

Заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор Буренок В.М.; кандидат технических наук Девкин О.И.; доктор экономических наук, профессор Лавринов Г.А.; доктор технических наук, профессор Слепов А.А.; кандидат технических наук, старший научный сотрудник Тунгушпаев А.Т.

Концептуальный подход к выбору критериев и норм оценки потенциала, качества и эффективности научной работы в научных организациях Минобороны России

В статье рассматриваются методы оценки эффективности деятельности научно-исследовательских организаций Минобороны России и результативности проводимых ими работ. Уровень проводимых исследований определяется на основе вновь введенной категории – «ценность научно-исследовательских работ». В качестве методической основы проводимых оценок предложено использовать модельный подход, основанный на оценке степени соответствия НИО Минобороны сформированному образу (модели), и талантальный подход, основанный на экспертных оценках в баллах составляющих ценности научно-исследовательских работ. Изложенный подход может быть использован для решения задачи объективного выбора организаций-исполнителей работ при проведении конкурсов, назначении цен работ в условиях рыночных отношений, обоснованного стимулирования организаций-исполнителей к повышению качества и эффективности проводимых исследований.

Вопросам оценки эффективности научной работы в Российской Федерации и в мировой практике, а также результативности научных исследований посвящена обширная литература нормативно-технической, методической и публицистической направленности, систематизация и ранжирование которой представляют собой отдельную задачу.

В статье предпринята попытка обобщения и развития концептуальных подходов к решению заявленной проблемы применительно к научным организациям Министерства обороны России.

Актуальность поднятой в статье темы определяется необходимостью консолидации на государственном уровне ресурсов на направлениях, обеспечивающих наиболее высокую результативность исследований и разработок, а также повышение эффективности использования ресурсов, выделяемых на их проведение.

В международном плане можно сослаться на подход к оценке деятельности научно-исследовательских институтов Германии (по информации представителя Фраунгерского института методов неразрушающего контроля Дирка Хенна), предусматривающий учет следующих составляющих научной работы:

инновационная направленность научно-исследовательских программ института;

участие ученых института в конференциях;

количество публикаций ученых;

число патентов, не просто зарегистрированных, а приносящих коллективу оцениваемого института дивиденды;

сотрудничество с другими научными организациями;

репутация учреждения;

размер доходов, получаемых от предприятий промышленности за счет выполнения проектов на основе договорных обязательств.

Каждый из институтов ежегодно составляет специальный отчет-документ, подтверждающий эффективность использования государственных средств.

При возможном переходе некоторых из научно-исследовательских организаций (НИО) Минобороны России в разряд федеральных автономных учреждений оценки, связанные с характером выполняемых договорных работ, размером доходов, получаемых на договорной основе, с актуальностью и востребованностью работ, станут важными составляющими оценки эффективности деятельности таких НИО Минобороны в целом и потребуют обоснования и детализации.

Заинтересованность руководства государством в решении рассматриваемой про-



блемы в нашей стране проявилась в том, что Минобрнауки России в марте-ноябре 2008 года в инициативном порядке был подготовлен и согласован с заинтересованными ведомствами проект постановления Правительства Российской Федерации «Об оценке результативности деятельности научных организаций Российской Федерации» и были инициированы парламентские слушания на тему «Об оценке результативности деятельности научных организаций».

Цель оценки результативности научных организаций состоит в том, чтобы обеспечить принятие обоснованных решений, касающихся подготовки предложений по повышению эффективности их работы, объемов государственной поддержки в зависимости от результатов деятельности, а также оптимизации сети научно-исследовательских организаций.

Во исполнение и в развитие постановления Правительства Российской Федерации (при условии его принятия) Министерством обороны Российской Федерации в будущем целесообразно разработать и ввести в действие Положение об оценке результативности деятельности научно-исследовательских организаций Министерства обороны Российской Федерации и Методику оценки результативности их деятельности, не противоречащие постановлению Правительства Российской Федерации и учитывающие специфику деятельности научно-исследовательских организаций Министерства обороны Российской Федерации.

Используя при проверках научно-исследовательских организаций Минобороны Положение и Методику оценки результативности деятельности научных организаций можно будет получать комплексную оценку их деятельности, определять сильные и выявлять слабые стороны в деятельности проверяемых организаций, разрабатывать рекомендации, обеспечивающие дальнейшее повышение качества исследований, увеличение степени реализации результатов исследований, формировать предложения по стимулированию развития сильных и устранению слабых сторон деятельности проверяемых научно-исследовательских организаций.

По мнению авторов основополагающими в рассматриваемой области оценок являются: потенциал, качество и эффективность научной работы.

Содержание понятий «потенциал», «качество» и «эффективность» отличается чрезвычайно большим многообразием. Это объясняется, во-первых, принципиальными различиями в подходах к оценкам потенциала, качества и эффективности объектов оценивания и, во-вторых, существенным влиянием предметных областей, в рамках которых проводятся такие оценки.

Поэтому обоснование критериев и норм оценки потенциала, качества и эффективности научно-исследовательской работы в научных организациях Минобороны требует анализа существующих подходов к названным оценкам в различных областях их использования и выбора таких из них, которые в наибольшей степени соответствуют исследуемой предметной области – деятельности научно-исследовательских организаций Министерства обороны Российской Федерации.

Потенциал, качество и эффективность научно-исследовательской работы характеризуются совокупностями свойств (показателей и их оценок), часть из которых либо одновременно входит в состав названных совокупностей, либо в значительной степени взаимозависима. Названное обстоятельство является объективной реальностью и не может рассматриваться в качестве недостатка используемых критериев и норм.

Оценка научно-технического потенциала НИО Минобороны России

В [1] дается следующее определение потенциала:

«Потенциал (общественный) – источники, возможности, средства, запасы, которые могут быть использованы для решения какой-либо задачи, достижения определенной цели отдельным лицом, обществом, государством».

Уровень научно-технического потенциала НИО Минобороны предлагается характеризовать:

уровнем соответствия структуры и состава НИО Минобороны выполняемым зада-

чам, возложенным на них органами государственного и военного управления;

уровнем восполнения штатного состава НИО Минобороны;

уровнем сотрудников со стажем научной и испытательной работы, с учеными степенями и званиями;

уровнем замещения руководящих должностей НИО Минобороны сотрудниками с учеными степенями или сотрудниками без ученых степеней, но отвечающими утвержденным квалификационным требованиям;

среднегодовым уровнем подготовки в НИО Минобороны кадров высшей квалификации;

уровнем использования средств автоматизации исследований в НИО Минобороны;

уровнем использования лабораторно-испытательной и моделирующей базы в НИО Минобороны;

количественным уровнем регистрируемых в Роспатенте документов (патентов на открытия и изобретения, на полезные модели, программные продукты для ЭВМ и базы данных), регистрируемых внутриинститутских, внутриведомственных межведомственных моделей, программных продуктов и баз данных на авторские права НИО Минобороны в целом и ее сотрудников.

уровнем использования источников (закрытых и открытых), имеющихся в фонде НИО Минобороны (фонд научно-технической литературы и фонд творческого наследия НИО Минобороны, включающего подготовленные сотрудниками НИО, изданные и используемые в работе книги, брошюры, статьи, отчеты);

уровнем электронного документирования разрабатываемых и используемых в НИО Минобороны материалов.

Оценку научно-технического потенциала НИО целесообразно осуществлять в три этапа.

На первом этапе экспертным путем определяются значения весовых коэффициентов составляющих научно-технического потенциала НИО Минобороны.

На втором этапе определяются количественные значения названных составляющих в баллах.

На третьем этапе производится комплексная оценка научно-технического потенциала НИО Минобороны.

В таблице 1 представлены обозначения, наименования и полученные на основе экспертных оценок значения весовых коэффициентов перечисленных составляющих научно-технического потенциала НИО Минобороны.

Таблица 1 – Обозначения, наименования и значения весовых коэффициентов составляющих научно-технического потенциала НИО Минобороны

| № п/п | Обознач. весовых коэффициентов | Наименования весовых коэффициентов | Весовые коэффициенты значимости (Θ_i) | Относит. знач. весовых коэфф. (Θ_i) |
|-------|--------------------------------|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | $K_{сз}$ | Весовой коэффициент значимости по уровню соответствия структуры и состава НИО Минобороны выполняемым задачам, возложенным на нее органами государственного и военного управления | 0,088 | 0,70 |



Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|------------------|---|-------|------|
| 2 | $K_{\text{шт}}$ | Весовой коэффициент значимости по уровню восполнения штатного состава НИО Минобороны | 0,056 | 0,45 |
| 3 | $K_{\text{ст}}$ | Весовой коэффициент значимости по уровню сотрудников НИО Минобороны со стажем научной и испытательной работы, с учеными степенями и званиями | 0,125 | 1,00 |
| 4 | $K_{\text{зрд}}$ | Весовой коэффициент значимости по уровню замещения руководящих должностей НИО Минобороны сотрудниками с учеными степенями или без ученых степеней, но отвечающими утвержденным квалификационным требованиям | 0,098 | 0,78 |
| 5 | $K_{\text{вк}}$ | Весовой коэффициент значимости по среднегодовому уровню подготовки в НИО Минобороны кадров высшей квалификации | 0,118 | 0,94 |
| 6 | $K_{\text{ошк}}$ | Весовой коэффициент значимости по уровню охвата решаемых НИО Минобороны проблем научными школами | 0,100 | 0,80 |
| 7 | $K_{\text{авт}}$ | Весовой коэффициент значимости по уровню использования средств автоматизации исследований в НИО Минобороны | 0,086 | 0,69 |
| 8 | $K_{\text{лмб}}$ | Весовой коэффициент значимости по уровню использования лабораторно-испытательной и моделирующей базы в НИО Минобороны | 0,114 | 0,91 |
| 90 | $K_{\text{рд}}$ | Весовой коэффициент значимости по уровню регистрируемых в Роспатенте документов, а также внутриинститутских, внутриведомственных и межведомственных документов на авторские права НИО Минобороны в целом и ее сотрудников | 0,116 | 0,93 |
| 10 | $K_{\text{ист}}$ | Весовой коэффициент значимости по уровню использования источников (закрытых и открытых), имеющих в фонде НИО Минобороны | 0,046 | 0,37 |
| 11 | $K_{\text{элд}}$ | Весовой коэффициент значимости по уровню электронного документирования разрабатываемых и используемых в НИО Минобороны материалов | 0,053 | 0,42 |

Относительные значения весовых коэффициентов Θ_i (графа 5 таблицы 1) получены делением всех значений весовых коэффициентов Θ_i (графа 4 таблицы 1) на максимальное значение $\Theta_i = 0,125$.

Далее определяются количественные

значения в баллах каждой из составляющих научно-технического потенциала НИО Минобороны. Например, потенциал НИО Минобороны ($П_{\text{сз}}$) по уровню соответствия ее структуры и состава задачам, возложенным на нее органами государственного и

военного управления, может быть рассчитан по формуле:

$$P_{cz} = \frac{N_{cz}}{N_{omd}^{\Sigma}} \cdot 100, \quad (1)$$

где N_{cz} – количество научных отделов НИО Минобороны России, отвечающих задачам, возложенным на нее органами государственного и военного управления;

N_{omd}^{Σ} – общее количество научных отделов НИО Минобороны России.

Комплексное значение научно-технического потенциала НИО Минобороны России (P^{Σ}) рассчитывается по формуле:

$$P^{\Sigma} = \sum_{i=1}^{11} \overline{\Theta}_i P_i, \quad (2)$$

где $\overline{\Theta}_i$ – относительное значение весового коэффициента по i -й составляющей потенциала НИО Минобороны (графа 5 таблицы 1);

P_i – значение в баллах i -й составляющей потенциала НИО Минобороны.

Оценка качества научно-исследовательских работ НИО Минобороны России

Термин «качество» имеет широкий диапазон толкований и применений.

В философском понимании *качество* – это «категория, выражающая неотделимую от бытия объекта его существенную определенность, благодаря которой он является именно этим, а не другим объектом» [2].

Бытовое же понимание качества применительно к продукции ассоциируется со степенью совершенства потребительских свойств такой продукции.

Другими словами, в философском понимании качество объектов – это набор свойств, позволяющих отделить один объект от другого и только. В общественном же сознании качество продукции (изделий) – это набор свойств, позволяющих ранжировать продукцию (изделия) по степени их совершенства.

Стандартизованное по ГОСТ 15467-79 [3] определение термина «качество продукции» – «совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответ-

ствии с ее назначением» выделяет из всего множества предметов производства те, которые способны удовлетворять определенные потребности в соответствии с их назначением, сохраняя, по существу, философский подход к определению термина «качество продукции». Другими словами, стандартизованный термин «качество продукции» из всех объектов окружающего мира, во-первых, выделяет только предметы производства – продукцию, во-вторых, фактически исключает предметы производства, вышедшие из употребления, т.е. устаревшие морально и (или) физически. Но в пределах очерченного таким образом круга объектов (строго следуя содержанию стандартизованного определения термина «качество продукции») последние могут быть лишь отделены друг от друга как по признакам назначения, так и по признакам совершенства, либо по тем и другим совместно, но не ранжированы по степени совершенства.

Если не ориентироваться на парадоксы, когда некоторые виды продукции производятся, но обществом не потребляются, а исходить из нормы, то любой продукт производства (будь он низкой, средней или высокой степени совершенства) обладает совокупностью свойств, обуславливающих способность удовлетворять определенные потребности в соответствии с его назначением.

Поэтому существующее стандартизованное определение термина «качество продукции» фактически должно было бы использоваться для определения термина продукция.

Действительно, вполне логично выглядит следующее определение:

продукция – это объект производства, характеризующийся набором свойств, обуславливающих ее способность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

В международном стандарте ИСО-9000-1-94 качество определяется, как «совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности».

Установленные потребности трудно, но можно идентифицировать, но предполагаемые – практически невозможно.

Поэтому в новой редакции ИСО-9000-1-2000 качество определяется как «степень



соответствия присущих (в отличие от присвоенных) характеристик требованиям». Однако требования могут быть, в том числе, и очень низкими, соответствующими низкому совершенству объекта (продукции).

В данном случае имеет место часто совершаемая ошибка: отрыв термина качество от области его применения. Все встало бы на свои места, если бы вместо термина качество (имеется в виду, но не пишется продукции) был бы употреблен термин «качество производства продукции». Поэтому более обоснованным представляется определение термина «качество создания продукции» (по ГОСТ 15467-79) [3], как «совокупность свойств процесса создания продукции, от которых зависит соответствие этого процесса и его результатов установленным требованиям».

И, конечно, совершенно не обоснованна позиция авторов стандарта ИСО-9000-1-2000, когда улучшение качества (продукции) определяется как «часть менеджмента качества, направленная на увеличение способности выполнять требования», а «постоянное улучшение» определяется как «повторяющаяся деятельность по увеличению способности выполнять требования».

Возникает вопрос, а если требования низкие? На практике, конечно, производители стремятся не к достижению все большей точности в выполнении заданных требований к продукции (например, в технических условиях на нее), а к улучшению, если не самих показателей назначения продукции, то, по крайней мере, характеристик сохранения показателей назначения, таких как надежность, долговечность и т.д.

Очевидно, сами по себе отдельно взятые количественные и (или) качественные значения показателей свойств оцениваемого объекта не могут характеризовать качество объекта в плане его совершенства.

Как о студентах, получающих «зачет-незачет», можно лишь сказать, что ими освоен или не освоен минимум соответствующих знаний, так и об объектах, не имеющих аналогов, можно лишь сказать, состоялось ли рассматриваемое изделие с такими свойствами (зачет) или не состоялось (незачет).

Чтобы ответить на вопрос, с каким

качеством (совершенством) освоен студентом курс знаний, необходимо ввести ряд оценок: неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично. Точно также о качестве объекта рассматриваемого вида можно что-либо сказать только с появлением хотя бы двух объектов этого вида (или двух моделей этих объектов), которые можно ранжировать по степени их совершенства.

Таким образом, измерение качества объектов (в плане их совершенства) есть процесс сравнения наборов их характеристик, завершающийся построением иерархического ряда номеров объектов или процесс отнесения объекта к одному из членов иерархического ряда таких объектов с заранее установленными (нормированными) свойствами каждого из них.

Такой подход к оценке качества объектов предлагается именовать *модельным*. Он реализован в мировой практике, например, в форме ранжирования (классификации) качества гостиничных услуг на основе формирования модельного ряда требований к таким услугам и присвоения гостиницам звезд соответствия модельному ряду: одна, две, три, четыре, пять. Понятно, что качество услуг, к примеру, в трехзвездных гостиницах варьируется. Владельцы гостиниц зачастую используют дополнительные характеристики в виде плюсов: один плюс, два плюса, что не снимает проблемы точного соотношения качества услуг гостиниц одного и того же класса.

Другой подход, основанный на присвоении составляющим качества объектов соответствующих «весов» в баллах, предлагается именовать *талантальным*, основанным на взвешивании (*talanta* – в греческом языке весы).

Талантальный подход позволяет ранжировать оцениваемые объекты в форме непрерывного талантального ряда, а не по группам в форме модельного ряда, как это имеет место при модельном подходе.

Например, премия Правительства Российской Федерации в области качества, присуждаемая организациям по производству продукции и оказанию услуг, основана на оценках в баллах составляющих качества работы таких организаций (наивысшая оценка равна 1000 баллам). Организации –



претенденты на премию ранжируются в зависимости от суммарного количества набранных баллов, назначаемых экспертами по каждой из установленных составляющих качества работы организаций.

Определить что-либо означает отделить, выделить объект из всего множества объектов. Термин «качество», как следует из изложенного выше, исключительно всеобъемлющее понятие. Поэтому предлагается применительно к оценке научной организации в целом использовать термин *уровень научно-исследовательской (или научной) работы*. Применительно к отдельно взятой НИР (группе однородных НИР) предлагается использовать введенный в [4] новый термин «ценность НИР», исчисляемую в баллах, как количественную характеристику ее значимости, эффективности и результативности.

Модельному подходу отвечает Методика комплексной оценки научной работы НИО Минобороны России, разработанная Военно-научным комитетом ГШ ВС РФ и 46 ЦНИИ МО РФ, в которой определены условия отнесения уровня научной работы оцениваемого НИО к четырем градациям: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

В соответствии с Методикой оценка содержания и уровня выполнения научно-исследовательских и экспериментальных работ проводится в два этапа:

оценка НИР по показателям содержания и уровня выполнения исследований;

расчет суммарных значений составляющих показателей по всем НИР и соотношение их с введенными критериальными значениями.

Для определения значения отдельного показателя каждый из них разбивается на несколько частных составляющих, которые оцениваются количественно и сравниваются с принятыми для них граничными значениями.

К основным показателям оценки содержания и уровня выполнения научно-исследовательских работ отнесены следующие:

- степень актуальности (K_1);
- степень значимости (K_2);
- уровень применимости (K_3);

- степень новизны (K_4);
- уровень комплексности (K_5);
- уровень квалификации исполнителей (K_6);
- научно-методический уровень (K_7);
- полнота и качество полученных результатов (K_8);
- степень реализации результатов исследований (K_9);
- уровень вклада в развитие научной базы исследований (K_{10}).

Отдельные показатели, которые в проверяемой НИО Минобороны не должны или не могут выполняться, комиссией комплексной проверки могут быть исключены из оценки по соответствующему обоснованию НИО.

В результате сравнения каждая из составляющих того или иного показателя может получить только два значения:

- «1» – да, удовлетворяет;
- «0» – нет, не удовлетворяет.

Некоторые из показателей имеют вербальный характер. В этом случае положительное значение («1») присваивается данному показателю при наличии требуемого или отсутствии нежелательного признака.

Далее формируется таблица значений показателей для всех НИР, в которой положительный признак показателя отмечается единицей, отрицательный – нулем.

Значения показателей определяются, исходя из граничных требований, приведенных в таблице 2.

По количеству отрицательных оценок («нулей») составляющих отдельного показателя формируются значения критерия в соответствии с таблицей 3.

Талантальный подход (на основе взвешивания) предлагается применять при оценке ценности отдельных научно-исследовательских работ (либо родственных групп работ).

Ценность выполненных НИР в НИО Минобороны России включает большое число составляющих, которые необходимо учитывать при ее расчете. Результаты оценок отдельных составляющих должны интегрироваться в одну оценку, что позволит сравнивать (ранжировать) выполненные НИР по критерию ценности.



Таблица 2 – Граничные значения составляющих содержания и уровня выполнения совокупности НИР

| № пп | Наименование характеристики | Условия получения положительной оценки |
|----------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Степень актуальности | |
| 1.1 | Высокая актуальность НИР | не менее 5% |
| 1.2 | Средняя актуальность НИР | не менее 70% |
| 1.3 | Недостаточная актуальность НИР | не более 15% |
| 1.4 | Низкая актуальность НИР | не более 10% |
| 2 | Степень значимости | |
| 2.1 | Надведомственные НИР | не менее 2% |
| 2.2 | Ведомственные НИР | не менее 20% |
| 2.3 | Внутриведомственные НИР | не менее 60% (с учетом п.п. 1 и 2) |
| 2.4 | Прочие (инициативные, заданные по заказу промышленности) НИР | не более 20 % |
| 3 | Уровень применимости | |
| 3.1 | Концептуальные исследования | не менее 5% |
| 3.2 | Системные исследования | не менее 20% |
| 3.3 | Прикладные исследования | не менее 60% (с учетом п.п. 1 и 2) |
| 3.4 | Обеспечивающие исследования | не более 20% |
| 4 | Степень новизны | |
| 4.1 | Высшая степень новизны | не менее 3% |
| 4.2 | Высокая степень новизны | не менее 30% |
| 4.3 | Средняя степень новизны | не менее 60% |
| 4.4 | Низкая степень новизны | не более 10% |
| 5 | Уровень комплексности | |
| 5.1 | Высшая степень комплексности исследований | не менее 5% |
| 5.2 | Высокая степень комплексности исследований | не менее 20% |
| 5.3 | Средняя степень комплексности исследований | не менее 40% |
| 5.4 | Отсутствие комплексности исследований | не более 70% |
| 6 | Уровень квалификации исполнителей | |
| 6.1 | Высший уровень квалификации исполнителей | не менее 10% |
| 6.2 | Высокий уровень квалификации исполнителей | не менее 20% |
| 6.3 | Средний уровень квалификации исполнителей | не менее 70% (в сумме с темами по п.п. 1 и 2) |
| 6.4 | Низкий уровень квалификации исполнителей | не более 5% |
| 7 | Научно-методический уровень | |
| 7.1 | Использование новых методик | не менее 30% |
| 7.2 | Использование новых расчетных и натурных моделей, программного обеспечения, баз данных | не менее 10% |
| 7.3 | Использование существующих методик, расчетных и натурных моделей, программного обеспечения, баз данных | не менее 50% |



Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 |
|-----------|---|--------------|
| 7.4 | Использование собственной экспериментально-лабораторной и моделирующей базы | не менее 20% |
| 7.5 | Использование слабо формализованных методик, носящих описательный характер | не более 5% |
| 7.6 | Использование нормативных документов | не менее 90% |
| 7.7 | Использование результатов ранее выполненных исследований, современных источников научно-технической информации | не менее 95% |
| 8 | Полнота и значимость полученных результатов | |
| 8.1 | Степень глубины решения поставленной проблемы или задачи (полное или неполное решение) | не менее 70% |
| 8.2 | Наличие системного подхода | не менее 60% |
| 1 | 2 | 3 |
| 8.3 | Наличие анализа аналогичных работ в России и за рубежом | не менее 30% |
| 8.4 | Практическая направленность научных исследований | не менее 80% |
| 8.5 | Уровень оперативно-стратегического и оперативно-тактического обоснования предлагаемых методических подходов и технических решений | не менее 30% |
| 8.6 | Соблюдение плановой дисциплины | не менее 90% |
| 8.7 | Научно технический уровень отчетной документации о НИР | не более 5% |
| 9 | Степень реализации результатов исследований | |
| 9.1 | Военно-прикладная значимость | не менее 50% |
| 9.2 | Степень реализации научных исследований | не менее 30% |
| 9.3 | Отсутствие работ, не имеющих реализации | не более 3% |
| 9.4 | Оказание помощи войскам | не менее 5% |
| 10 | Уровень вклада в научную базу исследований | |
| 10.1 | Разработка патентов, получение свидетельств на полезные модели, официальная регистрация разработанных программного обеспечения и баз данных | не менее 5% |
| 10.2 | Утвержденные нормативные документы и методики межведомственного, ведомственного и внутри институтского назначения | не менее 40% |

Таблица 3 – Значения критериев уровня проведения НИР

| Доля отрицательных оценок в % от общего количества составляющих показателя | Значение критерия | |
|--|--------------------------------|---------------------|
| | качественное | количественное |
| До 10% | вполне соответствует | отлично |
| От 10 до 30% | соответствует | хорошо |
| От 30 до 50% | соответствует не в полной мере | удовлетворительно |
| Более 50% | не соответствует | неудовлетворительно |

Наиболее универсальным подходом к получению таких интегральных оценок явля-

ется подход, основанный на определении экономических эффектов по каждой из рас-



смаатриваемых составляющих и последующем их суммировании.

Однако разработать применимые на практике методы расчета экономического эффекта по большинству составляющих ценности НИР не представляется возможным, прежде всего, по причинам исключительно большого разнообразия целей НИР, результатов НИР и способов их внедрения.

Поэтому в этих условиях целесообразно применение талантального подхода, основанного на оценке в баллах составляющих интегрального показателя, который предлагается применять для определения ценности НИР.

При таком подходе исключительную важность приобретают задачи:

классификации составляющих интегрального показателя ценности НИР;

определения относительных величин значимости каждой из таких составляющих; определения норм ценности в баллах каждой составляющей.

Ценность НИР, выполненных НИО Минобороны, предлагается рассчитывать на основе следующих групп составляющих:

уровня значимости НИР;

уровня исполнителей НИР;

уровня использования технических, методических и программных средств при выполнении НИР;

уровня плановой дисциплины при выполнении НИР;

уровня эффективности НИР;

уровня реализуемости (реализации) НИР.

В таблице 4 приведены обозначения, наименования и значения весовых коэффициентов групп составляющих ценности НИР.

Таблица 4 – Обозначения, наименования и значения весовых коэффициентов групп составляющих ценности НИР

| № п/п | Обознач. весовых коэффициентов | Наименования весовых коэффициентов групп | Значения весовых коэффициентов ($K_{\text{вги}}$) | Относит. знач. весовых коэфф. ($\bar{K}_{\text{вги}}$) |
|-------|--------------------------------|---|---|--|
| 1 | $K_{\text{зн}}$ | 1-я группа: весовой коэффициент значимости НИР | 0,19 | 0,9 |
| 2 | $K_{\text{и}}$ | 2-я группа: весовой коэффициент уровня исполнителей НИР | 0,15 | 0,7 |
| 3 | $K_{\text{с}}$ | 3-я группа: весовой коэффициент уровня использования средств при выполнении НИР | 0,15 | 0,7 |
| 4 | $K_{\text{д}}$ | 4-я группа: весовой коэффициент уровня плановой дисциплины при выполнении НИР | 0,11 | 0,5 |
| 5 | $K_{\text{э}}$ | 5-я группа: весовой коэффициент уровня эффективности НИР | 0,19 | 0,9 |
| 6 | $K_{\text{р}}$ | 6-я группа: весовой коэффициент уровня реализуемости (реализации) НИР | 0,21 | 1,0 |

Каждая из представленных в таблице 4 групп составляющих подразделяется на следующие отдельные составляющие.

Первая группа показателей – уровень значимости НИР включает:

уровень соответствия НИР руководящим документам;

уровень заказа НИР;

уровень плановой продолжительности выполнения НИР;

уровень комплексности НИР.

Вторая группа показателей – уровень исполнителей НИР включает:

уровень должностных категорий исполнителей НИР;

уровень опыта (стаж) исполнителей НИР;

уровень профессиональной подготовки исполнителей НИР.

Третья группа показателей – уровень использования технических, методических и

программных средств при выполнении НИР включает:

уровень использования средств автоматизации исследований;

уровень использования средств лабораторно-испытательной и моделирующей базы;

уровень использования при выполнении НИР зарегистрированных в патентном ведомстве документов (патентов, полезных моделей, программных продуктов);

уровень использования зарегистрированных внутриорганизационных, внутриведомственных и межведомственных нормативно-технических, методических и программных документов;

уровень использования источников литературы (закрытых и открытых), имеющих в фонде НИО;

уровень использования электронно-документированных материалов (источников).

Четвертая группа показателей – уровень плановой дисциплины при выполнении НИР включает:

уровень своевременности выполнения НИР;

уровень соответствия фактически использованных ресурсов при выполнении НИР плановым ресурсам.

Пятая группа показателей – уровень эффективности выполнения НИР включает:

уровень актуальности НИР;

уровень новизны НИР;

уровень качества выполнения пунктов ТТЗ (ТЗ) на НИР.

Шестая группа показателей – уровень реализуемости (реализации) результатов НИР включает:

уровень реализации концептуальных результатов НИР;

уровень реализации системных результатов НИР;

уровень реализации прикладных результатов НИР;

уровень реализации обеспечивающих результатов НИР;

уровень дополнительных (библиометрических) результатов НИР.

Каждой из перечисленных групп составляющих ценности НИР ставится в соответ-

ствие оценка в баллах, соответственно: $C_{\text{эди}}$, $C_{\text{ии}}$, $C_{\text{уци}}$, $C_{\text{ди}}$, $C_{\text{зи}}$, $C_{\text{пи}}$.

Итоговая ценность j -й НИР (C_j^Σ) рассчитывается путем суммирования баллов по всем составляющим (с учетом относительных величин значимости каждой из составляющих, представленных в таблице 4):

$$C_j^\Sigma = \bar{K}_{\text{эди}} \cdot C_{\text{эди}} + \bar{K}_{\text{ии}} \cdot C_{\text{ии}} + \bar{K}_{\text{уци}} \cdot C_{\text{уци}} + \bar{K}_{\text{ди}} \cdot C_{\text{ди}} + \bar{K}_{\text{зи}} \cdot C_{\text{зи}} + \bar{K}_{\text{пи}} \cdot C_{\text{пи}} \quad (3)$$

Поскольку выполняемые j -е НИР существенно отличаются по числу и категории исполнителей, по продолжительности выполнения, то сравнение НИР целесообразно осуществлять на основе удельной ценности НИР ($C_{\text{юд}j\nu}$), рассчитываемой для каждого ν -го исполнителя по формуле:

$$C_{\text{юд}j\nu} = \frac{C_j^\Sigma}{\Phi_{j\nu}^\Sigma}, \quad (4)$$

где $\Phi_{j\nu}^\Sigma$ – фонд оплаты труда j -й НИР в денежном выражении за время ее выполнения ν -ым исполнителем.

Удельная суммарная ценность комплексной НИР ($C_{\text{юд}j}^k$) рассчитывается по формуле

$$C_{\text{юд}j}^k = \sum_{\nu} C_{\text{юд}j\nu} \quad (5)$$

Предложенный подход к определению ценности НИР, под которой понимается количественная оценка результатов ее проведения, позволит производить их ранжирование по степени значимости, повысит объективность оценок стоимости НИР (при договорной форме оплаты работ), обеспечит обоснованное назначение материальных и моральных стимулов, направленных на повышение качества проводимых исследований.

Оценка эффективности выполнения научно-исследовательской работы НИО Минобороны России

Эффективность выполнения НИР, как следует из предыдущего подраздела, является одной из важнейших составляющих ценности НИР. Расчет эффективности выполнения НИР иллюстрирует предлагаемый



подход к расчету других составляющих ценности НИР.

Корневым понятием для группы терминов, образованных с использованием определений «эффективный», «эффективность», является понятие эффект.

Большая советская энциклопедия [2] следующим образом определяет понятие «эффект».

Эффект – результат, следствие причин, действий.

Эффективный [2] – дающий эффект, приводящий к нужным результатам, действенный.

Единого общепринятого или нормированного определения термина эффективность не существует.

Можно выделить, по крайней мере, три существенно различных подхода к оценке эффективности применительно к трем областям их использования:

области боевого применения военной техники;

научно-производственной области;
экономической области.

В соответствии с ГОСТ РВ 52403-2005 «*Боевая эффективность образца военной техники* – выполнение боевых функций образцом военной техники с заданной вероятностью». Следовало бы добавить к этому определению – «в заданных условиях».

Единого определения термина эффективность для научно-производственной области (включая услуги) не существует. Но подходы к оценке эффективности деятельности в этой обширной области имеют значительное сходство, что можно проиллюстрировать некоторыми примерами.

В [5] под *эффективностью* проектирования элементов сложных систем понимается степень соответствия выбранных характеристик элементов системы тем задачам, которые поставлены в операции. Под операцией здесь понимается любое мероприятие, направленное на достижение заданной цели. Цель операции – желаемый результат, достижимый в пределах некоторого промежутка времени.

В [3] со ссылкой на ГОСТ Р 50922-96 дается следующее определение *эффективности защиты информации* – «степень соот-

ветствия результатов защиты информации поставленной цели».

В этом же источнике со ссылкой на приказ Минздрава РФ от 22.01.2001 г. № 12 дается определение *эффективности медицинской помощи* – величина (размер), при которой соответствующий тип медицинского обслуживания и помощи достигает своей цели – улучшение состояния пациента.

В области экономики общепринятым является определение *экономической эффективности*, приведенное в Большой советской энциклопедии [2], как «отношение между получаемыми результатами производства – продукцией и материальными услугами, с одной стороны, и затратами труда и средств производства – с другой».

Таким образом, под *эффективностью* принято понимать:

в военной области – вероятность достижения цели;

в научно-производственной области – степень достижения цели;

в области экономики – отношение полученных результатов к произведенным затратам.

Вполне очевидно, что эффективность применительно к деятельности НИО Минобороны России имеет детерминированный, а не вероятностный характер.

Поэтому эффективность деятельности НИО Минобороны следует рассматривать либо как степень достижения цели (целей), либо как отношение полученных результатов к производственным затратам.

Для научно-исследовательских организаций Минобороны России, являющихся в настоящее время бюджетными, затраты на научные исследования за период выполнения типовой НИР (в среднем 3 года) можно в первом приближении принять фиксированными. Действительно, лабораторно-испытательная и моделирующая база, штатный состав организации (если она не реформируется), научный уровень подготовки исполнителей, безусловно, развиваются, но, как правило, в краткосрочной перспективе медленно.

Следовательно, наиболее адекватным критерием эффективности деятельности НИО Минобороны России является степень достижения цели (целей). Однако цель НИР



может быть очень скромной и поэтому при расчете эффективности НИР необходимо учитывать актуальность НИР (актуальность цели) и новизну НИР (новизну цели).

Составляющие уровня эффективности НИР и базовые величины их ценности, полученные на основе экспертных оценок, представлены в таблице 5.

В таблице 6 представлены классификация, значимость и ценность НИР по уровню их актуальности.

Ценность приведенных в таблице 6

категорий НИР по уровню актуальности вычислена по формуле:

$$C_{aki} = C_{ak}^0 \cdot K_{aki} = 23 \cdot K_{aki}, \quad (6)$$

где C_{ak}^0 – базовая величина ценности, соответствующая таблице 5;

K_{aki} – весовой коэффициент i -й группы НИР по уровню актуальности, полученный экспертным путем (таблица 6).

В таблице 7 представлены классификация, значимость и ценность НИР по уровню их новизны.

Таблица 5 – Составляющие уровня эффективности НИР и базовые величины их ценности

| № п/п | Обознач. базовых велич. ценности | Наименования базовых величин ценности | Базовые велич. ценности в баллах (C_{zi}^0) |
|-------|----------------------------------|--|---|
| 5.1 | C_{ak}^0 | Базовая величина ценности по уровню актуальности НИР | 23 |
| 5.2 | C_n^0 | Базовая величина ценности по уровню новизны НИР | 45 |
| 5.3 | C_{kb}^0 | Базовая величина ценности по научно техническому уровню выполнения пунктов ТТЗ (ТЗ) на НИР | 32 |

Таблица 6 – Классификация, значимость и ценность НИР по уровню актуальности

| № п/п | Наименование группы НИР | Характеристика НИР, входящих в группу | Знач. весовых коэфф. (K_{aki}) | Ценность в баллах (C_{aki}) |
|-------|------------------------------|--|------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Высокоактуальные НИР | НИР, решающие актуальные задачи строительства ВС, обеспечения национальной безопасности и требующие реализации в ближайшей перспективе | 1,0 | 23 |
| 2 | НИР достаточной актуальности | НИР, решающие актуальные задачи вида (рода) ВС РФ, органа военного управления, предусмотренные перспективным планом научной работы ВС РФ, другими руководящими документами Минобороны России | 0,75 | 17 |
| 3 | НИР средней актуальности | НИР, решающие отдельные задачи, не требующие срочной реализации | 0,5 | 12 |
| 4 | Низкоактуальные НИР | НИР, решающие отдельные частные задачи, не требующие срочного выполнения, реализация которых носит проблематичный характер | 0,25 | 6 |



Таблица 7 – Классификация, значимость и ценность НИР по уровню новизны

| № п/п | Наименование группы НИР по категориям новизны | Характеристика НИР, входящих в группу | Знач. весовых коэфф. (K_{ni}) | Ценность в баллах (C_{ni}) |
|-------|---|---|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 1-я категория | Работа новая, направлена на решение вновь возникшей межведомственной проблемы, разработку основных положений теории, методологии | 2,0 | 90 |
| 2 | 2-я категория | Работа новая, направлена на решение вновь возникшей внутриведомственной проблемы, разработку новых теоретических и методологических положений | 1,6 | 72 |
| 3 | 3-я категория | Работа направлена на уточнение существующих теоретических (методологических) положений | 1,2 | 36 |
| 4 | 4-я категория | Работа направлена на разработку новых методов и методик на основе известных положений теории | 1,0 | 45 |
| 5 | 5-я категория | Работа направлена на уточнение известных методов и методик | 0,6 | 18 |
| 6 | 6-я категория | Работа направлена на обобщение существующих знаний, разработку аналитических материалов с использованием известных методик | 0,4 | 12 |
| 7 | 7-я категория | Работа направлена на уточнение отдельных результатов ранее выполненных исследований | 0,2 | 6 |

Ценность приведенных в таблице 7 категорий НИР по уровню новизны вычислена по формуле:

$$C_{ni} = C_n^0 \cdot K_{ni} = 45 \cdot K_{ni}, \quad (7)$$

где C_n^0 – базовая величина ценности, соответствующая таблице 5;

K_{ni} – весовой коэффициент i -й группы НИР по уровню новизны, полученный экспертным путем (таблица 7).

В таблице 8 представлены предлагаемые градации научно-технического уровня выполнения пунктов ТТЗ (ТЗ) на НИР.

Таблица 8 – Классификация, значимость и ценность НИР по научно-техническому уровню выполнения пунктов ТТЗ (ТЗ)

| № п/п | Наименование уровня | Характеристика научно-технического уровня выполнения пунктов ТТЗ (ТЗ) на НИР | Значения весовых коэфф. (K_{yvi}) | Ценность в баллах (C_{yvi}) |
|-------|---------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Высокий уровень | Все пункты ТТЗ (ТЗ) на НИР выполнены на высоком научно-техническом уровне | 1,0 | 32 |
| 2 | Достаточный уровень | Не менее 70% пунктов ТТЗ (ТЗ) на НИР выполнены на высоком научно-техническом уровне | 0,75 | 24 |

Продолжение таблицы 8

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|-----------------|---|------|-----|
| 3 | Средний уровень | Не менее 50% пунктов ТТЗ (ТЗ) на НИР выполнены на высоком научно-техническом уровне | 0,5 | 16 |
| 4 | Низкий уровень | Не более 25% пунктов ТТЗ (ТЗ) на НИР выполнены на высоком научно-техническом уровне | 0,25 | 8 |
| 5 | Нулевой уровень | Пункты ТТЗ (ТЗ) на НИР выполнены не в полном объеме | 0,0 | 0,0 |

Ценность приведенных в таблице 8 категорий НИР по научно-техническому уровню выполнения пунктов ТТЗ (ТЗ) на НИР (C_{yvi}) проведен по формуле:

$$C_{yvi} = C_{yв}^0 \cdot C_{yvi} = 32 \cdot C_{yvi}, \quad (8)$$

где $C_{yв}^0$ – базовая величина ценности, соответствующая таблице 5;

C_{yvi} – научно-технический уровень выполнения пунктов ТТЗ (ТЗ) i -й категории НИР, установленный для каждой составляющей на основе экспертных оценок.

Расчет ценности j -й НИР по уровню ее эффективности в целом проводится по формуле:

$$C_{эj} = C_{акj} + C_{нj} + C_{yvj}. \quad (9)$$

Заключение

Изложенный подход при условии его доработки может быть распространен как на оценку научной работы организаций промышленности в целом, так и на выполняемые ими научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Подход может оказать существенную помощь в решении задачи объективного выбора организаций-исполнителей работ при проведении конкурсов, обоснованного назначения цен работ в условиях рыночных отношений, обоснованного стимулирования организаций-исполнителей к повышению качества и эффективности проводимых исследований.

В целом, осуществить количественное обоснование вводимых нормативов представляется практически невозможным. Вводимые нормативы, по-видимому, должны быть предметом соглашения. Вербальное и/или количественное обоснование приоритетов как для различных составляющих нормативов, так и для самих нормативов проводить можно и нужно.

Для организаций, находящихся только на бюджетном финансировании, актуальной остается задача формирования обоснованных нормативов трудозатрат на выполнение НИР. При их формировании и, в особенности, при их применении целесообразно учесть принципиальные положения предложенного подхода, однако изложение этого вопроса выходит за рамки статьи и требует отдельного рассмотрения.

Список использованных источников

1. Большой энциклопедический словарь. М.: Большая Российская энциклопедия; СПб: Норинт, 2001.
2. Большая советская энциклопедия, 3-е издание. М., 1978.
3. Ю.И. Фединский. Большой нормативно-технический словарь. М.: АСТ «Астрель», 2006.
4. В.М. Буренок, Г.А. Лавринов, П.В. Кравчук. О возможном подходе к определению стоимости научно-исследовательских работ. М.: Военная Мысль, 2003, №2.
5. А.В. Ильичев, В.Т. Волков, В.А. Грущанский. Эффективность проектируемых элементов сложных систем. М.: Высшая школа, 1982.

