

УДК 331.108.26

А.Г. ПОДОЛЬСКИЙ, доктор
экономических наук, профессор
А.В. БАБКИН

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРУДОЕМКОСТИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ И НАПРЯЖЕННОСТИ РАБОТЫ ПО ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННЫХ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Изложено содержание методического обеспечения определения трудоемкости выполнения научно-исследовательских работ в условиях ограниченных человеческих ресурсов. Показана последовательность действий, позволяющих обосновать распределение человеческих ресурсов подразделения между отдельными научно-исследовательскими работами в каждый год планового периода, а также приведена суть методического подхода к оценке специального показателя, характеризующего напряженность научной работы трудового коллектива.

Ключевые слова: базовая работа; лимит трудоемкости; научно-исследовательская работа; трудоемкость; человеческие ресурсы.

Научно-исследовательские и проектные организации выполняют большое количество научно-исследовательских работ (НИР), на которые направляются значительные финансовые ресурсы. При этом каждое научное подразделение организации в каждый год планового периода выполняет, как правило, несколько НИР.

Важной составной частью процесса планирования научной деятельности подразделений в календарном году является обоснование распределения их человеческих ресурсов между научно-исследовательскими работами. При этом количество человеческих ресурсов, которыми располагает подразделение в календарном году, ограничено их штатной численностью и характеризуется годовым лимитом трудоемкости, который рассчитывается плановым подразделением организации исходя из количества рабочих дней в году, фактической численности работников подразделения на начало календарного года, а также учета занимаемых ими ставок. При изменении численности работников научного подразделения лимит трудоемкости подразделения корректируется исходя из количества оставшихся рабочих дней в календарном году.

Несмотря на практическую важность указанной задачи для планирования и осуществления финансово-хозяйственной деятельности организации, ее решению уделяется недостаточное внимание. В существующих публикациях рассматриваются главным образом методические аспекты прогнозирования трудоемкости [1] и стоимости [2] выполнения НИР в интересах формирования плановых документов, а также подготовки кадров [3] и оптимизации численности персонала организации [4]. В то же время научное обоснование распределения годового лимита трудоемкости между НИР, выполняемыми подразделениями, требует создания специального информационно-аналитического обеспечения.

Как показала практика, в настоящее время планирование трудоемкости выполнения каждой НИР в подразделении осуществляется на основе анализа работ, которые в соответствии с техническим заданием (частным техническим заданием, рабочей

программой) требуется завершить к заданному сроку в календарном году, если работа не является переходящей на следующий год, или требуется выполнять частично в течение календарного года, если срок завершения ее выполнения находится за его пределами, и последующим распределении работников и их рабочего времени между работами, запланированными в НИР, с учетом их квалификации и специализации. В результате формируется трудоемкость выполнения каждой НИР в человеко-часах.

Указанный подход носит субъективный характер, так как зависит от опыта работы и способности лица, принимающего решение, учесть основные особенности работ, которые должны быть выполнены подразделением в НИР в календарном году. При этом применяемые для этого в подразделениях методические подходы могут различаться по степени проработанности. В результате может быть получено такое распределение лимита трудоемкости между НИР, которое неадекватно отражает содержание планируемых к выполнению в каждой НИР работ, что негативно отражается на качестве результатов исследования, а следовательно, снижает эффективность расходования финансовых ресурсов.

Поэтому важно разработать единый аналитический аппарат, который бы объединил в себе все лучшее из альтернативных подходов. Это делает актуальной разработку методического обеспечения, позволяющей объективно и обоснованно распределить годовой лимит трудоемкости подразделения между НИР.

Методическое обеспечение включает в себя четыре модуля, взаимосвязанных между собой и отражающих соответственно четыре аспекта, связанных с использованием человеческих ресурсов при выполнении НИР.

Первый аспект связан с информационным обеспечением процесса обоснования распределения лимита трудоемкости между планируемыми к выполнению НИР. Создание специальной базы данных позволит повысить объективность и обоснованность распределения человеческих ресурсов между НИР, а также будет способствовать повышению эффективности не только их использования, но и расходования финансовых ресурсов, направляемых на выполнение НИР.

Второй аспект отражает объективную ограниченность человеческих ресурсов, которыми располагает подразделение, что требует учета при их распределении между планируемыми к выполнению НИР годового лимита трудоемкости каждого научного подразделения.

Третий аспект связан с тем, что для качественного выполнения всех запланированных НИР при определении их трудоемкости необходимо учесть весь комплекс работ, связанных со сбором, систематизацией и анализом информации, разработкой нового методического и программного обеспечения, проведением расчетов (экспериментов) и др. Причем все это требует затрат времени и человеческих ресурсов.

Четвертый аспект связан с тем, что работники подразделения могут проводить научные исследования с различной напряженностью, что отражается на объеме выполняемых работ и их результативности.

Первый модуль включает в себя совокупность информационных массивов, содержащих исходные данные для применения аналитического аппарата второго,

третьего и четвертого модулей, а также промежуточные и окончательные результаты их применения.

Аналитический аппарат, составляющий содержание второго модуля, основан на учете второго из указанных аспектов. В нем реализован подход, состоящий в анализе и сопоставлении экспертами работ (независимо от принадлежности к НИР) между собой с точки зрения их сложности и новизны, а также состава и содержания планируемых исследований.

Несмотря на то, что он использует мнения экспертов, тем не менее результат формируется посредством реализации процедуры, включающей выполнение ряда шагов, логически взаимосвязанных между собой и направленных на формирование научно-обоснованного суждения о распределении годового лимита трудоемкости между планируемыми к выполнению НИР. Рассмотрим суть второго модуля и аналитический аппарат, который в нем используется.

В условиях ограниченного количества человеческих ресурсов, которые могут быть направлены на выполнение запланированных научно-исследовательских работ, задача определения трудоемкости каждой НИР, выполняемой подразделением, по сути, сводится к решению задачи распределения годового лимита трудоемкости каждого подразделения между отдельными НИР.

Принимается, что все запланированные в НИР работы могут быть выполнены с применением тех или иных методов, требующих различных исходных данных, времени их сбора, систематизации и обработки, что непосредственно связано с количеством привлекаемых человеческих ресурсов и временем их работы по тематике каждой НИР.

Для решения указанной задачи первоначально осуществляется распределение годового лимита трудоемкости подразделения (без учета трудоемкости выполнения оперативных заданий и отпусков, которая планируется, например, в размере 20%) исходя из содержания работ, которые планируется выполнить в течение календарного года на каждом этапе НИР.

Затем работы, планируемые подразделением к выполнению в календарном году в соответствии с техническими заданиями, частными техническими заданиями, рабочими программами, в том числе переходящие с предыдущего года или на следующий год, ранжируются в соответствии с экспертной оценкой ведущими сотрудниками подразделения по степени привлечения человеческих ресурсов к их выполнению.

В силу того, что возможности человека по сопоставлению множества работ ограничены, то их общее количество может быть сокращено путем учета какого-либо этапа НИР в целом без учета его детализации на отдельные работы. Сопоставление осуществляется на всем отрезке времени их выполнения (независимо от того какой год является календарным).

Первый ранг присваивается работе, для выполнения которой требуется привлечение минимального количества человеческих ресурсов и времени. Если таких работ несколько, то все они относятся к одному рангу – 1-му рангу.

К последнему рангу N относится работа, выполнение которой требует затрат наибольшего количества человеческих ресурсов и времени. Если таких работ несколько, то все они относятся к одному рангу – N -му рангу.

Таким образом, значение N , с одной стороны, не может превысить количества работ, запланированных к выполнению в календарном году, а с другой стороны, может быть меньше их количества, если хотя бы один ранг присвоен нескольким работам, трудоемкость выполнения которых приблизительно одинакова.

Если работы расположить в порядке возрастания их рангов, то отличие в значениях рангов двух соседних работ будет равно либо нулю, если ранги совпадают, либо единице, если ранги отличаются.

В основе обоснования распределения годового лимита трудоемкости между работами лежит использование нормированных безразмерных оценок трудоемкости выполнения работ. При этом для нормирования используется оценка трудоемкости работы, имеющей ранг $\frac{N}{2}$, если N является четным числом, и $\frac{(N+1)}{2}$, если N является нечетным числом. Такую работу будем называть базовой. Если таких работ несколько, то в качестве базовой работы выбирается любая из них.

Использование в качестве базовой той работы, которая имеет средний ранг, обусловлено тем, что в этом случае уменьшается различие между потребной для ее выполнения трудоемкостью и трудоемкостью выполнения других работ, в том числе имеющих минимальный и максимальный ранги или близкие к ним ранги, что способствует повышению адекватности результатов процесса сопоставления трудоемкости работ, а следовательно, и точности оценок нормированных трудоемкостей.

Нормированные значения трудоемкости выполнения базовой работы и работ, имеющих одинаковый с ней ранг, принимаются равными единице.

Нормированное значение трудоемкости выполнения работы, не являющейся базовой, представляет собой относительную безразмерную величину, характеризующую степень превышения или снижения трудоемкости выполнения рассматриваемой работы относительно базовой работы.

В условиях отсутствия на этапе планирования достоверной информации о процессе выполнения научно-исследовательских работ, которые всегда обладают новизной, использование относительных показателей при сопоставлении трудоемкостей выполнения различных работ позволяет избежать грубых ошибок по сравнению со случаем, когда эксперты сразу оценивают трудоемкость выполнения работ в человеко-часах.

Нормированное значение трудоемкости j -й работы, выполняемой в k -й НИР (T_{Hkj}) и имеющей ранг меньше базовой работы, принимает значение меньше единицы и характеризует долю трудоемкости выполнения j -й работы в трудоемкости выполнения базовой работы, то есть $T_{Hkj} < 1$.

Нормированные значения трудоемкостей j -й работы, выполняемой в k -й НИР и имеющей ранг выше базовой работы, принимает значение больше единицы и по своей сути отражает во сколько раз трудоемкость выполнения j -й работы больше трудоемкости выполнения базовой работы, то есть $T_{Hkj} > 1$.

Для учета того, что переходящие работы при сопоставимых общих потребных для их выполнения человеческих ресурсов имеют меньшую трудоемкость в календарном году, чем не переходящие работы, при определении нормированного значения трудоемкости j -й работы, выполняемой в календарном году в k -й НИР, необходимо учитывать количество рабочих дней в календарном году, в течение которых планируется выполнение работы.

В связи с этим для оценки значения нормированной трудоемкости j -й работы, выполняемой в календарном году в k -й НИР, применяется формула:

$$T_{\text{ННГ } kj} = T_{\text{Н } kj} \frac{\Delta t_{\text{КГ } kj}}{t_{\text{РД } kj}}, \quad (1)$$

где: $T_{\text{Н } kj}$ – нормированная трудоемкость выполнения j -й работы в k -й НИР в течение всего периода, определенного техническим заданием (частным техническим заданием, рабочей программой);

$\Delta t_{\text{КГ } kj}$ – количество рабочих дней, в течение которых должна выполняться j -я работа в календарном году в k -й НИР;

$t_{\text{РД } kj}$ – общее количество рабочих дней, в течение которых должна быть выполнена j -я работа в k -й НИР (учитывается количество рабочих дней не только в календарном году, но и в предшествующие и последующие годы, в течение которых планируется выполнение указанной работы).

Суммарная нормированная трудоемкость всех работ в календарном году, в которых подразделение является головным исполнителем или соисполнителем, определяется по формуле:

$$T_{\text{НС}} = \sum_{k=1}^L \sum_{j=1}^{M_k} T_{\text{ННГ } kj},$$

где: L – количество НИР, запланированных к выполнению подразделением в календарном году;

M_k – количество работ в k -й НИР, запланированных к выполнению подразделением в календарном году.

Пусть годовой лимит трудоемкости планируемых к выполнению подразделением работ в календарном году составляет $T_{\text{Л}}$. Величина $T_{\text{Л}}$ по сути является сформированной плановым подразделением организации трудоемкостью, которая не должна быть превышена научным подразделением в календарном году.

Поскольку все работы в НИР, осуществляемые подразделением, должны быть выполнены в календарном году в запланированные сроки, то годовой лимит трудоемкости научного подразделения (в человеко-часах) должен соответствовать годовой суммарной нормированной трудоемкости выполнения всех работ в календарном году. Исходя из этого может быть определена удельная трудоемкость (в человеко-часах) выполнения подразделением всех запланированных в календарном году работ, приходящаяся на единицу нормированной трудоемкости, по формуле:

$$T_{\text{У}} = \frac{T_{\text{Л}}}{T_{\text{НС}}}, \text{ чел.-ч.}$$

На основании значений нормированной трудоемкости выполнения в календарном году j -й работы в k -й НИР и удельной трудоемкости определяется трудоемкость выполнения указанной работы подразделением по формуле:

$$T_{\text{КГ } kj} = T_y \times T_{\text{НКГ } kj}, \text{ чел.-ч.}$$

Трудоемкость выполнения в календарном году подразделением всех работ в k -й НИР определяется по формуле:

$$T_{\text{КГ } k} = \sum_{j=1}^{M_k} T_{\text{КГ } kj}, \text{ чел.-ч.} \quad (2)$$

Расчетное суммарное значение трудоемкости выполнения научным подразделением всех НИР в календарном году определяется по формуле:

$$T_{\text{КГ}} = \sum_{k=1}^L T_{\text{КГ } k}, \text{ чел.-ч.}$$

Далее проводится сопоставление расчетного суммарного значения трудоемкости выполнения подразделением всех НИР в календарном году ($T_{\text{КГ}}$), соответствующей предварительному распределению трудоемкости между НИР, со значением годового лимита трудоемкости ($T_{\text{Л}}$).

Так как в общем случае расчетное суммарное значение трудоемкости выполнения подразделением всех НИР в календарном году ($T_{\text{КГ}}$) может не совпадать с лимитом трудоемкости ($T_{\text{Л}}$), то проводится корректировка значений трудоемкости выполнения отдельных НИР. При этом рекомендуется руководствоваться правилом: корректировке подлежит трудоемкость той работы, которая имеет максимальную расчетную величину.

Третий модуль, предназначен для определения потребной трудоемкости выполнения каждой НИР без учета годового лимита трудоемкости. Для этого используется имеющееся в организации или изложенное в [5] методическое обеспечение.

Рассмотрим суть и содержание четвертого модуля, предназначенного для оценки напряженности выполнения НИР.

Необходимость учета напряженности вызвана тем, что результативность процесса труда зависит от функционирования всего организма человека. Психофизиологическое содержание труда затрагивает работу органов чувств, логические операции мозга, рефлексорные мышечные движения и поза-тонические напряжения мускулатуры, которые являются объективной потребностью организма, проявляющиеся в процессе деятельности работника.

С точки зрения психофизиологического содержания труда работник может быть поставлен в благоприятные и неблагоприятные условия труда, зависящие от количества и сложности задач, требующих решения за фиксированный период времени, величины длительности физической, нервно-психологической и эмоциональной нагрузки.

Возникновение неблагоприятных условий приводит к утомляемости работника и снижению его работоспособности, что, в свою очередь, может привести к срыву плановых сроков выполнения работы и/или снижению качества выходных материалов.

В основе учета напряженности выполнения НИР лежит анализ соотношения значений трудоемкостей, определенных с применением второго модуля (значения

трудоемостей, формируемых исходя из годового лимита трудоемкости научного подразделения), и значений трудоемостей, определенных с применением третьего модуля (значения потребных трудоемостей, формируемых научными подразделениями организации).

Для характеристики соотношения значений трудоемостей, сформированных исходя из годового лимита трудоемкости научного подразделения ($T_{КГ k}$) и потребных значений трудоемостей ($T_{КГП k}$), сформированных с применением методического обеспечения, входящего в состав третьего модуля, используется показатель, определяемый по формуле:

$$a_{Н k} = \frac{T_{КГП k}}{T_{КГ k}}.$$

Указанный показатель будем называть коэффициентом напряженности научной работы при выполнении НИР. Он отражает во сколько раз сформированная научным подразделением потребная трудоемкость выполнения НИР отличается от трудоемкости, сформированной исходя из годового лимита трудоемкости научного подразделения.

Целесообразность учета указанного коэффициента обусловлена тем, что при возрастании количества НИР сначала повышается интенсивность труда, а следовательно, и производительность научного труда, а затем происходит постепенное снижение глубины исследований хотя бы в одной НИР, что негативно отражается на качестве получаемых в НИР результатов (предложений, рекомендаций, моделей и др.).

Значения потребной трудоемкости выполнения k -й НИР подразделением $T_{КГП k}$, а также значение трудоемкости, сформированное исходя из годового лимита трудоемкости научного подразделения, определенные с применением вышеизложенного методического аппарата, обладают погрешностью.

Поэтому будем считать, что если значение коэффициента напряженности научной работы при выполнении k -й НИР $a_{Н k}$ принадлежит отрезку $[0,8; 1,2]$, то сформированная плановым подразделением организации трудоемкость выполнения k -й НИР приблизительно соответствует планируемой в подразделении напряженности научной работы сотрудников.

Значение коэффициента напряженности научной работы при выполнении НИР может выйти за пределы указанного отрезка, отражая тот или иной уровень напряженности работы при выполнении НИР.

Для качественной оценки напряженности работы предлагается учитывать следующие возможные варианты:

1. Если значение коэффициента напряженности научной работы при выполнении НИР $a_{Н k}$ принадлежит полуотрезку $[0,6; 0,8)$, то будем считать, что сформированная исходя из годового лимита трудоемкости научного подразделения трудоемкость выполнения k -й НИР способствует незначительному снижению напряженности работы сотрудников научного подразделения при выполнении k -й НИР по сравнению с напряженностью выполнения НИР, значение которой принадлежит отрезку $[0,8; 1,2]$.

2. Если значение коэффициента напряженности научной работы при выполнении НИР a_{Hk} принадлежит полуотрезку $(1,2; 1,4]$, то будем считать, что сформированная исходя из годового лимита трудоемкости научного подразделения трудоемкость выполнения k -й НИР способствует незначительному возрастанию напряженности работы сотрудников научного подразделения при выполнении k -й НИР по сравнению с напряженностью выполнения НИР, значение которой принадлежит отрезку $[0,8; 1,2]$.

3. Если значение коэффициента напряженности научной работы при выполнении НИР a_{Hk} принадлежит полуотрезку $[0,4; 0,6)$, то будем считать, что сформированная исходя из годового лимита трудоемкости научного подразделения трудоемкость выполнения k -й НИР способствует существенному снижению напряженности работы сотрудников научного подразделения при выполнении k -й НИР по сравнению с напряженностью выполнения НИР, значение которой принадлежит отрезку $[0,8; 1,2]$.

4. Если значение коэффициента напряженности научной работы при выполнении НИР a_{Hk} принадлежит полуотрезку $(1,4; 1,6]$, то будем считать, что сформированная исходя из годового лимита трудоемкости научного подразделения трудоемкость выполнения k -й НИР способствует существенному возрастанию напряженности работы сотрудников научного подразделения при выполнении k -й НИР по сравнению с напряженностью выполнения НИР, значение которой принадлежит отрезку $[0,8; 1,2]$.

5. Если значение коэффициента напряженности научной работы при выполнении НИР a_{Hk} меньше значения $0,4$, то будем считать, что сформированная исходя из годового лимита трудоемкости научного подразделения трудоемкость выполнения k -й НИР способствует очень существенному снижению напряженности работы сотрудников научного подразделения при выполнении k -й НИР по сравнению с напряженностью выполнения НИР, значение которой принадлежит отрезку $[0,8; 1,2]$.

6. Если значение коэффициента напряженности научной работы при выполнении НИР a_{Hk} превышает значение $1,6$, то будем считать, что исходя из годового лимита трудоемкости научного подразделения трудоемкость выполнения k -й НИР способствует очень существенному возрастанию напряженности работы сотрудников научного подразделения при выполнении k -й НИР по сравнению с напряженностью выполнения НИР, значение которой принадлежит отрезку $[0,8; 1,2]$.

В случае, когда значение коэффициента напряженности научной работы при выполнении k -й НИР a_{Hk} превышает $1,2$, необходимо осуществить проверку обоснованности сформированной научным подразделением величины потребной трудоемкости и при необходимости ее скорректировать, а также рассмотреть возможность привлечения дополнительных сотрудников других научных подразделений, в которых напряженность выполнения НИР меньше $0,8$.

В случае, когда значение коэффициента напряженности научной работы при выполнении k -й НИР a_{Hk} меньше $0,8$, необходимо скорректировать план работы подразделения с целью участия его научных работников в выполнении других НИР, для которых коэффициент напряженности превышает $1,2$.

Изложенная модель представляет практический интерес для работников научных и плановых подразделений научных и проектных организаций. Ее применение будет способствовать, во-первых, повышению уровня обоснованности значений трудоемкости планируемых к выполнению НИР, формируемых плановым подразделением организации, во-вторых, росту эффективности использования трудовых и финансовых ресурсов, направляемых на выполнение НИР.

Список использованных источников

1. Акимов В.А., Дурнев Р.А., Жданенко И.В. В поисках подходов к оценке трудоемкости НИОКР в области безопасности жизнедеятельности: процедура оценки трудозатрат // Современные наукоемкие технологии. 2012. №2. – С. 20-32.
2. Оборонно-промышленный комплекс Российской Федерации: приоритетные направления, организационно-экономические механизмы и методическое обеспечение инновационного развития: монография / Под общ. ред. Г.А. Лавринова. М.: Граница, 2019. – 375 с.
3. Семенченко Е.Е., Ашурбеков Р.А., Круглинский И.К. Оценка интеллектуального труда в системе подготовки кадров. Проблемы классической теории и методологии: монография. М.: Проспект, 2017. – 158 с.
4. Фильченков А.Н. Метод оптимизации численности персонала и расчет эквивалента полной занятости работников // Economics. 2018. №5(37). – С. 25-30.
5. Дурнев Р.А., Жданенко И.В. О некоторых результатах нормирования научного труда // Технологии гражданской безопасности. 2014. Т.11. №1(39). – С. 4-11.