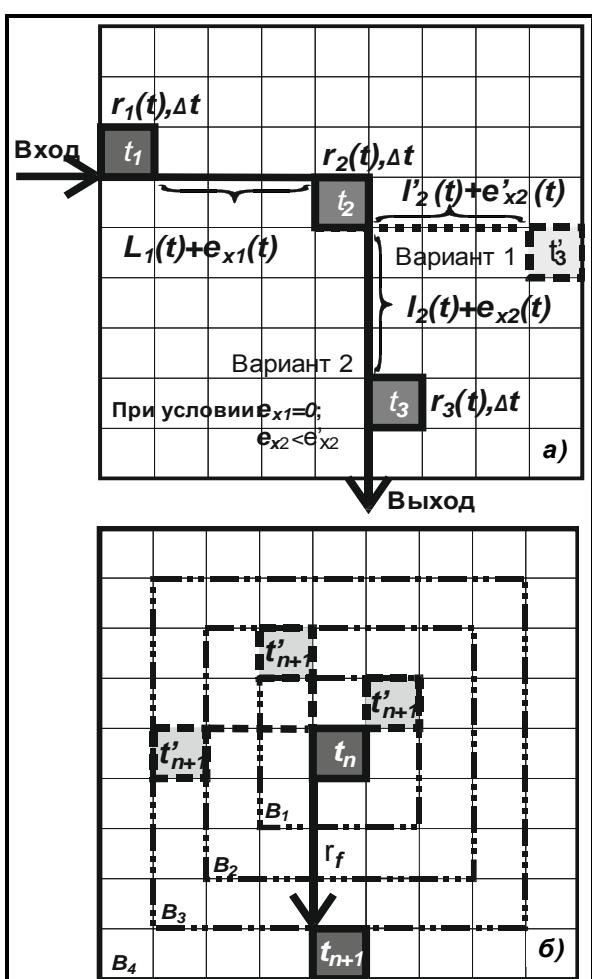
$$R(t) = \sum r_i(t) \rightarrow \min.$$

3. Ресурсоемкость / длительность элементного процесса перемещения/ транспортировки изделия между аутсорсерами, обусловленная протяженностью выбранных маршрутов транспортирования изделий – $L(t) = \{l_i(t), \Delta t\}$ и включающая длительность выполнения/транспортное плечо набора элементарных операций транспортировки – $\{l_i(t), \Delta t\}$ с учетом времени погрузки / выгрузки изделия на средство транспортирования (product loading/unloading, $t_{l/u}$), – должна стремится к минимальному значению, а именно:

$$L(t) = \sum I_i(t) \rightarrow \min.$$

4. Совокупные потери ресурсов и эффективного рабочего времени (снижение производительности) ИПС из-за межоперационных ожиданий – $E_x(t) = \{e_{xi}(t), \Delta t\}$ должны стремиться к минимальному значению, а именно:

$$E_v(t) = \sum e_v(t) \rightarrow \min.$$



**Рис. 6. Моделирование структуры процесса изгото-
вления изделия (а) и выбор последовательности
элементных процессов (б)**

Пространственно-временная декомпозиция производственно-технологического процесса изготовления изделия с применением механизма аутсорсинга (*process*) – $P(t)$ описывается на фазовом пространстве его состояний набором элементных процессов/операций по изго-

Реализация данной процедуры осуществляется компанией-заказчиком изделия посредством электронного аукциона производственных функций / задач, который проводится до окончания выполнения текущего набора элементарных операций по изготовлению изделия. Поиск потенциальных аутсорсеров осуществляется посредством режима кругового сканирования модулей / блоков (Block) информационной модели технологической матрицы (виртуальной бизнес-среды кластера) – B_n и образования обособленного информационного канала межэлементной связи – r_f в межмодульном пространстве (информационной модели маршрута движения изделия и/или его комплектующих – a movement route), посредством которой задается парное (бинарное) отношение между первоначальным / текущим (t_n) и последующим (t_{n+1}) набором операций, который может быть выполнен компанией-заказчиком или аутсорсером, компоновка которого соответствует набору операций (t_{n+1}) и не требует изменения, а при отсутствии такого варианта аутсорсером, перекомпоновка/переналадка локализованной производственной системы которого занимает наименьшее время (рис. 6б). В процессе информационного обмена и обработки мультиагентной системой параметрических данных о каждом элементном процессе функционирования ИПС и его отображении соответствующим модулем информационной модели технологической матрицы, – относящийся к нему единичный вектор связи – r_f принимает ориентированное положение и замыкает бинарное звено многомерной цепочки структурных образований. Завершение шага композиции сопровождается получением, преобразованием и передачей информации об элементных технологических процессах и потенциальных аутсорсерах, наиболее подходящих для выполнения последующих шагов композиции. С целью временного упорядочения параллельных и параллельно-последовательных задач / бизнес-операций при одновременном изготовлении нескольких изделий (например, A, B, C и т.д.), осуществляется квантование процесса преобразования (декомпозиции и синтеза) совокупности непрерывно изменяющейся во времени и пространстве многомерной ценностной цепочки элементных технологических процессов и их последующая синхронизация в дискретной форме. В качестве параметра синхронизации элементных процессов принимается общесистемная дискрета времени – Δt_n , которая именуется системоквантом или тактом работы ИПС, в соответствии с которым совокупный объем работ по изготовлению изделия расчленяется на множество элементарных операций с одинаковой или кратной длительностью / трудоемкостью. Соблюдая условия пространственно-временного упорядочения множества элементных процессов изготовления различных изделий, получаем информационную модель динамики (ИМД) синхронного функционирования аутсорсеров, адекватно отображающей в наглядной графической форме межэлементные связи, в том числе бинарные отношения между аутсорсерами и / или выполняемыми ими смежными процессами / операциями по изготовлению изделий. Формирование ИМД, непрерывно отражающих последовательность выполнения множества элементных технологических процессов подразумевает многовариантное задание их пространственных сочетаний, и выполнения во времени, с автоматизированным выбором оптимального варианта

пространственно-временной организации сложного дискретного процесса многопредметного интегрированного производства. Композиционное моделирование работы ИПС является процессом многошагового формирования ИМД на уровне элементов и межэлементных связей элементных технологических процессов и генерирования на их основе многомерных компоновочных образований ассоциативного / сетевого типа в распределенной информационной среде ЭВМ. Представленная на рис. 7 двумерная форма компонования подразумевает использование матричной координатной плоскости с горизонтальным расположением технологических и транспортных путей движения материальных потоков переменной конфигурации. Наивысший уровень развития компьютерного моделирования бизнес-процессов интегрированного производства предполагает многоуровневое расположение аутсорсеров в многомерных ценностных инновационных цепочках, обеспечивающих межуровневое перемещение / перераспределение материальных потоков в многомерных организациях для оптимизации динамики процесса интегрированного производства научкоемкой продукции [126]. Процедура формализованного описания непрерывного процесса синтеза элементных процессов в многомерные ассоциативные бинарные образования требует разработки агентно-ориентированного языка программирования (структурно-логической композиции / СЛК), который должен обеспечить полноту и точность описания многоуровневого состава элементов, межэлементных связей и общих закономерности функционирования ИПС, а также циклов разработки, промышленного освоения и серийного изготовления изделий. С этой целью разработана экономико-математическая модель механизма оптимального регулирования бизнес-процессов в ИПС, которая рассматривает ИПС на плоскости в виде матричной схемы показанной на рис. 7.

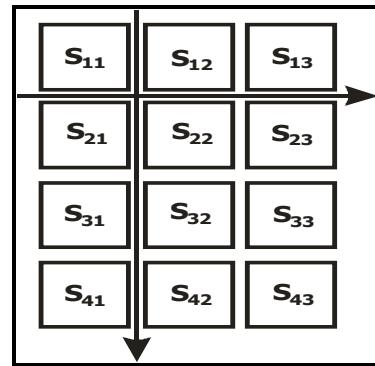


Рис. 7. Матричная схема плоскостной ИПС ($N = 4, M = 3$)

В соответствии с данной моделью каждый аутсорсер или субъект-участник бизнес-процесса $S_j, i = \overline{1, N}, j = \overline{1, M}$ способен выполнять определенные операции r_k за время $t_k, k = \overline{1, K}$, причем для перехода на выполнение новой операции r_p после операции r_q требуется переналадка его локализованной производственной системы, занимающая время tr_{pq} . Изготовление изделия и/или его комплектующих может быть продолжено любым другим аутсорсером / субъектом, для этого его локализованная производственная система должна быть настроена на требующуюся бизнес-операцию r_m (возможно, что она уже настроена именно на этуope-

рацию, и переналадка не требуется). Время перемещения изделия от аутсорсера S_{ij} до аутсорсера S_{uv} пропорционально расстоянию транспортировки по прямоугольным путям или квадратам двумерной матрицы, т.е.:

$$T_{(ij)(uv)} = a * (|i - u| + |j - v|) \quad i, u = 1, N, j, v = 1, M.$$

Временные затраты на изготовление изделия с момента инициализации бизнес-процесса компанией-заказчиком и до его завершения в ИПС складываются из отрезков времени требующихся на транспортировку ресурсов, необходимых для производства изделия к первому свободному аутсорсеру S_{ij} , переналадку его локализованной производственной системы на первую бизнес-операцию r_k , выполнение операции t_k , выбор другого аутсорсера S_{uv} для выполнения следующей операции r_m (возможно это будет тот же аутсорсер), перемещение изделия и / или его компонентов к аутсорсеру S_{uv} за время $T_{(ij)(uv)} = a * (|i - u| + |j - v|)$ переналадки его производственной системы на выполнение бизнес-операции r_m за время переналадки tr_{km} . Аутсорсер S_{uv} выбирается с учетом времени переналадки его производственной системы и транспортировки. В дальнейшем на данной методологической основе возможен переход к традиционному для сетевых моделей обозначению / матричному представлению производственно-технологической сети ИПС, вершинами которой являются аутсорсеры $S_i, i = 1, N$. Матричное представление ИПС предполагает формирование транспортной матрицы (TT), матриц переналадки локализованных производственных систем совокупности аутсорсеров (TR) и времени выполнения бизнес-операций (SR) определенной размерности. С их помощью осуществляется построение динамической модели транспортной сети ИПС в виде неориентированного графа, вершины которого представляют множество аутсорсеров S_i , а именно:

$$NT = \langle S, E, TT \rangle,$$

где

S – множество аутсорсеров,

E – множество ребер полного графа,

TT – веса ребер, задаваемые соответствующим временем транспортировки.

С помощью данной модели динамически формируются оптимальные маршруты транспортировки изделий, определяющие последовательность бизнес-операций в ИПС. В итоге формируется агентно-ориентированная имитационная модель ИПС, в которой транзакты моделируют изделия проходящие через ИПС на основе специально разработанных алгоритмов выбора очередных аутсорсеров и пошаговой проводки изделия через ИПС. Построенная имитационная модель позволяет определить поведение интегрированной системы в зависимости от задаваемых параметров, установить взаимосвязь между параметрами не связанными явно в математической модели и в алгоритме выбора аутсорсера.

Оригинальность представленной интеллектуальной технологии моделирования бизнес-процессов в ИПС заключается в следующем. В отличие от существующих дискретных динамических моделей, она позволяет адекватно отражать множество параллельных технологических процессов функционирования ИПС посредством соответствующего множества неориентированных (недетерминированных) активных информацион-

ных модулей матричного пространства моделирования, реализованного в распределенной информационной среде ЭВМ (САПР). С их помощью непрерывно, в автоматизированном режиме формируется подмножество ориентированных модулей, генерирующих инварианты пространственно-временной конфигурации инновационных ценностных цепей. Модель позволяет постоянно оценивать качество и эффективность полученных результатов моделирования (организационных решений) на каждом шаге оптимизационного синтеза, вплоть до уровня бинарных межэлементных отношений, исходя из принципов/критериев целостности и гармонизации процесса функционирования ИПС (В.А. Мизюн, О.Н. Ярыгин) [50, 51].

Система информационного обеспечения регулятивного управления

Территориальная распределенность и разнообразие участников инновационной деятельности, динамичность обновления их состава и параметров функционирования требует того, чтобы виртуальная среда деловых коммуникаций имела открытую децентрализованную архитектуру, обеспечивающую асинхронный режим коммуникации и опосредованный информационными агентами характер взаимодействия участников [38]. Такая архитектура позволяет организовать наиболее эффективный процесс кластерных взаимодействий (рис. 8).

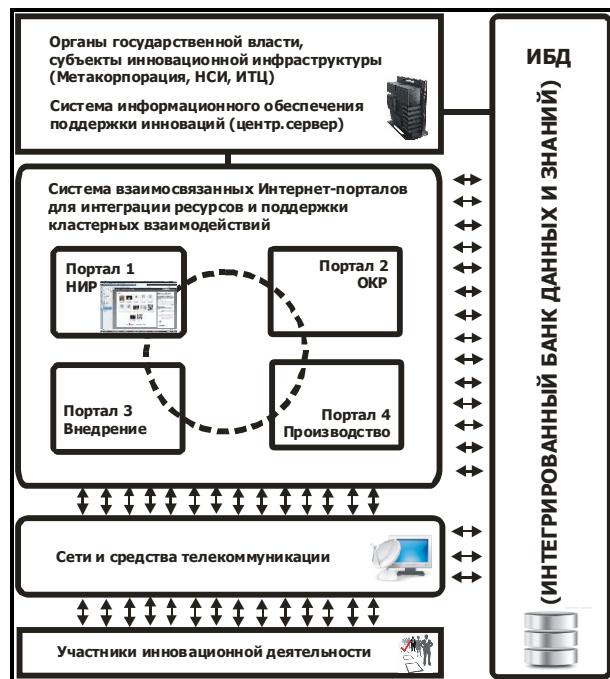


Рис. 8. Архитектура мультиагентной системы информационного обеспечения механизма регулятивного управления

Основой формирования и поддержки функционирования виртуальной бизнес-среды в данном случае должна стать мультиагентная информационно-коммуникационная система, состоящая из нескольких информационных порталов, интегрированного банка данных и знаний, и обеспечивающих их непрерывную работу аппаратно-программных средств (центрального сервера, периферийных устройств), сетей телекоммуникаций, коллективных и персональных средств приема-передачи информации.

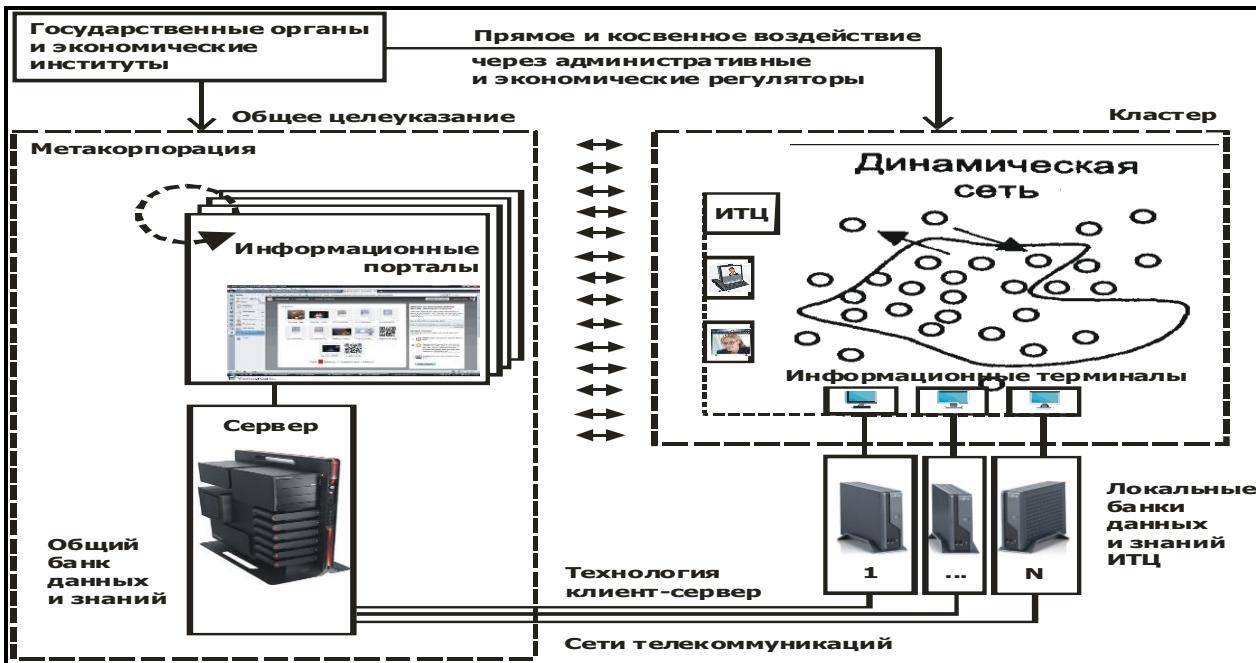


Рис. 9. Функциональная модель системы информационного обеспечения регулятивного управления

В соответствии с представленной на рис. 9 функциональной моделью информационной системы, при обращении к одному из порталов через удаленный доступ потенциальные участники инновационного процесса после регистрации получают доступ к общей информационной базе и, соответственно, неограниченные возможности поиска и установления кооперативных связей с бизнес-партнерами. Взаимосвязанные порталы обеспечивают также консалтинговую поддержку участников со стороны независимого экспертного сообщества в части, касающейся: выбора перспективных направлений технологического развития; анализа эффективности и стратегий реализации бизнес-идей и инновационных предложений с учетом конъюнктуры товарных рынков и требований потенциальных потребителей научоемкой продукции; организационного сопровождения процесса реализации инновационных проектов и др.

В целях практической реализации предложенной архитектуры сформированы мероприятия по организации и эксплуатации информационной системы, требования к составу и содержанию интегрированного банка данных и знаний, рекомендации по программной реализации системы. Их выполнение предполагает образования в организационной структуре метакорпорации следующих подразделений:

- основной группы по разработке форматов баз данных и знаний, форм их наглядного представления в виде динамических моделей бизнес-процессов и критерии оценки их эффективности;
- группы независимых экспертов по выбору приоритетных направлений исследований и отбору перспективных в отношении коммерциализации инновационных разработок;
- группы маркетинга, осуществляющей анализ окружающей социально-экономической и технологической среды, перспектив развития рынков научоемких товаров и технологий их производства.

При этом в состав основной группы должны входить специалисты следующих областей знаний:

- системного анализа (системотехники) – в качестве руководителей проектных групп;

- организации производства, экономического анализа, проектирования организационных структур, автоматизации документооборота;
- инженерии знаний и когнитивной эргономике; а также системные программисты, создающие форматы баз данных и знаний, динамических информационных моделей бизнес-процессов и технологических сетей, технологий их визуализации с помощью интеллектуальных интерфейсов, и технические специалисты по обслуживанию необходимых для них актуализации вычислительных и коммуникационных систем.

Отличительной особенностью предложенной системы информационного обеспечения регулятивного управления инновациями является ее интеллектуальность, которая позволяет более эффективно, в сравнении с возможностями традиционно используемых низкоинтеллектуальных корпоративных информационных систем и телекоммуникационных технологий, – управлять процессом самоорганизации и кластерных взаимодействий участников инновационной деятельности, инкорпорированных в ИПС.

Методическое обеспечение формирования и оценки организационной эффективности бизнес-структур

Методика формирования и оценки организационной эффективности интегрированных производственных систем с использованием агентских бизнес-моделей и компьютерной графики, составляющих основу инструментария/технологий интеллектуальной поддержки регулятивного управления инновационной деятельностью, включает следующие четыре этапа [38, 51].

1. Разбиение потенциальных участников – резидентов кластера по виртуальным организационным площадкам соответственно описаниям бизнес-предложений, предметным областям и этапами инновационного цикла.
2. Анализ параметров бизнес-предложений участников инновационной деятельности, выявление компаний-лидеров и подбор подходящих для них бизнес-партнеров, формирование возможных вариантов их кооперации в виде интегрированных бизнес-структур / ценностных цепочек.

3. Оценка организационной эффективности сформированных бизнес-структур и выделение конечного множества наиболее эффективных вариантов.
4. Имитационное моделирование ценностных цепочек / бизнес-процессов на выделенном множестве составных элементов бизнес-структур и выбор наиболее подходящей из них для реализации конкретной бизнес-идеи в соответствии с принятими критериями эффективности.

Первый этап предполагает разбиение виртуальной бизнес-среды деловых коммуникаций на обособленные организационные платформы – бизнес-площадки, объединяющие близких по видам и целям деятельности экономических субъектов, вероятность возникновения связей кооперации между которыми высока. Формирование бизнес-площадок может осуществляться как в «ручном» режиме на основе анализа топ-менеджментом метакорпорации (НСИ, ИТЦ) взаимосвязей компонентов агентно-ориентированных имитационных моделей, отображающих кластерные взаимодействия и стабильные связи кооперации экономических субъектов, так и автоматически исходя из взаимосвязей между информационными агентами, отображающих цели субъектов (объектов представителей) на древовидные концептуальные модели предметных областей.

Второй этап направлен на сокращение общего числа рассматриваемых вариантов кооперации субъектов инновационной деятельности, функционирующих в кластере посредством выявления инновационных лидеров, поиска наиболее подходящих для них партнеров и формировании альтернативных вариантов формирования бизнес-структур. Эта задача реализуется на основе семантического сопоставления качественных и количественных характеристик субъектов инноваций, и их бизнес-предложений посредством анализа отношений между основными компонентами агентно-ориентированных моделей виртуальной бизнес-среды территориального кластера.

Третий этап связан с расчетом и анализом показателей организационной эффективности сформированных вариантов бизнес-структур на основе представленных выше графоаналитических имитационных моделей кластеров и принятых критериев организационной эффективности. На данном этапе осуществляется предварительная экспертная оценка эффективности автоматически сформированных информационными агентами возможных вариантов бизнес-структур и выделения конечного множества наиболее эффективных вариантов на основе полученных оценок и принятых критериев организационной эффективности. К таким критериям помимо известных показателей гибкости и адаптивности организационной структуры ИПС, можно отнести мотивацию на сотрудничество, компетенцию и потенциал входящих в ее состав территориально рассредоточенных предприятий-участников альянса, а также, что не маловажно, расстояние между участниками, которое снижает полезность этих качественных характеристик из-за роста транзакционных издержек в чрезмерно распределенных сетях кооперации. Данную дихотомическую взаимозависимость в системе связанных критериев организационной эффективности бизнес-структуры можно представить в матричной форме, как это показано в табл. 3.

Организационная структура и эффективные границы интегрированной компании должны стремиться к максимальной территориальной концентрации участников с

высоким уровнем мотивации, компетенций и потенциала вблизи кластерного лидера. Применительно к количественной оценке состава (X_{ij}) и локализации инкорпорированных участников этот можно описать следующим выражением: $X_{11} \rightarrow \max, X_{33} \rightarrow \min$, что подтверждается мировым опытом формирования и развития кластеров [3, с. 123]. Тем не менее, данная оценка является неполной, так как кроме этого обобщенное понятие организационной эффективности включает измерители экономической эффективности функционирования вновь сформированной бизнес-структуры, которая подразумевает оптимальное распределение функций и ресурсных потоков между участниками интегрированной цепочки создания ценностей. Последнее предполагает проведение организационного моделирования бизнес-процессов, реализуемых на основе сформированной бизнес-структуры, с использованием разработанных графоаналитических моделей организационных систем и технологий машинной имитации.

Таблица 3

ВЗАИМОСВЯЗЬ КРИТЕРИЕВ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Уровень мотивации, компетенций и потенциала	X_{ij}	Расстояние между участниками		
		Малое	Среднее	Большое
Высокий	1	X_{11}	-	-
Средний	2	-	...	-
Низкий	3	-	-	X_{33}

Четвертый этап предусматривает построение сценариев реализации бизнес-процессов / ценностных цепочек, реализуемых на выделенном множестве составных элементов бизнес-структур (вершинной базе ографа) и окончательный выбор наиболее подходящих из них для реализации кластерного проекта с помощью модельного эксперимента и принятых критериев экономической эффективности. Ключевым критерием является производительность интегрированной системы / ценностной цепи, которая обуславливает низкие внутренние и транзакционные издержки. Данный критерий определяется соотношением затраченных интегрированной системой ресурсов (трудовых, материальных, информационных и т.д.) и длительности операционного цикла, включающей продолжительность бизнес-операций, выполняемых участниками, потери времени на межоперационных ожидания/простои и транспортировку ресурсов (табл. 4).

Таблица 4

ВЗАИМОСВЯЗЬ КРИТЕРИЕВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Затраты ресурсов	C_{ij}	Время операционного цикла		
		Малое	Среднее	Большое
		1	2	3
Низкие	1	C_{11}	-	-
Средний	2	-	...	-
Высокие	3	-	-	C_{33}

Следуя логике взаимосвязей показателей экономической эффективности представленных в табл. 3 и 4, высокий уровень производительности (C_{ij}) и, соответственно, низкие транзакционные издержки могут быть достигнуты при пространственно-временных конфигурациях бизнес-процессов / ценностной цепи, которым соответствует выражение:

$$C_{11} \rightarrow \max; C_{33} \rightarrow \min.$$

Процедура отбора бизнес-структур завершается формулированием стратегии реализации кластерных проектов, прогнозированием рисков и ожидаемого эффекта от капиталовложений.

Преимущества авторской методики формирования и оценки организационной эффективности бизнес-структур заключается в направленности выбора оптимального варианта организации интегрированной бизнес-структуры, что отличает ее от известных способов оценки оргзэффективности, использующих совокупность плохо сбалансированных критериев (Маслобоев А.В., 2008; Леонтьев А.В., 2009; Бударов А.Ю., 2010 и др.). В дополнение к этому разработанная методика носит понятный специалистам-практикам комплексный технико-экономический характер и удачно сочетается с задачами организационно-технологической подготовки различных видов деятельности интегрированного предприятия.

Оценка эффективности организационных нововведений

В процессе завершающего этапа исследований установлено, что потенциальная эффективность предложенного ОЭМ регулятивного управления ИПС, помимо прямого экономического эффекта, выраженного в денежной форме, проявляется также в виде различных организационных составляющих синергетического эффекта (стратегической, организационно-управленческой, технологической и др.), вызванных увеличением производительности, размера и оборачиваемости капитала резидентов технологического кластера за счет улучшения процедуры стратегического и оперативного управления их совместной инновационной деятельностью в составе ИПС. Разработка современной методики оценки организационной и экономической эффективности ОЭМ управления интегрированной бизнес-структурой на основе выявленных источников и составляющих эффекта синергетического взаимодействия активных элементов ИПС является актуальной научно-технической задачей и предполагает формирование соответствующей системы логически взаимосвязанных критериев.

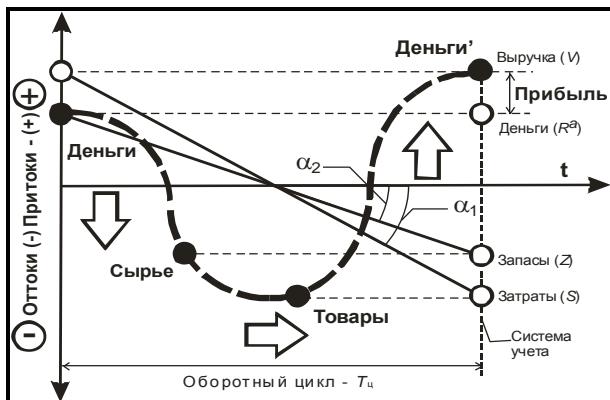


Рис. 10. Кругооборот активов предприятия

В работе [48] нами предлагается использовать для этих целей показатель производительности интегрированной производственной / операционной системы в качестве интегрального критерия эффективности ОЭМ управления системой и динамикой процесса ее функционирования. Данный показатель исчисляется соотношением количества выпускаемой продукции / выручки и вводимых в производственную систему ресурсов /

затрат, в пересчете на единицу времени. С этой целью хозяйственная деятельность (бизнес-процесс) интегрированного предприятия может быть представлена в общем виде логико-смыслоевой моделью (циклограммой) кругооборота финансовых и материальных ресурсов (активов) на t -временной оси (рис. 10), поскольку в процессе производства происходит постоянная трансформация отдельных элементов оборотных средств. Предприятие покупает сырье и материалы, преобразует их в готовую продукцию; затем продает ее, как правило, с отсрочкой платежа, в результате чего образуется debtorsкая задолженность, которая через некоторый промежуток времени превращается в денежные средства, содержащие добавленную стоимость (прибыль).

Из этого следует, что циркуляционная природа оборотных активов имеет первостепенное значение для оценки эффективности разработанных организационных принципов и механизмов управления предприятием и его оборотным капиталом, а логическая пара «отток – приток» средств является ключевой доминантой бизнес-процесса и носит периодически повторяющийся или циклический характер [45]. Концептуально бизнес-процесс представляет собой циклограмму оттока ($-$) денежных средств вложенных в оборот с последующим их притоком ($+$), разницу между которыми составляет финансовый результат (прибыль / убыток) хозяйственной деятельности. Осознание того, что логическая пара отток – приток средств является ключевой доминантой любого бизнес-процесса и носит периодически повторяющийся (циклический) характер, позволяет сформировать пространственно-временную модель бизнес-процесса, как это представлено на рис. 11.

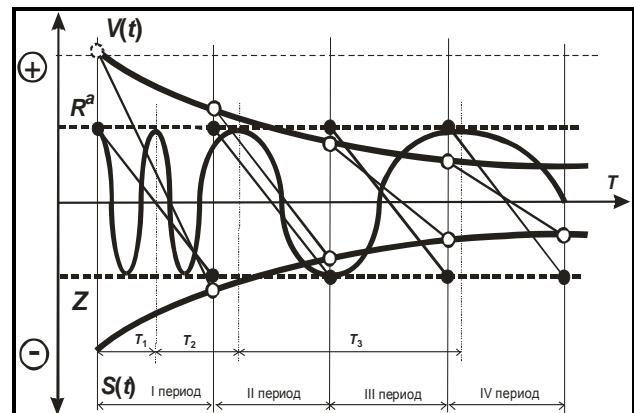


Рис. 11. Пространственно-временная модель бизнес-процесса

Из рис. 11 видно, что финансовый результат основной деятельности предприятия (выручка – $V(t)$, затраты в выручке – $S(t)$ и прибыль) и его платежеспособность определяются интенсивностью притока денежных средств, которая находится в прямой пропорциональной зависимости от частоты оборота активов на t -временной оси. Описанная взаимосвязь параметров бизнес-процесса носит устойчивый характер, т.е. является системной закономерностью, которая позволяет сформировать унифицированную систему показателей эффективности. Данная система показателей способна обеспечить полноту и точность отражения основных свойств бизнес-процесса, не зависимо от его отраслевой специфики, и, соответственно, применяться в целях:

- диагностики и реинжиниринга процесса функционирования системы, от эффективности которого зависит финансовый результат работы предприятия;
- оптимизации (выбора наилучшего алгоритма) функционирования системы;
- оперативного управления системой.

Справедливость данных рассуждений подтверждается результатами исследованиями других авторов, например, Ю.П. Анискина, Моисеевой Н.К., А.И. Клевлина, А.Ю. Бударова, и др. По их мнению, ключевым критерием эффективности предлагаемых нововведений в области организационного управления является рост деловой активности научноемких предприятий, в частности увеличения оборачиваемости активов и сокращения сроков окупаемости инвестируемого капитала [3, 16, 30].

На данном основании к общим показателям эффективности осуществления хозяйственной деятельности предприятия можно отнести:

- выручку – $V(t)$ или результативность (P), характеризующую получаемый целевой эффект – результат, для достижения которого создается предприятие;
- размер располагаемых предприятием ресурсов – $M = R^a + Z$ или ресурсоемкость (R), которая отражает объем ресурсов всех видов (финансовых – R^a и материально-технических – Z), необходимых для получения результата;
- оборотчиваемость активов – $K_{об}$ или оперативность (O), представляющая собой универсальный измеритель интенсивности хозяйственной деятельности, осуществление которой необходимо для достижения цели организации.

Системная увязка данных показателей в пространственно-временном отношении порождает комплексное свойство – эффективность бизнес-процесса:

$$Es = \langle P, R, O \rangle,$$

которое проявляется в полной мере при в динамике его функционирования, характеризует способность предприятия достигать цель и определяется свойствами (качеством) его производственной и управляющей системы [9]. Выполняя с помощью рис. 11 пространственно-временные сопоставления ключевых параметров бизнес-процесса можно заметить, что размер выручки (результативность операций – P), при одной и той же величине располагаемых предприятием оборотных средств (денежные средства и дебиторская задолженность – R^a , материалы и готовая продукция – Z), характеризующей ресурсоемкость циклических операций (R) – определяется интенсивностью (оперативностью – O) осуществления операций (оборотчиваемостью ресурсов) или, иными словами, пропускной способностью операционной системы, которая напрямую зависит от уровня организации и управления производством (качества операционной системы). В сложившейся терминологии организационного управления под пропускной способностью (англ. capacity) подразумевают способность операционной системы изготовить некоторый объем продукции за определенный промежуток времени, как правило, календарный период: смена / день / мес. / год – T_k . В этой связи операционная производительность – C находится в обратной зависимости от времен цикла изготовления продукции – T_C , а именно:

$$C = T_k / T_C.$$

Поэтому снижение интенсивности операций (замедление процесса) свидетельствует о снижении производительности операционной системы и, соответственно, качества управления. В идеале время цикла – T_C должно быть равно суммарной продолжительности всех по-

следовательно осуществляемых технологических операций, которые формируют добавленную стоимость изделий, или времени формирования добавленной стоимости – T_o , представляющего собой фактическое время выполнения полезной работы по обработке ресурсов в процессе изготовления продукции. Разность этих показателей отражает потери времени на перемещение между операциями, вынужденные простои и ожидания в очередях, которые называются транзакциями ($T_{Tr} = T_C - T_o$, в идеале $T_C \rightarrow T_o / T_{Tr} \rightarrow 0$). Отношение совокупного времени операций – T_o к времени цикла изготовления продукции – T_C является показателем качества внутрисистемной организации (увязки) операций в единий производственный процесс, который отражает степень отклонения его продолжительности (T_C) от минимально возможной длительности выполнения работы по производству изделий (T_o) как это наглядно представлено на рис. 12. Данный показатель известный как пропускное отношение процесса, характеризует замедление производства из-за наличия межоперационных потерь времени (транзакций), которое приводит к замедлению оборота ресурсов [74].

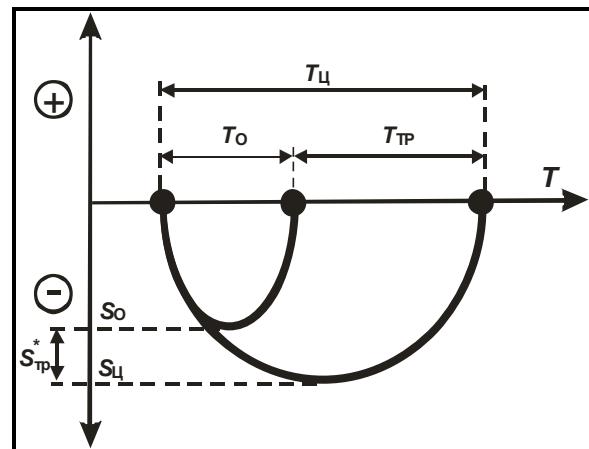


Рис. 12. Время цикла производства изделий

Увеличение продолжительности нахождения материальных ресурсов в операционной системе на физическом уровне отражается в росте объемов незавершенного производства – N , который представляет собой разность между находящимися в обороте запасами – Z и материалами – Z' ($N = Z - Z'$) непосредственно задействованными в производстве продукции, объему которой соответствует определенный размер ожидаемой выручки – V . В свою очередь, общая эффективность (результативность – R) производственной/операционной системы, характеризующая оптимальность использования ресурсов предприятия, может быть определена как отношение объема (стоимости) произведенной продукции к величине совокупных производственных затрат (S) или стоимости находящихся в обороте ресурсов ($M = R^a + Z$), а именно:

$$Es = V/S \geq 0$$

или

$$Es \leq V/M \geq 0.$$

Следовательно, увеличение оборачиваемости ресурсов за счет сокращения времени цикла изготовления продукции, снижает уровень необходимых запасов и повышает, в конечном итоге, выручку, экономическую эффективность (рентабельность) работы предприятия и

окупаемость нововведений. Таким образом, в целях упрощения оценки эффективности организационных нововведений можно использовать известные показатели деловой активности предприятия, а именно коэффициенты оборота ресурсов – **Коб**, как отношение выручки – **V** к находящимся в обороте ресурсам – **M** (**Коб** = **V** / **M**), и эффективности / рентабельности работы предприятия – **E**. Руководствуясь данными заключениями, приходим к объективному выводу относительно того, что синергетический эффект от использования организационных инноваций определяется как прирост доходности бизнес-процесса (величины прибыли) вследствие кратного роста выручки от реализации продукции и сокращения различных видов затрат на производство интегрированной бизнес-структурой. При этом показатель экономической эффективности ОЭМ регулятивного управления представляет собой отношение интегрального экономического эффекта полученного в результате объединения и эффективного взаимодействия бизнес-единиц в составе метакорпорации, к величине капитальных вложений инвестированных в системную интеграцию и интеллектуальные технологии и системы, а именно:

$$E = \frac{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (P_{ij} + \Delta P_{ij}) - \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n I_{ij}}{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n M_{ij}} \geq 0 \quad (1)$$

где

P_{ij} – прибыль от реализации научоемкой продукции, получаемая при базисных условиях функционирования *i*-й бизнес-единицей (*i* = 1, *k*) на *j*-шагах расчетного периода (*j* = 1, *n*, т.е. *j* = 1, 2, 3..., *n* шагов), у.е.;

ΔP_{ij} – прирост прибыли от реализации научоемкой продукции, получаемый *i*-й бизнес-единицей на *j*-шагах расчетного периода в результате консолидации в метакорпорацию и эффективного взаимодействия с другими бизнес-единицами в ее составе, обусловленного применением нововведений, у.е.;

M_{ij} – средняя стоимость ресурсов, располагаемых *i*-й бизнес-единицей на *j*-шагах расчетного периода, у.е.;

I_{ij} – величина инвестиции в интеграцию и организационные нововведения *i*-й бизнес-единицы на *j*-шагах расчетного периода, у.е.

В качестве дополнительного экономического эффекта от применения организационных инноваций может рассматриваться часть выручки от реализации продукции, полученная в результате сокращения длительности производственно-финансового цикла бизнес-процесса, которое приводит к сокращению операционных транзакций (простоеев оборудования, издержек при осуществлении логистических операций т.д.), росту оборачиваемости ресурсов организации, повышению качества и снижению себестоимости продукции, позволяющие получить надбавку в цене товаров и увеличить объемы реализации за счет более слабых в организационном отношении конкурентов. В количественном выражении совокупный прирост прибыли можно определить как часть выручки, дополнительно полученной в результате роста оборачиваемости активов бизнес-единиц метакорпорации за вычетом находящихся в обороте ресурсов, а именно:

$$\Delta P_{ij} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n P_{ij}^*(V_{ij}, M_{ij}, K_{ij}) - \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n P_{ij}(V_{ij}, M_{ij}, K_{ij}), \quad (2)$$

при

$$K_{ij}^* \geq K_{ij},$$

где

P_{ij}* – прибыль от реализации научоемкой продукции, получаемая *i*-й бизнес-единицей (*i* = 1, *k*) на *j*-шагах расчетного периода (*j* = 1, *n*) в условиях синергетического взаимодействия с другими бизнес-единицами в составе метакорпорации, рост которой обусловлен применением организационных нововведений, у.е.;

P_{ij} – прибыль от реализации научоемкой продукции, получаемая при базисных условиях функционирования *i*-й бизнес-единицей (*i* = 1, *k*) на *j*-шагах расчетного периода (*j* = 1, *n*), у.е.;

ΔP_{ij} – прирост прибыли от реализации научоемкой продукции, получаемый *i*-й бизнес-единицей на *j*-шагах расчетного периода единицей в результате консолидации в метакорпорацию и эффективного взаимодействия с другими бизнес-единицами в ее составе, обусловленного применением нововведений, у.е.;

V_{ij}* – выручка от реализации научоемкой продукции, получаемая *i*-й бизнес-единицей на *j*-шагах расчетного периода при использовании нововведений, у.е.;

V_{ij} – выручка от реализации научоемкой продукции, получаемая *i*-й бизнес-единицей на *j*-шагах расчетного периода при базисных условиях функционирования, у.е.;

M_{ij} – средняя стоимость ресурсов, располагаемых *i*-й бизнес-единицей на *j*-шагах расчетного периода, у.е.;

K_{ij}* – коэффициент оборота ресурсов *i*-й бизнес-единицы на *j*-шагах расчетного периода в условиях синергетического взаимодействия с другими бизнес-единицами в составе метакорпорации, рост которого обусловлено применением организационных нововведений;

K_{ij} – коэффициент оборота ресурсов *i*-й бизнес-единицы на *j*-шагах расчетного периода при базисных условиях функционирования.

Предложенная система взаимосвязанных параметров системной динамики и показателей эффективности бизнес-процессов предназначена для обоснования / определения потенциала эффективности организационных нововведений в конкретной интегрированной бизнес-структуре, который должен соответствовать значениям **Коб** ≥ 1, **E** ≥ 0 рассчитанным по формулам (1) и (2). Подобная схема стоимостных вычислений может использоваться в реальной деловой практике после дополнительной привязки к отраслевой специфике функционирования того или иного предприятия, детализации и согласования с руководством прогнозных тенденций его развития в виде временных трендов значений основных параметров и показателей хозяйственной деятельности (бизнес-процессов). В качестве иллюстрации к предложенной методики стоимостной оценки эффективности организационных нововведений в диссертационной работе предлагается обобщенный пример оценки ожидаемого эффекта от использования / внедрения ОЭМ и инструментов регулятивного управления научоемкой компанией.

Элементом новизны предложенной инновационной методики оценки экономической эффективности организационных нововведений является то, что она органично объединяет в единую функционально-графическую систему экономические, финансовые и производственные

аспекты деятельности интегрированного предприятия. В отличие от традиционных подходов к оценке эффективности оргмероприятий (Б.З. Мильнер, Анискин Ю.П. и др.) она позволяет на принципиально новой методологической основе создавать мощные средства поддержки принятия решений для инновационных менеджеров любого уровня управления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Принимая во внимание то обстоятельство, что полноценное внедрение ОЭМ регулятивного управления потребует времени и определенных затрат со стороны научноемких компаний, в подтверждение потенциальной эффективности предложенных в диссертационной работе ОЭМ и технологий синергетического взаимодействия инкорпорированных бизнес-единиц, можно привести опыт интеграции зарубежных нефтегазовых компаний, работающих на Норвежском шельфе. Последовательная реализация ими принципов организации интегрированного производства, механизмов и технологий регулятивного управления привела согласно статистическим наблюдениям норвежской нефтедобывающей компании StatoilHydro к следующему распределению синергетического эффекта от внедрения организационных инноваций: 80% эффекта связано с ускорением темпа производства и увеличением резервов, 20% – с сокращением расходов. По ключевым процессам эффект распределяется так:

- оптимизация разработки месторождений – 43%;
- оптимизация производства – 35%;
- бурение – 7%;
- техническая поддержка – 15%.

Эффект от внедрения организационных инноваций связан не только сокращением производственных затрат, снижением числа аварий и сокращением простоев оборудования, расходов на высоко квалифицированный персонал и т.п. Как известно, параметры жизненного цикла месторождения определяются кривыми динамики текущих расходов и выручки. Пересечение этих кривых и определяет момент, когда дальнейшая работа становится экономически не целесообразной, и месторождение необходимо закрывать, даже если в нем еще остаются значительные запасы энергоресурсов. Переход к ИП меняет форму и положение этих кривых: текущие расходы снижаются на 20-30%, одновременно увеличивается выручка, а точка пересечения данных кривых сдвигается по шкале времени вправо (см. рис. 13)¹.

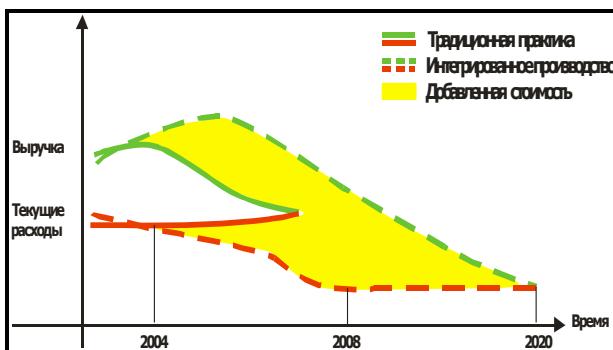


Рис. 13. Влияние организационных нововведений на динамику выручки, текущих эксплуатационных расходов, и длительность жизненного цикла нефтяных месторождений (по данным норвежской нефтедобывающей компании StatoilHydro)

При этом потенциальная эффективность предложенного ОЭМ регулятивного управления ИПС, помимо прямого экономического эффекта, выраженного в денежной форме, проявляется в виде различных организационных составляющих синергетического эффекта (стратегической, организационно-

управленческой, технологической и др.), вызванных увеличением производительности, размера и оборачиваемости капитала резидентов технологического кластера за счет улучшения процедуры стратегического и оперативного управления их совместной инновационной деятельностью в составе ИПС.

Опыт производственной интеграции зарубежных компаний позволяет сделать экспертное заключение о том, что применение принципов и ОЭМ регулятивного управления интегрированным производством обеспечивает достижение существенных результатов по отношению к существующим формам, методам и технологиям организационного управления крупными предприятиями, корпорациями и научно-техническими комплексами промышленности, а именно:

- рост производительности в 1,5–2 раза;
- сокращение капитальных и текущих производственных затрат в 2-2,5;
- снижение потребности в производственных площадях в 2,5-3 раза и др.

В совокупности это создает условия для кратного сокращения сроков коммерциализации и промышленного освоения инновационных разработок, организации масштабного выпуска и сбыта конкурентоспособной научноемкой продукции на внутреннем и внешнем рынках, привлечения иностранных инвестиций и полноправной интеграции отечественных компаний в мировую хозяйственную систему.

Представленные в настоящей статье результаты исследований прошли апробацию в академической среде, на отдельных действующих предприятиях Самарской области и детально отражены в основных публикациях автора наиболее близко относящихся к исследуемой проблематике, с которыми можно ознакомиться на тематических порталах: <http://elibrary.ru> и http://www.cfin.ru/management/manufacturing_sys-01.shtml.

Литература

1. Абалкин Л.И. Проблемы переходного периода [Текст] / Л.И. Абалкин // Эволюционный подход и проблемы переходной экономики : докл. и выступления участ. междунар. симпозиума, г. Пущино, 12-15 сент. 1994 г. – М., 1995. – С. 14-15.
2. Абалкин Л.И. Хозяйственный механизм общественных формаций [Текст] / Л.И. Абалкин. – М., 1986. – 270 с.
3. Анискин Ю.П. Корпоративное управление инновационным развитием [Текст] : монография / Ю.П. Анискин и др. ; под ред. Ю.П. Анискина. – М. : Омега-Л, 2007. – 411 с.
4. Анискин Ю.П. Концепция организационного механизма управления деловой активностью финансово-промышленной группы [Текст] / Ю.П. Анискин // Организатор производства. – 1998. – №2.
5. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия [Текст] / И. Ансофф ; пер. с англ. ; под ред. Ю.Н. Каптуревского. – СПб. : Питер, 1999.
6. Анохин П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем [Текст] / П.К.Анохин. – М. : АН СССР, 1971.
7. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса [Текст] / П.К. Анохин. – М. : Медицина, 1968. – 548 с.
8. Андреев В.В. и др. Методы и средства создания открытых мультиагентных систем для поддержки процессов принятия решений [Текст] / В.В. Андреев, В.А. Виттих, С.В. Батищев // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2003. – №1. – С. 126-137.
9. Анфилатов В.С. и др. Системный анализ в управлении [Текст] / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушин ; под ред. А.А. Емельянова. – М. : Финансы и статистика, 2002.
10. Бандурин В.В. и др. Проблемы реформирования системы управления государственной собственностью [Текст] / В.В. Бандурин, В.В. Касаткин, С.В. Торопов. – М. : Полиграффрессы, 2000. – 336 с.: ил.
11. Беспалов В.А. и др. Механизмы создания и функционирования высокотехнологичных отраслевых кластеров [Текст] : монография / В.А. Беспалов, В.Б. Леонтьев, Д.Б. Рыгин, А.В. Микитась. – М. : МИЭТ, 2005.

¹ Нефтегазовая Вертикаль. – 2008. – №6. – С. 62-64.

12. Блауберг И.В. Системный подход и системный анализ [Текст] / И.В. Блауберг, В.Н. Садовский, Э.Г. Юдин // Системные исследования: методологические проблемы. – М. : Наука, 1982.
13. Богданов А.А. Тектология. Всеобщая организационная наука [Текст] : в 2 кн. / А.А. Богданов ; под ред. акад. Л.И. Абалкина, акад. А.Г. Аганбегяна, акад. Д.М. Гвишiani, акад. А.Л. Тахтаджяна, д-ра биол. наук А.А. Малиновского. – М. : Экономика, 1989. Кн. 1. – 304 с. Кн. 2. – 351 с.
14. Бударов А.Ю. Синергетическое взаимодействие элементов инновационной системы: виды и формы [Текст] / А.Ю. Бударов // Оборонный комплекс – научно-техническому прогрессу России. – 2007. – №4.
15. Бударов А.Ю. Методология управления развитием интегрированных комплексов в условиях неравновесности и достижения экономического резонанса при взаимодействии бизнес-единиц [Текст] : автореф. дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / А.Ю. Бударов. – М., 2010. – 48 с.
16. Бударов А.Ю. Методология управления развитием научно-производственных комплексов на основе системно-синергетического подхода [Текст] : монография / А.Ю. Бударов. – М. : МИЭТ, 2010. – 248 с. : ил.
17. Виттих В.А. Мультиагентные модели взаимодействий для построения сетей потребностей и возможностей в открытых системах [Текст] / В.А. Виттих, П.О. Скobelев // Автоматика и телемеханика. – 2003. – №1. – С. 177-185.
18. Вютрих Х.А. Виртуализация как возможный путь развития управления [Текст] / Х.А. Вютрих, А.Ф. Филипп // Проблемы теории и практики управления. – 1999. – №5. – С. 45-49.
19. Глазьев С.Ю. и др. Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы центрального регулирования [Текст] / С.Ю. Глазьев, Д.С. Львов, Г.Г. Фетисов. – М. : Наука, 1992.
20. Городецкий В.И. и др. MASDK: инструментальная среда разработки многоагентных систем [Текст] / В.И. Городецкий, О.В. Карсаев, В.В. Самойлов, В.Г. Конюший, Е.В. Маньков, А.В. Малышев // Труды 9-й Национальной конф. по искусственному интеллекту с международным участием. – Т. 2. – М. : Физматлит, 2004. – С. 591-599.
21. Грант Р.М. Современный стратегический анализ [Текст] / Р.М. Грант ; пер. с англ. под ред. В.Н. Фунтова. – 5-е изд. – СПб. : Питер, 2008. – 560 с. : ил. – (Классика МВА).
22. Дранев Я.Н. Кластерный подход к экономическому развитию территорий [Текст] / Я.Н. Дранев // Практика экономического развития территорий: опыт ЕС и России. – М. : Сканрус, 2001.
23. Жукова И.С. Проблемы организации производства в условиях смены технологических укладов [Текст] / И.С. Жукова // Теоретические основы и практика организации производства: юбилейный сб. науч. тр. – Воронеж : ВГТУ, 2010. – С. 13-20.
24. Захаров А.Н. Конкурентоспособность предприятия: сущность, методы оценки и механизмы увеличения [Текст] / А.Н. Захаров, А.А. Зорькин // Бизнес и банки. – 2004. – №1-2. – С. 1-5.
25. Зимин А.А. Механизм формирования интегрированного производства в промышленности региона [Текст] : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 05.02.22 / А.А. Зимин. – Рязань, 2002. – 136 с.
26. Иванов В.В. Методологические аспекты формирования национальных (государственных) инновационных систем [Текст] / В.В. Иванов // Экономические стратегии. – 2002. – №6.
27. Иванова И.А. Формирование теории и методологии организационного проектирования [Текст] : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / И.А. Иванова. – М., 2009. – 327 с. : ил.
28. Иноземцев В. Современное постиндустриальное общество: природа, противоречия, перспективы [Текст] : учеб. пособие для студентов экон. направлений и специальностей / В. Иноземцев. – М. : Логос, 2000. – 304 с.
29. Катаев А.В. Анализ влияния новых информационных технологий на изменение методов маркетинга [Текст] / А.В. Катаев // Известия ТРТУ. – 2000. – №1. – С. 156-157.
30. Клевлин А.И. Организация гармоничного производства (теория и практика) [Текст] : учеб. пособие / А.И. Клевлин, Н.К. Моисеева. – М. : Омега-Л, 2003. – 360 с.
31. Кульман А. Экономические механизмы [Текст] / пер. с фр. ; под общ. ред. Н.И. Хрусталевой. – М. : Прогресс ; Универс, 1993. – 92 с.
32. Леонтьев А.В. Управление инновационным развитием на основе научных системных интеграторов и кластерных взаимодействий [Текст] : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / А.В. Леонтьев. – М., 2009. – 30 с.
33. Малиновский А.А. Механизмы формирования целостности систем / А.А. Малиновский. – СПб. : Системные исследования : ежегодник, 1972. – М. : Наука, 1973. – С. 52-63.
34. May В.А. Посткоммунистическая Россия в постиндустриальном мире: проблемы догоняющего развития [Текст] / В.А. May // Вопросы экономики. – 2002. – № 7. – С. 4-25.
35. Мальгинов Г.Н. Участие государства в управлении корпоративными структурами в России [Текст] / Г.Н. Мальгинов // Вопросы экономики. – 2000. – №9.
36. Маслобоев А.В. Проблематика информационной поддержки региональных инновационных структур [Текст] / А.В. Маслобоев, В.А. Путилов // Инновации. – 2007. – №6. – С. 73-76.
37. Маслобоев А.В. Мультиагентная система интеграции распределенных информационных ресурсов инноваций [Текст] / А.В. Маслобоев, М.Г. Шишаев // Программные продукты и системы. – 2007. – №4. – С. 30-32.
38. Маслобоев А.В. Мультиагентная технология информационной поддержки инновационной деятельности в регионе [Текст] / А.В. Маслобоев // Прикладные проблемы управления макросистемами : тр. Ин-та системного анализа РАН. – Т. 39. – М. : КомКнига УРСС, 2008. – С. 242-265.
39. Месарович М. и др. Теория иерархических многоуровневых систем [Текст] / М. Месарович, Д. Мако, И. Токохара. – М. : Мир, 1973.
40. Мильнер Б.З. Теория организации [Текст] / Б.З. Мильнер. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2008. – 797 с.
41. Мизун В.А. Интеллектуальные методы управления предприятием [Текст] / В.А. Мизун. – СПб. : Изд-во Академии управления и экономики, 2008. – 288 с.
42. Мизун В.А. Модель конкурентоспособного производства [Текст] / В.А. Мизун // Аудит и финансовый анализ. – 2009. – №5. – С. 314-344.
43. Мизун В.А. Информационная технология регулирования серийного производства [Текст] / В.А. Мизун // Организатор производства. – 2009. – №3. – С. 25-30.
44. Мизун В.А. Инновационные методы и технологии управления непоточным производством [Текст] / В.А. Мизун // Организатор производства. – 2010. – №1. – С. 9-17.
45. Мизун В.А. Инновационный инструментарий финансового менеджмента / В.А. Мизун, А.Г. Султанов // Аудит и финансовый анализ. – 2010. – №1. – С. 136-146.
46. Мизун В.А. Современные подходы к организации управления высокотехнологичным производством [Текст] / В.А. Мизун // Аудит и финансовый анализ. – 2010. – №4. – С. 345-353.
47. Мизун В.А. Современные подходы к организации управления высокотехнологичным производством [Текст] / В.А. Мизун // Аудит и финансовый анализ. – 2010. – №5. – С. 291-315.
48. Мизун А. Качество организации и эффективность производства: критерии и методы оценки [Текст] / В.А. Мизун // Организатор производства. – 2010. – №4. – С. 64-71.
49. Мизун В.А. Перспективы развития организационной науки [Текст] / В.А. Мизун // Теоретические основы и практика организации производства : юбилейный сб. науч. тр. – Воронеж : ВГТУ, 2010. – С. 29-37.
50. Мизун В.А. и др. Методология исследования системной динамики бизнес-процессов с использованием интеллектуальных технологий [Текст] / В.А. Мизун, О.Н. Ярыгин, А.Г. Султанов // Аудит и финансовый анализ. – 2011. – №5. – С. 134-155.

51. Мизюн В.А. Интеллектуальное управление производственными системами и процессами: принципы организации и инструменты [Текст] / В.А. Мизюн. – Самара : СНЦ РАН, 2012. – 214 с.
52. Мизюн В.А. Экономическая кибернетика [Текст] / В.А. Мизюн, Е.М. Шевлякова // Экономика региона: социальный и производственный аспект : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Тольятти : ТГУ, 2006. – С. 183-196.
53. Новая постиндустриальная волна на Западе [Текст] : антология / под ред. В.Л. Иноzemцева. – М. : Academia, 1999. – 640 с.
54. Ойхман Е.Г. Реинжиниринг бизнеса: реинжиниринг организаций и информационные технологии [Текст] / Е.Г. Ойхман, Э.В. Попов. – М. : Финансы и статистика, 1997. – 336 с. : ил.
55. Радыгин А.Д. Государственная собственность в российских корпорациях: проблемы эффективности управления и задачи государственного регулирования [Текст] / А.Д. Радыгин. – М. : Ин-т экономики переходного периода, 2001.
56. Рахман И.А. Основы современной методологии управления холдингом [Текст] / И.А. Рахман, А.Р. Терентьев // Финансы и кредит. – 2004. – №29. – С. 36-45.
57. Рахман И.А. Корпоративное управление как фактор конкуренции [Текст] / И.А. Рахман, А.Р. Терентьев // Экономика строительства. – 2006. – №1. – С. 2-13.
58. Рахман И.А. Корпоративное управление как фактор конкуренции [Текст] / И.А. Рахман, А.Р. Терентьев // Экономика строительства. – 2006. – №2. – С. 2-9.
59. Рыгалин Д.Б. и др. Высокотехнологичные кластеры в России: комплекс мер по развитию инновационного потенциала региональных межотраслевых комплексов [Текст] / Д.Б. Рыгалин, В.А. Беспалов, В.Б. Леонтьев, А.Г. Елкин, П.Ф. Филиппов // Инновации. – 2005. – №4.
60. Рыгалин Д.Б. Принципы формирования высокотехнологичных отраслевых кластеров [Текст] / Д.Б. Рыгалин // XXI век. – 2005. – №1-2.
61. Рыгалин Д.Б. Кластерный подход в развитии инновационной деятельности [Текст] : монография / Д.Б. Рыгалин. – М. : МИЭТ, 2005.
62. Рыгалин Д.Б. Теория и методология устойчивых инновационных взаимодействий в неравновесных экономических системах [Текст] : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / Д.Б. Рыгалин. – М., 2009. – 420 с. : ил.
63. Садовский В.Н. Логико-методологический анализ общей теории систем Л. фон Берталанфи: проблемы методологии системного исследования [Текст] / под ред. И.В. Блауберга, В.Н. Садовского, Э.Г. Юдина. – М., 1970.
64. Семенов Г.В. и др. Исследование и оценка организационной эффективности систем управления [Текст] : учеб. пособие / Г.В. Семенов, М.В. Николаев, М.В. Савеличев. – Казань : Изд-во Казанского ун-та, 2004.
65. Скобелев П.О. Самоорганизация и эволюция в открытых мультиагентных системах для холонических предприятий [Текст] / П.О. Скобелев // Искусственный интеллект в 21 веке : тр. Междунар. конгресса : Дивноморское, 3-8 сент. 2001 г. Т. 1. – М. : Физматлит, 2001. – С. 314-338.
66. Тарасов В.Б. Концепция метакип: от компьютерно-интегрированного производства к internet/intranet-сетям предприятий [Текст] / В.Б. Тарасов // Программные продукты и системы. – 1988. – №3.
67. Тарасов В.Б. Причины возникновения и особенности организаций предприятий нового типа [Текст] / В.Б. Тарасов // Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям. – М. : КомКнига, 2002. – 352 с.
68. Тарасов Тарасов [Текст] // Проблемы теории и практики управления. – 1998. – №1. – С. 87-90.
69. Теория систем и системный анализ в управлении организациями [Текст] : справ - учеб. пособие / под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 848 с. : ил.
70. Федорович В.О. Состав и структура организационно-экономического механизма управления собственностью крупных промышленных корпоративных образований [Текст] / В.О. Федорович // Сибирская финансовая школа. – 2006. – №2. – С. 45-54.
71. Хакен Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам [Текст] / Г. Хакен ; пер. с англ. ; предисл. Ю.Л. Климонтовича. – 2-е изд., доп. – М. : КомКнига, 2005. – 248 с.
72. Хакен Г. Синергетика [Текст] / Г. Хакен. – М. : Мир, 1980.
73. Хрусталев Е.Ю. Проблемы организации и управления в научно-исследовательских отраслях экономики России [Текст] / Е.Ю. Хрусталев // Менеджмент в России и за рубежом. – 2001. – №1.
74. Чейз Р.Б. и др. Производственный и оперативный менеджмент [Текст] / Р.Б. Чейз, Н.Дж. Эквилайн, Р.Ф. Якобс ; пер. с англ. – М. : Вильямс, 2007. – 950 с.
75. Gorodetsky V., Karsaev O., Samoilov V. Infrastructural Issues for agent-based distributed learning. International Workshop «Integration of agents and data mining» (IADM-2006). Hong Kong, December 18-22, 2006, IEEE Computer Press, P. 3-6.
76. Gorodetsky V., Karsaev O., Samoilov V., Serebryakov S. Agent-based service-oriented intelligent P2P networks for distributed classification. International Conference "Hybrid Information Technologies" (ICHIT-2006), Korea, November 2006, IEEE Computer Press, P. 224-233.
77. Mowshitz A. Virtual organization // Association for computing machinery. Communications of the ACM. 1997. Sept. p. 30-34.
78. Perez C., Soete L. Catching-up in technology. Technical Change and Economic Theory. London and New York: Pinter, 1988.
79. Pinchot G., Pinchot E. The Intelligent organization // Engaging the talent and initiative of everyone in the workplace. San Francisco, 1996. P. 114.
80. Toffler A. The adaptive corporation. Aldershot, 1985. P. 122.

Ключевые слова

Виртуальные интегрированные организации; регулятивное управление; системный анализ; интеллектуальная поддержка принятия решений; когнитивные модели представления знаний; нейроинформатика.

Мизюн Владимир Анатольевич

РЕЦЕНЗИЯ

Управление интеграцией и совместной деятельностью научоемких предприятий в рыночных условиях можно отнести к наиболее проблемным задачам современной организационной науки. Это связано со сложностью перехода отечественной промышленности на многомерные корпоративные структуры, отвечающие тенденциям постиндустриального развития экономики, и отсутствием в научных публикациях системного решения этой задачи на основе новых стандартов, принципов и механизмов регулирования хозяйственной деятельности. Как верно указано автором статьи, ведущую роль в формировании методологии управления интегрированным научоемким производством отводится неформальным методам и технологиям интеллектуальной информационной поддержки процессов кооперации и координации совместной деятельности предпринимательских структур, что обуславливает актуальность представленной в публикации статьи. Рассматриваемая в ней проблематика характеризуется недостаточной изученностью интеграционных процессов в современном промышленном производстве, необходимостью разработки теоретических положений неформальной организации, методологии и механизмов управления интегрированными научоемкими корпорациями и производственно-технологическими комплексами. Это представляет интерес не только в отношении исследования процессов самоорганизации и саморегулирования деятельности экономических субъектов в составе широко используемых за рубежом открытых ассоциированных организаций, таких как виртуальные креативные корпорации, сети технологической кооперации и кластеры, но и в целях развития отечественной теории и практики корпоративного управления. Преимущественно с этих позиций необходимо рассматривать значимость изложенных в статье результатов исследований, ориентированных на задачи технологической модернизации и повышения конкурентоспособности национальной экономики в постиндустриальном периоде развития мировой хозяйственной системы.

Исходя из изложенного, рекомендую статью к публикации
Немцов А.Д., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Экономика и управление на предприятиях» Филиала Самарского государственного экономического университета г. Тольятти