

УДК 001.89:331.1

С.А. Корзунов, В.И. Карпов

ТИПОЛОГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ НАУЧНЫХ РАБОТ

В данной статье рассмотрен метод нормирования научных работ. Предложена методика обоснования трудоемкости научных работ на основании типовых календарных планов, а также алгоритм определения базовых трудоемкостей и продолжительности НИОКР.

Планирование, трудоемкость, научные работы, длительность, продолжительность, управление, эффективность.

Введение

«В науке нет широкой столбовой дороги...», – говорил классик, и с ним сложно не согласиться. Тем не менее подавляющее большинство научных исследований всегда проводится по определенному, заведомо известному плану. Этот план называется календарным и является неотъемлемым приложением к рабочей программе. Три документа, а именно: рабочая программа, календарный план и смета, лежат в основании любой НИОКР. Только при проведении самостоятельных исследований ученый может ими пренебречь, во всех остальных случаях он вынужден в той или иной мере заниматься разработкой этих документов.

Любая научная работа по определению должна содержать новизну, но зачастую научные работы носят типовой характер. При этом значение таких работ огромно, ведь за каждым открытием, за каждым научным прорывом скрывается многолетний труд огромного количества сотрудников. В этом случае на первое место выходит не научный гений, а исполнительность и пунктуальность, продуманность планов эксперимента, оптимальность использования времени и ресурсов.

Разработка рабочих программ и календарных планов – это сложная и ответственная работа, требующая опыта и знаний. Прекрасный специалист в своей области может не иметь никаких способностей к административной деятельности или не иметь достаточно времени для работы над бумагами, и разработанный им календарный план не будет оптимальным. В этом случае на стыке научной и административной работы необходим буфер, связующее звено, представляющее собой методику планирования научных работ [1].

Общая методика

Организации, занимающиеся НИР и ОКР, в большинстве случаев ведут работы по какому-либо одному направлению или группе смежных направлений. Повышение специализации – необходимое условие для достижения прогресса в науке, следовательно, специализация будет увеличиваться. Относительно узкая специализация научно-исследовательских организаций позволяет предположить, что существующий объем работ любой организации можно разбить на конечное число типов, схожих между собой по набору выполняемых операций. Типология – это наука, занимаю-

щаяся выяснением наиболее общих типов явлений или объектов и сближением их по набору характеристик. А значит, данный в работе подход к планированию НИОКР можно назвать типологическим методом планирования.



Рис. 1. Общенаучная классификация научных работ

Существует общепринятая общенаучная классификация НИОКР, в которой выделяются следующие укрупненные классы: фундаментальные, поисковые, прикладные, опытно-конструкторские работы (ОКР), разработки (рис. 1). Каждый класс НИОКР можно охарактеризовать определенным содержанием и планируемыми результатами. Кроме общенаучных классификаторов, существуют отраслевые (табл. 1).

Таблица 1

Отраслевой классификатор НИОКР

Код	Классификационная группа
1	Разработка, совершенствование технологий, установление научно обоснованных сроков хранения
2	Разработка нормативной и методической документации
3	Совершенствование технического и технологического уровня организаций и эффективности эксплуатации основных фондов
4	Информационные технологии в научных, производственных и технологических процессах

Таким образом, вариации календарных планов и требований к работе значительно снижаются, что позволяет с достаточной точностью составить типовой план для НИОКР, относящейся к той или иной классификационной группе, и задать условия и ограничения. Эти условия налагаются на продолжитель-

ность и трудоемкость работы в целом и ее этапы в частности.

Методика расчета нормативной трудоемкости

Ключевой показатель, по которому ведется планирование, – это трудоемкость, то есть количество труда (рабочего времени специалиста), необходимое для выполнения определенного этапа исследования.

В случае если трудоемкость этапа нельзя четко определить на основании нормативной документации, используются экспертные, опытно-статистические и расчетно-аналитические методы:

- экспертный метод, представляющий определенный порядок сбора и обработки мнений специалистов, способных установить трудоемкость предстоящей работы в целом и отдельных ее этапов;
- опытно-статистический метод, включающий порядок оценки предстоящих работ на основе статистических отчетных данных о затратах труда в прошлом;
- расчетно-аналитический метод, основанный на установлении зависимостей трудоемкости работы от основных параметров разрабатываемых изделий [2].

Для каждого класса НИР (типа НИР) в соответствии с табл. 1 разработаны рабочие программы, отражающие содержание работ, их соотношения по трудоемкости, базовую (среднестатистическую) трудоемкость и представленные кортежами:

$$VP(k) = \langle Tr(k), Trb(k), D(k) \rangle, k = 1, \dots, 4, \quad (1)$$

где $Tr(k)$ – вектор трудоемкостей НИР класса k , $Tr(k) = \langle Tr(k, i) \rangle$, где $Tr(k, i)$ – трудоемкость i -го этапа в % от общей трудоемкости НИР k -го класса; $D(k)$ – вектор длительностей этапов НИР класса k , $D(k) = \langle D(k, i) \rangle$, где $D(k, i)$ – длительность i -го этапа НИР k -го класса в кварталах, $i = 1, \dots, I(k)$, $I(k)$ – количество этапов НИР k -го класса; $Trb(k)$ – базовая (среднестатистическая) трудоемкость НИР k -го класса.

Очевидно:

$$Kint(k, i) = \begin{cases} 1, & \text{если на } i\text{-м этапе ни } K_1(k), \text{ ни } K_2(k) \text{ не проявляют своего влияния} \\ K_1(k), & \text{если на } i\text{-м этапе нет влияния } K_2(k), \text{ но есть влияние} \\ K_2(k), & \text{если на } i\text{-м этапе нет влияния } K_1(k) \\ K_1(k) * K_2(k), & \text{если на } i\text{-м этапе и } K_1(k), \text{ и } K_2(k) \text{ проявляют свое влияние} \end{cases} \quad (4)$$

Номер класса темы k определяется заказчиком совместно с разработчиком.

Суммарное количество баллов для определения $K_2(k)$ определяется заказчиком совместно с разработчиком.

Номера этапов, на которые влияют K_1 и K_2 , установлены для каждого этапа в типовых планах НИР.

Надбавка на командировки и выездную работу определяется по формуле

$$Tbt(k) = \sum_{i=1}^{I(k)} L(k, i) * q(k, i) | Tr \quad (5)$$

$$\sum_{i=1}^{I(k)} Tr(k, i) = \quad (2)$$

$$DL(k) = \sum_{i=1}^{I(k)} D \quad (3)$$

где $DL(k)$ – длительность выполнения НИР k -го класса.

Указанные компоненты кортежа VP определены на основе статистики выполнения НИР в НИИПХ. Кроме того, для рядов просчитывается среднеквадратичное отклонение (СКО или σ).

Далее определяются два коэффициента. Коэффициент определяется экспертно либо аналитически. На основании обработки статистики выявлено, что, если коэффициенты будут принимать значения в диапазоне $1 \pm 0,4164$, итоговая трудоемкость темы будет находиться в пределах ± 3 СКО, таким образом, перекрывается практически весь диапазон (99,7 %) возможных трудоемкостей НИОКР при условии нормального распределения трудоемкостей по темам НИОКР.

$K_1(k)$ – коэффициент увеличения трудоемкости для класса k из табл. 1. Он зависит от класса темы по общенаучной классификации научных работ (см. рис. 1) и распространяется только на этапы, трудоемкость которых будет меняться в зависимости от класса темы. Это этапы, связанные с построением моделей, разработкой гипотез, обобщением, анализом, сбором литературы, планированием экспериментов, обработкой экспериментальных данных, то есть те этапы, которые требуют в основном интеллектуального труда.

$K_2(k)$ – коэффициент увеличения трудоемкости, учитывающий сложность лабораторных исследований для класса k . Распространяется только на этапы, связанные с проведением лабораторных и натурных испытаний и т.п.

$Kint(k, i)$ – интегральный коэффициент увеличения трудоемкости i -го этапа темы класса k , выводится на основании K_1 и K_2 :

где $Tbt(k)$ – трудоемкость командировок темы класса k ; $L(k, i)$ – продолжительность командировки i -го этапа темы класса k ; $q(k, i)$ – количество командированных на i -м этапе темы класса k ; $Tr(k, i)$ – трудоемкость отчета по проделанной работе на i -м этапе темы класса k , которая зависит от вида командировки (местная, иногородняя, заграничная).

В результате алгоритм определения нормативной трудоемкости и объема финансирования НИОКР можно представить в следующем виде.

На основании общенаучной классификации (см. рис. 1) определяется классификационная группа предлагаемой темы – k .

В зависимости от номера этой группы выбирается коэффициент $K_1(k)$.

Используя табл. 1, выбираем типовую классификационную группу и ее номер k , определяем базовую трудоемкость темы $Trb(k)$, коэффициент сложности $K_2(k)$.

Определяем величину надбавки на выездную работу $Tbt(k)$ по формуле (5).

Формируем вектор $K_3(k) = \langle K_3(k, i) \rangle$, где

$$K_3(k, i) = \begin{cases} 1, & \text{если } i\text{-й этап из типового плана НИР} \\ & \text{класса } k \text{ включается в рассматриваемую} \\ & \text{тему;} \\ 0 & \text{в противном случае} \end{cases}$$

Определяем итоговую трудоемкость темы $Tit(k)$ по формуле

$$Tit(k) = \sum_{i=1}^{i(k)} (Tr(k, i) + Trb(k) + \frac{K_1(k) \cdot Tbt(k)}{100} + K_2(k) \cdot K_3(k, i)). \quad (6)$$

Определяем итоговую длительность темы $Dit(k)$ по формуле

$$Dit(k) = \sum_{i=1}^{i(k)} D(k, i) \cdot K_3 \quad (7)$$

Заключение

Рассмотренная методика позволяет определить общую трудоемкость НИОКР и их продолжительность. Трудоемкость участвует в процессе образования стоимости НИОКР. Зная усредненную стоимость человеко-дня, по темам данного типа можно с высокой вероятностью прогнозировать стоимость планируемых НИОКР.

Знание трудоемкости, продолжительности и стоимости будущих НИОКР позволяет составлять оптимальные планы работ для научно-исследовательских организаций и, как следствие, добиваться высоких экономических показателей деятельности. Дальнейшее развитие метода связано с разработкой автоматизированной системы планирования и мониторинга процесса выполнения научных работ по заказу отрасли.

Список литературы

1. Гольдштейн, Г.Я. Стратегические аспекты управления НИОКР: монография. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000. – 244 с.
2. Арутюнов, В.В. Методы оценки результатов научных исследований. – М.: ГПНТБ России, 2010. – 53 с.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств»,
125080, Россия, г. Москва, Волоколамское шоссе, 11.
Тел.: (499) 158-72-85

SUMMARY

S.A. Korzunov, V.I. Karpov

SCHEDULE BASED RESEARCH PLANNING

The paper deals with the research regulation method. The method of research labour-consuming character justification based on standard schedules is proposed. The algorithm of determining the research labour-consuming character and duration has been proposed.

Planning, labour-consuming character, researches, duration, management, efficiency.

Moscow State University of Food Production
11, Volokolamsk, Moscow, 125080, Russia
Phone: +7(499) 158-72-85

