

УДК 330.341.1

Ешкина О.И.

магистрант кафедры управления инновациями

Куликова Н.Н.

доктор экономических наук, доцент,

заведующий кафедрой управления инновациями

МИРЭА – Российский технологический университет

**МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ
ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУКОЕМКИХ
ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Аннотация. В статье обоснованы и раскрыты виды эффективности инновационной деятельности наукоемких приборостроительных предприятий, а также финансовых и нефинансовых критерии оценки, представлена авторская система показателей для проведения оценки.

Ключевые слова: наукоемкое производство, инновации, эффективность, критерий, показатели, оценка, приборостроение.

Abstract. The article substantiates and discloses the types of efficiency of innovative activities of high-tech instrument-making enterprises, as well as financial and non-financial evaluation criteria, and presents the author's system of indicators for evaluation

Keywords: high-tech production, innovations, effectiveness, criteria, indicators, evaluation, instrument engineering.

Оценка экономической эффективности инновационной деятельности наукоемких предприятий приборостроения должна базироваться на расчетах целевых индикаторов и показателей, характеризующих результаты и затраты реализации инновационных проектов и мероприятий [10]. Оценка должна осуществляться на основе анализа эффективности использования компонентов потенциала инновационного развития: трудовых, материальных и финансовых ресурсов предприятий.

Среди ключевых особенностей наукоемких предприятий отрасли приборостроения необходимо отметить:

- высокий уровень технологической сложности;
- значительные инвестиции в научные исследования и разработки.
- ускоренное внедрения результатов НИОКР в массовое производство;
- оптимизация инновационной производственной деятельности.

Как и любая другая экономическая деятельность инновационная деятельность может быть оценена на основе разнообразных показателей. Отметим, что источником исходной информации при определении индикаторов и показателей оценки экономической эффективности инновационной деятельности предприятий приборостроения является ежегодная отчетность предприятий по форме федерального статистического наблюдения №4-инновация «Сведения об инновационной деятельности организации». Ежегодную отчетность сдают все предприятия приборостроения, имеющие отгруженную потребителям промышленную продукцию [2]. Информация из ежегодной отчетности позволяет оценить уровень инновационной активности предприятий, степень их участия в осуществлении инновационной деятельности в целом или отдельных ее видов в течении определенного периода времени [16].

Результаты исследования особенностей инновационной деятельности наукоемких приборостроительных предприятий позволили выделить виды ее эффективности. По нашему мнению, следует выделить 6 основных видов эффективности инновационной деятельности наукоемких приборостроительных предприятий (рис. 1).

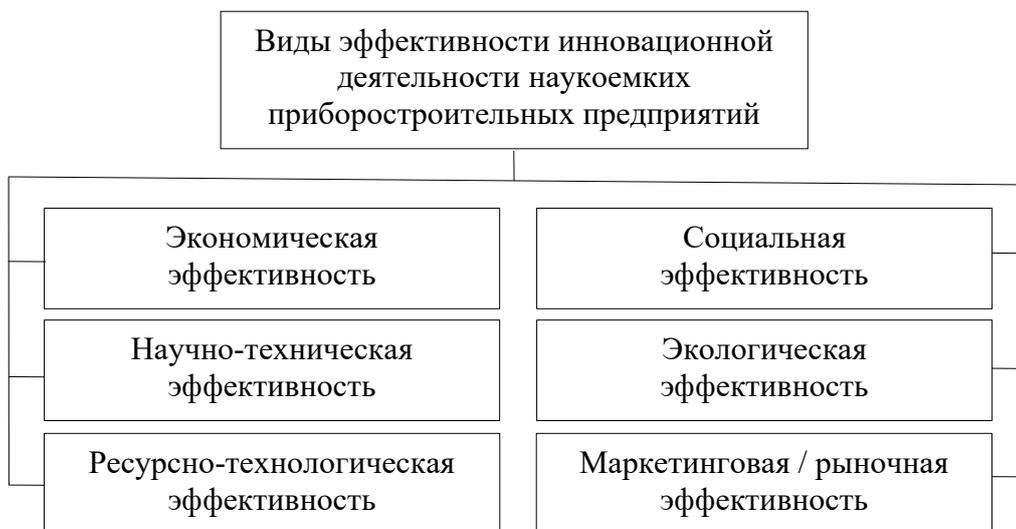


Рисунок 1 – Виды эффективности инновационной деятельности наукоемких приборостроительных предприятий (разработано автором)

Экономическая эффективность наукоемких приборостроительных предприятий оценивает их способность генерировать прибыль и оптимизировать издержки при реализации проектов высокой технологической сложности и значительных затрат на НИОКР. Научно-техническая эффективность оценивает инновационные процессы, разработку новых технологий и применение результатов научных исследований в производстве сложных приборов и оборудования. Ресурсно-технологическая эффективность оценивает насколько рационально предприятие использует материальные, трудовые и энергетические ресурсы в производстве высокотехнологичной продукции. Социальная эффективность отражает влияние деятельности предприятия на сотрудников и общество в целом. Экологическая эффективность измеряет степень воздействия деятельности предприятия на окружающую среду. Маркетинговая эффективность оценивает успех предприятия в продвижении своих продуктов и услуг на рынок.

Перечисленные виды эффективности взаимосвязаны и вместе обеспечивают комплексное представление о работе наукоемких приборостроительных предприятий, позволяя оценить их способность адаптироваться к меняющимся условиям и достигать долгосрочных целей.

Часто в источниках [7, 8, 15 и др.] авторы рассматривают инновационную деятельность предприятия и его инновационную активность как тесно связанные понятия: инновационная деятельность является содержанием инновационной активности или инновационная активность является формой проявления инновационной деятельности. Поэтому при оценке эффективности инновационной деятельности одним из ключевых направлений выступает оценка инновационной активности. Также большое количество исследователей предлагают оценивать эффективность инновационной деятельности через инновационный потенциал.

Отметим, что компоненты (показатели) каждого вида эффективности не могут измеряться в одинаковых универсальных единицах. В каждом конкретном случае (для каждого конкретного предприятия) значимость каждого компонента эффективности будет различна. Эффективность должна быть охарактеризована определенными количественными методами [4]. Для наукоемких предприятий приборостроения важно проводить оценку эффективности инновационной деятельности.

Комплексная оценка эффективности инновационной деятельности наукоемких приборостроительных предприятий должна позволять проводить всесторонний анализ результатов инновационной деятельности. При этом, необходимо учитывать, как экономические, так и неэкономические показатели для получения целостного представления о влиянии инноваций на развитие предприятия.

Экономические показатели подразделяются на:

– финансовые показатели (оценивают прибыль, рентабельность, объем продаж, инвестиции в НИОКР и снижение себестоимости продукции);

– показатели производительности (оценивают производительность труда, объем выпуска продукции и эффективность использования ресурсов).

Неэкономические показатели оценивают аспекты инновационной деятельности, которые не связаны напрямую с финансовыми результатами, но существенно влияют на общий успех и устойчивость предприятия. Например, к таким показателям относятся:

– научно-технические показатели (оценивают уровень научно-технического развития, инновационность продукции и цикл разработки продукта);

– ресурсно-технологические показатели (оценивают показатели использования ресурсов и технологического потенциала);

– социальные показатели (оценивают качество рабочих мест, квалификацию персонала и наличие социальных программ);

– экологические показатели (оценивают экологическую устойчивость, энергосбережение и утилизацию отходов);

– маркетинговые/рыночные показатели (оценивают рыночную конкурентоспособность, успех позиционирования);

Таким образом, цели такой оценки будут иметь комплексный характер (рис. 2).



Рисунок 2 – Цели оценки эффективности инновационной деятельности наукоемких приборостроительных предприятий (разработано автором)

Методика проведения комплексной оценки эффективности инновационной деятельности предприятия должна включать последовательные этапы (табл. 1).

Таблица 1 – Этапы проведения комплексной оценки эффективности инновационной деятельности предприятия (разработано автором на основе [3, 13, 17])

№ этапа	Наименование этапа	Характеристика этапа
1	Определение цели и задач оценки	Установление цели оценки (например, повышение конкурентоспособности, оптимизация затрат) и задач (оценка прибыли, анализ производительности)
2	Выбор показателей для оценки	Формирование совокупности экономических и неэкономических показателей, релевантных для конкретного предприятия
3	Сбор данных для выполнения расчетов	Сбор данных из внутренних отчетов предприятия, бухгалтерской документации,

		опросов сотрудников, и статистической информации
4	Расчет показателей	Проведение расчетов по каждому показателю на основе собранных данных
5	Анализ данных и расчет интегрального показателя	Интерпретация результатов значений показателей и расчет интегрального показателя (комбинированного индекса), который объединяет все показатели. Определение весовых коэффициентов для каждого показателя в зависимости от их значимости
6	Формирование выводов и рекомендаций	Подготовка выводов на основе проведенного анализа и разработка рекомендаций по повышению эффективности инновационной деятельности

Нами уточнена и представлена возможная система критериев и показателей оценки эффективности инновационной деятельности наукоемких приборостроительных предприятий (табл. 2). Сформированная система критериев и показателей оценки эффективности инновационной деятельности наукоемких приборостроительных предприятий является оригинальной и строго подчинена конкретике данного исследования.

Экономические показатели характеризуют измеримые результаты инновационной деятельности, что позволяет осуществлять их непосредственную количественную оценку на основе, например, затратного подхода. В свою очередь, оценка нефинансовых аспектов инновационной деятельности должна включать количественные и качественные показатели и может быть решена на основе сочетания количественных и экспертных методов оценки [5, 11]. Количественные показатели характеризуют измеримые результаты и используются для количественной оценки. Качественные показатели позволяют провести оценку качественных параметров на основе экспертных методов [1].

Состав экономических и неэкономических показателей может варьироваться с учетом особенностей предприятия.

Таблица 2 – Система критериев и показателей оценки эффективности инновационной деятельности наукоёмких приборостроительных предприятий (разработана автором [1, 6, 9, 14, 18 и др.])

Наименование критерия	Наименование показателя	Методические пояснения, формула расчета
Оценка экономической эффективности		
1. Достижение экономической результативности (экономических целей)	1.1. Достижение экономических целей	Положительная разница между доходами от деятельности и всеми расходами, связанными с этой деятельностью (руб.) $K_{1.1} = D - R, \quad (1)$ <i>D</i> – доходы от основной деятельности по балансу; <i>R</i> – расходы на основную деятельность по балансу.
	1.2. Стоимость нематериальных активов	Показывает стоимость объектов, не имеющих вещественной, физической формы, предназначенных для использования в процессе производства (руб.) $K_{1.2} = N_A, \quad (2)$ <i>N_A</i> – стоимость нематериальных активов по балансу.
	1.3. Затраты на НИОКР	Показывает долю затрат на НИОКР в общем объеме затрат (руб.) $K_{1.3} = \frac{Z_{\text{НИОКР}}}{Z_{\text{ОБЩ}}}, \quad (3)$ <i>Z_{НИОКР}</i> – затраты на НИОКР за отчетный период; <i>Z_{ОБЩ}</i> – общие (совокупные) затраты за отчетный период.
	1.4. Объем экспортируемой инновационной продукции	Показатель оценивает стоимость инновационной продукции, экспортируемой на международный рынок (руб.) $K_{1.4} = \frac{QI_{\text{экс}}}{QI_{\text{общ}}}, \quad (4)$ <i>QI_{экс}</i> – стоимость инновационной продукции, экспортируемой на международный рынок за отчетный период; <i>QI_{общ}</i> – стоимость проданной инновационной продукции на рынок за отчетный период.
Оценка научно-технической эффективности		

Наименование критерия	Наименование показателя	Методические пояснения, формула расчета
2. Результативность достижения научно-технических целей	2.1. Уровень технологического развития	<p>Оценивает степень внедрения передовых технологий в производственные процессы</p> $K_{2.1} = \frac{ПТ_{нов}}{ПТ_{общ}}, \quad (5)$ <p>$ПТ_{нов}$ – количество новых передовых технологий, внедренных в производственные процессы за отчетный период; $ПТ_{общ}$ – количество передовых технологий, используемых в производственные процессах.</p>
	2.2. Уровень инновационности продукции	<p>Количество и качество новой продукции и услуг, разработанных и внедренных за отчетный период. Показатель включает новизну и уникальность продуктов</p> $K_{2.2} = \frac{N_{нов}}{N_{общ}}, \quad (6)$ <p>$N_{нов}$ – количество новой продукции и услуг, разработанных и внедренных за отчетный период; $N_{общ}$ – количество продукции и услуг в номенклатуре предприятия.</p>
	2.3. Цикл разработки продукта	<p>Время, затраченное на разработку и вывод новой продукции на рынок</p> $K_{2.3} = \frac{T_{разраб}}{N_{нов}}, \quad (7)$ <p>$T_{разраб}$ – время, затраченное на разработку и вывод новой продукции на рынок; $N_{нов}$ – количество новой продукции и услуг, разработанных и внедренных за отчетный период.</p>
Оценка ресурсно-технологической эффективности		
3. Использование ресурсного потенциала	3.1. Коэффициент использования ресурсов	<p>Показывает степень (интенсивность) использования ресурсов</p> $K_{3.1} = \frac{FQ}{ТС}, \quad (8)$ <p>FQ – фактически объем израсходованных ресурсов за отчетный период продукции; $ТС$ – общая емкость (максимальное количество используемых ресурсов).</p>
	3.2. Производительность оборудования	<p>Отражает объем продукции (работы), производимой в единицу времени</p> $K_{3.2} = \frac{Q}{T}, \quad (9)$ <p>Q – количество произведенной за отчетный период продукции;</p>

Наименование критерия	Наименование показателя	Методические пояснения, формула расчета
		T – общее время работы оборудования за отчетный период продукции.
	3.3. Ресурсоемкость	Показывает затраты ресурсов (в денежном выражении) на производство единицы продукции. руб. $K_{3.3} = \frac{TC}{Q}, \quad (10)$ TC – совокупные производственные затраты за отчетный период продукции.
	3.4. Энергоемкость	Показывает затраты энергии (энергоресурсов и энергоносителей) на производство единицы продукции $K_{3.4} = \frac{W}{Q}, \quad (11)$ W – суммарный объем потребленных энергоносителей (электроэнергии, теплоэнергии, технологического топлива и др.) для производства продукции в отчетном периоде.
	3.5. Производительность труда	Показывает насколько эффективно рабочий (или группа рабочих) вложил свой труд в создание единицы продукции $K_{3.5} = \frac{QS}{T}, \quad (12)$ QS – объем произведенной продукции в финансовом (стоимостном) выражении в отчетном периоде; R – количество рабочих, вырабатывающих продукцию/
	3.6. Коэффициент персонала, занятого в НИОКР	Доля персонала (специалистов), занятого в инновационной деятельности, к общей численности персонала $K_{3.6} = \frac{Ч_{\text{НИОКР}}}{Ч_{\text{ОБЩ}}}, \quad (13)$ $Ч_{\text{НИОКР}}$ – численность персонала (специалистов), занятого в инновационной деятельности в отчетном периоде; $Ч_{\text{ОБЩ}}$ – общая численность персонала (специалистов) предприятия в отчетном периоде.
	3.7. Коэффициент освоения новой техники	Доля современного оборудования (приобретенного в течение пяти последних лет) $K_{3.7} = \frac{ОФ_{\text{нов}}}{ОФ_{\text{сп}}}, \quad (14)$ $ОФ_{\text{нов}}$ – стоимость вновь введенных

Наименование критерия	Наименование показателя	Методические пояснения, формула расчета
		основных фондов в отчетном периоде; ОФ _{ср} – среднегодовая стоимость основных производственных фондов предприятия в отчетном периоде.
	3.8. Уровень автоматизации производства	Характеризует уровень автоматизации производственных процессов $K_{3.8} = \frac{K_a}{K_a + K}, \quad (15)$ <p>K_a – количество автоматизированного оборудования в штуках или его стоимость в руб.;</p> <p>K – количество или стоимость неавтоматизированного оборудования.</p>
Оценка маркетинговой/рыночной эффективности		
4. Достижение маркетинговых целей	4.1. Коэффициент обновления портфеля продукции	Доля продаж новой и усовершенствованной продукции в общем объеме продаж $K_{4.1} = \frac{ПР_{нов}}{ПР}, \quad (16)$ <p>$ПР_{нов}$ – количество новых ассортиментных позиций за отчетный период;</p> <p>$ПР$ – общее количество ассортиментных позиций в отчетном периоде.</p>
	4.2. Охват аудитории	Оценивает степень применения инструментов «ознакомительного» маркетинга $K_{4.2} = \frac{АУД_{реал}}{АУД_{прогноз}}, \quad (17)$ <p>$АУД_{реал}$ – количество аудитории, охваченное инструментами «ознакомительного» маркетинга;</p> <p>$АУД_{прогноз}$ – прогнозируемое количество аудитории.</p>
	4.3. Уровень потребительской лояльности	Оценивает мнения потребителей о продукции и предприятии: приверженность потребителей, готовность рекомендовать продукция (измеряется через опросы экспертно) $K_{4.3} = \sum_{i=1}^N K_{4.3i} / N, \quad (18)$ <p>$K_{4.3i}$ – балльная оценка (от 1 до 10) i-го эксперта;</p> <p>N – количество экспертов, участвовавших в опросе.</p>
Оценка социальной эффективности		
5. Достижение	5.1. Качество рабочих	Оценивает условия труда, уровень

Наименование критерия	Наименование показателя	Методические пояснения, формула расчета
социальной результативности (социальных целей)	мест	<p>безопасности, комфорт и удовлетворенность сотрудников</p> $K_{5.1} = \frac{C_{услов}}{Ч_{ОБЩ}}, \quad (19)$ <p>$C_{услов}$ – суммарная оценка условий труда; $Ч_{ОБЩ}$ – общая численность персонала (специалистов) предприятия в отчетном периоде.</p>
	5.2. Уровень подготовки и переподготовки кадров	<p>Оценивает уровень подготовки и переподготовки кадров</p> $K_{5.2} = \frac{K_{тренин}}{Ч_{ОБЩ}}, \quad (20)$ <p>$K_{тренин}$ – количество тренингов и курсов; $Ч_{ОБЩ}$ – общая численность персонала (специалистов) предприятия в отчетном периоде.</p>
	5.3. Уровень социальных программ	<p>Наличие и реализация программ социальной поддержки сотрудников и их семей</p> $K_{5.3} = \frac{P_{соц}}{Ч_{ОБЩ}}, \quad (21)$ <p>$P_{соц}$ – количество социальных программ; $Ч_{ОБЩ}$ – общая численность персонала (специалистов) предприятия в отчетном периоде.</p>
Оценка экологической эффективности		
6. Достижение экологической устойчивости	6.1. Экологическая устойчивость	<p>Оценивает степень снижения негативного воздействия на окружающую среду благодаря внедрению инноваций</p> $K_{6.1} = \frac{P_{экол}}{P_{общ}}, \quad (22)$ <p>$P_{экол}$ – объем экологически чистых ресурсов; $P_{общ}$ – общий объем используемых ресурсов.</p>
	6.2. Энергоэффективность	<p>Оценивает эффективность использования энергии и внедрение энергоэффективных технологий</p> $K_{6.2} = \frac{E_{сэкон}}{E_{общ}}, \quad (23)$ <p>$E_{сэкон}$ – сэкономленная энергия; $E_{общ}$ – общее потребление энергии.</p>
	6.3. Уровень утилизации отходов	<p>Оценивает систему утилизации и переработки отходов, уменьшение объемов отходов</p>

Наименование критерия	Наименование показателя	Методические пояснения, формула расчета
		$K_{6.3} = \frac{W_{\text{перераб}}}{W_{\text{общ}}}, \quad (24)$ <p> $W_{\text{перераб}}$ – объем переработанных отходов; $W_{\text{общ}}$ – общий объем отходов. </p>

Анализ ключевых показателей для измерения эффективности инновационной деятельности предлагается использовать подход, базирующийся на использовании нормированных индексов. Для расчетов критериев и интегрального показателя оценки эффективности инновационной деятельности предлагается воспользоваться методом анализа иерархий, разработанным Т. Саати [12]. А для обоснования значения интегрального показателя – задействовать вербально-числовую шкалу Харрингтона.

Таким образом, на основе значений комплексных показателей экономической, научно-технической, ресурсно-технологической, маркетинговой (рыночной), социальной и экологической эффективностей и интегрального показателя возможно оценить, как сейчас влияют факторы и как будут влиять в дальнейшем на инновационную деятельность; определить места возникновения проблем и перспективы развития.

Использованные источники:

1. Абдулкадыров М.А., Игнатов А.Н., Куликова Н.Н., Митяков Е.С. Оценка эффектов реализации проектов развития производственной системы (на примере АО «Лыткаринский завод оптического стекла») // Russian Technological Journal. – 2023. – №11(6). – С. 76-88.

2. Дмитрик Е.Г. Комплексный методологический подход к формированию и оценке инновационного потенциала // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2018. – Т. 14. – № 12 (369). – С. 2300-2316.

3. Козин Э.Ф. Этапы и методы оценки эффективности инновационных проектов: структурные взаимосвязи // Инновации. – 2012. – № 1. – С. 100-104.

4. Кузнецова Е.Ю. Оценка эффективности инновационной деятельности / Е.Ю. Кузнецова, Е.В. Иода // Социально-экономические явления и процессы. – 2016. – Т. 11, № 4. – С. 50-54.

5. Куликова Н.Н. Управление межорганизационными взаимоотношениями: теория, методология, инструментарий : диссертация доктора экономических наук : 5.2.6. / Куликова Наталия Николаевна; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»]. – Москва, 2022. – 362 с.

6. Малыгина В.Д. Оптимизация системы показателей ассортиментного портфеля торгового предприятия / В.Д. Малыгина, Е.В. Биба // ЦИТИСЭ. – 2021. – № 1(27). – С. 299-309.

7. Михалев О.В. Инновационная активность и экономическая устойчивость в развитии региональных хозяйственных систем // Региональная экономика: теория и практика. – 2011. – № 27. – С. 19-25.

8. Никитина О.В. Методы оценки инновационной активности промышленных предприятий: диссертация кандидата экономических наук: 08.00.05. – Санкт-Петербург, 2007. – 158 с.

9. Охват аудитории [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://ppc.world/glossary/term/ohvat> (дата обращения 13.05.24).

10. Полосков С.С., Желтенков А.В., Моттаева А.Б. Методические основы мониторинга инновационного потенциала высокотехнологичных наукоемких предприятий // Экономика и предпринимательство. 2018. № 4 (93). – С. 576-580.

11. Прохоров Ю.К., Фролов В. В. Управленческие решения: Учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. – 138 с.

12. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – М.: Радио и Связь, 1993. – 278 с.

13. Савалей В.В. Экономическая экспертиза инновационных проектов [Электронный ресурс]: учебное электронное издание : учебное пособие / В.В. Савалей; Министерство образования и науки Российской Федерации, Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа. – Владивосток: Дальневосточный федеральный ун-т, 2017. – 107 с.

14. Терентьева Т. Методические подходы к оценке эффективности деятельности малого инновационного предпринимательства (обзор) / Т. Терентьева, К. Смицких, П. Коврижко // Общество и экономика. – 2015. – № 11-12. – С. 181-198.

15. Трифилова А.А. Оценка эффективности инновационного развития предприятия. – Финансы и статистика, 2005.

16. Трусова Л.Н. Особенности статистического наблюдения за инновационной деятельностью / Л.Н. Трусова, И.П. Лаптева // Управление инновациями: теория, методология, практика. – 2014. – № 11. – С. 32-35.

17. Яшин С.Н. Методика комплексной оценки эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий на основе формирования системы экономических показателей / С.Н. Яшин, Т.М. Крюкова // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – 2010. – № 1(80). – С. 251-258.

18. NPS – индекс лояльности клиентов [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://apni.ru/article/5136-nps-indeks-loyalnosti-klientov> (дата обращения 13.05.24).