

Система показателей и методика оценки значимости НИОКР

Каледин Б.А., Третьякова Е.С.

Белорусский национальный технический университет

Оценка уровня технических решений осуществляется на основе комплексной системы критериев, характеризующих основные виды народнохозяйственного эффекта, получаемого от использования результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР).

Каждая из характеристик имеет несколько градаций и соответствующую шкалу их числовой, бальной оценки, которая определяется экспертными методами для всего исследуемого массива документов в целом.

Каждый из критериев оценки имеет соответствующие градации, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Система качественных показателей уровня технического решения

№ п/п	Показатели уровня технического решения	Чис знач
1	Новизна «Н»	
	- техническое решение не соответствующей критерию новизны	0
	- техническое решение соответствующей критерию «существенные отличия»	0,2
	- техническое решение защищено интентом	0,8
2	Важность «В»	
	- работы, проводимы по решению правительства, по государственным научно-техническим программам	10
	- по планам и программам НАНБ	7
	- работы, проводимые по планам отраслевых министерств и ведомств	5
	- работы по хоздоговорам с предприятиями	3
	- инициативные работы	2
3	Условия реализации «Ку»	
	- оборудование, сырье (материалы имеются в полном объеме в Беларуси)	1,0
	- использование результата сдерживается дефицитом требуемого оборудования, сырья, материалов в Белоруссии	0,75
	- для использования результата в промышленности необходимы разработки и производство нового оборудования или материалов, либо проектирование нового предприятия	0,5

4	Ожидаемый эффект «О ₂ »	
	- свыше 10 млн. руб., или создание какого-либо вида социального эффекта, используемого в масштабах предприятия	10
	- свыше 150 млн. руб., или создание какого-либо вида социального эффекта, используемого в системе отрасли, или улучшение качества существующего комплекса средств удовлетворения общественных потребностей	30
	- свыше 300 млн. руб., или создание какого-либо вида социального эффекта, важного для страны и общества в целом, или расширение существующего комплекса средств удовлетворения общественных потребностей	40
	- свыше 500 млн. руб., или создание принципиально новых видов общественных потребностей (товаров, предметов и средств труда)	80
	- свыше 1 млрд. руб.	100
5	Готовность к использованию в народном хозяйстве «К ₂ »	
	- проведение НИР по созданию нового изделия, технологии, материала и выдача исходных требований на разработку	0,5
	- разработке технической документации на разработку	0,6
	- разработке рабочей документации для изготовления опытного образца, технологии, материала (опытной партии)	0,7
	- изготовление опытного образца (опытной партии), опробывание новой технологии, материала и проведение испытаний	0,8
	- обработка результатов испытаний, внесение изменений в техническую документацию для начала серийного производства	0,9
	- подготовка производства и промышленное освоение	1,0

Определение численного значения показателя научно-технической перспективности производится на основании полученных при проведении перспективности конкурирующих направлений развития соответствующего объема техники по формуле

$$П = \frac{10(M + 1 - m)}{M}, \quad (1)$$

где M – общее количество выделенных конкурирующих направлений развития анализируемого объекта техники.

m – $(1/M)$ – ранг конкурирующего направления, к которому принадлежит анализируемое техническое решение.

Наибольшее значение показателя перспективности ($П=10$) соответствует наиболее перспективному направлению разработок, имеющему ранг $m = 1$

Коэффициент отдельных сроков внедрения технического определяется выражением

$$K_c = 1,1 \cdot \Delta t, \quad (2)$$

где Δt - период времени в годах. Равный разности между ожидаемым сроком внедрения технического решения и временем проведения оценки.

Рассчитанные по формуле (2) значения ожидаемых сроков внедрения приведены в табл.2

Таблица2 - Значения K_c

Δt	1	2	3	4	5	6	7
K_c	0,909	0,826	0,751	0,683	0,620	0,564	0,513

В случае использования численных оценок комплексный показатель уровня технического решения определяется формулой

$$T = N \cdot П \cdot В + Э_0 \cdot K_p \cdot K_y \cdot K_c \quad (3)$$

Первое слагаемое в этой формуле характеризует научно-техническую значимость разработки, а второе – ее практическую, экономическую значимость.

2. Проведение оценки уровня отдельных технических решений

Данные о новизне определяются по результатам научно-технической экспертизы. Сведения о таких показателях как ожидаемый эффект $Э_0$, степени готовности технического решения K_p , ожидаемый срок внедрения Δt , приводятся в материалах заявки в заключении организации о технико-экономических преимуществах предполагаемого технического решения. K_c рассчитывается по формуле (2) или определяется по табл.2.

Для определения показателя перспективности $П$ устанавливается принадлежность рассматриваемого технического решения к одному из конкурирующих направлений разработок. По известному рангу этого направления m по формуле (1) определяется показатель $П$.

Применение описанного метода оценки уровня проиллюстрируем на примере анализа технических решений, представленных по нагревательным печам.

Результаты исследования тенденций развития этой области техники представлены в табл. 5, где перечислены основные направления развития и приведены ранги этих направлений и

численных значений показателя перспективности, рассчитанные по формуле (3).

Таблица 5 - Перспективность направлений электропечестроения

№ п/п	Вид электро печей	Ранг перспективности	Критерий перспектив. в баллах
1	2	3	4
1	Дуговые вакуумные, дуговые открытые	I	10,0
2	Индукционные нагревательные высокочастотные	II	9,0
3	Сопротивления вакуумные	III	8,0
4	Руднотермические	IV	7,0
5	Индукционные нагревательные промышленной частоты	V	6,0
6	Сопротивления открытые	VI	5,0
7	Плазменного нагрева	VII	4,0
8	Электрошлакового переплава	VIII	3,0
9	Электронно-лучевые	IX	2,0
10	Индукционно плавильные	X	1,0

Ниже приводятся данные расчёта комплексного показателя уровня для конкретных решений.

1. Заявка на электродуговой испаритель. По заявке принято решение о выдаче патента ($H=0,8$); предложение относится к наиболее перспективному направлению разработок – к дуговым электропечам ($\Pi=10$); изобретение было создано по теме НИР, проводимым по планам НАНБ ($B=7$); величина ожидаемого годового экономического эффекта составляет свыше 500 млн. руб. ($\text{Эо}=80$), стадия готовности технического решения к использованию в производстве – проведение промышленных испытаний опытного образца ($Kr=0,8$); ожидаемые сроки внедрения $\Delta t=3$ года ($K_{cp}=0,75$); условия для реализации имеются в стране в полном объёме ($Ky=1$).

Отсюда, согласно выражению (3), величина комплексного показателя уровня составит

$$T=0,8*10*7,0+80*0,8*1,0*0,75=56+48=104,$$

Поскольку $T \geq T_7$ ($T_7=70$) данное изобретение следует отнести к категории высокозначимых.

2. Заявка на “Индукционную плавильную установку”.

По заявке принято решение о выдаче патента Белоруссии ($H=0,8$), приобретение относится к наименее перспективному виду электропечей ($P=0,1$), предложение было создано по теме НИР, проводимой по планам НАНБ ($B=7$); величина ожидаемого годового экономического эффекта составляет свыше 500млн. руб. ($\mathcal{E}_0=80$), стадия готовности к использованию в производстве - проведение промышленных испытаний опытного образца ($K_r=0,8$). Ожидаемые сроки внедрения $\Delta t=3$ года ($K_c=0,825$), условия для реализации есть в Белоруссии в полном объеме ($K_y=1$).

Отсюда, согласно выражению (3), величина уровня значимости составит

$$T=0,8*1,0*7+80*0,8*0,825*1,0=5,6+52,8=58,4.$$

Изобретение имеет показатель уровня ниже среднего и должно быть отнесено к категории малозначимых.

3. Заявка на “Способ ведения плавки в дуговой сталеплавильной печи”.

По заявке принято решение о выдаче патента Беларуси ($H=0,8$). Предложение относится к наиболее перспективному направлению разработок – дуговым электропечам ($P=10$), создано по теме НИР, проводимой по планам НАНБ ($B=7$), величина ожидаемого годового экономического эффекта составляет свыше 150 млн. руб. ($\mathcal{E}_0=30$), стадия готовности использования технического решения в народном хозяйстве – отработка технической документации по результатам опытно-промышленных испытаний ($K_x=0,9$), ожидаемые сроки внедрения $\Delta t=1$ год ($K_c=0,91$), условия реализации имеются в стране в полном объеме ($K_y=1$). Тогда

$$T=10,0*0,8*7,0+30*0,9*1,0*0,91=56+24,6=80,6.$$

Изобретение следует отнести к категории высокочисленных ($T>T_3=70$).