

## УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЗАЦИЕЙ ИННОВАЦИЙ В СИСТЕМЕ МАРКЕТИНГА

Современные тенденции развития мировой экономики требуют ускорения темпов экологизации инновационной деятельности во всех сферах хозяйствования. Осознание этого требует создания новых подходов к системе управления инновационными процессами на разных уровнях, которые должны учитывать взаимосвязь социо-экологических и экономических составляющих социо-эколого-экономической системы, являющихся своеобразными индикаторами устойчивого развития.

Под **экологизацией инновационной деятельности** следует понимать процесс неуклонного и последовательного создания, внедрения и распространения инноваций, позволяющих удовлетворять физиологические (первичные), экономические, социальные и экологические потребности, как существующие, так и потенциальные, без угрозы исчерпания потенциала интегрального ресурса, ущерба для интересов и возможности удовлетворения потребностей будущих поколений в долгосрочной перспективе. Ее целью является снижение или ликвидация влияния одного или нескольких экодеструктивных факторов, достигающаяся за счет внедрения экологических инноваций в различные сферы человеческой деятельности (подробнее см. [10]). Поскольку процесс экологизации осуществляется поэтапно, общие результаты его эффективности можно оценить лишь во временном аспекте на основе прогнозирования и эколого-экономического анализа жизненного цикла экологической инновации (ЖЦЭИ) и кастомизационного цикла экологической инновации (КЦЭИ).

Исследуя вопрос жизненного цикла, следует выделить два аспекта, обусловленные спецификой экологизации инновационной деятельности: *эколого-экономический*, предусматривающий снижение интегрального экологического воздействия в расчете на единицу совокупного общественного продукта в течение цикла производство-потребление-утилизация, т.е. экологически безопасное развитие социо-эколого-экономической системы в целом; и *маркетинговый*, предусматривающий достижение экономической эффективности от изменений, происходящих в условиях неопределенности внешней среды в различных сферах хозяйственной деятельности и рассматривающихся как потенциальный источник прибыли в течение всего времени пребывания экоинновации на рынке. Такая двойственность природы экоинновации обуславливает некоторые противоречия в трактовании понятия «жизненный цикл» среди представителей различных научных школ (подробнее см. [9]).

По мнению автора, **ЖЦЭИ** следует рассматривать как период времени, в течение которого наблюдается эколого-экономический эффект от создания, производства, потребления и утилизации экологической инновации с учетом ее рыночной жизнедеятельности. Под **КЦЭИ** следует понимать период превнесения в исходный ресурс определённых потребительских свойств, необходимых для эффективного удовлетворения потребностей потребителей, путём материального воплощения замысла экоинновации, в течение которого в долгосрочной перспективе наблюдается эколого-экономический эффект от её производства, потребления и

утилизации. КЦЭИ определяет временные аспекты получения эколого-экономических результатов производства, потребления и утилизации экоинновации в течение всего ее эволюционного развития и после выхода с рынка. По своей сути КЦЭИ отражает экономическую оценку экологического эффекта от создания, производства, потребления экоинновации, а также переработки и уничтожения отходов в течение ее жизненного цикла и после выхода ее с рынка и из сферы потребления. В отличие от ЖЦЭИ, СКЦЭИ не завершается этапом выхода с рынка, а содержит также этап экореакции (рис. 1) (подробнее см. [7, 9]).

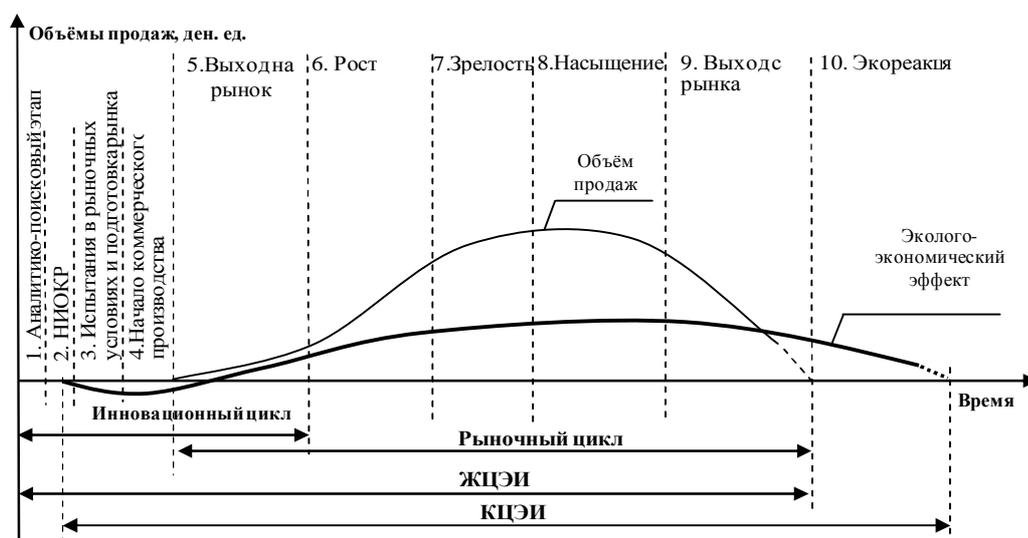


Рис. 1. Соотношение ЖЦЭИ и КЦЭИ

Необходимость постоянного исследования ЖЦЭИ и анализа основных показателей оценки эффективности экологизации инновационной деятельности предприятия в целом обусловлена важностью процесса принятия управленческих решений в условиях неполной определенности рыночной среды с целью обеспечения эколого-экономической безопасности. Поскольку прогнозные расчеты являются основой для планирования и разработки стратегии развития субъекта хозяйствования в перспективе, необходимо учитывать особенности данного процесса на каждом этапе ЖЦЭИ.

Одним из важнейших и наиболее рискованных является аналитико-поисковый этап, включающий исследования рынка, выбор направлений инновационного развития, поиск идей, разработку и проверку замысла, бизнес-анализ, на котором определяется целесообразность реализации экологически ориентированного инновационного проекта. С целью повышения эффективности управления экологизацией инновационной деятельности автором предложен алгоритм принятия решений о целесообразности бизнес-проекта (рис. 2), который позволяет на начальных этапах уменьшить риск предприятия и повысить точность прогнозных оценок на этапе бизнес-анализа. Для предварительного анализа экологически ориентированного инновационно-инвестиционного проекта на начальных его этапах предложено использовать показатели: уровень недовольства экологически ориентированной потребности (или потенциал потребности) ( $j_i$ ); вероятность приобретения потенциальной экологической 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 ( $Z$ ).



Рис. 2. Блок-схема алгоритма принятия управленческих решений на аналитико-поисковом этапе

Уровень недовлетворённости экологически ориентированной потребности (потенциал потребности) рассчитывается по формуле

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

где  $j_i$  – уровень недовлeтвoрeния экологически ориентированной потребности  $i$ , отн. ед;  $P_{ci}$  – совокупная экологически ориентированная рыночная (фактическая, потенциальная) потребность  $i$ , нат.ед.;  $P_{pi}$  – показатель реального (фактического, потенциального) удовлетворения экологически ориентированной потребности  $i$ , нат.ед.

Полученный результат позволяет сделать вывод о рыночной целесообразности проведения работ в этом направлении (табл. 1). 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 ( $Z$ ) рассчитываем по формуле

$$Z = \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n X_{ij} \cdot w_i}{m \cdot O_{max}} \rightarrow 1, \quad (2)$$

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.;  $w_i$  – 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.

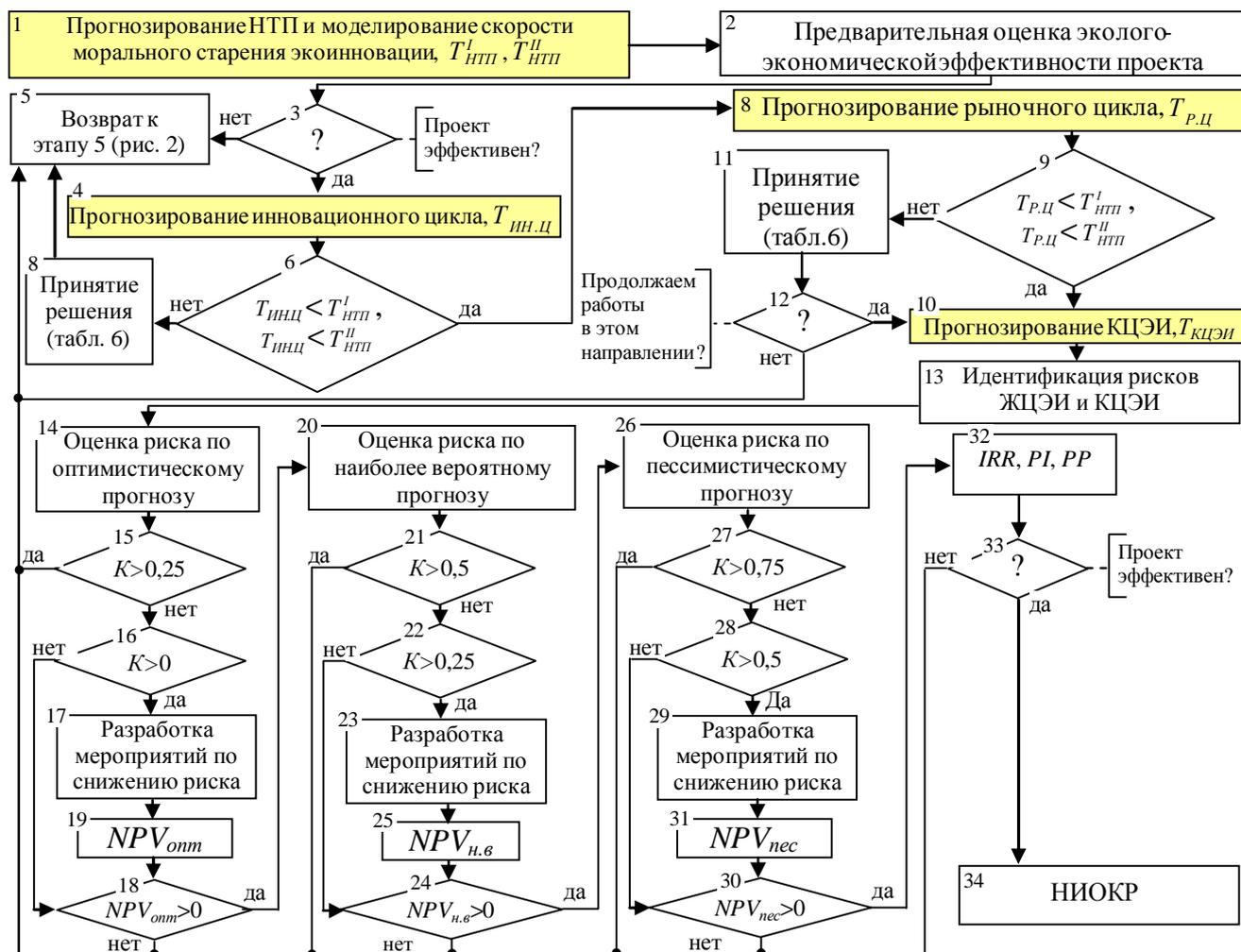


Рис. 3. Блок-схема алгоритма принятия решений на этапе бизнес-анализа

Таблица 1 – Потенциал экологической потребности на рынке

Значение показателя $j_i$	Потенциал потребности	Характеристика
$j_i = 1$	Абсолютный	Отсутствие способов (средств) удовлетворения потребности способствует активизации деятельности производителя по созданию радикальных и ординарных экоинноваций. Проект очень рискованным, 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 этапе бизнес-анализа.
$0,2 \leq j_i < 0,4$	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

Для принятия решений на основе оценки уровня адекватности замысла запросам потребителей можно использовать табл. 2.

Таблица 2 – Уровень адекватности замысла

Значение				Уровень адекватности замысла
Радикальная экоиновация	Ординарная экоиновация	Заменяющая экоиновация	Модифицирующая экоиновация	
$Z > 0,6$	$Z > 0,8$	$Z > 0,9$	$Z > 0,9$	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

Вероятность совершения покупки потенциальной экоиновации потребителями ( $P$ ) определяется на основе данных опроса потребителей, по результатам ответов которых формируются группы потребителей  $m_I$ ,  $m_{II}$ ,  $m_{III}$ . Перевод ответов респондентов в количественные оценки вероятности приобретения осуществляется с помощью табл. 3.

$$P = \frac{\sum_{j=1}^m P_j}{m}, \quad (3)$$

где  $P_j$  – оценка вероятности приобретения экоиновации  $j$ -м респондентом,  $j \in [1; m]$ , %;  $m$  – общее число респондентов, ед.

Таблица 3 – Шкала оценки вероятности совершения покупки потребителями

Ответ	Вероятность $P$ , %	Количество потребителей по группам, лиц
Да	100	$m_{III}$
Скорее всего да	85	
Возможно, да	70	
Не знаю, не уверен (а)	50	
Возможно, нет	25	$m_{II}$
Скорее всего нет	10	
Нет	0	$m_I$

Если значение показателя  $P \geq 30\%$ , следует определить удельный вес потребителей группы  $m_I$  и  $m_{II}$ , которых не интересует потенциальная экоиновация, а, следовательно, вероятность совершения ими покупки очень низкая. Если количество таких потребителей не превышает 40% всех опрошенных, при разработке потенциальной экоиновации необходимо сосредоточить внимание на запросах потребителей группы  $m_{III}$ , которые будут составлять целевой сегмент рынка экоиновации с начала ее коммерциализации.

Для дальнейшего эколого-экономического обоснования инновационного проекта

предложен алгоритм принятия управленческих решений о его реализации по критериям интегрального риска, уровня риска ( $K$ ,  $K \in [0; \infty]$ ) и эффективности по этапам ЖЦЭИ и КЦЭИ (рис. 3).

Следует отметить, что основу аналитических расчётов данного этапа составляет прогноз ЖЦЭИ, составленный с учётом критериев, являющихся определяющими для его развития как динамической системы в целом: темпы развития НТП (риск появления новых, более совершенных способов удовлетворения существующих и потенциальных экологически ориентированных потребностей) и скорость морального старения экоинноваций (изменения потребностей характеристиках или технико-экономических показателях, обеспечивающих конкурентные преимущества и обуславливающих новизну экоинноваций). Учитывая это, предложена общая схема принятия решения о целесообразности реализации экологически ориентированного инновационного проекта по направлениям прогнозирования на этапе бизнес-анализа (рис. 4), которая позволит повысить экономическую безопасность предприятия и достичь устойчивого развития в долгосрочной перспективе.

На взгляд автора, сущность *прогнозирования темпов НТП и моделирования скорости морального старения экоинновации* заключается в предвидении потребностей в ее основных технологических параметрах (характеристиках) на долгосрочную перспективу, динамики их изменения во времени. Для этого определяется эволюционный этап развития экоинновации как технической системы, предел возможностей такого развития, вероятные темпы роста ее основных технических параметров и вероятности возникновения спроса на технически более совершенный вариант экоинновации, основанный на более эффективных принципах действия и технологических решениях. Кроме указанных показателей, также определяется уровень технического развития инфраструктуры, обеспечивающей выполнение экоинновацией определенных задач, а также других продуктов, которые могут повлиять на дальнейший прогресс экоинновации; проверяется соответствие технического уровня инфраструктуры и других продуктов техническим параметрам экоинновации, обуславливающее возможность выполнения ею своих функций; определяются технические ограничения инфраструктуры и других продуктов, сдерживающих возможное развитие экоинновации как технической системы, предвидится возможность возникновения таких ситуаций в перспективе, а также определяется возможность и эколого-экономическая целесообразность их устранения и т.д.

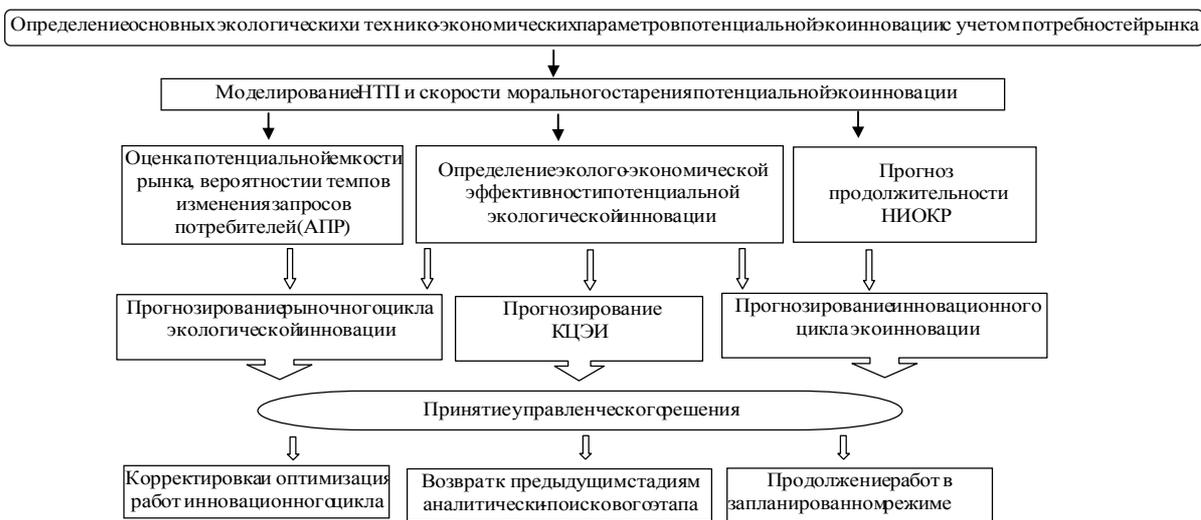


Рис. 4. Обобщенная схема принятия управленческого решения по направлениям прогнозирования ЖЦЭИ и КЦЭИ

*Прогнозирование НИОКР* – это предвидение вероятной продолжительности опытно-технологических работ, которая определяется необходимыми затратами времени на разработку и внедрение экоинновации 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 определении вероятных объемов продаж экоинновации, финансовых потоков, периода окупаемости, прибыльности, рентабельности проекта, предвидении вероятных тенденций их изменения с учетом влияния факторов внешней маркетинговой среды, позволяющее определить вероятную продолжительность рыночного цикла экоинновации и отдельных его этапов.

*Прогнозирование эколого-экономической эффективности экоинновации* – предвидение вероятных результатов реализации проекта для всех субъектов рынка в виде изменения экодеструктивного влияния на социо-эколого-экономическую систему или получения эколого-экономического эффекта в течение КЦЭИ.

Методика расчетов по каждому из этих направлений определяется видом экоинновации. Возможность применения методов прогнозирования для каждого из направлений в зависимости от вида экоинновации показана в табл. 4.

Таблица 4 – Методы прогнозирования ЖЦЭИ

Метод	Направления прогнозирования			
	Моделирование НТП и скорости морального старения	Прогнозирование инновационного цикла	Прогнозирование рыночного цикла	Прогнозирование КЦЭИ
1	2	3	4	5
<b>Экспертные оценки</b>				
Метод "интервью"	P± O± M± 3±	P± O± M± 3±	P± O± M± 3±	P± O± M± 3±
Аналитический метод	P± O± M± 3±	P± O± M± 3±	P± O± M± 3±	P± O± M± 3±
Метод разработки сценариев	P+ O+ M+ 3+	P+ O+ M+ 3±	P+ O± M± 3+	P+ O+ M+ 3+
Морфологического анализа	P+ O+ M+ 3+	P+ O+ M+ 3±	P+ O± M± 3+	P+ O+ M+ 3+
Метод "комиссий"	P+ O+ M+ 3±	P+ O+ M± 3±	P± O± M± 3±	P+ O+ M+ 3±
Метод КГИ	P+ O+ M+ 3+	P± O± M± 3±	P± O± M± 3±	P+ O+ M+ 3+
Метод "Дельфи"	P+ O+ M+ 3+	P+ O+ M+ 3±	P± O± M± 3±	P+ O+ M+ 3+

Формализованные				
<b>Экстраполяция</b>				
Метод скользящей средней	P- O± M± 3±	P- O- M- 3-	P- O- M± 3±	P- O± M± 3±
МНК	P- O± M± 3±	P- O- M- 3-	P- O- M± 3±	P- O± M± 3±
Адаптивные методы	P- O± M± 3±	P- O- M- 3-	P- O- M± 3±	P- O± M± 3±
Анализ динамических рядов	P- O± M± 3±	P- O- M- 3-	P- O- M± 3±	P- O± M± 3±
Метод Бокса-Дженкинса	P- O± M± 3±	P- O- M- 3-	P- O- M± 3±	P- O± M± 3±
<b>Методы экономического анализа</b>				
Балансовый метод	P- O+ M± 3+	P- O- M± 3±	P- O- M± 3±	P- O+ M± 3+
Нормативный метод	P- O± M+ 3+	P- O± M± 3+	P- O± M± 3±	P- O± M+ 3+
Корреляционно-регрессионный анализ	P± O± M+ 3+	P- O± M+ 3+	P- O± M± 3±	P± O± M+ 3+
<b>Методы моделирования (аналитические методы)</b>				
<i>Экономико-математические модели, в т.ч.</i>				
Структурные модели	P- O± M+ 3±			
Сетевые модели	P- O- M- 3-	P± O+ M+ 3+	P- O- M- 3-	P- O- M- 3-
Матричные модели	P± O± M+ 3+	P± O± M+ 3+	P± O± M+ 3±	P± O± M+ 3+
Оптимизационные модели	P- O± M± 3±	P± O± M+ 3+	P- O± M± 3±	P- O± M± 3±
Экономикостатистические модели	P± O± M± 3±	P- O± M± 3+	P- O± M± 3±	P± O± M± 3±
Эконометрические модели	P± O± M± 3±	P± O± M± 3+	P± O± M± 3±	P± O± M± 3±
Модели принятия решений	P± O+ M+ 3+	P± O+ M+ 3+	P± O+ M+ 3±	P± O+ M+ 3±
Имитационные модели	P- O+ M+ 3+	P± O+ M+ 3+	P± O+ M+ 3±	P- O+ M+ 3+
<i>Математические модели биологического развития, в т.ч.</i>				
Модель Перла	P± O± M+ 3+	P- O- M- 3-	P± O± M± 3±	P± O± M+ 3+
Модель Гомперца	P± O± M+ 3+	P- O- M- 3-	P± O± M± 3±	P± O± M+ 3+
Модель Ридендура	P± O± M+ 3+	P- O- M- 3-	P- O- M- 3±	P± O± M+ 3+
Модель Гартмана	P+ O+ M+ 3+	P- O- M- 3-	P- O- M- 3-	P+ O+ M+ 3+
Модель Холтона	P+ O+ M+ 3+	P- O- M- 3-	P- O- M- 3-	P+ O+ M+ 3+
Модель Исенсена	P+ O+ M+ 3+	P- O- M- 3-	P- O- M- 3-	P+ O+ M+ 3+
Модель Флойда	P+ O+ M+ 3+	P- O- M- 3-	P- O- M- 3-	P+ O+ M+ 3+
Диффузионные феноменологические модели развития	P+ O+ M+ 3+	P± O± M± 3±	P± O± M± 3±	P+ O+ M+ 3+
<b>Другие</b>				
<b>Методы исторических аналогий и прогнозирования по образцу</b>	P± O± M± 3±	P- O± M± 3±	P- O± M± 3±	P± O± M± 3±

«Р» – радикальные экоиновации; «О» – ординарные экоиновации; «М» – модифицирующие экоиновации; «З» – заменяющие экоиновации; «+» – метод полностью подходит; «±» – существуют определенные трудности (возможно применение метода при определенных условиях или метод требует усовершенствования); «-» – метод не подходит

Прогнозирование НТП и моделирования скорости морального старения экоиновации осуществляем по методике, приведенной в работе [4]. Методика предварительной оценки эколого-экономической эффективности проекта приведена в [8].

Для *модифицирующих* и *заменяющих* экоиноваций целесообразно определять общую продолжительность данного НИОКР на основе существующих данных о ходе работ по созданию базовой модели (предшествующего аналога) данной продукции. При этом предлагается применять такие подходы: детерминированный (нормативный), вероятностный и комбинированный.

*Детерминированный* подход целесообразно применять в тех случаях, когда на основе имеющегося опыта, а также соответствующей отработанной и проверенной нормативной технико-технологической базы можно достаточно точно (без значительной ошибки) определить продолжительность всего комплекса работ. В этом случае предварительный расчет объемов работ следует осуществлять в соответствии с установленными трудовыми нормативов. 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 не 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 случае, когда отдельные группы работ невозможно определить на основе нормативных показателей, что обуславливает необходимость применения вероятностных оценок времени.

Для прогнозирования длительности НИОКР для *модифицирующих* и *заменяющих* экоинноваций предлагается применять указанные выше подходы в зависимости от уровня имеющегося опыта по выполнению работ этого этапа, используя формулы:

$$T_{\text{НИОКР}} = \sum_{i=1}^n t_i \pm \Delta t, \quad (4)$$

$$t_i = f(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5), \quad (5)$$

$$\Delta t = f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, \dots, x_c), \quad (6)$$

где  $T_{\text{НИОКР}}$  – ожидаемая продолжительность этапа НИОКР, раб. дн.;  $t_i$  – продолжительность отдельных видов  $i$ -х работ этапа НИОКР,  $i \in [1; n]$ , раб. дн.;  $n$  – общее количество работ;  $\Delta t$  – 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 экоинноваций; 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 формуле [6]

$$t_i = \frac{a_{1i} \cdot a_{5i} \cdot k_i}{a_{2i} \cdot a_3 \cdot a_{4i}} \cdot 100\%, \quad (7)$$

где  $a_{1i}$  – трудоемкость  $i$ -й работы,  $i \in [1; n]$ , чел.-ч;  $a_{2i}$  – количество рабочих, задействованных в выполнении  $i$ -и работы соответствующей стадии НИОКР, чел.;  $a_3$  – продолжительность рабочего дня, ч/раб.дн;  $a_{4i}$  – коэффициент, учитывающий выполнение норм (при сдельной оплате труда) при выполнении  $i$ -й работы, %;  $a_{5i}$  – коэффициент, учитывающий дополнительное время на согласование, корректировку технической документации и другие работы, не предусмотренные нормативами при выполнении  $i$ -й работы ( $a_{5i}=1,1-1,5$ );  $k_i$  – коэффициент перевода рабочих дней ( $D_p$ ) в календарные ( $D_k$ )

$$k_i = \frac{D_k}{D_p} \quad (8)$$

Коэффициент уровня новизны инновации ( $x_1$ ) предлагается определять по табл. 5. 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 ( $t_i$ ).

$$x_2 = -\frac{Dt'_i}{t_i} \quad (9)$$

Таблица 5 – Коэффициенты зависимости продолжительности работ от уровня новизны экоинновации

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

Показатель  $x_3$  (количество необходимых повторений предыдущих работ в связи с несоответствием полученных результатов этапа установленным требованиям) определяем на основе ретроспективных данных типовых (аналогичных) работ или на основе экспертных оценок.

Коэффициенты зависимости продолжительности работ от состояния системы ( $x_4, x_5, \dots, x_c$ ) рассчитывается методом SWOT-анализа путем определения вероятностных характеристик коэффициентов уверенности наступления конечного события (завершение работ этапа НИОКР) при наличии влияния факторов внешней и внутренней среды.

Для радикальных и ординарных экоинноваций длительность НИОКР следует определять методом сетевого планирования и моделирования (подробнее см. [6]), который также подходит и для двух других видов экоинноваций. Алгоритм прогнозирования продолжительности НИОКР автором показан на рис. 5.

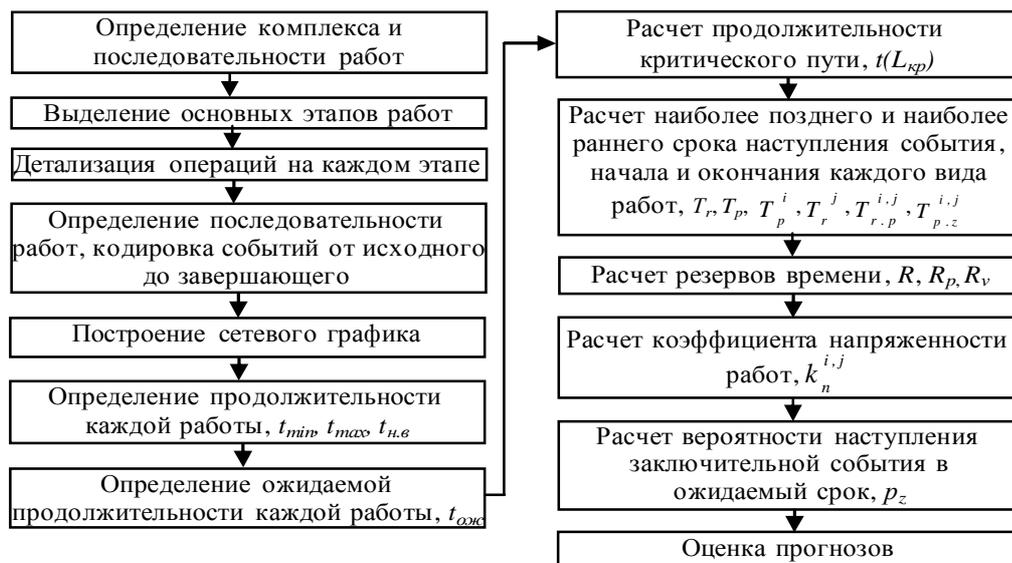


Рис. 5. Этапы прогнозирования длительности НИОКР

Исходя из вероятности наступления завершающего события в ожидаемый срок, определённой по аргументу  $\chi$ , рассчитанному по функции Лапласа [6], определяется

уровень риска задержки завершения работ (табл. 5).

Таблица 5 – Риск задержки работ этапа НИОКР

Значение $p_z$	Уровень риска	Примечание
$0,75 < p_z \leq 1$	Приемлемый	На работах критического пути есть значительный резерв времени, что свидетельствует о возможности сокращения общей продолжительности работ
$0,5 < p_z \leq 0,75$	Допустимый	Наличие достаточного резерва 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. Необходимо дальнейший анализ 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, необходимо пересмотреть возможность перераспределения ресурсов и работ, провести дальнейший анализ целесообразности применения данного проекта – скорее всего необходимо отказаться от его реализации

Период рыночной жизни инновации определяется её потребительскими свойствами, обуславливающими её ценность для потребителя и соответствующими потребностям, сформированным к моменту её выхода на рынок. Ожидаемую продолжительность рыночного цикла экоинновации следует определять по формуле

$$T_{p.c} = f(b_1, y_1, y_2), \quad (10)$$

где  $b_1$  – показатель, учитывающий вид экоинновации;  $y_1$  – скорость роста объёмов продаж экоинновации в зависимости от уровня её восприятия рынком;  $y_2$  – изменение потребительского потенциала рынка экоинновации 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 спрос). Методика прогнозирования рыночного цикла экоинноваций, основанная на данных показателях приведенная в работе [9].

Для принятия решений о реализации проекта при прогнозировании наступления определенных событий на разных этапах ЖЦЭИ предлагается использовать табл. 6.

Виды рисков инновационной деятельности, в том числе экологических рисков, и методика их оценки рассмотрены в работах [1, 2].

На взгляд автора, **риск экологически ориентированного инновационного проекта** – это угроза (возможность) потерь предприятием части своих ресурсов (производственных, финансовых, кадровых, интеллектуальных, информационных, интерфейсных и т.п.), недополучение доходов или появление дополнительных расходов вследствие изменения его экодеструктивного влияния в результате проведения мероприятий по экологизации общественного производства.

Таблица 6 – Таблица принятия решений по реализации проекта при прогнозировании наступления определенных событий на разных этапах ЖЦЭИ

Событие	Этапы 1–4	Этапы 5–6	Этапы 7–9
---------	-----------	-----------	-----------

Инновационный скачок ( $T_{НПП}^I$ )	Отказаться от проекта	Если $\mathcal{E}_j > 0, K \leq 0,25, \mathcal{E}_j \rightarrow \max, I \rightarrow \text{opt}$ , то продолжить реализацию проекта; если хотя бы одно из условий не выполняется, то отказаться от его реализации	Если $\mathcal{E}_j > 0, \mathcal{E}_j \rightarrow \max, NPV \rightarrow \text{opt}$ , то продолжить реализацию проекта; если хотя бы одно из условий не выполняется, то отказаться от его реализации
Моральное старение ( $T_{НПП}^{II}$ )	Если коэффициент риска $K \leq 0,25$ , то продолжить реализацию проекта; если $K > 0,25$ , то отказаться от его реализации	Если $\mathcal{E}_j > 0, K \leq 0,5, \mathcal{E}_j \rightarrow \max, I \rightarrow \text{opt}$ , то продолжить реализацию проекта; если хотя бы одно из условий не выполняется, то отказаться от его реализации	Если $\mathcal{E}_j > 0, \mathcal{E}_j \rightarrow \max, NPV \rightarrow \text{opt}$ , то продолжить реализацию проекта; если хотя бы одно из условий не выполняется, то отказаться от его реализации

Оценку риска экологически ориентированного инновационного проекта по этапам ЖЦЭИ и КЦЭИ предлагается осуществлять с помощью такой модели:

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

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 ( $\Delta D_{1j}$ ) из-за задержки работ инновационного цикла,  $R_2$  – недополучение дохода ( $\Delta D_{2j}$ ) из-за рыночного риска,  $R_3$  – дополнительного привлечения большего объёма инвестиционных ресурсов ( $\Delta I_{ij}$ ),  $R_4, R_5, R_6$  – 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 ЖЦЭИ или КЦЭИ;  $j$  - порядковый номер этапа ЖЦЭИ и КЦЭИ (рис. 1),  $j \in [1;10]$ .

Для предварительной оценки экономической целесообразности реализации экологически ориентированного инновационно-инвестиционного проекта с учетом риска следует использовать показатель чистой текущей стоимости ( $NPV$ ), рассчитанный для трёх вариантов прогноза. Для пессимистического прогноза этот показатель определяется по формуле

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

где  $CF_t$  – поступления денежных средств (финансовый поток) от реализации экологически ориентированного инновационного проекта в период  $t$ , ден. ед.;  $I_t$  – объемы инвестиционных вложений в проект в период  $t$ , ден. ед.;  $r$  – безрисковая учетная ставка с учетом уровня инфляции, отн. ед.;  $t$  – период реализации проекта от начала ЖЦЭИ до окончания КЦЭИ.

Для общей оценки эффективности реализации экологически ориентированного инновационно-инвестиционного проекта рассчитывается также внутренняя норма доходности ( $IRR$ ), рентабельность ( $PI$ ) и период окупаемости ( $PP$ ) по методике, изложенной в работах [3, 5].

Таким образом, усовершенствованный автором теоретико-методический подход к управлению экологизацией инновационной деятельностью на основе прогнозирования ЖЦЭИ позволяет уменьшить риск экологически ориентированного инновационно-инвестиционного бизнеса-проекта и повысить

точность прогнозных расчетов на начальных его этапах, способствуя тем самым повышению качества стратегических управленческих решений и эколого-экономической безопасности хозяйствующих субъектов.

1. *Ілляшенко С.М.* Економічний ризик: [навч. посібн.] / С.М. Ілляшенко [2-ге вид., доповн. і перероб.] – К. : Центр навчальної літератури, 2004. – 220 с.
2. *Ілляшенко С.М.* Управління екологічними ризиками інновацій: [монографія / за ред. д.е.н., проф. С.М. Ілляшенка] / С.М. Ілляшенко, В.В. Божкова. – Суми : ВТД „Університетська книга”, 2004. – 214 с.
3. *Инвестиционные* решения и управление *НТП*: [монография / под ред. д.э.н., проф. С.Н. Козьменко]. – Сумы : ИТД «Университетская книга», ООО «КИК «Деловые перспективы», 2005. – 158 с.
4. *Кучин Б.Л.* Управление развитием экономических систем: технологический прогресс, устойчивость / Б.Л. Кучин, Е.В. Якушева. – М. : Экономика, 1990. – 157 с.
5. *Липсиц И.В.* Инвестиционный проект: методы подготовки и анализа / И.В. Липсиц, В.В. Косов. – М. : Издательство БЕК, 1996. – 304 с.
6. *Организация, планирование и управление предприятием машиностроения*: учебник [для студ. машиностроит. спец. вузов] / [И.М. Разумов, Л.А. Глаголева, М.И. Ипатов, В.П. Ермилов]. – М. : Машиностроение, 1982. – 544 с.
7. *Прокопенко О.В.* Наукові підходи до трактування поняття і визначення етапів життєвого циклу інновацій. / О.В. Прокопенко, В.Ю. Школа // Економічні інновації. – 2010. – № 41.
8. *Социально-экономический* потенциал устойчивого развития: [учебник / под ред. проф. Л.Г. Мельника (Украина) и проф. Л. Пенса (Бельгия)]. – Сумы : ИТД «Университетская книга», 2007. – 1120 с.
9. *Школа В.Ю.* Управління життєвим циклом інновацій // Маркетинг і менеджмент інноваційного розвитку: [монографія / за заг. ред. С.М. Ілляшенка] / В.Ю. Школа. – Суми: ВТД „Університетська книга”, 2006. – С. 260–301.
10. *Школа В.Ю.* Екологізація інноваційної діяльності у забезпеченні сталого розвитку / В.Ю. Школа // Механізм регулювання економіки. – 2008. – № 4. – С. 150-158.

#### Библиографическое описание:

Школа В.Ю. Управление экологизацией инноваций в системе маркетинга / Школа В.Ю. // Научные основы маркетинг инноваций: монография в 3 т. Том 1. / под ред. д.э.н., профессора С.Н. Ильяшенко. – Сумы: ООО «Печатный дом «Папирус», 2013. – С.240-257. – 279 с.