

УДК 65.01:37

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Третьякова В.А., Васина О.В., Доронина Е.Д., Лебедев Г.А.

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)», Москва, e-mail: kate4ka_98@mail.ru

В данной статье рассматривается оценка НИОКР на предприятии. Речь идет о том, что необходимо оценивать не только возможность реализации НИОКР на предприятии, но и примерные сроки их исполнения. Представлены показатели, которые отражают степень готовности предприятия к выполнению НИОКР. Количество таких показателей достаточно велико и варьируется в зависимости от предприятия, тем не менее их можно разделить на две категории, при этом к первой категории относятся вероятностные показатели, а ко второй – показатели уровня сложности, затрат времени и труда. Оценка этих показателей произведена с помощью комплексного балла, который позволит рассматривать шкалу оценивания в рассматриваемых пределах, для удобства отнесения НИОКР к одному из трех уровней сложности. Разработанный подход, позволяет проанализировать все показатели, при помощи шкалы оценки НИОКР, которая состоит из трех промежутков, отражающих возможности предприятия, и прийти к выводу о его способности брать на себя ответственность за выполнение научно-исследовательских работ и опытно-конструкторских разработок. Представленный подход позволит упростить процесс оценки НИОКР, принятия решений о готовности предприятия к их исполнению, а также повысит степень готовности предприятия к возможным рискам.

Ключевые слова: НИОКР, этапы оценки, качественная оценка, количественная оценка, показатели

EVALUATION OF THE POSSIBILITY OF R&D IMPLEMENTATION AT THE ENTERPRISE

Tretyakova V.A., Vasina O.V., Doronina E.D., Lebedev G.A.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bauman Moscow State Technical University (National Research University)», Moscow, e-mail: kate4ka_98@mail.ru

This article discusses the assessment of R&D at the enterprise. The point is that it is necessary to evaluate not only the possibility of R&D at the enterprise, but also the approximate dates for their implementation. Indicators are presented that reflect the degree of enterprise readiness for R&D. The number of such indicators is quite large and varies depending on the enterprise, however, they can be divided into two categories, while the first category includes probabilistic indicators, and the second indicators of the level of complexity, time and labor. These indicators were assessed using a comprehensive score, which will allow us to consider the assessment scale within the considered limits, for the convenience of classifying R&D as one of three difficulty levels. The developed approach allows us to analyze all indicators using the R&D assessment scale, which consists of three gaps that reflect the capabilities of the enterprise and come to the conclusion about its ability to take responsibility for the implementation of research and development work. The presented approach will simplify the process of assessing R&D, making decisions on the readiness of the enterprise for their implementation, as well as increase the degree of readiness of the enterprise to possible risks.

Keywords: R & D, qualitative assessment, quantitative assessment, indicators

Главным двигателем экономического роста на современном этапе развития является инновационная сфера, основной частью которой являются научно-исследовательские работы и опытно-конструкторские разработки (НИОКР) [1].

Прежде чем приступать к выполнению НИОКР, необходимо оценить возможности их реализации на предприятии, а также примерные сроки исполнения. Степень дифференциации таких проектов достаточно высока, они являются наиболее сложными, непредсказуемыми и имеют высокую степень неопределенности, в связи с этим вопрос оценки готовности предприятия к проведению НИОКР особенно актуален. Тем не менее НИОКР все же имеют схожие параметры оценки, что позволяет предложить подход, который облегчит процесс их оценки, сократит трудозатраты и позволит избежать необоснован-

ных затрат [2]. Инновационное предприятие должно понимать и моделировать ситуацию, которая может сложиться в ходе выполнения НИОКР для того, чтобы определить возможность реализации проекта.

Цель исследования: рассмотреть показатели, влияющие на степень готовности предприятия к проведению НИОКР, провести их оценку по двум категориям, рассчитать комплексный балл, который позволит отнести НИОКР к одному из трех уровней сложности.

Материалы и методы исследования

На первом этапе оценки необходимо рассмотреть различные показатели, которые отражают степень готовности предприятия к выполнению НИОКР [3–5]. Количество таких показателей для различных отраслей промышленности может варьироваться, при этом можно выделить две ка-

тегории. К первой категории, как правило, относятся вероятностные показатели, не связанные с ресурсами предприятия, но характеризующие предстоящие НИОКР, что позволяет предприятию сделать вывод о вероятности успеха предполагаемых разработок. Существует два варианта развития событий: либо продолжить оценку НИОКР на следующих этапах, либо отказаться от разработки исходя из отрицательных результатов оценки показателей первой категории. Вторая категория показателей поможет предприятию понять уровень сложности предстоящих работ и в правильной мере рассчитать необходимые затраты времени и труда. Показатели, относящиеся к этим двум категориям, весьма неоднозначны, поэтому для них приведена качественная и количественная оценка, которая представлена в табл. 1 и 2. Каждое предприятие может счесть важными показатели, которые имеют наибольшее значение именно для него. Для этого следует использовать весовые коэффициенты. Весовые коэффициенты предлагается расставлять по трехбалльной шкале, присваивая значение 3 наиболее значимым показателям, а значение 1 соответственно наименее значимым. Предприятие само определяет количество важных/неважных

показателей (например, три показателя из четырнадцати могут иметь вес 3, а остальные 1 или предприятие может посчитать нужным всем рассматриваемым показателям проставить вес 3) [6–8].

Таблица 1
Оценка показателей первой категории

Первая категория		
Показатель	Качественная оценка	Баллы
Перспективность	Низкая	3
	Средняя	2
	Высокая	1
Актуальность разработки	Низкая актуальность	3
	Особая актуальность	2
	Высокая актуальность	1
Оцениваемая вероятность успеха	Очень низкая вероятность	5
	Низкая вероятность	4
	Средняя вероятность	3
	Высокая вероятность	2
	Очень высокая вероятность	1
Инвестиционная привлекательность	Низкая	3
	Средняя	2
	Высокая	1
Ликвидность разработанного решения	Низкая	3
	Средняя	2
	Высокая	1

Оценка показателей второй категории

Таблица 2

Вторая категория		
Показатель	Качественная оценка	Баллы
Сложность	Очень сложная	5
	Сложная	4
	Средняя сложность	3
	Низкая сложность	2
	Простая	1
Неопределенность	Высокая	3
	Средняя	2
	Низкая	1
Масштаб внедрения	Межотраслевой	3
	Отраслевой	2
	Локальный	1
Уровень новизны разработки	Разработанное решение является новым и формирует новую отрасль или сферу деятельности	3
	Разработанное решение является новым в уже существующей сфере	2
	Усовершенствование уже существующего решения	1
Особенности конечного потребителя	Эксклюзивный заказчик	4
	Рынок госучреждений	3
	Рынок предприятий	2
	Потребительский рынок	1
Уровень риска	Очень высокий уровень риска	5
	Высокий уровень риска	4
	Средний уровень риска	3
	Низкий уровень риска	2
	Слабый уровень риска	1

Окончание табл. 2		
Вторая категория		
Показатель	Качественная оценка	Баллы
Продолжительность выполнения работ	Долгосрочные (более 3 лет)	3
	Среднесрочные (1–3 года)	2
	Краткосрочные (менее 1 года)	1
Наличие необходимых специалистов	Требуется узкие высококвалифицированные специалисты. Такие специалисты не известны и их мало на рынке труда	5
	Требуется узкие высококвалифицированные специалисты. Такие специалисты известны и их мало на рынке труда	4
	Требуется высококвалифицированный персонал для выполнения НИОКР. Требуемых специалистов нет на предприятии, но их много на рынке труда	3
	Требуется высококвалифицированный персонал для выполнения НИОКР. Требуемые специалисты имеются на предприятии	2
	Высококвалифицированный персонал для выполнения НИОКР не требуется. Требуемые специалисты имеются на предприятии	1
Наличие финансовых возможностей	Отсутствие финансовых средств и сложность их привлечения	4
	Отсутствие финансовых средств, но наличие возможности привлечения заемных средств	3
	Наличие финансовых средств, но требуются дополнительные средства	2
	Наличие финансовых средств в достаточном количестве	1

Рассмотрим ряд приведенных показателей, чтобы понять, как они будут влиять на оценку готовности предприятия к проведению НИОКР (рис. 1).

На втором этапе оценки возникает проблема разности шкал отдельных показателей. Например, сложность оценивается по пятибалльной шкале, а масштаб внедрения по трехбалльной. Эта проблема решается путем приведения всех оценочных шкал к единой шкале, для получения совокупной оценки НИОКР по всем показателям [9, 10]. Для удобства перевода шкал выберем 10-балльную шкалу. Система перевода представлена в табл. 3.

Таблица 3
Приведение оценочных шкал к десятибалльной шкале

	Шкала Б ⁿ	Б ¹⁰
2-балльная шкала	1	1
	2	10
3-балльная шкала	1	1
	2	5,5
	3	10
4-балльная шкала	1	1
	2	5
	3	7,5
	4	10
5-балльная шкала	1	1
	2	4
	3	6
	4	8
	5	10

Третий этап включает в себя расчет по формулам. После приведения оценочных шкал к десятибалльной шкале, введем формулу (1), позволяющую рассчитать балл, который получен тем или иным НИОКР в результате оценки:

$$B_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n (B_i^{10} a_i), \quad (1)$$

где B_i^{10} – присваиваемый по десятибалльной шкале балл i -му показателю;

a_i – весовой коэффициент для i -го показателя;

n – количество рассматриваемых показателей.

Далее необходимо рассчитать комплексный балл, который позволит рассматривать шкалу оценивания в пределах от 1 до 10, для удобства отнесения НИОКР к одному из трех уровней сложности. Формула (2), позволяющая вычислить комплексный балл представлена ниже:

$$B = \frac{B_{\Sigma}}{\sum_{i=1}^n a_i} = \frac{\sum_{i=1}^n (B_i^{10} a_i)}{\sum_{i=1}^n a_i}. \quad (2)$$

На четвертом этапе необходимо отнести НИОКР к одной из трех групп, представленных на рис. 1, в зависимости от полученных баллов.

Результаты исследования и их обсуждение

Первый уровень характеризуется небольшой степенью сложности и неопределенности предстоящих работ. НИОКР, попавшие в этот промежуток, являются наиболее благоприятными для реализации на предприятии.

Перспективность	• отражает возможности успешного развития в будущем
Актуальность разработки	• отражает важность и значимость разработки в настоящий момент времени и в перспективе
Оцениваемая вероятность успеха	• показывает, с какой вероятностью будут достигнуты цели (сроки исполнения НИОКР, стоимость, качество разработки), поставленные предприятием, и отражает долю успеха того или иного события
Инвестиционная привлекательность	• отражает отношение инвестиционного потенциала к рискам, связанным с разработкой
Ликвидность разработанного решения	• способность разработки быстро обращаться в денежные средства без потери стоимости (способность продаваться)
Сложность	• отражает трудозатраты на выполнение работ, влияет на время выполнения и финансовую составляющую
Неопределенность	• обозначает неполноту и неточность информации об условиях выполнения разработки, в том числе о связанных с ними затратах и результатах
Масштаб внедрения	• отражает, какую область и в каком размере будет охватывать разработка
Уровень новизны разработки	• показатель отражающий неизвестность или известность разработки из сведений об уровне техники, под которым понимаются любые общедоступные сведения
Особенности конечного потребителя	• отражает специфику и объем проводимых работ, влияет на сроки выполнения и способы разработки
Уровень риска	• оценка ситуации, показывающая степень неопределенности в принятии решений с учетом ущерба, обусловленного неправильным принятием решения
Продолжительность выполнения работ	• отражает время, необходимое на выполнение НИОКР
Наличие необходимых специалистов	• отражает наличие необходимых специалистов с заданной квалификацией для возможности выполнения работ
Наличие финансовых возможностей	• показывает степень наличия финансов для реализации НИОКР

Рис. 1. Влияние показателей на оценку НИОКР

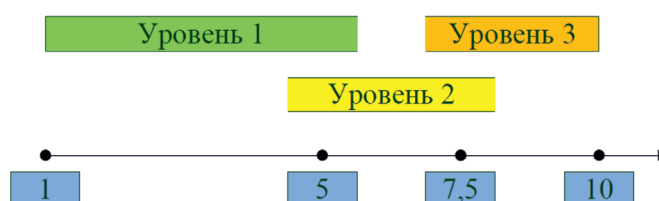


Рис. 2. Шкала оценки НИОКР

Второй уровень включает в себя НИОКР средней сложности и неопределенными перспективами. Для проектов, попавших в эту группу, необходим более тщательный анализ. Прежде чем приступить к работе, предприятию следует провести дополнительную оценку своих ресурсов и определить, какие именно показатели привели к такому результату.

Третий уровень предназначен для НИОКР наиболее сложных для реализации на предприятии, характеризующихся длительным сроком исполнения, высокими рисками, колоссальными затратами, отсутствием специалистов, поэтому существует большая вероятность, что при исполнении таких НИОКР предприятие может понести убытки, но тем не менее НИОКР этого

уровня являются наиболее инновационными, открывают новые технологии и несут в себе большие перспективы для деятельности предприятия.

Заключение

Проведение НИОКР является важным этапом деятельности предприятия, так как влияет на его инновационный потенциал и экономическую устойчивость, поэтому необходимо достаточно точно оценивать возможности реализации НИОКР на предприятии [11, 12]. Рассматриваемый подход позволит упростить процесс оценки НИОКР, принятия решений о готовности предприятия к их исполнению, а также предприятие будет готово к возможным рискам.

Список литературы

1. Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 № 127-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11507 (дата обращения: 01.11.2019).
2. Доронина Е.Д., Третьякова В.А. Ценообразование научно-исследовательских проектов // Управление научно-техническими проектами: матер. Третьей междунар. науч.-техн. конф. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. С. 148–152.
3. Васина О.В., Третьякова В.А. Нормирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ // Управление научно-техническими проектами: матер. Третьей междунар. науч.-техн. конф. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. С. 54–61.
4. Лапаев Д.Н., Митякова О.И., Мурашова Н.А., Митяков Е.С. Организация НИОКР: учеб. пособие. Н. Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т. им. Р.Е. Алексеева, 2017. 100 с.
5. Методические рекомендации по нормированию труда на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, разработаны Институтом труда от 7 марта 2014 года [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_308907 (дата обращения: 02.11.2019).
6. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: учебник: в 3 ч. Ч. 2. Экспертные оценки. Гриф УМО. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. 486 с.
7. Рофе А.И. Организация и нормирование труда: учеб. пособие. 2-е изд., стер. М.: КНОРУС, 2014. 224 с.
8. Абрамова И.Г., Абрамов Д.А., Корнилова А.С. Экономика научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ: учеб. пособие. Самара: Изд-во СГАУ, 2015. 128 с.
9. Третьякова В.А. Методика выбора функции для аутсорсинга на машиностроительном предприятии // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия «Машиностроение». 2019. № 2 (125). С. 102–114.
10. Организация, нормирование и оплата труда на предприятии: краткий курс лекций для бакалавров направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент» / Сост.: А.В. Наянов // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. Саратов, 2016. 125 с.
11. Кожухар В.М. Основы научных исследований: учеб. пособие. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2010. 216 с.
12. Сухачева Н.К. Совершенствованные методов качественной оценки объектов изобретений // Вопросы изобретательства. 1989. № 3. С. 40–45.