

## ИНФОРМАЦИЯ

### КАК НАПИСАТЬ НАУЧНУЮ СТАТЬЮ (структура материала и организация работы)

*д-р техн. наук, проф. В.П. ИВАНОВ*  
(Полоцкий государственный университет)

*Если при работе над статьей Вы не сделаете все возможное, чтобы привлечь к ней потенциального читателя, помочь ему понять основной смысл и главные результаты Вашей работы, она может бесследно исчезнуть в океане научной информации...*

*(В. Будз)*

Количество и качество научных публикаций характеризуют научную квалификацию ученого. Магистранты и аспиранты как будущие научные работники должны уметь подготовить материалы и писать научные статьи. Написание научной статьи требует четкого плана и следования рекомендациям, выработанным опытом. Важно знать ряд особенностей, позволяющих написать научную статью, которая будет опубликована, замечена и востребована читателями. Она должна вызвать научный интерес, содержать оригинальные идеи, наблюдения и выводы, быть воспринимаемой за счет четкой структуры и иметь хорошую теоретическую базу. Такая статья обязательно принесёт пользу как читателям, так и самому автору.

**Научная статья** – логически цельное и законченное литературное произведение, посвященное новому решению научного вопроса.

Выделяют три вида научных статей:

- *обзорные*, посвященные анализу научных достижений в определенной области знаний за последнее время;

- *теоретические*, описывающие результаты исследований на основе теоретического анализа и синтеза;

- *практические*, построенные на основе экспериментов.

Написание обзорной статьи требует больших знаний и опыта. На начальной стадии научной работы оно вряд ли будет по силам начинающему ученому. В технических приложениях в большинстве случаев имеют дело со статьями третьего вида (экспериментальными).

*Новизна и научность* материала статьи обусловлены тем, что научно обоснованные результаты публикуются впервые. Такая публикация закрепляет за автором кроме научного и юридический приоритет в выбранной области знаний. Польза статьи определяется возможностью применения изложенного материала для удовлетворения запросов производства, обслуживаемого наукой.

*Статья – полностью Ваше исследование, в котором Вы только опираетесь на теоретическую базу.*

**Объем научной статьи** должен составлять не менее 0,35 авторского листа (14 тыс. печатных знаков, включая пробелы между словами, знаки препинания, цифры и др.). Площадь и насыщенность рисунков (в том числе графики и фотоснимки) переводится в эквивалентное количество печатных знаков. При работе над диссертацией необходимо учитывать, что научные статьи по теме исследования в установленном количестве и по определенным направлениям должны быть опубликованы в рецензируемых журналах, включенных в перечень научных изданий Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь.

#### Структура статьи и требования к ее частям

Содержание научной статьи включает не только сам текст с основным содержанием, но и другие обязательные элементы, которые связаны между собой и обуславливают друг друга.

##### Элементы научной статьи

В белорусских изданиях – название; фамилии авторов и сведения о них; аннотация; ключевые слова; введение; материалы и методы; основная часть; библиографические ссылки; заключение с выводами; библиографический список.

Структура статьи для иностранных журналов несколько отлична.

В российских научных журналах – введение, основная часть и выводы.

В англоязычных изданиях выделяют следующие части: введение (*Introduction*); материалы и методы (*Materials and Methods*); результаты (*Results*); обсуждение и заключения (*Discussion and Conclusions*). Приведенные части в зарубежных изданиях требуется выделять соответствующими подзаголовками и излагать в данных разделах релевантную информацию.

Вместе с текстом статьи в редакцию журнала представляют сопроводительное письмо на бланке организации и экспертное заключение о возможности её опубликования.

**Цель работы** не требуют выделять в качестве обязательной составной части, однако статья должна иметь целевую направленность. Цель дисциплинирует автора, придает статье стройность и упорядоченность.

*Статья должна соответствовать поставленной цели. Формулировка цели содержит ответ на вопрос, зачем выполнялась работа.*

Цель выражается более высоким результатом в обслуживаемом наукой производстве в виде освоения продукции новых видов, повышения технического уровня и качества продукции или услуг, повышения производительности труда и обеспечения его безопасности, снижения расхода производственных ресурсов и т.д. В соответствии с целью ставят задачи исследования из расчета, чтобы их решение обеспечило достижение поставленной цели. В статье преследуют одну (хотя и комплексную) цель. Если указывают две и более цели, то это предмет написания двух или более статей.

*Целью научной работы не может быть исследование, поскольку оно и есть научный процесс достижения поставленной цели.*

Цель целесообразно выразить количественным показателем. В заключение работы желательно показать, как он изменился в результате выполнения этой работы.

**Название статьи** отражает содержание последующего текста, тематику и результаты проведенного исследования. Название статьи кратко и точно суммирует исследование. Ряд авторов считает, что название с использованием ключевых слов включает цель и средства достижения этой цели. В название автор вкладывает информативность, привлекательность и уникальность своего творчества. Однако не следует только названием привлекать внимание, нужно избегать слов, вводящих в заблуждение, не создавать сенсации и иллюзии. В названии не применяют слово «исследование».

*Объем понятия, заключенного в название статьи, должен в точности совпадать с объемом понятия последующего статейного материала.*

**Сведения об авторах статьи** содержат их фамилии и инициалы, ученые степени и звания, место работы или учебы, контактные данные. Мы видим одного или нескольких авторов статьи. Естественно, что не все они писали рукопись одновременно. Место в списке отражает распределение участия в написании статьи и объема прав на ее материал. Обычно автор, стоящий в начале списка, выполнил большую часть работы. Автора-руководителя корректно поставить в начало списка. Если ранги авторов равнозначны, а вклад в статью одинаков, то их фамилии следует расположить по алфавиту.

*Информацию об авторах и организации, название, аннотацию и ключевые слова обязательно приводят также на другом (обычно английском) языке.*

**Аннотация** – краткая характеристика содержания, вида, формы и других особенностей статьи. Аннотация отражает основные и ценные, по мнению автора, сведения о работе, в том числе выводы. Аннотация должна быть пригодной для опубликования отдельно от статьи, например в реферативных журналах с целью привлечения внимания широкого круга читателей как внутри страны, так и за рубежом. Средний объем аннотации составляет 5–10 предложений из 300–500 знаков.

*Аннотация – это не копия заключения статьи.*

Аннотацию пишут в последнюю очередь – когда имеется весь текст статьи.

**Ключевые слова** – набор слов и фраз, отражающих содержание текста в терминах объекта, научной области и методов исследования. Рекомендуются количество ключевых слов – 5–7, число слов внутри ключевой фразы – не более трех.

**Введение** – зачин работы. Во введении автор обосновывает актуальность работы, знакомит читателя с предметом и задачами исследования и стадиями работы. Введение должно содержать:

- анализ проблем производства, обслуживаемого данным научным направлением;
- критическую оценку имеющихся работ по проблеме;
- причины исследования;
- суть научной гипотезы (при необходимости).

*Введение служит для того, чтобы ввести читателя в курс дела и обосновать необходимость статьи.*

**Актуальность** работы определяется соотношением состояний дел в производстве и науке. Если в производстве имеется проблема, а в научном направлении нет ее решения, то актуальность статьи налицо.

Любое научное изыскание опирается на предыдущие сведения и источники. Важно в самом начале работы показать, что автор знает о состоянии производства и об исследованиях, которые ранее выполнены отечественными и зарубежными учеными, и о том, как вновь полученные результаты впишутся в имеющиеся знания. Поэтому во введении необходимо отразить результаты предшествующих работ, что удалось сделать ученым, что требует дальнейшего изучения, каковы альтернативы. Автор приводит очерк основных этапов развития научных представлений по рассматриваемой проблеме, включая сопос-

тавательный анализ методологических подходов и уровня развития исследований в соответствующей области знаний в республике и за рубежом. Даже если поставленная Вами проблема абсолютно эксклюзивна, всё равно её можно, так или иначе, связать с близким направлением науки. Не допускается подмена аналитической оценки научных исследований в конкретной области знаний перечислением авторов и выполненных ими исследований. Введение на основе анализа опубликованных работ должно ставить проблему и задавать научные вопросы: каково состояние науки в данной ее области, что требует улучшения и насколько актуально это улучшение.

Наука не сразу приходит к достоверному знанию. Путь к нему лежит в ряде случаев через высказывание интуитивного предположения о связи явлений – *гипотезы*, которая в дальнейшем может быть принята или отвергнута.

Автор статьи, как правило, подвергает критике только то, что будет улучшено его работой. Критика должна быть позитивной, способствующей движению вперед.

Количество работ, рассмотренных в литературном обзоре, должно быть оптимальным: во-первых, эти работы в минимальном количестве без пропусков и повторений должны охватывать суть изучаемой проблемы, во-вторых, каждая из них полезна и, в-третьих, все они вместе достаточны для обоснования необходимости выполнения Вашей работы.

*Отсчет начинается с того, что сделано. Ссылки на предшествующие работы в необходимом и достаточном объеме показывают, что проблема существует.*

Таким образом, по сути, введение – это постановка научной задачи. Автор выявляет вопросы, которые остались неразрешенными, требующими дальнейшего изучения, и определяет задачи своего исследования в рамках выбранного направления, указав место исследования в данной области знаний. Введение заканчивается обоснованием выбора направления исследований и изложением общей концепции работы.

**Материалы и методы** – инструмент ученого.

*В этой части работы показывают, как и из чего добывалось научное знание.*

Экспериментальные материалы (среды) – исходный предмет труда исследователя. В разделе также обосновывают и описывают методики исследования, экспериментальное оборудование, инструменты, приборы, изучаемые физические величины, порядок их измерения, ошибки опытов и т.д. Здесь же автор приводит допущения и расчет погрешностей опытов, а также приемы, используемые для их уменьшения. Описание приводят в том порядке, в каком выполнялся эксперимент. Все вместе это дает возможность другим учеными оценить и (или) воспроизвести исследование. Если исследование на промышленных изделиях или оборудовании невозможно или нецелесообразно, обосновывают использование соответствующих математических или физических моделей этих объектов.

Методов, используемых в работе и приведенных в статье (в том числе, альтернативных), может быть несколько. В разделе явно или неявно присутствует описание объекта и предмета исследования.

*Объект исследования – средства производства (оборудование и оснастка); изделия (машины, агрегаты, детали); процессы их изготовления и ремонта; материалы деталей и покрытий; организационные и информационные системы и многое другое, подлежащее изучению и совершенствованию.*

*Предмет исследования – теории, механизмы превращений, явления, зависимости и другие сведения, содержащие суть нового знания.*

**Основная часть** отражает ход экспериментального исследования и (или) последовательность рассуждений, в результате которых получены теоретические зависимости. В статье описывают стадии экспериментов, промежуточные результаты и обоснование общих выводов в виде физического или статистического объяснения. Доказывают адекватность полученных зависимостей экспериментальным данным с помощью статистических критериев, что дает основание для объективного объяснения этих зависимостей.

*В каждой науке ровно столько науки, сколько в ней математики.*

*(М.В. Ломоносов)*

*Полученные автором научные результаты должны быть доказаны на основе научной методологии, принятой в данной отрасли науки, и объективно оценены в сопоставлении с известными. Допустимы лишь небольшие спекуляции.*

Необходимо также привести сведения об опытах с отрицательным результатом. Здесь, как нигде, уместно отметить, что «отрицательный результат тоже результат». Затраченные усилия исключают проведение аналогичных испытаний в дальнейшем и сокращают путь для идущих следом ученых.

Привлекательность и наглядность как теоретического, так и экспериментального материала зависят от его представления. Эффектное изложение текста сопровождается иллюстративным материалом в виде рисунков, графиков, диаграмм, схем, таблиц, графических моделей и др. Формулы, уравнения, рисунки, фотографии и таблицы должны иметь подписи или заголовки. При их оформлении пользуются ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 7.32-2001. Все приведенные математические и физические величины с указанием размерностей должны быть расшифрованы.

**Заключение** содержит ёмкое изложение *сущности* результатов работы, обладающих научной новизной, практической и экономической значимостью, а также другие сведения (методики, повышающие достоверность результатов, экспериментальные установки, моделирующие технологические процессы, и др.).

В этой части статьи автор излагает значение работы, прежде всего с субъективной точки зрения. Он представляет полученные результаты на основе своего опыта и знаний. Можно привести несколько возможных объяснений.

Следует обращать внимание на соответствие содержания, объемов понятий материала и заключения. В случае если заключение по объему понятия шире объема материала самой статьи (автор приводит характеристику отсутствующего материала), это можно квалифицировать как научный подлог; если заключение по смыслу уже материала статьи, возможна потеря того, что автор считает важным.

*Избегайте простого пересказа положений статьи, в заключении материал должен быть обобщен.*

**Выводы** завершают заключение и содержат тезисы основных достижений проведенного исследования без авторской интерпретации. Это дает возможность другим ученым самим оценить качество выводов.

Обычно первый вывод заключения посвящен ответу на вопрос о том, как и за счет чего достигнута цель работы, а последний – с каким эффектом она достигнута. Во многих статьях в разделе «Выводы» авторы приводят интерпретацию полученных результатов в соответствии с каждой из поставленных задач исследования. В выводах целесообразно показать вопросы, требующие дальнейшего научного разрешения. Если читатель знает, какие фрагменты статьи поддерживают конкретные выводы, он лучше оценит доказательства, приведенные в статье.

**Библиографические ссылки** позволяют Вам оградиться от усмотрения в статье признаков заимствования и присвоения чужих идей. В статье автор должен давать сведения о цитируемом, рассматриваемом или упоминаемом в тексте статьи материале с указанием его авторов и источников. Ссылки приводятся также на собственные публикации.

*Только при наличии таких ссылок статья становится пригодной для погружения в проблематику освещаемого исследования.*

**Библиографический список** имеет самостоятельное значение в качестве библиографического пособия. Опытный читатель обратит внимание на этот список и оценит авторское знание источников по теме исследования. Желательно, чтобы в научной статье присутствовали ссылки на работы, опубликованные в течение последнего года.

*Приведенная структура статьи учитывает сложившиеся традиции, но она не исключает новаторство автора в части ее написания.*

### **Организация работы над статьей**

Организация работы над статьей должна обеспечить ее установленную структуру при высоком качестве материала.

За написание статьи принимаются тогда, когда пробелы в знаниях заполнены, но в то же время сохранилась возможность для повторения экспериментов.

*Когда две трети работы выполнено – время браться за статью.*

Подспудный труд исследователя перед написанием статьи предполагает ведение *рабочего журнала*, в котором приведена работа по добыче научного знания: описаны цель эксперимента и порядок его проведения, экспериментальное оборудование и материалы, таблицы с экспериментальными значениями и графики, объяснение зависимостей и выводы. Формулировка промежуточных выводов на этой стадии работы заставляет критически оценить каждый опыт. Возможно, некоторые из опытов придется повторить. Продемонстрируйте Ваши результаты коллегам. Ничто лучше не проясняет идею, как объяснение её другим. Хорошо составленный контекст позволяет увидеть идею с новой точки зрения и лучше ее понять.

Приведенные ранее структурные составляющие статьи по мере работы над ней вызревают постепенно, поэтому их лучше излагать на отдельных непрерывно совершенствуемых *бумажных или электронных носителях*. Если отложить какой-то фрагмент работы на время, а затем его прочитать, то весьма вероятно, что Вы обнаружите положения, которые и сами не поймете.

Уделите особое внимание *стилю изложения*. Используйте устоявшуюся терминологию, желательно из терминологических стандартов. Сложные термины и наименования применяйте по мере надобности, поясняйте значение новых слов. Русский язык богат, его возможности безграничны, поэтому иностранные слова следует употреблять по необходимости (в исключительных случаях). Зачастую молодые учёные стремятся блеснуть своими познаниями, проявляя максимум академичности. В результате тексты становятся наукообразными, трудными для восприятия. Тогда даже коллеги, работающие в смежных областях, могут не понять отдельные части текста и термины.

*Скорее всего, такую статью не дочитают до конца.*

Величественный стиль в науке непопулярен. Выражайте идеи достаточно эффективно и просто, чтобы облегчить читателю понимание того, о чём Вы пишете, а не поражайте его своей речью, иначе можно попасть под подозрение, что Вам нечего сказать.

*Ложь нельзя сказать кратко: она требует громких слов и многих украшений (А.М. Горький).*

Слова, не несущие смысловой нагрузки, являются бесполезными, их без сожаления исключайте из текста. Старайтесь, чтобы каждое слово было значащим. В процессе быстрого чтения читатель не настроен возвращаться, чтобы перечитать отрывок. Обнаружить такие места в рукописи можно прочтением ее после «вылеживания».

*Делите текст* на разделы, абзацы – так он будет лучше восприниматься. Используйте заголовки и подзаголовки. Они помогают сделать статью «читабельной» и указывают читателю на интересующие его части. Если обсуждение слишком длинное, дайте ему подзаголовки, которые должны работать. Если Вы употребили в тексте какую-то идею и хотите это подчеркнуть, попытайтесь включить это понятие в название другими словами. Заголовок может быть в форме вопроса.

*Целью изложения материала должна быть передача информации, требующей от читателя минимальных усилий для её усвоения.*

Научную статью *ориентируйте* на конкретную аудиторию. Если Ваши данные нужны узкому кругу специалистов, обозначьте это во вступительной части.

Требования различных изданий несколько отличаются друг от друга. Написание научной статьи, её структура, тонкости изложения и оформление должны соответствовать *тому изданию*, в котором Вы собираетесь опубликовать Вашу работу. Ознакомьтесь с кругом публикуемых тем этим изданием.

*Следите за изложением*. Научная статья не должна выглядеть как набор выдержек из разных исследований с Вашими выводами в конце. Избегайте другой крайности – не пишите текст, напоминающий публицистическую статью или эссе. Научная статья обязательно опирается на фундаментальные исследования, базируется на уже известных достижениях, раскрывая при этом новые факты или наблюдения.

*Если Вы только излагаете собственное мнение по проблеме, свои наблюдения, пусть и ценные, но не опираетесь на теоретическую основу, статья перестанет быть научной.*

Придерживайтесь чёткой логической структуры, создавая текст работы. В научной статье должна прослеживаться хорошо *сбалансированная композиция*, весь текст выстраивается грамотно: содержание выражается в соответствующей ему форме.

Подумайте, насколько планируемый объём текста соответствует содержанию, которое Вы предполагаете изложить. Лучший вариант – когда в научной статье освещается определённый аспект проблемы, а тема достаточно узкая. Тогда Вы будете иметь возможность привести все детали, рассмотреть тонкости, исследовать проблему подробно и исчерпывающе, полностью раскрыть тему, не оставив пробелов.

*Не старайтесь «объять необъятное».*

*(из К. Пруткова)*

Следите за соответствием заглавия, содержания и выводов, не отходите от рассматриваемого вопроса в сторону. Постарайтесь логично подвести изложение материала к окончательным выводам, грамотно и четко изложить их. Именно выводы содержат основную научную ценность статьи, а наблюдения, аргументы и доказательства лишь подкрепляют их.