3.3. ИНСТРУМЕНТЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ КЛАСТЕРОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Иванов П.Д., старший преподаватель, кафедра предпринимательства и внешнеэкономической деятельности

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, г. Москва

Перейти на ГЛАВНОЕ МЕНЮ

В статье приведен анализ основных этапов формирования, текущего состояния и перспектив экономического развития промышленных кластеров в Российской Федерации, исследовано влияние технологий цифрового производства на их развитие в наукоемких отраслях промышленности. Проведен обзор существующих методов и инструментов оценки экономического развития промышленных кластеров и предложены рекомендации по их дальнейшему развитию с учетом показателей рыночной и общественной стоимости бизнеса.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях глобализации мировой экономики, обострения конкурентной борьбы и постоянно растущей динамики рыночных отношений предприятиям, производящим сложную наукоемкую продукцию, крайне необходимо иметь возможность непрерывно повышать качество всех процессов, эффективность своей деятельности за счет ускорения исследования и разработки продукции, сокращения издержек при производстве и эксплуатации, повышения уровня сервиса и технического обслуживания.

Объединение наукоемких предприятий в промышленные кластеры осуществляется в целях единого управления всеми стадиями жизненного цикла наукоемкой продукции, начиная от фундаментальных научных исследований и заканчивая рыночной реализацией с последующим сервисным обслуживанием и утилизацией по окончанию эксплуатации. Достижение сбалансированности этих стадий возможно только при ориентации стратегии и политики кластера на конечный результат – выпуск наукоемкой конкурентоспособной продукции на базе инноваций, сопровождающийся ростом конкурентных преимуществ и рыночной стоимости кластера.

За последние годы в процессе реорганизации отечественных предприятий были сформированы крупные промышленные кластеры – судостроительный кластер Архангельской области, кластер «Зеленоград», Саровский инновационный кластер, кластер «Новые материалы, лазерные и радиационные технологии» в г. Троицк и др. Это позволило консолидировать имеющиеся ресурсы и создать предпосылки для единого управления всеми стадиями жизненного цикла наукоемкой продукции.

Сложность и многоплановость методологических вопросов анализа деятельности промышленных кластеров обусловлена большим числом, многообразием и разнородностью ключевых показателей, по которым возможно оценить эффективность работы компаний. Выделение научной задачи о разработке организационно-экономических механизмов развития, обеспечивающих повышение экономической эффективности и обоснованности управленческих решений по формированию промышленных кластеров в общем спектре проблем развития отечественных предприятий связано с тем, что именно ее решение позволит создать условия для повышения конкурентоспособности регионов, предприятий, входящих в кластер, развития институтов, стимулирующих формирования кластеров, а также обеспечивающих внедрение инноваций.

Анализ влияния технологий цифрового производства на экономическое развитие кластеров в наукоемких отраслях промышленности

Научные исследования процессов формирования и развития кластеров как региональных экономических систем берут свое начало в классических трудах по теории конкуренции М. Портера [18, 21], теории фирмы Р. Коуза [14, 13], неоинституциональной теории Дж. Гэлбрейта [4, 5] и других работах. Согласно теории М. Портера, кластер – это группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний (поставщики, производители и др.) и связанных с ними организаций (образовательные заведения, органы государственного управления, инфраструктурные компании), действующих в определенной сфере и взаимодополняющих друг друга [18, 21].

В ходе своих исследований М. Портером были проанализированы конкурентные возможности более 100 отраслей в десяти странах. Оказалось, что наиболее конкурентоспособные транснациональные корпорации обычно не разбросаны бессистемно по разным странам, а имеют тенденцию концентрироваться в одной стране, а порой даже в одном регионе страны. Это объясняется тем, что одна или несколько фирм, достигая конкурентоспособности на мировом рынке, распространяет свое положительное влияние на ближайшее окружение: поставщиков, потребителей и конкурентов. А успехи окружения в свою очередь оказывают влияние на дальнейший рост конкурентоспособности данной компании [16].

Таким образом формируется кластер – совокупность взаимосвязанных предприятий, которые способствуют росту конкурентоспособности друг друга. Для экономики в масштабах государства кластеры играют важную роль точек роста внутреннего рынка. По мере образования все новых и новых кластеров увеличивается конкурентоспособность страны. Развитие кластера происходит:

- за счет новых производителей, приходящих из других отраслей, которые ускоряют свое развитие, стимулируя научно-исследовательские разработки и создавая экосистему для развития инноваций;
- за счет распространения инноваций в сфере взаимодействия поставщиков или потребителей;
- за счет взаимосвязей внутри кластера, ведущих к возникновению и развитию конкуренции;
- за счет вновь привлекаемых человеческих и интеллектуальных ресурсов.

В целом выделяют три широких определения кластеров, каждое из которых подчеркивает основную черту его функционирования [18, 21, 13, 14, 4]:

- это регионально ограниченные формы экономической активности внутри родственных секторов, обычно привязанные к тем или иным научным учреждениям (научно-исследовательским институтам (НИИ), университетам и т.д.);
- это вертикальные производственные цепочки; довольно узко определенные секторы, в которых смежные

этапы производственного процесса образуют ядро кластера (например, цепочка поставщик – производитель – сбыт – клиент). В эту же категорию попадают сети, формирующиеся вокруг головных фирм;

- это отрасли промышленности, определенные на высоком уровне агрегации (например, химический кластер) или совокупности секторов на еще более высоком уровне агрегации (например, агропромышленный кластер).

Анализ отечественных и зарубежных исследований и научных публикаций по кластерному развитию и кластерной политике [18, 21, 13, 14, 4, 5] позволил выделить следующие основные этапы формирования промышленных кластеров (рис. 1).

Рис. 1. Основные этапы формирования и развития промышленных кластеров

Первый этап (1780-1900) представляет собой механизацию производства с использованием воды и мощности пара. Мощное развитие получили такие отрасли как транспорт и черная металлургия. Ключевыми факторами развития являлись паровые двигатели и паровые приводы станков. В этот период происходит рост масштабов производства и постепенное освобождение человека от тяжелого ручного труда.

Второй этап (1900-1950) отражает глобальную индустриализацию и массовое производство с использованием электроэнергии, развитии тяжелого машиностроения, концентрации промышленного и финансового капитала.

Третий этап (1950-2000) ознаменовал собой эпоху, которая началась с использования электроники и информационных технологий для дальнейшей автоматизации производства. В этот период происходит развитие генной инженерии, телекоммуникационной отрасли, активно осваивается космическое пространство, а также происходит индивидуализация производства и потребления.

Четвертый этап (2000-2030) – внедрение киберфизических систем (cyber-physical systems, ***CPS***), и персонализированное производство. Американский институт стандартов и технологий (***NIST***) описывает киберфизические системы как «умные, охватывающие вычислительные (т.е. аппаратное и программное обеспечение) и эффективно интегрируемые физические компоненты, которые тесно взаимодействуют между собой, чтобы чувствовать изменения состояния реального мира» [20]. В качестве примеров киберфизических систем ***NIST*** приводит роботов, интеллектуальные здания, самоуправляемые автомобили и беспилотные летательные аппараты.

Четвертая индустриальная революция (Индустрия 4.0) представляет собой децентрализованное производство, простирающееся от дизайна и цепочки поставок сырья до самого производства, дистрибуции и обслуживания клиентов. Суть революции – соединение машин, аналитики и людей. Индустрия 4.0 выделяет встроенные системы, автоматизацию и робототехнику, а также все, что может быть подсоединено к интернету, предоставляет данные и дает обратную связь, чтобы повысить эффективность.

Этапы формирования и развития промышленных кластеров отражают процессы непрерывного обновления, совершенствования и смены видов, типов и комплексов высокотехнологичной продукции, а также возникновение и развитие организационных инноваций. В своем развитии кластеры соответствуют так называемым ***S***-образным кривым, которые показывают, как изменяются с течением времени основные характеристики технологии и происходит смена их поколений [17]. Каждая ***S***-образная кривая базовых характеристик имеет реперные точки и участки, которые показаны на рис. 2.

Новое поколение технологии S_1 развивается незначительными темпами на начальном этапе [t_0, t_1], что связано с возникновением технических и технологических проблем, освоением новых технических

решений и низкой эффективностью пробной партии изделий. Затем наступает фаза ускоренного роста и развития [t_1, t_2] технологии S_1, увеличения ее номенклатуры и улучшения технических характеристик. В момент времени t_2 темпы роста экономического развития технологии $S1$ начинают замедляться из-за достижения физических пределов использованных в ней технических решений, а также возникновения технологий конкурентов, значительно снижающих экономическую эффективность.

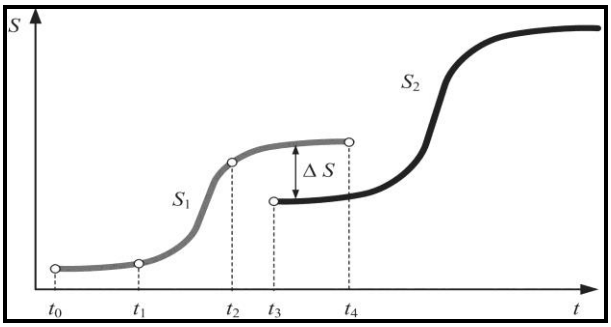

Рис. 2. *S*-образные кривые развития промышленных кластеров

В момент времени t_4 происходит так называемый обрыв технологии S_1, а для сохранения требуемого уровня конкурентоспособности кластеру нужно переходить на производство принципиально нового типа продукции S_2. Своевременный переход к новой технологии возможен только путем упреждающего развития требуемой научно-технической базы, начиная с момента времени $t_3 < t_4$. Рассмотренный процесс повторяется циклически и непрерывно.

Инновационный разрыв ΔS между основными характеристиками технологии предыдущего поколения на заключительной фазе своего развития и последующего поколения на начальном этапе представляет собой зону наибольших технических и экономических рисков в развитии наукоемкого производства.

В этот период времени возникает проблема оптимального распределения ограниченных ресурсов между модернизацией существующих образцов техники и научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами по созданию новых видов высокотехнологичной продукции.

АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ КЛАСТЕРОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В современных политических и экономических условиях крайне необходимо стимулирование промышленности, одной из форм реализации которого является поддержка создания и развития промышленных кластеров.

Роль кластерных образований в промышленности состоит в создании условий для поиска новых и углубления существующих кооперационных связей в рамках ограниченной территории.

Этот процесс положительно сказывается на решении таких актуальных задач, как повышение качества и конкурентоспособности продукции, импортозамещение, повышение производительности труда и создание новых рабочих мест [1].

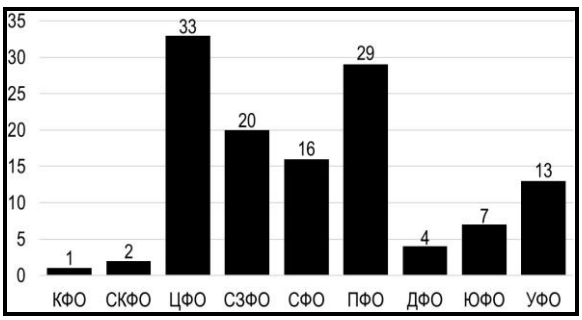

Рис. 3. Распределение кластеров по федеральным округам

На рис. 3 представлено территориальное распределение промышленных кластеров в РФ. Как видно, наибольшее количество промышленных кластеров сосредоточено в Центральном и Приволжском федеральных округах. Также можно отметить присутствие кластеров во всех федеральных округах, что говорит об их равномерном распределении по территории РФ.

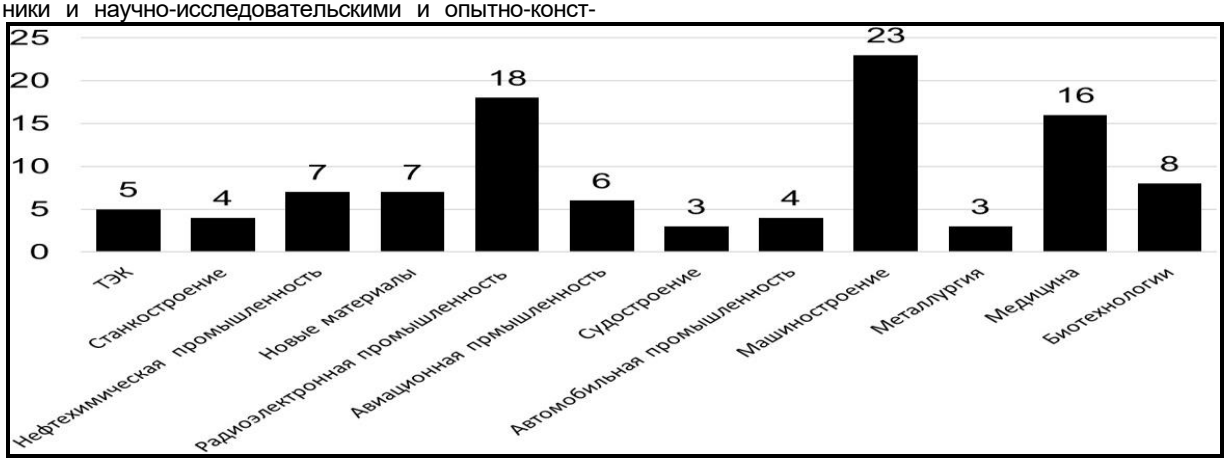

Рис. 4. Распределение промышленных кластеров по отраслям

На рис. 4 показано распределение кластерных образований по отраслям промышленности. Здесь больше всего кластеров приходится на такие секторы, как радиоэлектронная промышленность и ма-

шиностроение. За ними следуют медицина, биотехнологии и др.

Безусловно, создание и развитие таких крупных промышленных образований, как кластеры невозможно без государственно-частных проектов поддержки и стимулирования. Структура таких проектов представлена на рис. 5. Они подразделяются на технологические, процессные, производственные и инфраструктурные. Технологические проекты – это проведение научно-исследовательских (НИР) и опытно-конструкторских (ОКР) работ, разработка новых технологий с целью освоения новых и улучшения существующих видов продукции. Процессные – налаживание и расширение цепочек кооперации внутри кластера, сертификация оборудования и продукции, внедрение систем менеджмента качества и т.д. Производственные проекты заключаются в создании новых и модернизации существующих производственных мощностей с целью расширения производства и освоения новых видов продукции. И инфраструктурные проекты обеспечивают условия для создания новых производств и технологий.

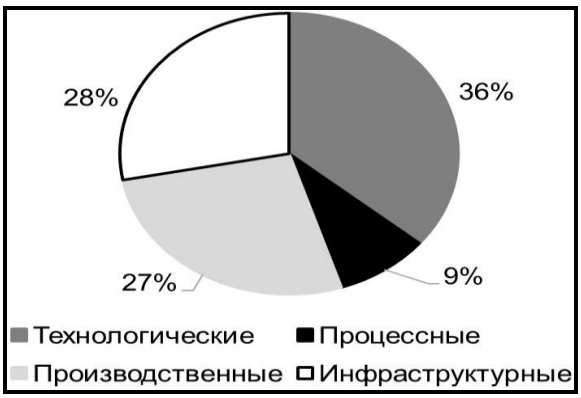

Рис. 5. Структура проектов по поддержке и развитию кластеров

Обобщая приведенные выше результаты исследования развития кластеров в наукоемких отраслях промышленности, следует выделить отличительные характеристики современного этапа, обусловленные технологиями цифрового производства. В данной статье указанная специфика исследуется по следующим направлениям.

Первое. Технологическая интеграция промышленных кластеров, связанная с внедрением киберфизических систем (cyber-physical systems, ***CPS***), – аппаратного и программного обеспечения и взаимосвязанных физических компонентов. Примерами ***CPS*** являются промышленные роботы, интеллектуальные здания Интеллект транспортные системы, и другие объекты, управляемые без непосредственного участия человека-оператора, с применением технологий искусственного интеллекта. Спецификой такой интеграции становится постепенное размывание границ между стадиями жизненного цикла наукоемкой продукции, а также переход на принципиально новый уровень кооперации между предприятиями кластера. Основным инструментом технологической интеграции становится общие платформы, стандарты и интерфейсы взаимодействия между киберфизическими компонентами, которые позволяют им обмениваться информацией и совместно участвовать в процессах проектирования, производства и эксплуатации высокотехнологичной продукции.

Второе. Экономическая интеграция, состоящая в переходе на принципы децентрализованного производства и создание единого организационно-экономического пространства, охватывающего бизнес-единицы в областях дизайна, поставок сырья и комплектующих, персонализированного производства, дистрибуции и обслуживания клиентов. В этих условиях следует прогнозировать резкое усиление горизонтальных связей между бизнес-единицами внутри промышленного кластера и за его пределами. Указанные направления технологической и экономической интеграции приводят к необходимости решения ряда новых проблем.

Во-первых, проблемы оптимизации производства и занятости населения. Внедрение технологий цифрового производства приведет к росту потребности в высококвалифицированных кадрах и сокращению низкоквалифицированных рабочих мест и профессий, которые заменяются автоматизированными системами и киберфизическими объектами.

Во-вторых, проблема обеспечения конкурентоспособности, которая в условиях единого информационного пространства переходит с регионального на глобальный уровень. В условиях цифрового производства сокращаются административные и корпоративные барьеры, что приводит предприятия кластера к необходимости конкурировать не только в рамках своего региона или страны, но и на глобальном уровне, где они встречаются с эффективными компаниями практически со всего мира.

В-третьих, проблема повышения эффективности производства, при решении которой необходимо учитывать тот факт, что в условия цифрового производства основным источником экономической эффективности становятся не собственные производственные и финансовые ресурсы предприятия, а его эффективные взаимосвязи с другими бизнес-единицами внутри кластера и за его пределами.

ОБЗОР МЕТОДОВ И ИНСТРУМЕНТОВ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ КЛАСТЕРОВ

Анализ и систематизация существующего методического обеспечения позволили выделить следующие подходы и инструменты к решению задач по оценке экономической эффективности промышленных кластеров и сформировать их классификацию (см. рис. 4).

Методы инвестиционного анализа [2, 6] позволяют оценить экономические параметры промышленного кластера на основе расчета традиционных показателей эффективности инвестиций: срока окупаемости payback period (***PP***), чистой приведенной стоимости net present value (***NPV***), внутренней доходности internal rate of return (***IRR***), индекса доходности profitability index (***PI***), средней доходности average rate of return (***ARR***).

Финансовые методы [3] основаны на традиционных показателях анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

Метод функционально-стоимостного анализа activity based costing (***ABC***) предназначен для осуществления дифференцированной калькуляции и распределения затрат между видами так называемых работ предприятия. Этот подход позволяет связать элементы себестоимости товаров и услуг, производимых предприятием, с бизнес-процессами и применяемыми технологическими решениями. В оценке эффективности развития кластеров методика ***ABC*** используется для построения исходных и целевых бизнес-моделей предприятия – т.е. к каким преобразования основных и вспомогательных бизнес-процессов приведет внедрение разрабатываемых организационно-управленческих решений.

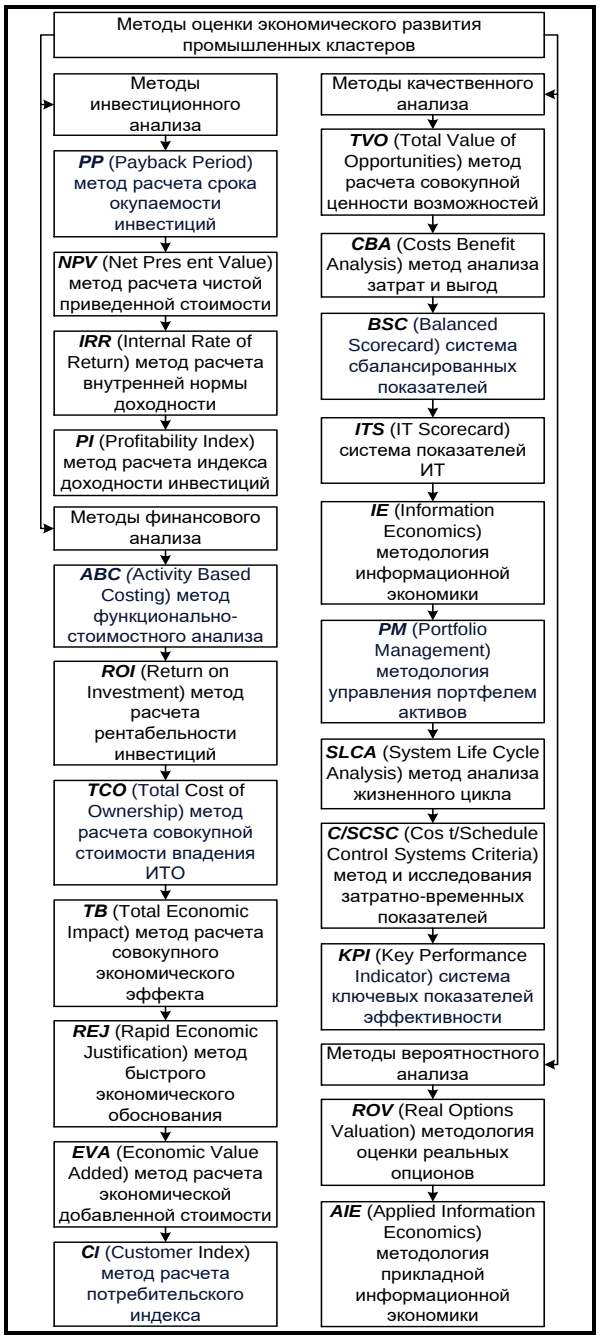

Рис. 6. Методы оценки экономического развития промышленных кластеров

Методика ***ABC*** служит альтернативой традиционным финансовым методам и представляет информацию в форме, понятной для сотрудников компании, которые являются исполнителями конкретного бизнес-процессе, а также соотнести общие расходы предприятия с детальным расчетом использования производственных ресурсов, картой бизнес-процессов и функций, их составляющих, а также их воздействием на себестоимость.

Return on investment (***ROI***) – методика расчета возврата инвестиций - показывает способ оценки возвратности капиталовложений в проекты и рассчитывается

путем сравнения прогнозируемого роста доходов и затрат на внедрение новых технических и технологических решений и снижения прочих затрат компании после осуществления данного проекта. Результативность этого метода ограничивается отсутствием возможности идентифицировать все факторы улучшения финансового-хозяйственных показателей компании. Кроме того, проектные затраты зачастую оцениваются поразному, а рост финансовых показателей проявляется, как правило, с запозданием. Следовательно, необходим более детальный анализ, который будет учитывать экспертные показатели эффективности.

Расчет общей (совокупной) стоимости владения total cost of ownership (***TCO***), разработанный в 1995 г. консалтинговой компанией Gartner Group, реализует в качестве показателей оценки прямые, или так называемые явные затраты на ИТ в компании (стоимость приобретения, владения, администрирования, технической поддержки и сопровождения, модернизации) и косвенные (неявные) – вынужденные перебои в работе ИТ и другие ИТ-затраты.

Методика ***TCO*** более всего подходит для расчета тактических параметров стоимости, с ее помощью становится возможным довольно полно проанализировать экономическую эффективность реализации функции или совокупности функций. В корреляции с другими методами, она позволяет получить наиболее выгодную схему учета и анализа ИТ. К недостаткам методологии ***TCO*** можно отнести отсутствие учета рисков и невозможность соотнесения технологических решений со стратегическими целями бизнес-развития и увеличения качества и конкурентоспособности продукции и предприятия в целом.

Методика расчета всеобщего экономического эффекта total economic impact (***TEI***) – разработана с целью непрерывной поддержки принятия управленческих решений, диверсификации рисков и повышения скорости реакции на изменения в бизнес-среде. ***TEI*** состоит из четырех базовых элементов: стоимости, преимуществ, гибкости и риска проектов. Метод охватывает как экономические и технологические аспекты разработки, внедрения и поддержки промышленных кластеров. Затраты обычно анализируются по методу ***CCB***. Преимущества оцениваются исходя из стоимости проекта и стратегических капиталовложений, которые выходят за рамки ИТ. Определить же гибкость позволяют методики расчетов фьючерсов и реальных опционов.

Rapid economic justification (***REJ***) – метод быстрого экономического обоснования – развивает модель ***TCO*** посредством налаживания связей между ИТ-расходами стратегическими целями бизнеса. Процесс состоит из пяти фаз, состоящих из разработки бизнес-плана, в котором:

- учитывается мнение всех стейкхолдеров, а также ключевые факторы успеха и ключевые показатели эффективности;
- оценки технологического влияния на ключевые факторы успеха;
- оценки показателей стоимости;
- выявления риском с расчетом вероятности возникновения каждого;
- разработки финансовых моделей.

Методика экономической добавленной стоимости economic value added (***EVA***) – чистая операционная прибыль предприятия за вычетом затрат на капитал и резервы, используется в качестве базового параметра оценки эффективности. Метода ***EVA*** позволяет с помощью единого финансового показателя оценить характеристики эффективности работы бизнес-подразделений кластера и оценить их влияние на различные аспекты деятельности предприятия.

Customer index (***CI***) – метод расчета потребительского индекса – предлагает сопоставить эффективность инвестиций в технологические и управленческие решения и численность и структуру потребителей. Согласно алгоритму оценки, предприятие рассчитывает группы показателей своих потребителей за счет мониторинга доходов, затрат и прибылей по каждой группе покупателей. Ограничения данного метода вызваны трудностями процесса выявления прямых и обратных связей между капиталовложениями и сохранением или ростом числа потребителей.

Оценка эффективности методами качественного анализа. В методах качественного анализа, или экспертных, численные расчеты дополняются субъективными и качественными характеристиками, что помогает определить все явные и скрытые факторы эффективности проектов и связать их с общим направлением развития компании. В рамках данных методов бизнес-аналитики самостоятельно определяют наиболее весомые и значимые характеристики (в зависимости от масштабов и вида деятельности кластера), с помощью весовых коэффициентов установить между ними соотношения.

Total value of opportunities (***TVO***) – метод расчета совокупной стоимости возможностей. Является развитием методики ***TCO*** для более полной проработки модели оценки экономических результатов функционирования промышленных кластеров. Высокая гибкость данного метода, которая позволяет адаптировать его ко всем контурам управления в компании и к различным весовым коэффициентам финансовых и производственных факторов, несомненно является его достоинством. В модели ***TVO*** оценка деятельности кластера ведется по пяти направлениям:

- стратегические цели бизнеса;
- бизнес-процессы;
- окупаемость;
- бизнес-архитектура;
- риски.

Методика анализа поведения затрат costs benefit analysis (***CBA***) – классифицирует затраты на постоянные и переменные в зависимости от изменения разных статей затрат от изменений объемов производства. Данный метод предполагает детализированное рассмотрение всех статей расходов на проект и представляет собой качественный метод, в котором альтернативные инвестиционные вложения оцениваются экспертами. Сохранение старой системы организации производства, как правило, рассматривается в качестве альтернативного решения.

Balanced scorecard (***BSC***) [12] – это система управления компанией на стратегическом уровне на базе измерения и оценки ее эффективности по набору оптимально подобранных показателей, которые отражают все ключевые аспекты деятельно-

сти организации: финансовые, производственные, маркетинговые, инновационные, инвестиционные, управленческие и т.д. ***BSC*** позволяет установить связи между операционной деятельностью компании и ее стратегией. ***BSC*** показывает равновесие, сохраняющееся между тактическими и стратегическими целями, финансовыми и нефинансовыми параметрами, базовыми и вспомогательными показателями, а также внешними и внутренними индикаторами деятельности.

IT scorecard (***ITS***) – сбалансированная система показателей ИТ разработана в развитие методики ***BSC*** применительно к оценке деятельности и проектов в области информационных технологий. Ряд специалистов сходятся во мнении, причинно-следственные связи в базовой модели системы сбалансированных показателей в сфере ИТ не функционируют. Предлагается информационно-ориентированный подход, который фокусируется на определении эффективности ИТ-ресурсов в разрезе влияния на долгосрочные задачи бизнеса. В качестве альтернативы предлагаются следующие направления:

- качество принятия управленческих решений;
- развитие бизнеса;
- производительность труда.

Методика информационной экономики information economics (***IE***) направлена на оценку портфеля активов и проектов и направляет ресурсы в направлении наибольшей прибыли. ИТ-служба и управленческий персонал должны расставить приоритеты и разрабатывать более объективные заключения о долгосрочной ценности отдельных проектов для кластера. Руководители ИТ-отделов и менеджеры составляют список из 10 основных факторов, которые влияют на процесс принятия управленческих решений, затем оценивают преимущества и риски каждого для деятельности кластера. В итоге получается довольно объективный рейтинг каждого проекта в портфеле ИТ-службы. Технология ***IE*** – оперативный способ выявления приоритетов затрат и сопоставления ИТ-проектов с целями бизнеса. Достаточно детализирован анализ рисков. Данная концепция не приспособлена для менеджмента проектов, поэтому предварительно руководителям ИТ-служб и управленцам необходимо реорганизовать текущие модели планирования и приспособить их к процессу.

Portfolio management (***PM***) – методика менеджмента портфеля активов объединила позитивные черты других методов оценки экономической эффективности. В рамках данной концепции организация рассматривает сотрудников и проекты развития не как расходную часть, а как активы, управляющиеся по тем же самым принципам, как и любые другие капиталовложения. Руководитель компании осуществляет постоянный мониторинг и контроль инвестиций и оценивает новые капиталовложения по затратам, прибыли и риску. Риск должен быть минимизирован, когда вкладываются деньги в различные технологические проекты. Переход на использование такой методологии довольно сложен. Если в организации не изменяются процедуры управления и не внедряются новые методы работы с активами, то преимущества ***PM*** окажутся бесполезными.

Методика анализа жизненного цикла систем System life cycle analysis (***SLCA***) основан на сравнении позитивных и негативных факторов работы системы (проекта, кластера). Перед оценкой осуществляется разработка бизнес-аналитиками предприятия перечня полезных, отрицательных и расходных факторов бизнес-процессов с назначением каждому из них весовых коэффициентов. На начальном этапе исследования создается корневая модель бизнес-процессов, описывающая их состояние без учета планируемых к реализации решений. Затем в модель вводятся факторы планируемых изменений и производится анализ и расчет уровня развития компании при использовании проектируемого промышленного кластера.

Метод исследования затратно-временных показателей работы систем Cost / schedule control systems criteria (***C/SCSC***) базируется на моделях планирования и управления проектами (анализ, принципы декомпозиции работ, ***PERT/Cost***), а также выработке разных сценариев развития проектов. В рамках данной методики экономическая эффективность оценивается как на уровнях различных этапов, так и отдельных операций проекта создания кластера на основе двух основных показателей: соотношение объемов запланированных и фактических работ, а также запланированных и фактических затрат на подготовку и реализацию проекта.

Key perfomance indicators (***KPI***) – базовые показатели работы бизнес-подразделения (предприятия), помогающие организации достигать стратегические (долгосрочные) и тактические (операционные) цели. Организация, использующая ключевые показатели эффективности, имеет возможность оценки своего состояния и получает помощь в оценке реализации стратегии. ***KPI*** контролируют деловую активность сотрудников, бизнес-подразделений и предприятия в целом. Метод ***KPI*** подразумевает прежде всего прогнозирование результатов работы, а также планирование того, как эти результаты будут достигаться.

Вероятностные методы оценки эффективности. В данной группе методов используются статистические и экономико-математические модели, которые позволяют дать оценку вероятности появления риска. Вероятностные, также называемые стохастическими, методы применяются, чтобы оценить будущий эффект от создания кластера, однако пока не находят столь широкого распространения в бизнесе, как количественные и экспертные.

Методика реальной цены опционов real options valuation (***ROV***) – развитие модели оценки опционов Блэка–Шоулза, определяет количественные параметры гибкости. Эта методология оценивает эффективность таких видов деятельности, как аренда, реорганизация, приобретение и производство. Она часто используется вместо стандартных процедур составления бюджетирования и планирования капиталовложений в условиях неопределенного неопределенности и рисков, когда ключевую роль играют параметры гибкости. Компании используют технологию ***ROV*** в как один из элементов разработки системы финансовых показателей и показателей экономической эффективности. Метод реальной цены опциона достаточно то-

чен, однако сложен в реализации и требует больших временных и трудовых затрат.

Методика прикладной информационной экономики applied information economics (***AIE***) представляет собой обобщающий подход к оценке экономической эффективности проектов, систем и кластеров. Этот метод объединяет основные положения теории опционов, теории управления портфелем активов, методов управленческого учета (к которым относятся прежде всего ***NPV, ROI*** *и* ***IRR***) и статистики, с помощью которых можно рассчитать неопределенность в численных оценках, построить кривые распределения будущих результатов деятельности, оценить риски и рентабельность инвестиций.

Обобщая результаты анализа всех вышеперечисленных методов оценки экономического развития промышленных кластеров, следует сделать вывод о том, что на данном этапе не существует единого универсального метода, который бы учитывал все аспекты деятельности кластера в условиях цифрового производства. При постоянно растущей степени интеграции и кооперации предприятий – участников кластера необходимо дальнейшее развитие методов оценки эффективности деятельности таких организаций, учитывающих их рыночную эффективность и общественную значимость [7, 9, 15, 8, 10].

Для собственников (акционеров) компании базовым индикатором успешного развития бизнеса является рост его рыночной стоимости, которая выражается в увеличении дивидендов и росте рыночных котировок акций.

Для органов государственной власти интегральным показателем является общественная стоимость бизнеса. Общественная стоимость компаний государственного сектора аналогична понятию рыночной стоимости коммерческого предприятия. Если рыночная стоимость демонстрирует интересы акционеров и рост их благосостояния, то общественная стоимость показывает денежные потоки для граждан и общества в целом.

Новый принцип максимизации стоимости позволяет сбалансировать интересы государства и акционеров, обеспечить взаимодействие государственного и частного капитала и расширить технологический трансфер между гражданским и военным секторами экономики.

Показатель прогнозной рыночной стоимости [11, 19] собственного капитала (англ. equity value, ***EV***) характеризует экономические выгоды в адрес собственников капитала (стратегических инвесторов) и рассчитывается на основе дисконтирования денежного потока на собственный капитал (free cash flow to equity, ***FCFE***) по формуле (1):

$$EV = \sum_{t=1}^{T} \frac{FCFE_t}{(1+COE)^t} + \frac{FCFE_{T+1}}{COE\,(1+COE)^{T+1}}\,. \qquad (1)$$

где ***FCFE*** – величина денежного потока в адрес собственников предприятия;

COE – ставка дисконтирования на собственный капитал.

Ставка дисконтирования в формуле (1) определяется путем суммирования следующих составляющих:

$$COE = R_{f1} + ERP + R_{p1} + R_{p2} + R_{p3};$$
$$ERP = (R_m - R_{f2});\ R_{p1} = 0{,}05\,(1 - NA/NA_m);$$
$$R_{p2} = 0{,}05\,(1 - k_{фр} / k_{фр.m}), \qquad (2)$$

где R_{f1} – безрисковая ставка (текущая доходность государственных ценных бумаг);

ERP – премия за риск вложений в акции;

R_m – историческая доходность корпоративных ценных бумаг;

R_{f2} – историческая доходность государственных ценных бумаг;

R_{p1} – премия за риск размера компании;

NA_m – средняя величина чистых активов;

R_{p2} – премия за риск финансовой структуры компании;

$k_{фр.m}$ – средний коэффициент финансового рычага;

R_{p3} – премия за риск организационно-правовой формы.

Показатель прогнозной общественной стоимости [11, 19] (англ. public value, ***PV***) рассчитывается на основе капитализации денежного потока в адрес работников предприятия (free cash flow to personnel, ***FCFP***):

$$PV = \sum_{t=1}^{T} \frac{FCFP_t}{(1+R)^t} + \frac{FCFP_{T+1}}{R(1+R)^{T+1}};$$
$$FCFE_t = (S_t + P_t)\,(1 - T_t)N_t\,. \qquad (3)$$

где ***FCFP*** – величина денежного потока в адрес работников предприятия;

R – коэффициент капитализации, отражающий альтернативную стоимость денежных вкладов работников, определяется на основе ставок по депозитам Сбербанка РФ;

S_t – среднегодовая заработная плата;

P_t – среднегодовые выплаты социального характера;

N_t – среднесписочная численность работников;

T_t – ставка подоходного налога.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, перспективными являются направления совершенствования механизмов оценки экономического развития промышленных кластеров, которые при институциональном преобразовании будут включать в себя методики оценки эффектов рыночной и общественной синергии промышленных кластеров. Разрабатываемые методические подходы позволят устранить выявленное противоречие между потребностями практики принятия управленческих решений по развитию промышленных кластеров и ограничениями существующих инструментов оценки. Показатели рыночной и общественной синергии могут быть использованы в качестве интегральных индикаторов коммерческой и социальной эффективности развития промышленных кластеров и отражать интересы акционеров, государства и общества.

Литература

1. Ассоциация кластеров и технопарков [Электронный ресурс]. URL: http://nptechnopark.ru/
2. Бирман Г. Капиталовложения: экономический анализ инвестиционных проектов [Текст] / Г. Бирман, С. Шмидт ; пер. с англ. под ред. Л.П. Белых. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 631 с.
3. Бригхем Ю. Финансовый менеджмент [Текст] : в 2 т. / Ю. Бригхем, Л. Гапенски ; пер. с англ. под ред. В.В. Ковалева. – СПб. : Экономическая школа, 2001. Т. 1. – 497 с. Т. 2. – 669 с.

4. Гэлбрейт Дж. К. Новое индустриальное общество [Текст] / Дж. К. Гэлбрейт. – М. : АСТ, 2004. – 608 с.
5. Гэлбрейт Дж. К. Экономические теории и цели общества [Текст] / Дж. К. Гэлбрейт. – М. : Прогресс, 1976. – 408 с.
6. Дамодаран А. Инвестиционная оценка. Инструменты и техника оценки любых активов [Текст] : пер. с англ. / А. Дамодаран. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2004. – 1342 с.
7. Дроговоз П.А. и др. Национальные модели стратегического развития оборонной промышленности: зарубежный опыт и отечественная практика [Текст] / П.А. Дроговоз, С.А. Куликов, О.В. Ралдугин // Экономические стратегии. – 2016. – №4. – С. 20-37.
8. Дроговоз П.А. и др. Обзор зарубежной практики формирования государственных инновационных стратегий и оценка возможности их адаптации в отечественных условиях [Текст] / П.А. Дроговоз, В.А. Шиболденков, П.Д. Иванов // Экономика и предпринимательство. – 2015. – №5; ч. 1. – С. 137-142.
9. Дроговоз П.А. и др. Опыт развития инструментов стратегического анализа интегрированных структур ОПК с использованием технологии нейросетевого картирования [Текст] / П.А. Дроговоз, С.А. Куликов, О.В. Ралдугин // Вестник Академии военных наук. – 2016. – №1. – С. 113-122.
10. Дроговоз П.А. Перспективы развития бизнес-информатики как междисциплинарного подхода к управлению наукоемкими промышленными предприятиями [Электронный ресурс] / П.А. Дроговоз, П.Д. Иванов // Инженерный журнал: наука и инновации / МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Вып. 3. URL: http://engjournal.ru/-articles/654/654.pdf.
11. Дроговоз П.А. Управление стоимостью инновационного промышленного предприятия [Текст] / П.А. Дроговоз ; под ред. Т.Г. Садовской. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 240 с.
12. Каплан Р.С. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию [Текст] : пер с. англ. / Р.С. Каплан, Д.П. Нортон. – М.: Олимп-бизнес, 2003. – 304 с.
13. Коуз Р. Природа фирмы [Текст] / Р. Коуз; пер. с англ. Б. Пинскера // Теория фирмы / сост. В.М. Гальперин. – СПб. : Экономическая школа, 1995. – С. 11-32. (Вехи экономической мысли).
14. Коуз Р. Фирма, рынок и право [Текст] / Р. Коуз; пер. с англ. Б. Пинскера. – М. : Дело ЛТД, 1993. – 192 с.
15. Курилкин А.В. и др. Сравнительный анализ форм поддержки наукоемкого производства на территории Российской Федерации [Текст] / А.В. Курилкин, М.В. Добринец, А.С. Горбачев // Экономика и предпринимательство. – 2016. – №9. – С. 734-738.
16. Мигранян А.А. Теоретические аспекты формирования конкурентоспособных кластеров [Электронный ресурс] / А.А. Мигранян. URL: http://www.krsu.edu.kg/vestnik/v3/ a15.html/
17. Попович Л.Г. Анализ инновационных процессов в оборонной промышленности и моделирование инновационных разрывов при смене поколений вооружения и военной техники [Текст] / Л.Г. Попович, И.О. Озмидов // Вест. МГТУ им. Н.Э. Баумана; Сер.: Машиностроение. – 2011. – Спецвыпуск №3: Актуальные проблемы управления машиностроительными предприятиями. – С. 129-143.
18. Портер М. Конкуренция [Текст] / М. Портер. – М. : Вильямс, 2002. – 496 с.
19. Садовская Т.Г. и др. Стратегическое управление процессами военно-гражданской интеграции высокотехнологичных предприятий в условиях глобализации экономики [Текст] / Т.Г. Садовская, П.А. Дроговоз, С.А. Куликов, А.С. Стрельцов // Аудит и финансовый анализ. – 2012. – №3. – С. 325-344.
20. National institute of standards and technology [Electronic resource]. URL: http://www.nist.gov/
21. Porter M.E. The competitive advantage of nations: with a new introduction [Text] / M.E. Porter. – N.Y. : The Free Press, 1990, Palgrave Tenth Edition, 1998. – P. 288.

Ключевые слова

Промышленный кластер; цифровое производство; экономическое развитие; рыночная стоимость; общественная стоимость.

Иванов Павел Дмитриевич

РЕЦЕНЗИЯ

Рецензируемая статья посвящена актуальной и достаточно широко обсуждаемой теме, связанной с объединением наукоемких предприятий в промышленные кластеры. Актуальность темы статьи обусловлена необходимостью анализа и классификации основных методов и инструментов оценки экономического развития промышленных кластеров в Российской Федерации в условиях внедрения технологий цифрового производства и создания цифровых фабрик.

Автор статьи ставит вопрос о влиянии технологий цифрового производства на организационно-экономические механизмы развития промышленных кластеров и предпринимает результативную попытку классификации инструментов их экономического развития.

Следует согласиться с автором в том, что в настоящее время не существует единого универсального метода, который бы учитывал все аспекты деятельности промышленного кластера в условиях цифрового производства при постоянно возрастающей степени интеграции и кооперации предприятий внутри кластера. Практическая значимость данной работы заключается в возможности на основе полученных результатов делать выводы о необходимости дальнейшего развития методов оценки эффективности деятельности таких организаций, учитывающих их рыночную эффективность и общественную значимость.

Рецензируемая статья отвечает требованиям, предъявляемым к научным публикациям, подготовлена на достаточном научно-методическом уровне, содержит оригинальные авторские суждения и имеет практическую направленность. Статья рекомендуется к публикации в журнале «Аудит и финансовый анализ».

Горлачева Е.Н., к.э.н., доцент кафедры «Промышленная логистика» Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, г. Москва.

Перейти на ГЛАВНОЕ МЕНЮ