

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФОРМУЛИРОВАНИЮ НАУЧНОЙ НОВИЗНЫ В АВТОРЕФЕРАТЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

С.В. Пономарев¹, Е.С. Мищенко²

*Кафедры: «Управление качеством и сертификация» (1),
«Менеджмент» (2), ФГБОУ ВПО «ТГТУ»; kafedra@asp.tstu.ru*

Ключевые слова и фразы: автореферат; методические рекомендации; научная новизна диссертации.

Аннотация: Приведены примеры неудачных и правильных формулировок элементов научной новизны в авторефератах диссертаций. Рассмотрены методические рекомендации, позволяющие формализовать процесс сравнения полученных соискателем научных результатов исследований с ранее опубликованными работами других авторов (в виде таблицы сравнительного анализа), что создает условия для успешного формулирования в автореферате элементов научной новизны выполненного исследования. Обсуждены рекомендации по определению границ между элементами научной новизны и элементами практической значимости диссертационной работы.

Введение

На защитах (и предзащитах) часто задают вопрос: «За что члены Совета должны присудить Вам ученую степень кандидата (доктора) наук?». К сожалению, соискатели ученой степени кандидата наук во многих случаях демонстрируют неготовность к такому вопросу.

Можно рекомендовать следующий вариант правильного ответа на этот вопрос: «За элементы научной новизны (в этом месте надо кратко сформулировать эти элементы), которые были получены в процессе выполнения диссертационной работы и защищаются на данном заседании Совета».

При представлении диссертации и автореферата в специализированный совет часто возникает следующая проблема. Если разделы общей характеристики работы в автореферате, такие как:

- актуальность темы;
- степень разработанности проблемы;
- цель и задачи диссертационного исследования;
- объект и предмет исследования;
- апробация результатов исследований;
- публикации;
- структура диссертации,

обычно бывают сформулированы достаточно хорошо, то разделы:

- научная новизна;
- практическая значимость,

очень часто имеют большие возможности для улучшения (по-другому, имеют значительные недостатки).

1. Примеры встречающихся неверных формулировок элементов научной новизны

1. Создана *новая* математическая модель температурного поля.
2. Разработан *новый* метод измерения теплофизических свойств полимерных материалов.
3. Определены *новые* оптимальные режимные параметры процесса проведения эксперимента.
4. Спроектирована *новая* конструкция технологического аппарата.
5. Разработана *новая* методика управления затратами в СМК вуза.

Общим недостатком таких формулировок является то, что они неконкретны и применимы к десяткам и сотням других диссертационных работ, но к представляемой в совет диссертации часто бывают не привязаны. Выделенные курсивом слова «новая», «новый», «новые» ничего не добавляют в приведенные выше формулировки с точки зрения научной новизны.

Возникает вопрос: «Являются ли более правильными приведенные ниже формулировки?».

1. Создана математическая модель температурного поля, позволяющая осуществить расчеты на калькуляторе без привлечения дорогостоящих компьютеров.
2. Разработан метод измерения теплопроводности полимерных материалов, обладающий повышенной точностью.
3. Определены оптимальные режимные параметры процесса проведения эксперимента, обеспечивающие существенное снижение погрешности измерений (повышение выхода целевого продукта и т.п.).
4. Разработана конструкция технологического аппарата, снижающая расход металла на его изготовление.

Нет! Не являются, так как в этих формулировках отсутствуют элементы научной новизны, а указаны только лишь положительные эффекты (цели), достигнутые в работе:

Цель работы \neq Элемент научной новизны.

Напомним, что элементом научной новизны является то новое (ранее неизвестный элемент математической модели, оригинальная измерительная и/или технологическая операция, обоснованный режим осуществления производственного процесса, проверенная последовательность выполнения действий, предложенный узел конструкции и его взаимодействие с ранее использовавшимися деталями устройства, специфическая особенность разработанного алгоритма вычислений и т.п.), что было научно (теоретически и/или экспериментально) обосновано, а затем проверено и подтверждено автором диссертации.

2. Рекомендации по оформлению элементов научной новизны диссертационной работы

В формулировках научной новизны надо указывать конкретные элементы научной новизны, например:

- а) предложенные автором операции метода (способа, технологии) и/или последовательность их осуществления;
- б) введенные конструкционные детали и их взаимодействие друг с другом и другими деталями в устройстве;
- в) специальные элементы (зависимости, математические выражения), используемые в созданной математической модели;

г) обоснованные в диссертации диапазоны изменения:
– режимных параметров метода, например, температуры T , давления P , расхода Q , относительной влажности ϕ , безразмерной температуры $\theta = (T_i - T_c) / (T_n - T_c)$;

– концентрации компонентов предложенной рецептуры вещества;

д) новые этапы и последовательности выполнения деятельности в процессах системы менеджмента качества.

Ниже приведены примеры правильных формулировок элементов научной новизны, иллюстрирующие изложенные выше советы-рекомендации.

Пример 1. Разработан метод экспериментального определения коэффициента температуропроводности твердых материалов, предусматривающий помещение образца с первоначальной температурой T_n в ванну с интенсивно перемешиваемой средой с температурой T_c , измерение с постоянным шагом во времени и регистрацию значений температур T_i на оси образца в диапазоне

$$0,6(T_n - T_c) \geq (T_i - T_c) \geq 0,2(T_n - T_c),$$

определение темпа охлаждения m как тангенса угла наклона построенной по экспериментальным данным зависимости $\ln \left[\frac{T_i - T_c}{T_n - T_c} \right] = \theta_0 - m\tau_i, i = 1, 2, \dots, n$, причем, искомые значения коэффициента температуропроводности вычисляются по формуле

$$a = kR^2m,$$

где $k = 4/\pi^2$ – постоянный коэффициент; R – толщина исследуемого образца, м; m – темп охлаждения, $с^{-1}$ [1].

Пример 2. Создана и апробирована математическая модель нестационарного температурного поля при сдвиговом течении исследуемого материала (в зазоре между неподвижным внутренним и вращающимся внешним цилиндрами измерительного устройства) в виде уравнения энергии с начальными и граничными условиями, особенность которой состоит в том, что в правой части уравнения энергии используется предложенное автором математическое описание действующих в потоке жидкости источников теплоты, параметрами которого являются показатель консистенции k и индекс течения n степенного закона $\tau = k\gamma^n$ течения неньютоновской жидкости [2].

Пример 3. Предложен механизм управления стратегическими и среднесрочными затратами, обеспечивающий достижение необходимых целей и результатов деятельности в СМК вуза, предусматривающий: а) установление целей и результатов, которые должны быть достигнуты в процессе осуществления стратегического и среднесрочных бюджетов; б) сбор информации и оценку степени достижения установленных целей и результатов; в) анализ целесообразности, планирование и выполнение коррекций; г) анализ причин выявленных/потенциальных несоответствий, оценку целесообразности, планирование и осуществление корректирующих/предупреждающих действий; д) анализ целесообразности улучшения стратегического, среднесрочных (и оперативных) бюджетов основных подразделений и служб вуза; е) планирование, разработку и осуществление проектов внесения изменений для улучшения стратегического, среднесрочных (и оперативных) бюджетов служб и подразделений вуза [3].

3. Рекомендации по проведению сравнения полученных соискателем результатов научных исследований с ранее опубликованными работами других авторов

Что можно рекомендовать руководителям и аспирантам для того, чтобы они смогли успешно и правильно сформулировать элементы научной новизны выполненной диссертационной работы?

Следует использовать методику, аналогичную той, которую в начале 1970-х гг. Всесоюзный научно-исследовательский институт государственной патентной экспертизы (ВНИИГПЭ) применял, чтобы подаваемые заявки на изобретения были правильно сформулированы и успешно проходили хотя бы этап предварительной экспертизы.

Согласно рекомендациям ВНИИГПЭ [4] при подаче заявки на изобретение необходимо было выявить три аналога, наиболее близких к изобретению, и результаты сравнения представить в виде табл. 1, в каждом столбце которой необходимо было указать признаки первого и второго аналогов, прототипа и заявляемого объекта. Из таблицы 1 видно, что заявляемый объект изобретения имеет ряд признаков, общих с прототипом, а признаки № 7 и № 8 (выделенные курсивом) являются новыми. После такого сравнительного анализа легко получалась формула изобретения (рис. 1).

Таблица 1

Результаты сравнения признаков подаваемой заявки на изобретение с ранее известными аналогами и прототипом

Аналог № 1	Аналог № 2	Прототип (самый близкий аналог)	Заявляемый объект
Признак № 1	+	+	+
Признак № 2	+	+	+
Признак № 3	+	+	–
		Признак № 4	+
	Признак № 5	–	–
		Признак № 6	+
			<i>Признак № 7</i>
			<i>Признак № 8</i>

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Название
Общие с прототипом признаки Признак № 1 Признак № 2 Признак № 4 Признак № 6
о т л и ч а ю щ и й с я т е м , что с целью
Цель изобретения (достигаемый положительный эффект)
Отличительные от прототипа признаки <i>Признак № 7</i> <i>Признак № 8</i>
ВНИМАНИЕ! Именно эти признаки № 7 и № 8 являются элементами научной новизны

Рис. 1. Структура формулы изобретения по рекомендациям [4]

При формулировании элементов научной новизны в автореферате выполненной диссертационной работы следует использовать методику сравнительного анализа, аналогичную рекомендованной ВНИИГПЭ [4].

В настоящее время в ФГБОУ ВПО «ТГТУ» достаточно успешно используется табличное представление итогов сравнительного анализа научных результатов выполненной диссертационной работы с ранее опубликованными трудами других авторов. Ниже в табл. 2 и 3 приведены примеры использования такой методики.

Таблица 2

Результаты сравнения разработанной в диссертации А.Г. Дивина математической модели теплопереноса в измерительном устройстве с ранее известными математическими моделями [2]

Математическая модель (ММ) для измерительного устройства			
A.A. Cocci and J.J. Picot	Li, S. X. Q	D. Lee and T.F. Irvine	А.Г. Дивин Цель: Повышение точности моделирования измерительного устройства
ММ описывает температурное поле при течении вязкой жидкости в цилиндрическом канале трубки	–	–	–
ММ описывает стационарное температурное поле	+	+	–
–	ММ описывает стационарное температурное поле при течении в кольцевом зазоре между коаксиальными цилиндрами	+	+
–	–	–	ММ описывает <i>нестационарное</i> температурное поле в зазоре между цилиндрами измерительного устройства
Учет в функции источника тепловыделений за счет вязкого трения ньютоновских исследуемых жидкостей	–	–	–
–	–	–	Учет в функции источника тепла параметров k и n неньютоновского закона течения исследуемой жидкости $\tau = k\dot{\gamma}^n$
–	–	–	Модель учитывает теплофизические свойства нагревателя во внутреннем цилиндре измерительного устройства

Результаты сравнения разработанной в диссертации А.Г. Дивина математической модели процесса течения полимерных материалов в каналах оборудования с ранее известными моделями [2]

ММ (Янкова В.И., Боярченко В.И. и др.) процессов течения полимерных волоконобразующих материалов в каналах экструдера	ММ (Щербинина А.Г. (ПермГТУ)) процессов течения полимерных материалов в каналах экструдера	ММ процессов течения полимерных материалов в каналах технологического оборудования Цель: Выбор рациональных режимов изготовления изделий из полимерных материалов
ММ температурного поля в потоке жидкого полимерного материала содержит в качестве параметров значения динамической вязкости, зависящие от температуры и скорости сдвига	+	+
+	ММ температурного поля в потоке жидкого полимерного материала содержит в качестве параметров значения теплопроводности, зависящие от температуры	+
–	–	ММ температурного поля в потоке жидкого полимерного материала содержит в качестве параметров измеренные значения второго диагонального компонента тензора теплопроводности, зависящие от температуры и скорости сдвига

4. Рекомендации по определению границ между элементами научной новизны и элементами практической значимости

Многолетний опыт работы показал, что типичные элементы научной новизны обычно содержатся:

- в предложенных элементах математических моделей;
- операциях (и их последовательности) разработанных методов (способов, технологий);
- особенностях созданных алгоритмов;
- рецептурах новых веществ и материалов;
- режимных и конструкционных параметрах методов и устройств;
- результатах экспериментального измерения теплофизических, физико-химических и др. свойств и характеристик впервые исследованных новых веществ, материалов и изделий;

- разработанных подходах к оценкам метрологических характеристик (показателей) методов и измерительных устройств;
- новых видах деятельности в процессах СМК и/или их последовательности, обеспечивающих получение синергетического эффекта и др.

Типичные элементы практической значимости обычно содержатся:

- в изготовленных устройствах для реализации разработанных методов (способов, технологий);

- составленных программах для реализации алгоритмов и методик;

- экспериментальном подтверждении метрологических характеристик путем проведения экспериментов с эталонными (ранее изученными) веществами, материалами и изделиями;

- достигнутых результатах, обеспечивающих снижение погрешностей измерений, металлоемкости конструкций, длительности процесса; повышение выхода полезного продукта, производительности технологической линии и т.п. (то есть в достижении положительного эффекта);

- разработанных документированных процедурах, стандартах организаций, положениях о подразделениях, рабочих и должностных инструкциях, формах для ведения записей, способствующих внедрению элементов научной новизны и получению положительных эффектов (достижению целей) как в системе менеджмента качества, так и в практической деятельности организаций.

Заключение

На основании изложенного выше можно сформулировать следующее:

1) еще до представления диссертации и автореферата в специализированный совет аспирант (с помощью руководителя) должен сам себе дать ответ на основной вопрос: «За что члены Совета должны ему присудить искомую ученую степень?»;

2) элементы научной новизны и практической значимости выполненных диссертационных работ следует формулировать с учетом рекомендаций, изложенных выше;

3) при представлении диссертационной работы и автореферата в совет к ним желательно прикладывать таблицы сравнительного анализа полученных аспирантом (докторантом) результатов с исследованиями, выполненными и опубликованными предшественниками.

Список литературы

1. Теоретические и практические основы теплофизических измерений / С.В. Пономарев [и др.] ; под ред. С.В. Пономарева. – М. : Физматлит, 2008. – 408 с.

2. Дивин, А.Г. Методы и средства для определения зависимости теплофизических характеристик жидких неньютоновских материалов от скорости сдвига и температуры : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.11.13 / А.Г. Дивин. – Тамбов, 2011. – 32 с.

3. Мищенко, Е.С. Совершенствование системы менеджмента качества в учреждении высшего профессионального образования: методология и практика : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 : защищена 27.01.2011 : утв. 17.06.11 / Мищенко Елена Сергеевна. – Саратов, 2011. – 447 с.

4. Указания по составлению заявки на изобретение (ЭЗ-1–74) : постановление Госкомизобретений СССР от 21.11.73 [Электронный ресурс] // Российский правовой портал «Семерка». – Режим доступа : <http://www.law7.ru/legal2/se8/pravo8700/index.htm>. – Загл. с экрана.

Guidelines to Formulate Scientific Novelty of Theses Abstract

S.V. Ponomarev¹, E.S. Mishchenko²

Departments: "Quality Management and Certification" (1),
"Management" (2), TSTU; kafedra@asp.tstu.ru

Key words and phrases: abstract; formulation; guidelines; scientific novelty of the dissertation.

Abstract: The paper gives the examples of wrong and correct wording of the elements of scientific novelty in the theses abstracts. Methodical recommendations enabling to formalize the process of comparing the applicant's scientific research results to the previously published works of other authors (in the form of a comparative analysis table), which creates conditions for the successful formulation of the scientific novelty in the abstract of the executed research. The guidelines distinguishing the elements of scientific novelty and practical significance of the thesis are discussed.

Methodische Empfehlungen für die Formulierung der wissenschaftlichen Neuheit im Autoreferat der Dissertationsarbeit

Zusammenfassung: Es sind die Beispiele der mißlungenen und der korrekten Formulierungen der Elementen der wissenschaftlichen Neuigkeit in den Autoreferaten der Dissertationen angeführt. Es sind die methodische Rekomendationen betrachtet, die das Prozess der Vergleichung der erhaltenen Resultaten zu formalisiert werden (in der Gestalt der Tabelle der Vergleichanalyse), was die Bedingungen für die erfolgreichen Formulierung im Autoreferat der wissenschaftlichen Neuigkeit der Untersuchung schafft. Es sind die Empfehlungen nach der Bestimmung der Grenzen zwischen den Elementen der wissenschaftlichen Neuigkeit und den Elementen der prsktischen Wichtigkeit der Dissertationsarbeit besprochen.

Recommandations méthodiques sur la formulation de la nouveauté scientifique dans l'exposé des grandes lignes d'une thèse

Résumé: Sont cités les exemples de bonnes et de mauvaises formules des éléments de la nouveauté scientifique dans l'exposé des grandes lignes d'une thèse. Sont examinées les recommandations méthodiques permettant de formaliser le processus de la comparaison des résultats des recherches scientifiques reçus par un boursier de thèse avec les publications récentes d'autres auteurs (en vue de tableau de l'analyse comparative) ce qui crée les conditions pour la bonne formulation de la nouveauté scientifique dans l'exposé des grandes lignes d'une thèse. Sont discutées les recommandations sur la définition des limites entre les éléments de la nouveauté scientifique et ceux de la valeur pratique de la thèse.

Авторы: *Пономарев Сергей Васильевич* – доктор технических наук, профессор, и.о. заведующего кафедрой «Управление качеством и сертификация»; *Мищенко Елена Сергеевна* – доктор экономических наук, профессор кафедры «Менеджмент», проректор по международным связям, директор центра подготовки международных специалистов, ФГБОУ ВПО «ТГТУ».

Рецензент: *Коновалов Виктор Иванович* – доктор технических наук, профессор кафедры «Технологические процессы и аппараты», ФГБОУ ВПО «ТГТУ».