

ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИННОВАЦИИ

ШКОЛА В.Ю., ПРОКОПЕНКО О.В.

Введение

В теории и практике инновационного менеджмента и маркетинга инноваций концепция жизненного цикла занимает одно из ключевых мест и является базисом в системе принятия решений. В то же время переориентация сферы производства и потребления на удовлетворение потребностей субъектов рынка в соответствии с основными положениями концепции устойчивого развития обуславливает необходимость соответствия подходов к изучению жизненного цикла в рамках теории маркетинга и экономики природопользования формированию комплексной методологии диагностики и прогнозирования жизненного цикла инновации (ЖЦИ).

По мнению авторов, ЖЦИ следует рассматривать как период времени, в течение которого наблюдается эколого-экономический эффект от создания, производства, потребления и утилизации инновации с учетом ее рыночной жизнедеятельности. С целью учёта экологической составляющей инновационного развития авторами предлагается ввести понятие кастомизационного цикла инновации (КЦИ), под которым следует понимать период привнесения в исходный ресурс определённых потребительских свойств, необходимых для эффективного удовлетворения потребностей, путём материализации замысла инновации, в течение которого наблюдается эколого-экономический эффект от её производства, потребления и утилизации. По своей сути КЦИ отражает экономическую оценку экологического эффекта от создания, производства, потребления, утилизации инновации в течение ЖЦИ и после выхода ее с рынка и из сферы потребления. В отличие от ЖЦИ, КЦИ не завершается этапом выхода с рынка, а содержит также этап экорекции (рис. 1)¹.

1. Направления прогнозирования жизненного цикла инновации

При прогнозировании ЖЦИ следует учитывать критерии, определяющие его развитие как динамической системы. Рассмотрим их влияние более детально.

¹ Прокопенко О.В., Школа В.Ю., *Наукові підходи до трактування поняття і визначення етапів життєвого циклу інновацій*, Економічні інновації 2010 № 41

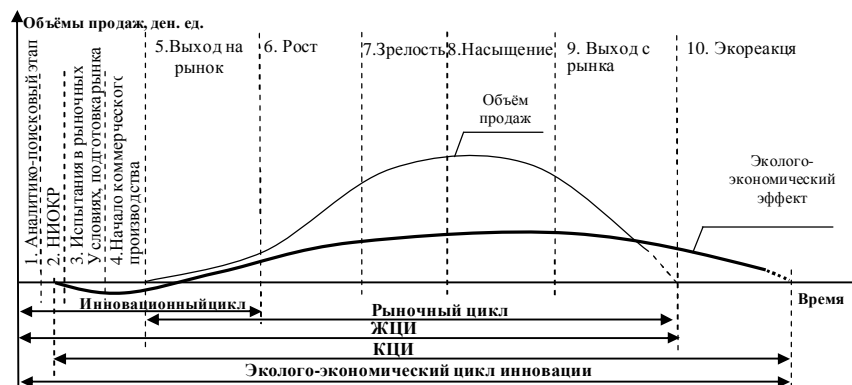


Рис. 1. Соотношение ЖЦИ и КЦИ (Источник авторская разработка)

ЖЦИ ограничивается темпами развития НТП (риск появления новых, более совершенных способов удовлетворения потребностей) и скоростью морального старения инновации. Следующим ограничивающим фактором является изменение запросов потребителей, определяющее продолжительность рыночного цикла инновации. Это обуславливает необходимость прогнозирования потенциальной емкости рынка и ожидаемых объёмов продаж с учётом темпов развития НТП, скорости морального старения инновации и изменения запросов. Кроме того, в последнее время все большего значения приобретает осязаемый потребителями и обществом уровень интегрального эффекта от производства, потребления и утилизации инновации, который определяет скорость вытеснения из рынка существующих товаров новыми. Это обуславливает необходимость прогнозирования ожидаемой социо-эколого-экономической эффективности инновации на протяжении КЦИ на основе прогноза изменений уровня гомеостаза социо-эколого-экономической системы и возможных последствий такого процесса в результате эконоструктивного или экодеструктивного влияния инновационной деятельности.

Учитывая это, предложена общая схема принятия решения о целесообразности реализации инновационного проекта по направлениям прогнозирования (рис. 2), позволяющая повысить экономическую безопасность предприятия и достичь устойчивого развития в долгосрочной перспективе.

Сущность *прогнозирования темпов НТП и скорости морального старения инновации* заключается в предвидении потребностей в ее основных технологических параметрах (характеристиках) на долгосрочную перспективу, динамики их изменения во времени. Для этого определяется эволюционный этап развития инновации как технической системы, предел возможностей такого развития, вероятные темпы роста ее основных технических параметров и вероятности возникновения спроса на технически более совершенный вариант экоиновации, основанный на более эффективных принципах действия и технологических решениях. Кроме указанных показателей, также определяется уровень технического развития инфраструктуры, обеспечивающей выполнение экоиновацией определенных задач, а также других продуктов, которые могут повлиять на дальнейший прогресс экоиновации, проверяется соответствие технического уровня инфраструктуры и других продуктов техническим параметрам экоиновации, обуславливающее возможность выполнения ею своих

функций; определяются технические ограничения инфраструктуры и других продуктов, сдерживающих возможное развитие инновации как технической системы, предвидится возможность возникновения таких ситуаций в перспективе, а также определяется возможность и эколого-экономическая целесообразность их устранения и т.д. Прогнозирование НТП и скорости морального старения инновации осуществляется по методике, приведенной в работе Кучина Б.Л.².



Рис. 2. Обобщенная схема принятия управленческого решения по направлениям прогнозирования (Источник авторская разработка)

Прогнозирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) – это предвидение вероятной продолжительности опытно-технологических работ, которая определяется необходимыми затратами времени на разработку и внедрение инновации на производство, а именно: на разработку технического задания, нормативно-технической документации, изготовление и испытание образцов продукции, приёмку результатов разработки, подготовку и освоение производства

Прогнозирование на основе аналитико-поисковых работ (АПР) заключается в оценке потенциальной емкости рынка, вероятности и темпов изменения запросов потребителей, определении вероятных объемов продаж инновации, финансовых потоков, тенденций их изменения с учетом влияния факторов внешней маркетинговой среды, позволяющее определить вероятную продолжительность рыночного цикла инновации и отдельных его этапов.

Прогнозирование социо-эколого-экономической и коммерческой эффективности инновации – предвидение вероятных результатов инновационной деятельности для предприятия, потребителя и общества в целом в виде изменения эконструктивного влияния на социо-эколого-экономическую систему или привнесения эконструктивного эффекта в течение КЦИ, а также и ожидаемую коммерческую эффективность с учётом рыночной его оптимальности, которая учитывает интересы и экономическую полезность предприятия-инноватора

2. Методика прогнозирования инновационного и рыночного циклов

Методика прогнозирования инновационного цикла зависит от вида инновации. Для *модифицирующих* и *заменяющих* инноваций общую продолжительность данного цикла целесообразно определять на основе

² Кучин Б.Л., *Управление развитием экономических систем: технологический прогресс, устойчивость*, Москва 1990, с.157

имеющихся данных о работах по созданию базовой модели (предшествующего аналога) инновации. При этом предлагается применять такие подходы детерминированный (нормативный), вероятностный и комбинированный *Детерминированный* подход целесообразен в тех случаях, когда на основе имеющегося опыта, соответствующей отработанной и проверенной нормативной технико-технологической базы можно достаточно точно определить продолжительность всего комплекса работ. В этом случае предварительный расчет объемов работ следует осуществлять в соответствии с установленными трудовыми нормативами. При этом предполагается, что для выполнения работ условия производства и производительность ресурсов, которые используются будут иметь обычный характер, а также возможные в процессе ее выполнения непредвиденные обстоятельства требуют дополнительных затрат времени. При отсутствии нормативных данных или в случае невозможности однозначного и достаточно точного определения периода осуществления работ следует применять *вероятностный* подход при котором экспертным путем определяется наиболее вероятная продолжительность работ). *Комбинированный* подход является целесообразным в том случае, когда длительность отдельных групп работ невозможно определить на основе нормативных показателей, что обуславливает необходимость применения вероятностных оценок времени.

Для прогнозирования длительности инновационного цикла ($T_{ин.ц.}$) для *модифицирующих и заменяющих* инноваций предлагается применять указанные выше подходы в зависимости от уровня имеющегося опыта по выполнению работ этого этапа, используя формулы

$$T_{ин.ц.} = \sum_{i=1}^n t_i \pm Dt, \quad (1)$$

$$t_i = f(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5), \quad (2)$$

$$\Delta t = f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, \dots, x_c), \quad (3)$$

где t_i – продолжительность отдельных видов i -х работ этапа НИОКР, $i \in [1; n]$, раб. дн.; n – общее количество работ; Δt – отклонение от нормативного срока выполнения работ, раб.дн.; a_1, \dots, a_5 – показатели, учитывающие трудоемкость работ; количество рабочих, задействованных в выполнении работы; продолжительность рабочего дня; выполнение норм; дополнительное время на согласование, корректировку технической документации и другие работы, не предусмотренные нормативами; x_1, x_2, x_3 – показатели, учитывающие вид инноваций; параллельность работ; цикличность работ (количество необходимых повторений предыдущих работ в связи с несоответствием полученных результатов этапа установленным требованиям); x_4, x_5, \dots, x_c – показатели, учитывающие состояние социо-эколого-экономической системы.

При нормативном подходе на основе определенной по нормативам трудоемкости работ продолжительность отдельных работ этапа НИОКР необходимо рассчитывать по формуле³

$$t_i = \frac{a_{1i} \cdot a_{5i} \cdot k_i}{a_{2i} \cdot a_3 \cdot a_{4i}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где a_{1i} – трудоемкость i -й работы, $i \in [1; n]$, чел.-ч; a_{2i} – количество рабочих,

³ Разумов И.М., Глаголева Л.А., Ипатов М.И., Ермилов В.П., *Организация, планирование и управление предприятием машиностроения: учебник*, Москва 1982, с. 544

задействованных в выполнении i -й работы, чел.; α_3 – продолжительность рабочего дня, ч/раб.дн; α_{4i} – коэффициент, учитывающий выполнение норм (при сдельной оплате труда) i -й работы, %; α_{5i} – коэффициент учёта дополнительного времени на согласование, корректировку технической документации и другие работы, не предусмотренные нормативами при выполнении i -й работы ($\alpha_{5i}=1,1-1,5$); k_i – коэффициент перевода рабочих дней (D_p) в календарные (D_k),

$$k_i = \frac{D_k}{D_p}. \quad (5)$$

Коэффициент уровня новизны инновации (x_1) предлагается определять по табл. 1. Коэффициент параллельности работ (x_2) рассчитывается как отношение длительности i -го этапа (Dt'_i), который выполняется параллельно с другим, к общей продолжительности i -го этапа (t_i).

$$x_2 = -\frac{Dt'_i}{t_i} \quad (6)$$

Показатель x_3 определяется на основе ретроспективных данных типовых (аналогичных) работ или на основе экспертных оценок. Коэффициенты x_4, x_5, \dots, x_c рассчитываются методом SWOT-анализа путем определения вероятностных характеристик коэффициентов уверенности наступления конечного события (завершение НИОКР и инновационного цикла) при наличии влияния факторов внешней и внутренней среды.

Для **радикальных** и **ординарных** инноваций длительность инновационного цикла следует определять методом сетевого планирования и моделирования³, который также подходит и для двух других видов инноваций. Исходя из вероятности наступления завершающего события в ожидаемый срок, определённой по аргументу χ , рассчитанному по функции Лапласа³, определяется уровень риска задержки завершения работ (табл. 2).

Длительность рыночного цикла определяется потребительскими свойствами инновации, обуславливающими её ценность для потребителя, по формуле

$$T_{p.ц} = f(b_1, y_1, y_2), \quad (7)$$

где b_1 – показатель, учитывающий вид инновации; y_1 – скорость роста объёмов продаж инновации в зависимости от уровня ее восприятия рынком; y_2 – изменение потребительского потенциала рынка инновации под влиянием факторов рыночной среды.

Прогнозирование рыночного цикла следует осуществлять по двум направлениям: оценка потребительского потенциала (максимально возможного объёма инновационной продукции, который способен «поглотить» рынок – общая ёмкость рынка); определение вероятного объёма сбыта инновационной продукции (или потенциального спроса)⁴.

Таблица 1. Коэффициент уровня новизны инновации (x_1)

Вид инновации	Радикальная	Ординарная	Заменяющая	Модифицирующая
Значение	$x_1 = 1$	$0,7 \leq x_1 < 1$	$0,4 \leq x_1 < 0,7$	$0 \leq x_1 < 0,4$

(Источник: авторская разработка)

⁴ Школа В.Ю., *Управління життєвим циклом інновацій*, Маркетинг і менеджмент інноваційного розвитку: [монографія / за заг. ред. С.М. Ілляшенка], Суми 2006, с. 260–301.

Таблица 2. Риск задержки работ этапа НИОКР

Значение p_z	Уровень риска	Примечание
$0,75 < p_z \leq 1$	Приемлемый	Значительный резерв времени на работах критического пути, что свидетельствует о возможности сокращения общей продолжительности работ
$0,5 < p_z \leq 0,75$	Допустимый	Достаточный резерв времени на работах критического пути, что свидетельствует о возможности сокращения общей продолжительности работ
$0,25 < p_z \leq 0,5$	Критический	Незначительный резерв времени ограничивает возможность сокращения общего срока выполнения работ. Необходим дальнейший анализа проекта – возможно целесообразно отказаться от его реализации
$p_z \leq 0,25$	Катастрофический	Резерв времени отсутствует существует опасность срыва наступления завершающего события в ожидаемый срок. Следует пересмотреть возможность перераспределения ресурсов и работ, провести дальнейший анализ целесообразности применения данного проекта – скорее всего необходимо отказаться от его реализации

(Источник авторская разработка)

3. Концептуальные подходы к прогнозированию на основе АПР

Особенностью данного направления является использование аналитических данных маркетинговых исследований на начальных этапах ЖЦИ с целью снижения риска. Для предварительного анализа инновационного проекта предлагается использовать такие показатели: уровень недовольности экологически ориентированной потребности (или потенциал потребности) (j_i); эффективность удовлетворения потребности; вероятность приобретения инновации потребителями (P) с учетом их распределения по группам m_I ($P_I=0$), m_{II} ($0 < P_{II} \leq 0,25$), m_{III} ($P_{III} > 0,25$), $m = m_I + m_{II} + m_{III}$; уровень адекватности замысла запросам потребителей (Z).

Уровень недовольности потребности (j_i) рассчитывается по формуле

$$j_i = 1 - \frac{P_{pi}}{P_{ci}}, \quad (8)$$

где P_{ci} – совокупная рыночная (фактическая, потенциальная) потребность i , нат.ед.; P_{pi} – показатель реального удовлетворения потребности i , нат.ед.

Полученный результат позволяет сделать вывод о рыночной целесообразности проведения работ в этом направлении (табл. 3). Уровень эффективности удовлетворения экологически ориентированной потребности определяется экспертным методом на основе оценки способов (средств), которыми они удовлетворяются

Коэффициент уровня соответствия (или адекватности) замысла запросам потребителей (Z) рассчитывается по формуле

$$Z = \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n X_{ij} \cdot \omega_i}{m \cdot O_{max}} \rightarrow 1, \quad (9)$$

где X_{ij} – оценка i -й характеристики замысла j -м респондентом по выбранной оценочной шкале $[O_{min}; O_{max}]$, $i \in [1;n]$, $j \in [1;m]$, ед.; ω_i – весомость i -го

показателя (характеристики), отн.ед.; n – количество параметров, которые оцениваются; m – количество всех респондентов; O_{min} , O_{max} – соответственно значения нижней и верхней границы оценочной шкалы, ед.

Таблица 3. Потенциал потребности на рынке j_i

Значение	Потенциал	Характеристика
$j_i = 1$	Абсолютный	Отсутствие способов (средств) удовлетворения потребности способствует активизации деятельности производителя по созданию радикальных и ординарных инноваций. Проект очень рискованный, однако при условии успешной его реализации производитель получает позицию лидера на рынке
$0,8 \leq j_i < 1$	Высокий	Достаточно высокая привлекательность проекта, успешная реализация которого позволит производителю занять прочную рыночную позицию – следует продолжать работу в этом направлении
$0,6 \leq j_i < 0,8$	Достаточный	Проект является весьма привлекательным – целесообразно продолжать работу в этом направлении
$0,4 \leq j_i < 0,6$	Средний	Существует определенный риск. Скорее всего следует продолжать работу в этом направлении. Целесообразность реализации проекта в целом определяется на основе оценки эффективности
$0,2 \leq j_i < 0,4$	Низкий	Существует определенная целесообразность последующих работ в этом направлении при условии недостаточного уровня эффективности удовлетворения потребности – возможно следует отказаться от проекта
$0 \leq j_i < 0,2$	Критический	Возможность дальнейших работ в этом направлении определяется уровнем эффективности удовлетворения потребности – скорее всего следует отказаться от проекта
$j_i = 0$	Нулевой	Потребности рынка удовлетворены полностью, уровень конкуренции очень высок. Возможность дальнейших работ в этом направлении определяется уровнем эффективности удовлетворения потребности. Более целесообразно отказаться от проекта

(Источник: авторская разработка)

Для принятия решений на основе оценки уровня адекватности замысла запросам потребителей можно использовать табл. 4.

Таблица 4. Уровень адекватности замысла

Значение показателя по видам инновации				Уровень адекватности замысла
Радикальная	Ординарная	Заменяющая	Модифицирующая	
$Z > 0,6$	$Z > 0,8$	$Z > 0,9$	$Z > 0,9$	Приемлемый
$0,4 < Z \leq 0,6$	$0,7 < Z \leq 0,8$	$0,8 < Z \leq 0,9$	$0,85 < Z \leq 0,9$	Допустимый
$0,2 < Z \leq 0,4$	$0,5 < Z \leq 0,7$	$0,5 < Z \leq 0,8$	$0,6 < Z \leq 0,85$	Критический
$Z \leq 0,2$	$Z \leq 0,5$	$Z \leq 0,5$	$Z \leq 0,6$	Катастрофический

(Источник: авторская разработка)

Вероятность совершения покупки инновации потребителями (P) определяется на основе данных опроса потребителей, по результатам ответов которых формируются группы потребителей m_I , m_{II} , m_{III} . Если значение показателя $P \geq 30\%$, следует определить удельный вес потребителей группы m_I и

m_{II} , которых не интересует инновация, а, следовательно, вероятность совершения ими покупки очень низкая. Если количество таких потребителей не превышает 40% всех опрошенных, при разработке инновации необходимо сосредоточить внимание на запросах потребителей группы m_{III} , которые будут составлять целевой сегмент рынка инновации с начала ее коммерциализации.

4. Методика прогнозирования социо-эколого-экономической эффективности инновации

Под *социо-эколого-экономической эффективностью* $\mathcal{E}_{CEЭ}$ предлагается понимать систему показателей, учитывающих общие результаты и затраты, связанные с созданием инновации, для предприятий-инноваторов, потребителей и общества в целом, в том числе как непосредственные результаты и затраты, так и внешние эффекты в смежных секторах экономики, включая экологические и социальные, в течение ЭЭЦИ. Для её расчёта предложена следующая формула:

$$\mathcal{E}_{CEЭ} = \frac{\sum_{t=1}^T (Pож_t \cdot g_t - Зож_t \cdot k_t) \cdot s_t^m (1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^T Зож_t \cdot k_t \cdot (1+r)^{-t}}, \quad (10)$$

где $Pож_t$ – ожидаемый социо-эколого-экономический результат от создания и внедрения инновации в периоде t , ден.ед.; $Зож_t$ – ожидаемые затраты, связанные с созданием и использованием инновации, в период t , ден.ед.; r – ставка дисконтирования, отн.ед.; g_t – коэффициент подготовленности общества к восприятию инновации; T – длительность ЭЭЦИ, года; s_t^m – коэффициент, учитывающий синергизм социального, экономического и экологического эффектов и вследствие приращения социо-эколого-экономического эффекта в каждом в t -ом периоде к предыдущим (при усиливающем характере действия $m=1$, при понижающем $m=-1$); k_t – корректирующий коэффициент (табл. 5). Для коэффициентов k_t , g_t авторами на основе ретроспективного анализа инновационных бизнесов-проектов, соответствующих разным концепциям экологизации инновационной деятельности⁵, составлены таблицы значений, позволяющие повысить точность прогноза с учетом экзо- и эндогенных факторов.

Таблица 5. Значения корректирующего коэффициента k_t

Критерии	Вид инновации (Р; О; М; З) [*]			
	Потенциальная концепция экологизации инновационной деятельности предприятия			
	Концепция 1	Концепция 2	Концепция 3	Концепция 4
Инновационный цикл	(1,35;1,26;1,05;1,15)	(1,51;1,37;1,11;1,21)	(1,66;1,51;1,15;1,29)	(1,98;1,73;1,24;1,36)
Выведение на рынок	(1,44;1,35;1,13;1,24)	(1,56;1,39;1,15;1,27)	(1,69;1,55;1,19;1,3)	(1,81;1,69;1,21;1,34)
Рост	(1,54;1,48;1,15;1,27)	(1,59;1,55;1,15;1,29)	(1,7;1,57;1,17;1,3)	(1,72;1,61;1,19;1,32)
Зрелость	(1,76;1,62;1,32;1,36)	(1,75;1,61;1,27;1,34)	(1,72;1,58;1,24;1,33)	(1,61;1,53;1,19;1,29)
Выход с рынка	(1,85;1,57;1,37;1,38)	(1,76;1,64;1,32;1,36)	(1,74;1,6;1,27;1,33)	(1,53;1,49;1,17;1,27)
Экореакция	(1,99;1,93;1,41;1,47)	(1,81;1,78;1,35;1,41)	(1,76;1,71;1,27;1,35)	(1,51;1,47;1,18;1,22)

*Инновация: «Р» – радикальная; «О» – ординарная; «М» – модифицирующая; «З» – заменяющая.

(Источник: авторская разработка)

⁵ Прокопенко О.В., *Соціально-економічна мотивація екологізації інноваційної діяльності*, Суми 2010, с. 395

Для принятия решений о реализации инновационного бизнес-проекта предлагается учитывать следующие рекомендации $E_{CЭЭ} > 0$ – затраты на создание инновации являются экономически целесообразными; при условии коммерческой эффективности бизнес-проект следует реализовывать; $E_{CЭЭ} = 0$ – бизнес-проект является нейтральным, целесообразность его реализации следует определять по прогнозам изменений направлений инновационного развития государства (региона); $E_{CЭЭ} < 0$ – следует отказаться от его реализации.

5. Прогнозирование коммерческой эффективности инновационного бизнес-проекта с учётом его рыночной оптимальности

Рыночная оптимальность инновационного бизнес-проекта определяется на основе сопоставления этапов развития инновации (S_1), предприятия (S_2) и рынка (S_3). Авторами предлагается рассматривать такие этапы эволюции инновации как технической системы: S_1^I – «Зарождение», на котором в результате научного открытия или изобретения идея по удовлетворению потребностей более эффективным способом, чем существующие или новые потребности общества, ранее не существовавшие, трансформируется в инновацию на уровне замысла, новинки, новации, является технически несовершенной и вызывает дискомфорт при использовании, но факт ее наличия подчёркивает эксклюзивность ее владельца, что является наиболее весомым аргументом в привлечении потребителей; S_1^{II} – «Рост технологических параметров и диффузия», характеризующийся ростом технических показателей инновации в пределах потенциала данной технической системы. Уровень использования и исчерпания потенциала инновации как технической системы определяется степенью готовности потребителей платить за дополнительный рост ее технических показателей с учетом необходимости дополнительных затрат на приведение в соответствие технического уровня обеспечивающей инфраструктуры и других продуктов техническим параметрам инновации, необходимых для выполнения ею своих функций. Кроме того, определяющим фактором возможности дальнейшего прогресса инновации в пределах ее технического потенциала, реализующегося на базе заложенного принципа ее действия и технического решения, является техническое ограничение инфраструктуры и других продуктов возможность обеспечения соответствия их технического уровня техническим параметрам инновации. На данном этапе повышаются качественные показатели инновации согласно запросам потребителей, на ее базе появляются новые продукты, предназначенные для работы в других условиях или выполняющие другие функции; S_1^{III} – «Квазиперманентность» – характеризуется стабилизацией развития инновации как технической системы, которая ассоциируется у потребителей с надежностью, удобством, привычкой в использовании и потреблении. При наличии резерва ее технического потенциала и возникновении рыночной потребности в его использовании, появлении возможности устранения технических ограничений инфраструктуры и других продуктов, которые сдерживали развитие инновации как технической системы, система теряет свою устойчивость и снова переходит на этап S_1^{II} . Продолжительность этапа определяется социальной потребностью в инновации, уровнем ее общественной

безопасности и ограничивается появлением новой технической системы, позволяющей более эффективно удовлетворять существующую потребность потребителей; S_1^{IV} – «Регрессия», характерной особенностью которого является снижение технологических показателей инновации согласно запросов потребителей разных сегментов рынка.

Эволюция предприятия рассматривается как процесс изменения его размера, организационно-управленческой структуры, масштаба охвата рынка, корпоративной культуры его стоимости как объекта инвестирования. Основным критерий, определяющий этап развития предприятия, – доступ к финансовым ресурсам, которые могут быть вовлечены в инвестиционный процесс. Характеристика этапов авторами представлена в табл. 6.

Основными критериями выделения этапов эволюции рынка являются распределение потребителей между рынками технических систем, являющимися альтернативными в удовлетворении одной и той же потребности, и уровень исчерпания потребительского потенциала рынка инновации как технической системы. Таким образом, этапы развития рынка соответствуют этапам ЖЦИ, рассматриваемого в теории маркетинга.

Таблица 6. Основные характеристики этапов развития предприятия

Характеристика	Этапы		
	Диссипация S_2^I	Корпоратизация S_2^{II}	Стандартизация S_2^{III}
Размер предприятия	малое	среднее	крупное
Объём доступного капитала, тыс. дол.	до 100	до 10 000	более 10 000
Уровень корпоративной культуры	низкий	достаточно высокий	высокий
Штат работающих, чел.	до 50	до 100	более 100

(Источник: авторская разработка)

Для выявления рыночной оптимальности авторами разработана соответствующая матрица (табл. 7). Установление абсолютной рыночной оптимальности (сегмент А табл. 7) позволяет перейти непосредственно к оценке коммерческой эффективности бизнес-проекта с учетом рисков, выделенных в соответствии со спецификой инновации. При выявлении определенных возможностей его реализации (сегменты В, С, D табл. 7) следует оценить его специфические риски на всех этапах ЭЭЦИ. При выявлении ситуаций, когда комбинация «инновация-предприятие-рынок» недопустима (сегмент Е табл. 7), следует определить, какая из составляющих обуславливает невозможность его реализации, а также возможность его корректировки

Таблица 7. Матрица комбинирования «инновация–предприятие–рынок»

S(S ₁ , S ₂ , S ₃)		Этап развития инновации S ₁											
		I			II			III			IV		
		Этап развития предприятия S ₂											
Этап развития рынка S ₃	0	A	A	C	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	I	C	C	C	C	B	C	C	B	C	E	E	E
	II	E	E	E	D	B	B	D	B	B	D	B	B
	III	E	E	E	D	D	D	D	C	A	D	C	A
	IV	E	E	E	E	E	E	E	D	B	A	C	A

А – комбинация абсолютно оптимальна; В – комбинация оптимальна, но следует придерживаться дополнительных рекомендаций; С – комбинация может быть оптимальной при определённых условиях или при соблюдении определённых рекомендаций; D – комбинация недопустима, но при определённых условиях является возможной; Е – комбинация недопустима.

(Источник: авторская разработка)

Ожидаемая коммерческая эффективность определяется рыночной оптимальностью и показателями чистой текущей стоимости NPV , внутренней нормы доходности IRR , рентабельности PI и периода окупаемости PP с учетом риска по трём вариантам прогноза (пессимистическому, наиболее вероятному и оптимистическому). Оценку риска инновационного проекта по этапам ЖЦИ и КЦИ предлагается осуществлять с помощью такой модели:

$$\begin{aligned}
 R_1 &= \sum_{j=1}^9 DD_{1j} p_{1j}, & R_4 &= \sum_{j=2}^{10} E_{зб.в. j} p_{4j}, & R_{\Sigma} &= \sum_{i=1}^7 R_i \rightarrow \min, \\
 R_2 &= \sum_{j=5}^9 DD_{2j} p_{2j}, & R_5 &= \sum_{j=2}^{10} E_{зб.сн. j} p_{5j}, & 0 &\leq p_{ij} \leq 1, \\
 R_3 &= \sum_{j=1}^9 DI_j p_{3j}, & R_6 &= \sum_{j=2}^{10} E_{зб.сус. j} p_{6j}, & \sum p_{ij} &= 1,
 \end{aligned} \tag{11}$$

где R_i – ожидаемое абсолютное значение потерь от i -го вида риска на j -м этапе при пессимистическом прогнозе, ден. ед, а именно за счет: R_1 – недополучения дохода (ΔD_{1j}) из-за задержки работ инновационного цикла, R_2 – недополучение дохода (ΔD_{2j}) из-за рыночного риска, R_3 – дополнительного привлечения большего объема инвестиционных ресурсов (ΔI_{ij}), R_4 , R_5 , R_6 – экологического ущерба производителя, потребителей и общества соответственно, ден. ед; R_a – интегральная экономическая оценка риска реализации проекта, ден. ед; p_{ij} – апостериорное значение коэффициента уверенности для i -го вида риска на j -м этапе ЖЦИ или КЦИ; j – порядковый номер этапа ЖЦИ и КЦИ (рис. 1), $j \in [1; 10]$.

Показатель чистой текущей стоимости (NPV), рассчитанный для трёх вариантов прогноза, определяется по формуле

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t - I_t}{(1+r)^t} - R_{\Sigma}, \tag{12}$$

где CF_t – финансовый поток от реализации инновационного проекта в период t , ден. ед.; I_t – объемы инвестиционных вложений в проект в период t , ден. ед.; r – учетная ставка с учетом уровня инфляции, отн. ед.; t – длительность ЭЭЦИ, года.

Для принятия решений о реализации проекта при прогнозировании наступления определенных событий на разных этапах ЖЦИ предлагается использовать табл. 8.

Таблица 8. Таблица принятия решений

Событие	Этапы 1–4	Этапы 5–6	Этапы 7–9
Инновационный скачок	Отказаться от проекта	Если $\mathcal{E}_s > 0$, $K \leq 0,25$, $\mathcal{E}_s \rightarrow \max$, $I \rightarrow \text{opt}$, то продолжить реализацию проекта; если хотя бы одно из условий не выполняется, то отказаться от его реализации	Если $\mathcal{E}_s > 0$, $\mathcal{E}_s \rightarrow \max$, $NPV \rightarrow \text{opt}$, то продолжить реализацию проекта; если хотя бы одно из условий не выполняется, то отказаться от его реализации
Моральное старение	Если коэффициент риска $K \leq 0,25$, то продолжить реализацию проекта; если $K > 0,25$, то отказаться от его реализации	Если $\mathcal{E}_s > 0$, $K \leq 0,5$, $\mathcal{E}_s \rightarrow \max$, $I \rightarrow \text{opt}$, то продолжить реализацию проекта; если хотя бы одно из условий не выполняется, то отказаться от его реализации	Если $\mathcal{E}_s > 0$, $\mathcal{E}_s \rightarrow \max$, $NPV \rightarrow \text{opt}$, то продолжить реализацию проекта; если хотя бы одно из условий не выполняется, то отказаться от его реализации

(Источник: авторская разработка)

Вывод

Разработанный теоретико-методический подход к прогнозированию ЖЦИ по основным его направлениям позволяет: учесть положительные результаты, обусловленные изменением экодеструктивной нагрузки на окружающую среду и реципиентов; возможный уровень изменения затрат предприятия на создание инновации в зависимости от её вида, этапа ЭЭЦИ; рыночную оптимальность инновационного бизнес-проекта; а также определить его рыночную перспективность в кратко- и долгосрочном аспекте, снизить инвестиционные риски и повысить уровень обоснования управленческих решений на начальных этапах.

References

- [1] Прокопенко О.В., Школа В.Ю., *Наукові підходи до трактування поняття і визначення етапів життєвого циклу інновацій*, Економічні інновації 2010 № 41.
- [2] Кучин Б.Л., *Управление развитием экономических систем: технологический прогресс, устойчивость*, Москва 1990, с. 157
- [3] Разумов И.М., Глаголева Л.А., Ипатов М.И., Ермилов В.П., *Организация, планирование и управление предприятием машиностроения: учебник*, Москва 1982, с. 544
- [4] Школа В.Ю., *Управління життєвим циклом інновацій*, Маркетинг і менеджмент інноваційного розвитку: [монографія / за заг. ред. С.М. Ілляшенка], Суми 2006, с. 260–301.
- [5] Прокопенко О.В., *Соціально-економічна мотивація екологізації інноваційної діяльності*, Суми 2010, с. 395

Библиографическое описание статьи:

Школа В.Ю. Теория и методология прогнозирования жизненного цикла инновации / Школа В.Ю., Прокопенко О.В. // Entrepreneurship, innovation and knowledge in the menegement of enterprise: monografia / I.Dudzik-Lewicka, H. Nowaniec, W. Waszkielewicz. – Bielsko-Biala: Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsko-Bialej, 2013. – p.75–88