

Оценка трудоемкости НИОКР: некоторые результаты нормирования научного труда

Приведены результаты экспертной оценки типовых норм продолжительности (трудоемкости) этапов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и коэффициентов увеличения трудоемкости работ

В

Р.А. Дурнев

заместитель начальника
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ),
Москва, rdurnev@rambler.ru,
д-р техн. наук, доцент

И.В. Жданенко

старший научный сотрудник
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ),
Москва

статье [1] был определен следующий порядок оценки трудоемкости научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в области безопасности жизнедеятельности:

- ▶ установление требований к качеству выходных научных результатов (НР);
- ▶ оценка трудоемкости этапов НИОКР с учетом значений коэффициентов увеличения трудоемкости работ (КУТР), зависящих от указанных требований;
- ▶ оценка трудоемкости НИОКР в целом.

Исходными данными такой оценки являются типовые нормы продолжительности (трудоемкости) этапов НИОКР и значения КУТР.

При определении типовых норм научного труда учитывалось то, что в настоящее время существуют оценки трудоемкости (продолжительности) этапов НИОКР [2]. Однако их использование напрямую нецелесообразно в связи со значительным разбросом, связанным с разными периодами получения оценок, отличием в опыте и квалификации специалистов, проводивших оценки, спецификой научных исследований для разных отраслей наук.

Значительные затруднения также вызывает оценивание путем прямого наблюдения за таким творческим процессом, как научные исследования.

Также представляется некорректным использование данных по трудоемкости выполнения НИОКР за прошлые годы, поскольку до недавнего времени осуществлялось сметное финансирование научно-исследовательских учреждений (НИУ), а не решаемых научных задач. Поэтому трудоемкость работ не определялась, максимальное и минимальное количество научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, выполняемых НИУ, ничем не ограничивалось.

Существенные сложности возникают и в процессе установления зависимостей затрат научного труда от характеристик создаваемой мелкосерийной аварийно-спасательной техники и технологий, для которых не характерно непрерывное развитие типоразмерных рядов.

Поэтому для оценки времени выполнения этапов НИОКР в области безопасности жизнедеятельности проводился экспертный опрос. Его целью было получение оптимистической (минимальной — t_{\min}) и пессимистической (максимальной — t_{\max}) оценок времени выполнения данных этапов.

При планировании экспертного опроса учитывалось, что в общем случае более вероятно завершение работ с опозданием, чем выполнение их раньше намеченных сроков. Поэтому с учетом рекомендаций [3] принято, что распределение продолжительности работ может быть аппроксимировано β -распределением с положительной асимметрией. Формулы для определения ожидаемой продолжительности работ ($t_{\text{ож}}$) и дисперсии (σ) зависимости от вышеуказанных оценок приведены в [4].

Экспертный опрос проводился в трех научно-исследовательских и двух образовательных учреждениях МЧС России. Всего участвовало тридцать экспертов, в качестве которых выступали сотрудники, имеющие опыт планирования, руководства или участия в научно-исследовательской деятельности. В вводной части анкеты экспертного опроса говорилось, что «оценки специалистов должны основываться прежде всего на личном опыте участия в выполнении подобных этапов различных НИОКР. Если такое участие было неоднократным, то, наверное, можно оценить и минимальное время, которое на это понадобилось,

ключевые слова

научные результаты, экспертная оценка, этапы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, коэффициенты увеличения трудоемкости работ, средние величины

и вспомнить о максимальном времени, за которое удалось провести какую-то, наверное, сложную работу. Если такого опыта нет, можно дать оценки, исходя из идеализированного представления о рассматриваемых этапах» [5].

Экспертов просили не привязываться к современной практике «мелкотемья» и ограничений по срокам выполнения большинства работ в один год. Очевидно, что для некоторых научных тем получение качественных результатов потребует большего времени. В то же время рекомендовалось не принимать противоположной точки зрения и пытаться искусственно завысить оценку времени выполнения этапов.

Фрагмент анкеты экспертного опроса № 1 представлен на рис. 1.

Рассматриваемые в анкете этапы относились к типовой (средней, наиболее вероятной, часто встречающейся) НИОКР прикладного (в основном технического) характера. Хотя в различных предметных областях науки и техники существуют специфические виды научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, продолжительность и трудоемкость выполнения которых существенно различаются. В сфере ответственности МЧС России предлагались к рассмотрению виды НИОКР, указанные в [6].

В случае если эксперт считал, что продолжительность (трудоемкость) рассматриваемых этапов для вышеуказанных видов НИОКР будет существенно отличаться от аналогичных этапов типовой работы, то ему предлагалось дать соответствующие оценки. Однако подавляющее большинство экспертов высказали мнение, что трудоемкость рассматриваемых этапов незначительно различается для указанных типов НИОКР.

Кроме того, экспертам в дополнение к двадцати типовым этапам НИОКР предлагалось при необходимости указать дополнительные этапы, являющиеся, по их мнению, существенными с точки зрения трудоемкости, или удалить избыточные. Но и в этом случае эксперты оказались единодушными в том, что предложенные им этапы

Этап НИОКР	Один год выполнения этапа								Два года
	Месяцы								
	1	2	3	4	5	6	...	12	...
...
Разработка нового научно-методического аппарата	---	---	---	✗	---	---	---	✗	---
...
Сбор и обработка исходных данных	---	---	✗	2 чел.	---	---	---	✗	---
...
Проведение натуральных экспериментов	✗	---	---	5 чел.	---	---	---	---	✗

являются представительными и достаточно точными для оценки продолжительности и трудоемкости НИОКР.

Для установления групповых оценок экспертов отдельных организаций и всей экспертной группы в целом использовались следующие величины:

- ▶ среднее взвешенное;
- ▶ среднее арифметическое;
- ▶ среднее геометрическое;
- ▶ медиана;
- ▶ среднее гармоническое.

Необходимость применения различных типов средних величин обусловлена требованиями к минимизации разброса ответов экспертов, то есть получению максимально согласованных групповых оценок.

Кроме того, использование, например, только одних средних арифметических оценок не вполне корректно, поскольку они являются наилучшими (состоятельными, несмещенными и эффективными) оценками математического ожидания в основном для нормального распределения [7]. При этом достоверная информация о виде распределения ответов экспертов отсутствовала. В этой связи и было принято решение об использовании кортежа средних величин.

Смысл определения веса средних взвешенных оценок заключался в следующем. Если расстояние между экспертными оценками минимально-

Рис. 1. Фрагмент заполненной анкеты экспертного опроса по оценке минимальной и максимальной продолжительности этапов НИОКР