

ПРИМЕНЕНИЕ S-ОБРАЗНЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ КРИВЫХ ПРИ ОЦЕНКЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ***Сергей Николаевич ЯШИН^{a,*}, Сергей Владимирович ТИХОНОВ^b**

^a доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой менеджмента и государственного управления, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Российская Федерация
jashinsn@yandex.ru

^b ассистент кафедры менеджмента и государственного управления, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Российская Федерация
docens@inbox.ru

* Ответственный автор

История статьи:

Принята 27.04.2015

Одобрена 16.07.2015

УДК 330.322.12

JEL: O31, O32

Ключевые слова:

инновационный потенциал, коммерческий потенциал, технологический потенциал, финансовый потенциал, изобретательский потенциал, логистическая кривая, S-образная кривая

Аннотация

Предмет и тема. В последнее время все более актуальным становится поиск востребованных временем подходов и методик к оценке инновационной деятельности, соответствующих современным тенденциям зарождающегося шестого технологического уклада. Серьезной проблемой является трансформация рыночной и предпринимательской деятельности в новых условиях. Наиболее значимым становится выявление, прогнозирование и использование инновационного потенциала организации, который способствует ее развитию в будущем.

Цели и задачи. Определение нового актуального понимания структуры инновационного потенциала организации, формулирование подходов к его оценке, а также описание методики прогнозирования инновационной активности предприятия. Задачами, помогающими достичь данных целей, становятся: выявление структуры инновационного потенциала предприятия; описание элементов инновационного потенциала организации; изложение прикладного применения логистических S-образных кривых к оценке и прогнозированию развития каждого элемента инновационного потенциала предприятия; обоснование предложенной концепции с использованием статистических данных.

Методология. При описании общей структуры инновационного потенциала и каждого составляющего его элемента используется статистико-математический метод логистических кривых. Далее, для обоснования предлагаемой концепции привлекаются в качестве аргументов теории циклов Кондратьева, Жюгляра и Китчина.

Результаты. Сформулирована прикладная концепция, с одной стороны, описывающая структуру инновационного потенциала предприятия, с другой – включающая в себя методику его оценки и прогнозирования и позволяющая использовать ее как в аналитическом, так и управленческом аспектах инновационной деятельности организации.

Выводы. На примере приведенных статистических данных обоснована авторская концепция описания структуры инновационного потенциала предприятия с помощью семейства логистических S-образных кривых, а также сделан общий вывод о практической значимости описанной методики и необходимости ее применения на практике.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2015

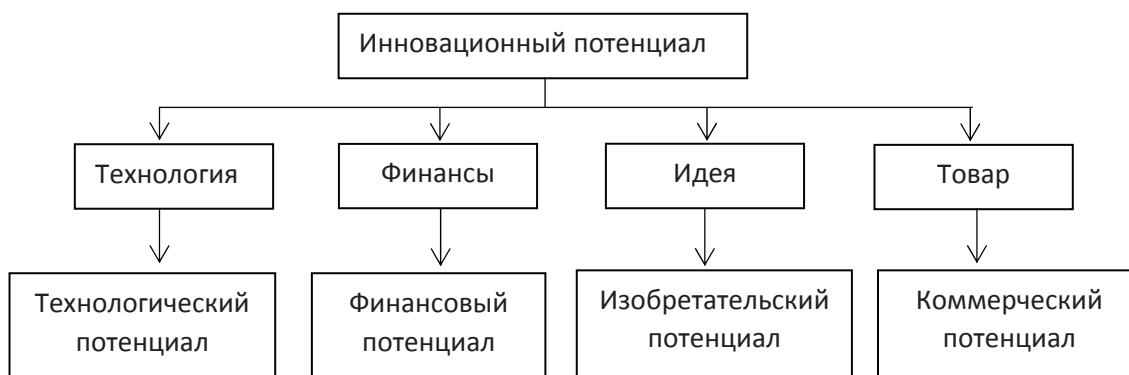
В быстро меняющемся мире, ориентированном на инновационную деятельность, которая станет основной в шестом технологическом укладе, первостепенным становится не столько процесс коммерциализации перспективных технологий, сколько формирование всевозможных стратегических заделов для будущих конкурентных форм в сфере научно-технического прогресса.

Согласно мнению экспертов, с 2020 г. мир войдет в новую стадию своего исторического и цивилизационного развития – постинформационную, а именно – в стадию инновационного общества, главным признаком которого является доля производимых инноваций в структуре ВВП страны. Исходя из этой предпосылки первостепенным должно стать технологическое прогнозирование в условиях переходного периода, когда предыдущий уклад или стадия сама себя изживает по причине высокой модернизации

* Статья подготовлена при финансовой поддержке РГНФ. Грант № 15-02-00102а.

Рисунок 1

Структура инновационного потенциала предприятия



практически всех сфер хозяйственной деятельности, а новый базис еще только оформляется, поэтому ряд тактических инструментов управления текущей ситуацией уже принципиально не может быть применен в силу своего объективного устаревания.

Стратегическое планирование, которое создает и определяет будущие конкурентные преимущества, всегда имеет долгосрочный характер, поэтому при рассуждении о технологическом прогнозировании следует использовать зарекомендовавшие себя методики, которые не только с достаточной степенью точности обстоятельно объясняют предшествующие этапы научно-технического прогресса, но и применялись в относительно недавнем прошлом. Такой методикой является построение S-образной логистической кривой, описательные и оценочные возможности которой в организации и управлении современной инновационной деятельностью недооценены.

Методологический аспект применения S-образных кривых по сути базируется на использовании логистических кривых Гомперца и Перля-Рида¹. Данный подход по существу представляет собой статистическую экстраполяцию каких-либо факторов, явлений, анализируемых показателей. В профессиональной научной и бизнес-литературе данные кривые принято именовать «кривыми роста», «жизненными циклами» рынка и товаров, технологическими и инвестиционными кривыми.

В данной статье будет предложена комплексная методика оценки инновационного потенциала предприятия с возможностью составления сценарных прогнозов на основе использования S-образных кривых. Но в первую очередь необходимо

осветить содержательную сторону инновационного потенциала организации.

В общем виде структура инновационного потенциала предприятия представлена на рис. 1.

По своему существу инновационный потенциал есть системное явление, которое включает в себя взаимосвязанные и взаимозависимые элементы, при этом их значимость и степень влияния на производственную деятельность определяются ситуационно. В своей целостности инновационный потенциал – это не что-то отдельно взятое и самостоятельное, что может быть рассмотрено в отрыве от многих внутриорганизационных процессов. Наоборот, инновационный потенциал - это совокупность всех прочих потенциалов организации, которыми она обладает или может обладать в будущем. Сам по себе инновационный потенциал не есть нечто неопределенное и неконкретное, хотя он, как научная и экономическая категория, сложно поддается четкой формулировке и структуризации. Думается, это конечный результат наилучшего использования определенных факторов предпринимательской деятельности, которые и позволяют полномасштабно раскрыть существующие экономические возможности в целях развития предприятия. Данными факторами являются технология, финансы, новые идеи и конечный товар, будь то материальный продукт или услуга. Именно эти четыре фактора хозяйственной деятельности и выступают теми силами, которые позволяют развиваться соответствующим потенциалам, а именно – технологическому, финансовому, изобретательскому и коммерческому, что в итоге и формирует рассматриваемый инновационный потенциал².

¹ Математические методы и модели для магистрантов экономики: учеб. пособие. 2-е изд., доп. СПб.: Питер, 2010. 496 с.

² Яшин С.Н., Тихонов С.В. Современный подход к определению структуры инновационного потенциала предприятия. URL: <http://vestnik.volbi.ru/upload/numbers/130/article-130-1280.pdf>.

Необходимо дать описание каждого элемента инновационного потенциала фирмы.

Если характеризовать технологический потенциал, то следует обозначить его первостепенную важность в разрезе инновационной деятельности. Именно технологии являются материализованным новым знанием, именно они становятся базисом для ведения любой экономической деятельности, принципы организации которой в свою очередь стимулируют к более широкому внедрению уже используемых и вновь создаваемых технологий, а также к их дальнейшему более качественному развитию.

Можно обозначить эти принципы:

- рост производительности труда;
- снижение издержек;
- оптимизация функций, операций и процедур;
- увеличение прибыльности и капитализации фирмы;
- достижение стратегической устойчивости на рынке и пр.

Перечисленные и многие другие принципы управления экономико-хозяйственной деятельностью вынуждают создавать, внедрять и использовать разнообразные технологии и в результате заниматься инновационной деятельностью. Таким образом, технологический потенциал, имеющийся у предприятия, играет решающую и определяющую роль для развития бизнеса.

Финансовое обеспечение, которое формирует так называемый финансовый потенциал, представляет собой капитализацию всех процессов, связанных с инновационной деятельностью. Несмотря на то, что в прагматическом, утилитарном смысле технология первична для процесса производства инноваций, чисто экономически финансовый потенциал является интегрирующим для всех остальных потенциалов, включая технологический. Другими словами, если у предприятия в наличии имеется новая перспективная технология, группа высококвалифицированных и компетентных инженеров, а также существует рыночный спрос на продукт, получаемый с помощью новой технологии, но при этом на осуществление всех требуемых проектных, производственных и маркетинговых задач нет денег, то предполагаемые результаты и успехи от освоения и применения новой технологии недостижимы.

Финансовый потенциал, дающий экономический запас прочности на долгосрочную перспективу, позволяет менеджменту компании минимизировать всевозможные и, в первую очередь, внутренние риски, связанные с инновационной деятельностью, которая, как известно, всегда имеет венчурный характер. Иначе говоря, самоинвестирование или привлечение внешних дополнительных финансовых активов является определяющим фактором при реализации разнообразных технологических проектов. Ведь даже накопленный опыт и хорошая управленческая команда не позволяют приступить к фактической реализации какого-либо проекта, пока не будут решены все вопросы финансирования деятельности вплоть до финальной результирующей стадии.

Изобретательский потенциал берет свое начало от такого явления, как конструирование и инженерия. Новые творческие идеи становятся тем фактором инновационной деятельности, который реализует изобретательские способности конструкторов и инженеров посредством генерирования новых концепций, и уже эти концепции воплощаются в новейших инженерных принципах и затем в процессе НИОКР, находят свое отражение в конечной технологии, имеющей прикладной, практический смысл. Идея выступает творческим двигателем изобретательства, поэтому тот потенциал, который она создает, может быть конвертируем в обозримом будущем в актуальные технологии, использование которых со стороны предприятия даст ему существенные конкурентные преимущества.

Что же касается коммерческого потенциала, то он во многом зависит от состояния рыночного спроса, влиять на динамику которого не всегда возможно. С точки зрения внутриорганизационной деятельности именно маркетинг является главным ресурсом, позволяющим прогнозировать тенденции в предпочтениях тех или иных категорий покупателей. Думается, первичная и основная функция маркетинга – это не формирование и управление спросом, которое сводится к брэндингу и рекламированию, а аналитическая деятельность, направленная на поиск необходимой экономической информации, обеспечивающей коммерческий результат от успеха инновационной деятельности фирмы. Поскольку успех создаваемой и внедряемой технологии и инноваций, получаемых за ее счет, в итоге полностью определяется рыночным спросом, то прогнозирование последнего становится определяющим для маркетинговой деятельности.

Сама маркетинговая деятельность, осуществляемая предприятием, никак не должна сводиться к формированию новых потребностей посредством масштабного и усиленного использования социально-психологических методов убеждения и манипулирования, а должна с высокой степенью точности прогнозировать будущие изменения в предпочтениях массового покупателя. Это связано с тем, что новая технология и будущие инновации по сути модернизируют существующие рынки товаров и услуг либо создают новые. В современном же понимании маркетинг занимается дифференциацией рыночных ниш, категорий покупателей, торговых марок, непосредственно продаваемых товаров и оказываемых услуг. Когда речь идет об инновационной деятельности, маркетинг должен играть агрегирующую роль по отношению ко всем предыдущим слагаемым инновационного потенциала фирмы, которые при этом описываются как экономический результат предпринимательской деятельности. Под данными слагаемыми подразумевается, во-первых, создание новых инженерных принципов, во-вторых, успешное освоение перспективных технологий, в-третьих, оптимальное использование инвестиций.

Можно сказать, что предлагаемая концепция инновационного потенциала полностью встраивается

в классическую структуру любого инновационного процесса. Данный тезис демонстрируется на рис. 2. Составляющие инновационный потенциал элементы синергетично дополняют друг друга, и при этом все элементы находятся в прямой взаимосвязи с соответствующей стадией инновационного процесса, что позволяет использовать необходимые управленческие методы и подходы к организации полноценной инновационной деятельности. Наблюдается непосредственное соединение инновационного менеджмента с производственной системой в функциональном плане. И данный комплекс предоставляет средства для осуществления всевозможных стратегических преобразований во внутренней среде организации, которые были бы ориентированы на развитие фирмы за счет инновационной деятельности.

Если вернуться к первоначальному тезису о прогнозировании инновационного потенциала предприятия, следует отметить, что благодаря изложенной концепции становится возможным использование S-образных кривых с целью долгосрочного планирования инновационной деятельности организации.

Каждый из элементов инновационного потенциала в реальности достаточно хорошо описывается как раз логистическими S-образными кривыми.

Рисунок 2

Взаимосвязь инновационного потенциала и инновационного процесса

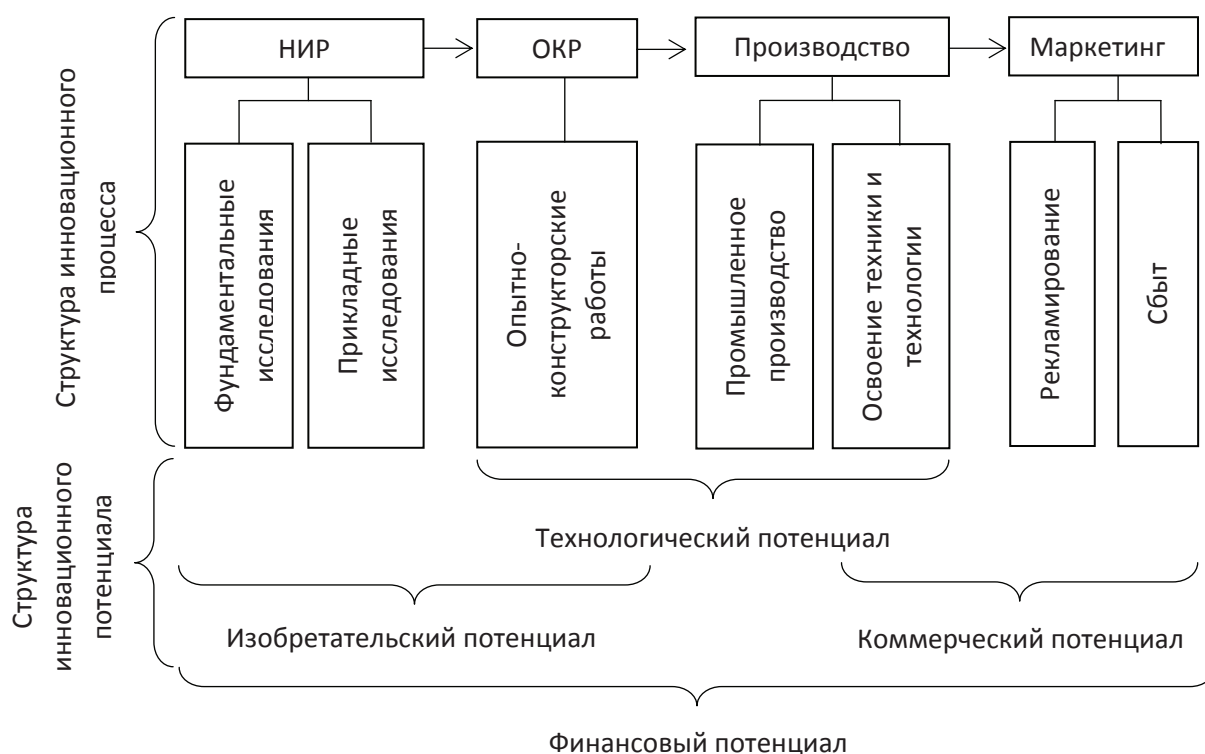
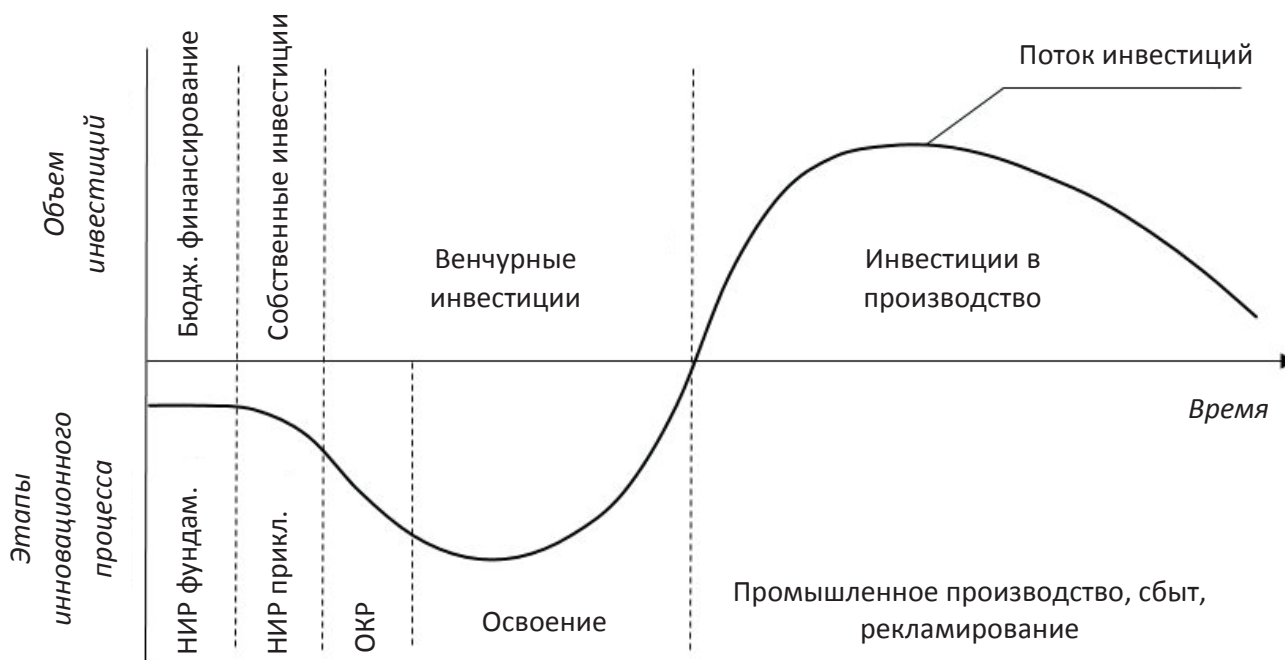


Рисунок 3

S-образная кривая финансового потенциала предприятия



Вначале необходимо рассмотреть финансовый потенциал, поскольку его экономическая значимость затрагивает все остальные элементы инновационного потенциала. В общем виде финансирование инновационного процесса может быть изображено в виде S-образной кривой (рис. 3).

Из рисунка следует, что финансовый потенциал полностью покрывает собой все стадии инновационного процесса. При этом до начала промышленного производства инвестиции не могут быть возвращены в принципе³. Строго говоря, возврат инвестиций начнется с момента первых продаж либо нового инновационного продукта, либо товара, созданного посредством новой инновационной технологии.

В соответствии с рис. 3 на всех стадиях инновационного процесса до начала промышленного производства все вложения носят «отрицательный», а по сути – высокорисковый характер. Самыми неопределенными не только в смысле окупаемости, но и в смысле практической успешности являются инвестиции в фундаментальные и прикладные НИР. При постепенном прохождении дальнейших стадий инновационного процесса степень риска финансовых вложений и неопределенность результата будут

только снижаться. Кстати, данный тезис может быть математически обоснован.

Неопределенность результата финансирования фундаментальных и прикладных НИР обусловлена сущностными особенностями научной деятельности, которые не могут дать никаких гарантий относительно успеха любого вида исследований. Определяется это в свою очередь изученностью той предметной области, исследования в которой финансируются.

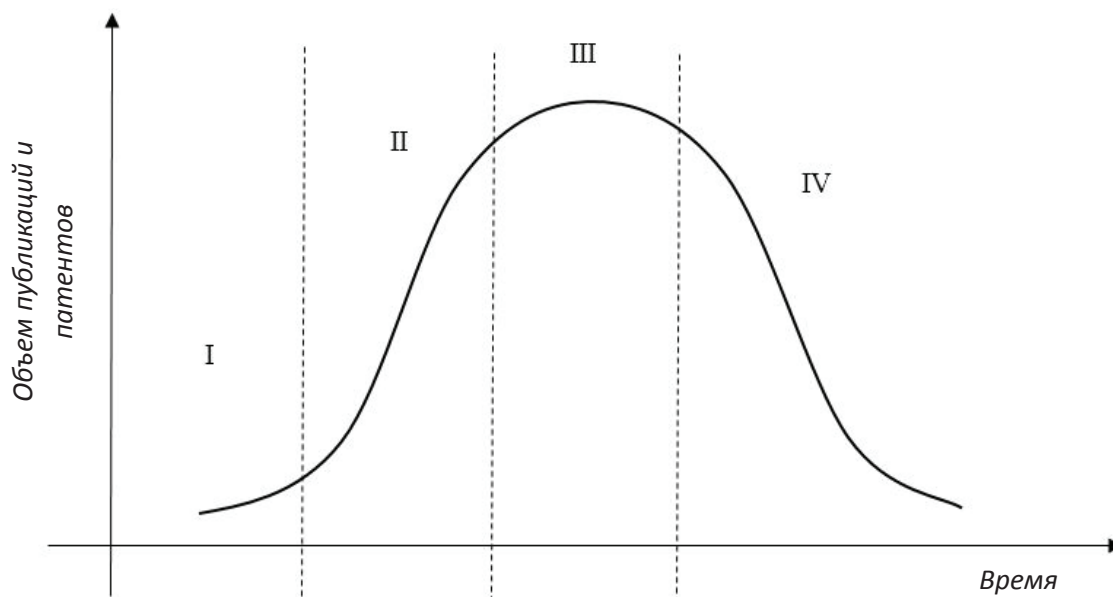
На рис. 3 отражено, что объем затрат на стадии освоения новой техники и технологии увеличивается. Это связано с тем, что новое научное знание, полученное на предыдущих этапах, материализуется в виде конкретной инновации. При этом неопределенность и риск инвестирования относительно первых стадий инновационного процесса постепенно снижаются, что привлекает все большее количество инвесторов. С этого момента и начинают полноценно работать все известные закономерности S-образных логистических кривых, что позволяет осуществлять долгосрочные прогнозы.

Изобретательский потенциал является стимулом и катализатором всех процессов, связанных с НИОКР (рис. 2). Поэтому публикационная активность и активность патентования напрямую свидетельствуют о раскрытии данного потенциала.

³ Сибирская Е.В., Строева О.А. Методика оценки процесса инвестирования инновационной деятельности региональных экономических систем // Финансы и кредит. 2010. № 15. С. 16–23.

Рисунок 4

S-образная кривая изобретательского потенциала («цикл патентной активности»)



Эти активности также описываются S-образной кривой. Динамика патентования непосредственно изображена на рис. 4.

Первую стадию, как правило, предваряет революционное открытие в одной из фундаментальных наук. Далее происходит активизация публикационной активности (точка входа в I стадию). Следом постепенно начинает себя проявлять изобретательская деятельность, в результате которой создается новая техника и технология, что в свою очередь статистически выражается через появление и начало роста количества патентов (II стадия). В результате дальнейших разработок техника совершенствуется. При этом происходит максимизация патентования новых идей (начало III стадии). После дальнейших разработок технология близка к совершенству, что видно в последующем снижении публикационной активности. Затем технология не совершенствуется (начало IV стадии) и это приводит к затуханию патентования.

Изобретательский потенциал также описывается S-образной логистической кривой и охватывает I и II стадии динамики патентования (рис. 4). Стадии III и IV с точки зрения инновационного менеджмента не представляют особого интереса, поскольку имеют инерционный характер. На завершающих стадиях радикальность и степень новизны идей, предлагаемых изобретателями и конструкторами, объективно снижаются. Таким образом, I и II стадии

отображают изобретательский потенциал и могут быть соответствующим образом профинансированы, потому что они входят органичным образом как первый элемент в финансовый потенциал, что и показано на рис. 2.

Следующим после изобретательского потенциала логичным звеном в раскрытии инновационного потенциала предприятия выступает технологический потенциал.

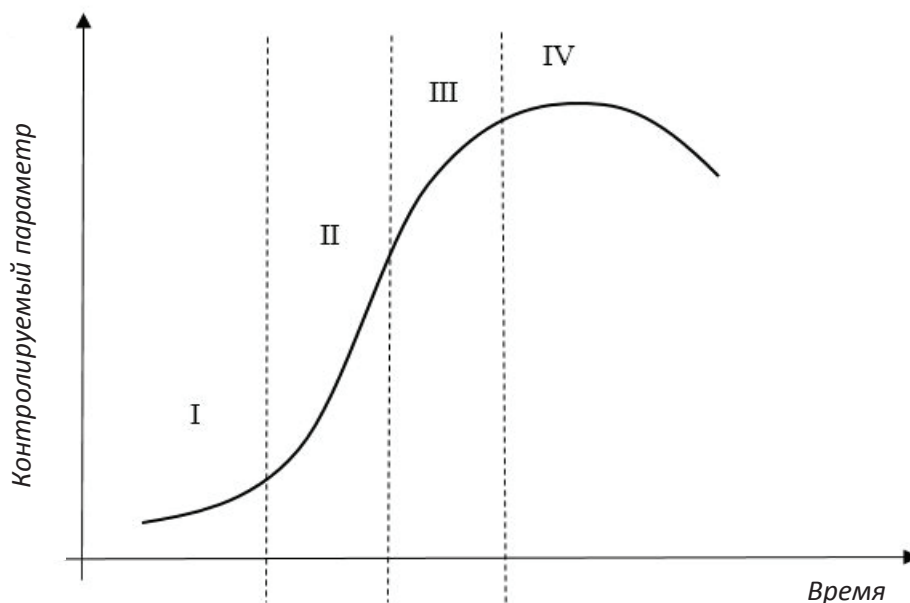
Технологический потенциал напрямую описывает те производственные возможности, которые есть у предприятия и которые позволяют развивать в дальнейшем хозяйственную деятельность⁴. Такие этапы инновационного процесса, как опытно-конструкторские работы, освоение новой техники и технологии, а также промышленное производство являются непосредственным воплощением технологического потенциала. Следует отметить, что именно опытно-конструкторские работы представляют собой связующую и переходную стадию от изобретательского к технологическому потенциалу⁵. Этот аспект с экономической и финансовой точки зрения, думается, может быть отдельно изучен и обстоятельно описан.

⁴ Яшин С.Н., Яшина Н.И. Совершенствование теоретических и практических основ определения экономического состояния промышленных предприятий в целях управления их экономическим развитием // Финансы и кредит. 2003. № 12. С. 43–51.

⁵ Ребрин Ю.В. Основы экономики и управления производством. Конспект лекций. Таганрог: ТРТУ, 2000. 145 с.

Рисунок 5

S-образная кривая технологического потенциала («модель технологической кривой»)



S-образная кривая, представляющая технологический потенциал, изображена на рис. 5. Следует сказать, что под контролируемым параметром может выступать какой-либо определяющий критерий для создаваемой технологии (мощность, производительность, пропускная способность) или совокупный показатель (интегральный технический показатель качества), или объемы производства. Также стоит отметить, что завершение предельной активности патентования (II стадия на рис. 4) является стимулом для раскрытия технологического потенциала, что в инновационном процессе означает начало опытно-конструкторских работ.

Этап I технологической кривой означает проведение ОКР, результатом которых станет получение опытных, экспериментальных образцов создаваемой инновационной техники и технологии. При проведении последующих инженерных и конструкторских изысканий технико-технологическая эффективность создаваемой инновации объективно будет расти (II этап), что также приведет к увеличению количества опытных образцов. Затем должен появиться окончательный промышленный образец, который и будет передан в производство⁶. Далее необходимо провести все соответствующие подготовительные работы, которые связаны с освоением новой техники и технологии (III этап), и организовать производство созданной инновации (IV этап).

⁶ Штилевский Г.Б. Организация опытно-конструкторских работ и управление ими. М.: МАМИ, 2011. 83 с.

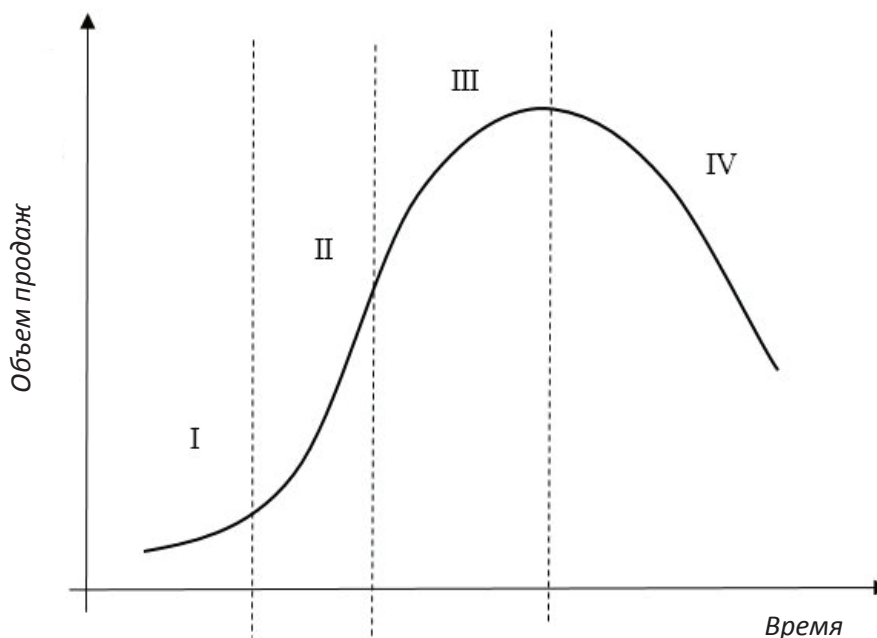
Завершающим элементом инновационного потенциала является коммерческий потенциал, названный так в силу своей рыночной и маркетинговой сущности. Коммерческий потенциал раскрывает в экономическом смысле всю совокупную результативность проводимой предприятием инновационной деятельности, в итоге которой на рынке появляется новая созданная фирмой техника или технология, или новый продукт, которые удовлетворяют актуальные запросы потребителей. Именно в полноценной реализации коммерческого потенциала происходят осмысление и оценка всех первоначальных целей и планов, включающих в себя в глобальном и долгосрочном масштабе все процессы, связанные с инновационной деятельностью предприятия, которая постоянно воплощается в виде череды сменяющих друг друга технологических и инновационных проектов.

Коммерческий потенциал очевидным образом описывается так называемым «жизненным циклом товара», который, по сути, представляет собой все ту же S-образную логистическую кривую (рис. 6).

Начальная I фаза, как и в случае с изобретательским потенциалом, совпадает с IV этапом, но уже технологического потенциала. Данная фаза обычно в маркетинге называется «выход на рынок». Ее предваряет завершение процедур промышленного дизайна (часть технологического потенциала), выпуск первых партий продукта, начало маркетинговых действий, имеющих отношение к формированию

Рисунок 6

S-образная кривая коммерческого потенциала («жизненный цикл продукта»)



будущего брэнда. Общим итогом становится старт активных массовых продаж нового товара или услуги. На II фазе происходит постепенный рост выпуска и сбыта. На III фазе наступает насыщение рынка с последующей стагнацией, что принято называть зрелостью товара. И в завершение продажи все больше и больше падают, что в результате приводит к уходу продукта с рынка (IV фаза).

С точки зрения инновационной деятельности руководство предприятия должно интересоваться только первые три фазы, последняя из которых становится итоговой, завершающей в работе менеджера по инновациям. Предполагается, что в перспективе за счет запуска новых инновационных проектов товар будет модернизироваться и III фаза жизненного цикла будет пролонгирована.

На основании изложенного можно описать взаимосвязь всех четырех потенциалов, составляющих в совокупности общий инновационный потенциал, но уже с использованием методики S-образной логистической кривой. Как выяснено, общим фундаментом или, если можно так выразиться, матрицей для инновационного потенциала является финансовый потенциал, вбирающий в себя или обеспечивающий, во-первых – изобретательский, во-вторых – технологический и, в-третьих – коммерческий потенциалы. Каждый из этих трех потенциалов находится в следующей зависимости, если применять к их описанию и

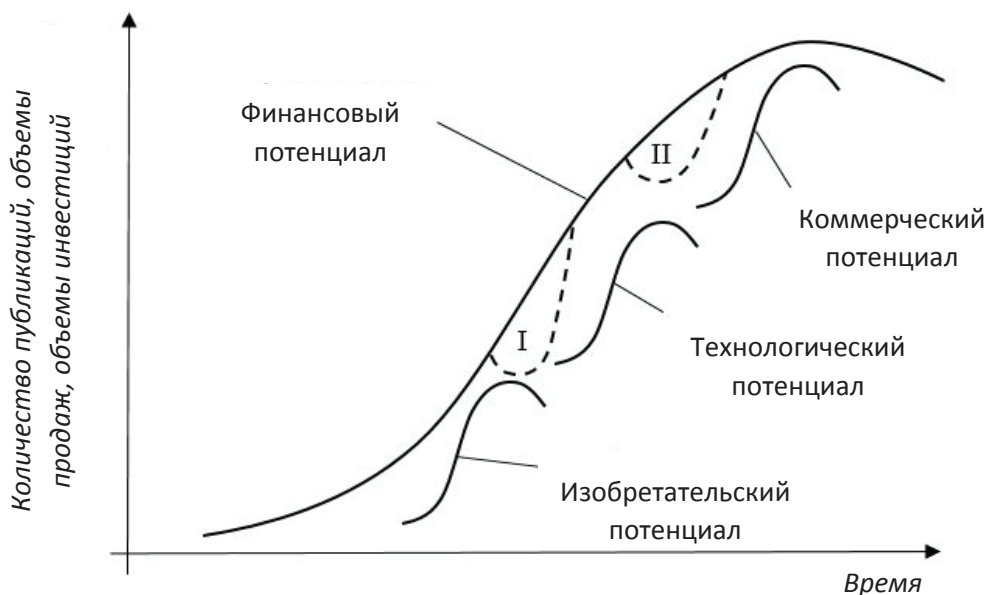
прогнозированию метод S-образных кривых: один из этапов предшествующего потенциала является первоначальным этапом для последующего, тем самым происходит трансформация и органичный переход результата использования одного потенциала в другой (рис. 7).

График (рис. 7) может быть полностью наложен на линейный алгоритм последовательных стадий инновационного процесса, в результате которого вызывает инновация.

Предлагаемая концепция позволяет не только спланировать выполнение начальных шагов по реализации какого-либо инновационного проекта, а также последующие действия и процессы, но и с определенной долей вероятности как спрогнозировать результативность от раскрытия каждого элемента инновационного потенциала, так и оценить интегральный эффект общеорганизационной деятельности в сфере инноваций. При этом стоит заметить существенную трудность, которая объективно возникает в практике инновационной деятельности – переход от одного потенциала к другому. Поскольку в качественном смысле инновация вызревает от первоначальной идеи благодаря изобретательскому потенциалу, а в конечный рыночный продукт - посредством коммерческого потенциала, то для устранения инерционных эффектов от завершающих этапов предыдущего потенциала следует временно

Рисунок 7

Графическое изображение S-образной структуры инновационного потенциала предприятия



активизировать финансовый потенциал, который сгладит возможные негативные последствия инновационных разрывов, возникающих при переходе от одного потенциала к другому. Как показано на рис. 7, в действительности зоны I и II предполагают активизацию инвестиционной и финансовой политики, несмотря на то, что в эти временные периоды отдача от инвестиций будет естественным образом падать, что отразится на отчетной статистике. На самом деле это вполне ожидаемое и нормальное следствие при переходе от изобретательского к технологическому потенциалу (зона I) и от технологического к коммерческому потенциалу (зона II).

В качестве подтверждения изложенных тезисов нужно привести статистические данные с комментариями по четырем срезам национальной экономики Российской Федерации за последние полтора десятилетия. В первую очередь согласно предлагаемой концепции следует рассмотреть обстановку, складывающуюся в сфере публикационной активности и патентования, которые выступают основообразующими процессами для создания последующих технологий. На рис. 8 наглядно изображено количество патентов, выданных в Российской Федерации с 1992 по 2012 г.

Как можно заметить, с 1997 по 2008 г. наблюдается восходящая волна S-образной кривой. Данная фаза роста составляет 11 лет и вполне объясняется в рамках теории циклов Жюгляра. Поскольку фундаментальные исследования как стадии инновационного процесса финансируются за

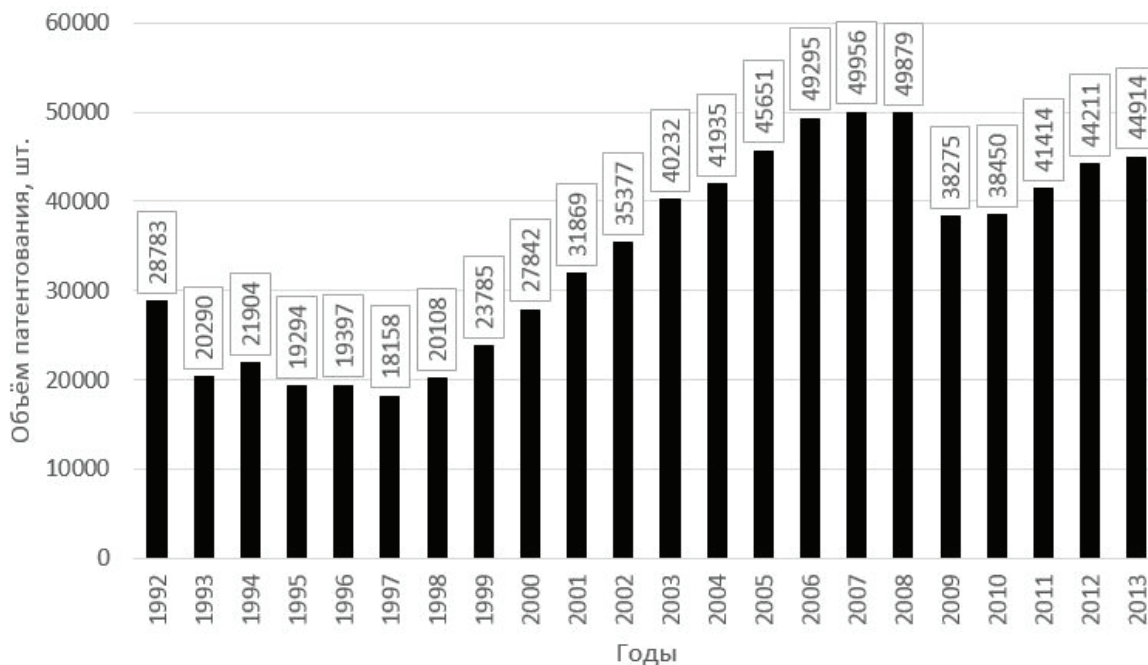
счет бюджетных средств, а прикладные – за счет собственных, возможно увидеть при прочих равных условиях пролонгированный во времени процесс патентования. Любой патент есть по сути результат прикладных исследований, эффективность которых напрямую зависит от результатов, полученных в фундаментальной науке, которые в свою очередь обеспечиваются финансированием разработок и исследований из бюджетных средств. Поэтому, скорее всего, длительность восходящей волны в 11 лет можно объяснить серьезным влиянием такого фактора, как инвестирование исследований.

За процессом патентования логически следует процесс создания технологий, которые практически немедленно внедряются в производство, поскольку не только представляют собой условие роста конкурентоспособности, но и приводят к снижению производственных затрат и росту производительности. Данные, отражающие объем созданных производственных технологий в Российской Федерации с 2000 по 2013 г., представлены на рис. 9.

С 2005 г. намечился устойчивый тренд роста количества создаваемых производственных технологий. Такое явление может быть объяснено завершением восходящей фазы активного патентования, которая длилась до 2008 г. То есть на практике путем создания новой техники и нового оборудования происходит непосредственное воплощение в реальность знания, полученного на предыдущих стадиях инновационного процесса – в

Рисунок 8

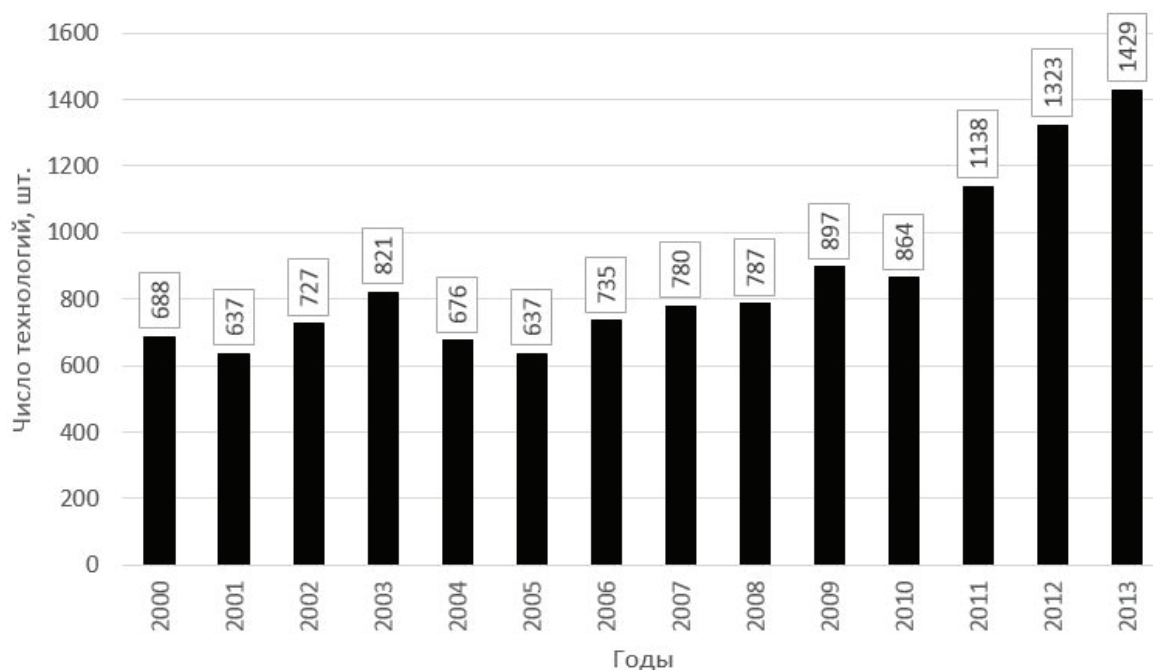
Объем патентования в России с 1992 по 2013 г.



Источник: URL: http://www.nbkg.ru/researches/patent_activity_russia_vs_usa.pdf.

Рисунок 9

Число созданных передовых производственных технологий в России с 2000 по 2013 г.



Источник: URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/innov8_1.xls.

фундаментальных и прикладных исследованиях. Представленная статистика в национальном масштабе отражает этап инновационного процесса, который именуется «опытно-конструкторские работы». Следует отметить, что данные (рис. 8 и 9),

описывающие временной период с 2005 по 2008 г., по сути представляют собой зону I, изображенную на рис. 7. Иначе говоря, статистически наблюдается качественный переход от изобретательского потенциала к технологическому.

Итогом опытно-конструкторских работ становится создание промышленного образца новой техники и технологии, предполагающее дальнейшее их внедрение. Но перед этим следует процесс научного и промышленного освоения новой техники и технологии. Как правило, на это уходит по разным оценкам 1–3 года. Все зависит от степени новизны, глубины и сложности осваиваемых технологий, от возможностей перестройки и технико-технологической переналадки существующего производства и от готовности людей на местах воспринимать в гибком режиме текущие изменения технологических процессов.

Статистика производства инновационных товаров, работ и услуг в России с 2001 по 2012 г. представлена на рис. 10.

Согласно этим данным с 2009 г. наблюдается устойчивый рост выпуска новых инновационных товаров, работ и услуг. При этом рост создания новых производственных технологий можно отметить с 2005 г. (рис. 9). Таким образом, виден временной лаг в 4 года между процессами создания новых технологий и их непосредственным использованием на производстве, что в итоге приводит к выпуску инновационной продукции на рынки. Данная временная разница ранее обозначалась как зона II на рис. 7. Временной лаг в 4 года представляет

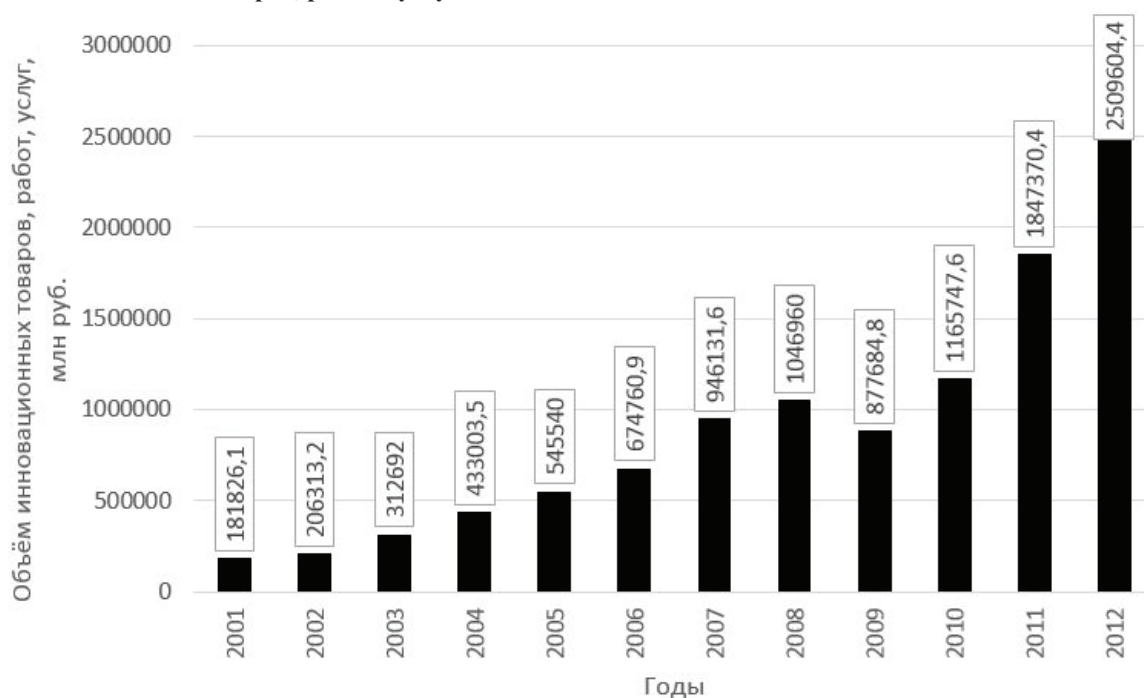
собой классический цикл Китчина, который связан согласно современной трактовке его теории с запаздыванием по времени необходимой информации для принятия коммерческих решений руководством инновационных организаций.

Но ранее говорилось, что финансовый потенциал покрывает все остальные виды потенциалов, входящих в общую структуру инновационного потенциала: изобретательский, технологический, коммерческий. Для обоснования данного тезиса следует рассмотреть рис. 11 и 12. На рис. 11 представлены расходы на гражданскую науку из бюджетных средств с 2000 по 2013 г. Как видно, ассигнования на научные исследования носят характер целенаправленный и управляемый, поскольку никаких отрицательных и понижающих колебаний в количестве выделяемых средств не наблюдается.

С 2000 г. можно заметить запуск в инвестиционном смысле новой восходящей S-образной волны в национальных масштабах, которая активизировала процесс патентования и последующего создания новых промышленных технологий. Но названное финансирование затрагивает фундаментальные исследования и лишь частично прикладные. Большая же часть прикладных исследований, а также опытно-конструкторские работы и освоение

Рисунок 10

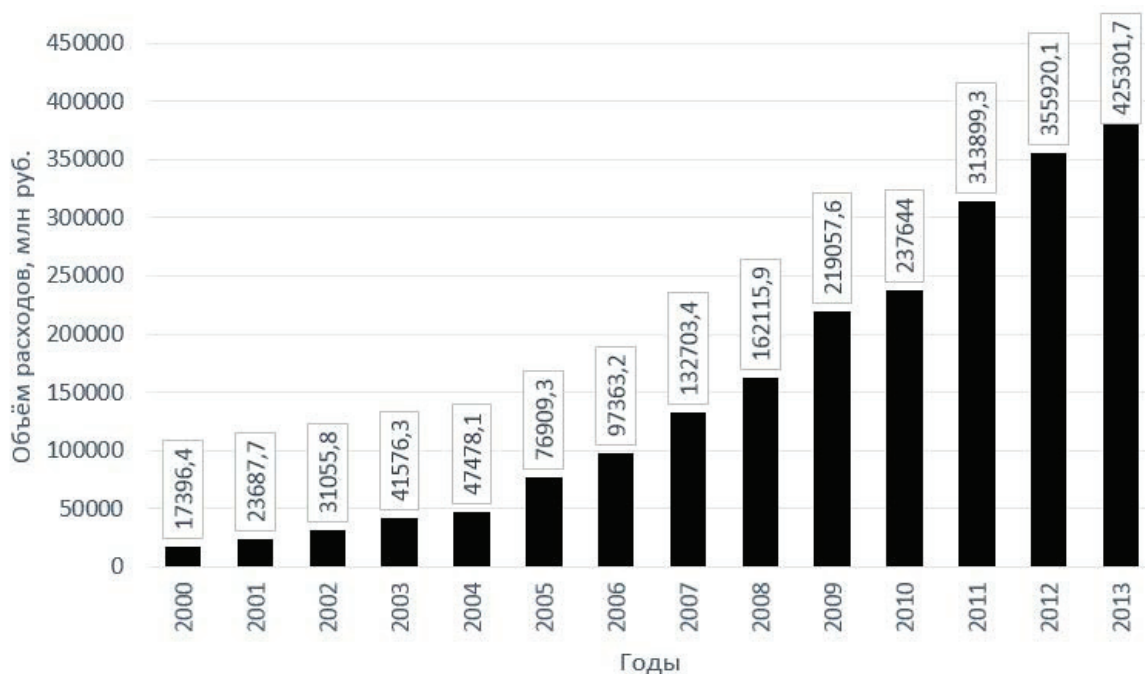
Объем инновационных товаров, работ и услуг в РФ с 2001 по 2012 г.



Источник: URL: <http://www.hse.ru/primarydata/ii2013>.

Рисунок 11

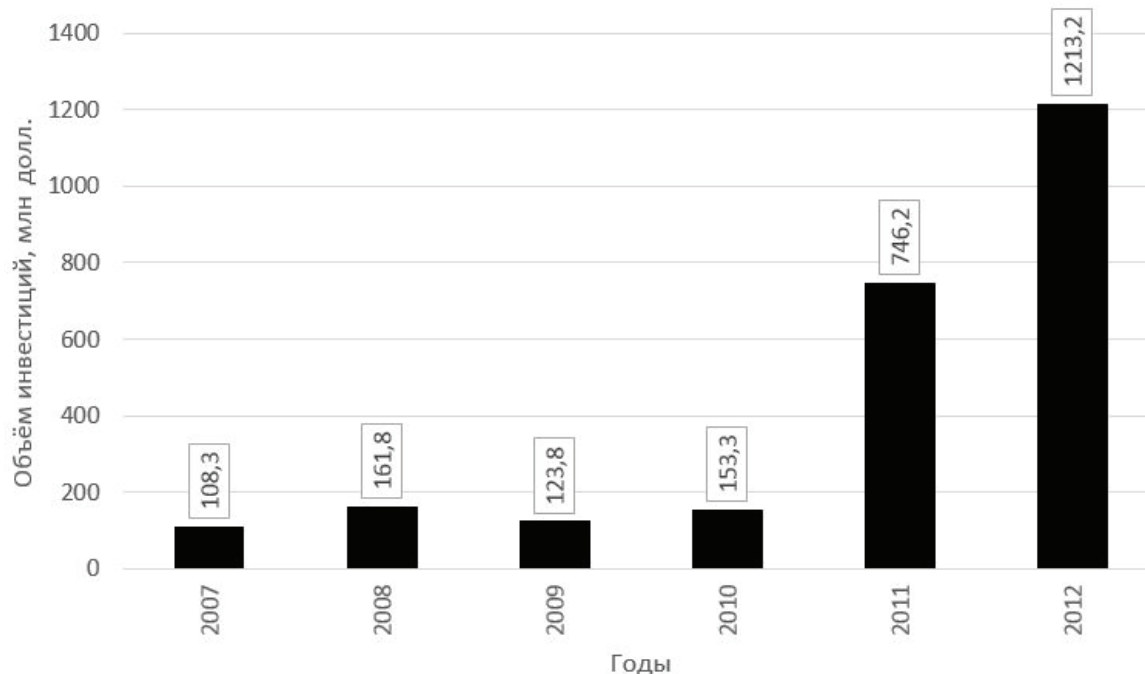
Расходы на гражданскую науку из средств федерального бюджета в 2000–2013 гг.



Источник: URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/nauka6.xls.

Рисунок 12

Объем венчурных инвестиций на рынке РФ в 2007–2012 гг.



Источник: URL: http://www.rusventure.ru/ru/programm/analytcs/docs/201402_RVC_EY_venture_markets_RU.pdf.

новой техники и технологии происходит за счет венчурного инвестирования. Другими словами, венчурные инвестиции составляют вторую часть финансового потенциала, обеспечивающего весь

инновационный процесс. Поскольку эффект от бюджетного инвестирования связан с активностью патентования, то рост венчурных вложений должен наблюдаться на завершающей стадии активности

патентования, а именно в 2008 г., когда уже непосредственно в полном объеме осуществляются прикладные исследования и наращивают свою активность опытно-конструкторские работы. Данный факт подтверждается статистически (рис. 12).

Из него очевидно, как с 2008 г. резко (на 49,4% по сравнению с 2007 г.) увеличился объем венчурных инвестиций – с 108,3 млн долл. до 161,8 млн. Мировой финансовый кризис сгладил эту статистику в 2009-2010 гг., т.е. происходит коррекция на рынке венчурного капитала. Но в 2011 и 2012 гг. заметен фантастический рост инвестирования, превышающий предыдущие объемы в несколько раз. Это связано с переходом от технологического к коммерческому потенциалу в структуре инновационного потенциала предприятия.

Необходимо отметить, что за каждым движением статистических показателей стоят тысячи

инновационных предприятий, осуществляющих последовательную и закономерную деятельность в долгосрочной перспективе, которая непосредственно описывается алгоритмом инновационного процесса. Кропотливая работа на местах руководителей, технологов, инженеров, технических исполнителей и рабочих дает нарастающим итогом данные, отображающиеся S-образными кривыми, виды и созависимость которых описаны в статье.

В качестве выводов хотелось бы отметить, что применение методики кривых роста исторически себя оправдало, и это, с одной стороны, послужило разработке и выбору ее для оценки инновационного потенциала, а с другой стороны, простота и достоверность прогнозов для ее реализации носит универсальный характер и может быть использована в экономических масштабах как макро-, так и микросистем.

Список литературы

1. *Рыбцев В.В.* Переход к шестому технологическому укладу как механизм перехода к инновационному пути развития // Креативная экономика. 2011. № 4. С. 3–8.
2. *Инновационный человек и инновационное общество / под ред. В.И. Супруна.* Новосибирск: ФСПИ «Тренды», 2012. 424 с.
3. *Цопа Н.В.* Формирование модели управления инновационным процессом на предприятии // Экономика и управление. 2012. № 1. С. 30–36.
4. *Ефимушкин С.Н., Овсянникова А.Б.* Совершенствование системы управления и повышение эффективности коммерциализации результатов НИР // Российское предпринимательство. 2005. № 9. С. 58–63.
5. *Шевченко С.Ю.* Управление жизненным циклом инновационного продукта // Креативная экономика. 2008. № 1. С. 20–29.
6. *Korotayev A.V., Tsirel S.V.* A Spectral Analysis of World GDP Dynamics: Kondratieff Waves, Kuznets Swings, Juglar and Kitchin Cycles in Global Economic Development, and the 2008–2009. Economic Crisis. URL: <http://www.escholarship.org/uc/item/9jv108xp>.
7. *Ланин Р.А.* Основные направления совершенствования экономических отношений на российском рынке венчурного капитала // Социально-экономические явления и процессы. 2010. № 1. С. 66–72.
8. *Герасимов П.С.* Прогнозирование параметров инвестиционного потенциала промышленного предприятия при осуществлении инновационной деятельности // Транспортное дело России. 2013. № 1. С. 18–20.
9. *Аглямов Р.Р.* Прогнозирование состояния инновационного потенциала предприятия с помощью метода Фикса-Ходжеса // Инновационная деятельность. 2013. № 3. С. 5–10.
10. *Тихонов С.В.* Методика прогнозирования инновационного потенциала предприятия // Менеджмент инноваций. 2015. № 2. С. 104–114.
11. *Ряховский П.И.* Методический подход к оценке инновационного потенциала субъектов малого предпринимательства // Бизнес в законе. Экономико-юридический журнал. 2011. № 6. С. 332–334.
12. *Аннина С.С.* Кризисоустойчивость и прогнозирование устойчивости функционирования инновационного предприятия // Современные проблемы экономического и социального развития. 2014. № 10. С. 60–62.

13. *Лошакова И.М.* Корпоративный форсайт в оценке инновационного потенциала // Наука и экономика. 2012. № 2. С. 26–29.
14. *Накенова С.М.* Управление процессами оценки, анализа, моделирования и прогнозирования инновационного развития концерна // Экономика. Бизнес. Право. 2014. № 2. С. 4–33.
15. *Ким Л.Г.* Мониторинг инновационной деятельности промышленных предприятий // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2014. № 6. С. 30–33.
16. *Гетманцев А.А., Выборнова В.В.* Аспект разработки системы показателей оценки инновационного потенциала предприятия // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 437.
17. *Рубанов А.М.* Базовые принципы управления инновационным потенциалом образовательной организации // Перспективы науки. 2010. № 12. С. 35–40.
18. *Рощина Л.Н.* Концептуальные основы многоуровневого подхода к управлению научно-инновационным потенциалом промышленности // Экономические науки. 2010. № 72. С. 157–164.
19. *Кушбокова Р.Х., Шамурзаев З.С., Мисаков В.С.* Некоторые подходы к управлению инновационным потенциалом промышленного предприятия // Terra Economicus. 2009. Т. 7. № 4-3. С. 123–125.
20. *Едисеева Т.О.* Исследование теоретических основ механизма формирования и управления инновационным потенциалом промышленного предприятия // Наука и образование. 2006. № 3. С. 47–51.

APPLICATION OF S-SHAPE LOGISTIC CURVES WHEN ASSESSING AND FORECASTING THE INNOVATION POTENTIAL OF THE ENTERPRISESergei N. YASHIN^{a,*}, Sergei V. TIKHONOV^b^a Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod – National Research University, Nizhny Novgorod, Russian Federation
jashinsn@yandex.ru^b Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod – National Research University, Nizhny Novgorod, Russian Federation
docens@inbox.ru

* Corresponding author

Article history:

Received 27 April 2015

Accepted 16 July 2015

JEL classification: O31, O32**Keywords:** innovation potential, commercial potential, technological capacity, inventive capacity, S-shape logistic curve**Abstract****Importance** In recent years, it is extremely important to search for new approaches and methods for innovation activities assessment that would meet the requirements of the nascent sixth technological wave. The most significant tasks are to identify, forecast and use the innovative capacity of the organization, which promotes its future development.**Objectives** The study aims to define the new understanding of the innovative capacity structure, to shape approaches to its assessment, and describe methods to forecast enterprise innovation activity.**Methods** To describe the overall structure of the innovation potential and each of its elements, we employed the statistical and mathematical method of logistic curves. Further, to support the proposed concept, we involve as arguments the theories of cycles by Kondratieff, Juglar and Kitchin.**Results** We have formulated the applied concept that describes the structure of innovative potential of the enterprise and includes the methodology for its assessment and forecasting. The concept also enables to use the methodology in analytical and managerial aspects of innovation activities of the organization.**Conclusions and Relevance** Based on the statistical data, we prove our unique concept of description of the enterprise's innovation potential structure using a family of logistic S-shape. We conclude on practical relevance of the described method and the need to apply it in organizational practice.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2015

Acknowledgments

The article was supported by the Russian Foundation for Humanities, grant No. 15-02-00102a.

References

1. Rybtsev V.V. Perekhod k shestomu tekhnologicheskomu ukladu kak mekhanizm perekhoda k innovatsionnomu puti razvitiya [Transition to the sixth technological mode as a mechanism of moving towards innovation development]. *Kreativnaya ekonomika = Journal of Creative Economy*, 2011, no. 4, pp. 3–8.
2. *Innovatsionnyi chelovek i innovatsionnoe obshchestvo* [Innovative man and innovative society]. Novosibirsk, FSPI Trendy Publ., 2012, 424 p.
3. Tsopa N.V. Formirovanie modeli upravleniya innovatsionnym protsessom na predpriyatii [Building a model to manage the innovation process at the enterprise]. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*, 2012, no. 1, pp. 30–36.
4. Efimushkin S.N., Ovsyannikova A.B. Sovershenstvovanie sistemy upravleniya i povyshenie effektivnosti kommertsializatsii rezul'tatov NIR [Improving the management system and enhancing the efficiency of R&D results commercialization]. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo = Russian Journal of Entrepreneurship*, 2005, no. 9, pp. 58–63.
5. Shevchenko S.Yu. Upravlenie zhiznennym tsiklom innovatsionnogo produkta [Managing the innovation product lifecycle]. *Kreativnaya ekonomika = Journal of Creative Economy*, 2008, no. 1, pp. 20–29.
6. Korotayev A.V., Tsirel S.V. A Spectral Analysis of World GDP Dynamics: Kondratieff Waves, Kuznets

- Swings, Juglar and Kitchin Cycles in Global Economic Development, and the 2008–2009 Economic Crisis. Available at: <http://www.escholarship.org/uc/item/9jv108xp>.
7. Lanin R.A. Osnovnye napravleniya sovershenstvovaniya ekonomicheskikh otnoshenii na rossiiskom rynke venchurnogo kapitala [The main directions of improving the economic relations in the Russian venture capital market]. *Sotsial'no-ekonomicheskie yavlenie i protsessy = Socio-economic Phenomena and Processes*, 2010, no. 1, pp. 66–72.
 8. Gerasimov P.S. Prognozirovaniye parametrov investitsionnogo potentsiala promyshlennogo predpriyatiya pri osushchestvlenii innovatsionnoi deyatel'nosti [Forecasting the parameters of investment potential of industrial enterprises when implementing the innovative activity]. *Transportnoe delo Rossii = Transport Business of Russia*, 2013, no. 1, pp. 18–20.
 9. Aglyamov R.R. Prognozirovaniye sostoyaniya innovatsionnogo potentsiala predpriyatiya s pomoshch'yu metoda Fiksa-Khodzhesa [Predicting the enterprise innovation potential under the method of Fix and Hodges]. *Innovatsionnaya deyatel'nost' = Innovation Activity*, 2013, no. 3, pp. 5–10.
 10. Tikhonov S.V. Metodika prognozirovaniya innovatsionnogo potentsiala predpriyatiya [A method to forecast the innovative potential of the enterprise]. *Menedzhment innovatsii = Management of Innovations*, 2015, no. 2, pp. 104–114.
 11. Ryakhovskii P.I. Metodicheskii podkhod k otsenke innovatsionnogo potentsiala sub"ektov malogo predprinimatel'stva [A methodological approach to assessing the innovative potential of small businesses]. *Biznes v zakone = Business in Law*, 2011, no. 6, pp. 332–334.
 12. Annina S.S. Krizisoustoichivost' i prognozirovaniye ustoychivosti funktsionirovaniya innovatsionnogo predpriyatii [Resistance to crisis and forecasting the stability of innovative enterprise functioning]. *Sovremennyye problemy ekonomicheskogo i sotsial'nogo razvitiya = Modern Problems of Economic and Social Development*, 2014, no. 10, pp. 60–62.
 13. Loshakova I.M. Korporativnyi forsait v otsenke innovatsionnogo potentsiala [Corporate foresight in innovation capacity estimation]. *Nauka i ekonomika = Science and Economy*, 2012, no. 2, pp. 26–29.
 14. Nakenova S.M. Upravleniye protsessami otsenki, analiza, modelirovaniya i prognozirovaniya innovatsionnogo razvitiya kontserna [Managing the processes of assessment, analysis, modeling and forecasting of innovative development of a group of companies]. *Ekonomika. Biznes. Pravo = Economy. Business. Law*, 2014, no. 2, pp. 4–33.
 15. Kim L.G. Monitoring innovatsionnoi deyatel'nosti promyshlennykh predpriyatii [Monitoring the innovative activity of industrial enterprises]. *Problemy ekonomiki i upravleniya neftegazovym kompleksom = Problems of Economy and Management of Oil and Gas Complex*, 2014, no. 6, pp. 30–33.
 16. Getmantsev A.A., Vybornova V.V. Aspekt razrabotki sistemy pokazatelei otsenki innovatsionnogo potentsiala predpriyatiya [An aspect of developing a system of indicators to assess the enterprise's innovative potential]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya = Modern Problems of Science and Education*, 2014, no. 6, p. 437.
 17. Rubanov A.M. Bazovyye printsipy upravleniya innovatsionnym potentsialom obrazovatel'noi organizatsii [Basic principles of managing the innovative potential of an educational establishment]. *Perspektivy nauki = Science Prospects*, 2010, no. 12, pp. 35–40.
 18. Roshchina L.N. Kontseptual'nye osnovy mnogourovnevnogo podkhoda k upravleniyu nauchno-innovatsionnym potentsialom promyshlennosti [Conceptual framework for a multi-level approach to the management of scientific and innovative potential of the industry]. *Ekonomicheskie nauki = Economic Sciences*, 2010, no. 72, pp. 157–164.
 19. Kushbokova R.Kh., Shamurzaev Z.S., Misakov V.S. Nekotorye podkhody k upravleniyu innovatsionnym potentsialom promyshlennogo predpriyatiya [Certain approaches to managing the innovative potential of industrial enterprises]. *TERRA ECONOMICUS*, 2009, vol. 7, no. 4-3, pp. 123–125.
 20. Ediseeva T.O. Issledovaniye teoreticheskikh osnov mekhanizma formirovaniya i upravleniya innovatsionnym potentsialom promyshlennogo predpriyatiya [Research of theoretical bases of the mechanism for building and managing the innovative potential of industrial enterprises]. *Nauka i obrazovanie = Science and Education*, 2006, no. 3, pp. 47–51.