

Как писать работы¹⁾

С. Б. Стечкин



1. ВЫБОРКА (ЧТО ВКЛЮЧАТЬ В РАБОТУ)

Работа — не помойное ведро!

Прежде чем садиться писать статью, необходимо чётко представить себе, что вы собираетесь в неё включить. Для этого надо, для начала, ясно понимать, какую задачу вы рассматриваете. Нужна чёткая постановка этой задачи. Только после того как задача *полностью* решена, можно писать статью. Чем больше работа вычищена от мусора (даже относящегося к делу), тем лучше. Работа — не помойное

¹⁾ Эти заметки написаны на основе лекции, прочитанной С. Б. Стечкиным по просьбе участников его семинара в МГУ в апреле 1993 года. Подготовили текст к печати по своим записям этой лекции ученики С. Б. Стечкина А. Р. Алимов и М. И. Карлов; им же принадлежат сноски.

Фундаментальная и прикладная математика, 1997, том 3, № 4, с. 1261–1265. Публикуется с согласия редакции журнала.

ведро, куда можно кидать всё, что вам заблагорассудится. Включайте в работу только самое необходимое.

Не будьте жадными.

Вы не должны быть маньяком, страдающим манией, будто бы всё малоотносящееся к делу, что вы не включили в работу, у вас сейчас же украдут. Не бойтесь. Не страшно. Не удаляйтесь от основной темы вашей работы, не старайтесь заодно всунуть в неё все решённые вами побочные вопросы и подзадачи. Не будьте жадными. Оставьте что-нибудь вашим будущим (или настоящим) детишкам²⁾ на молочишко.

Лучшее — враг хорошего.

Улучшение, либо обобщение результатов — процесс бесконечный. Надо уметь где-то остановиться. Примите твёрдое мужское решение — что включать в статью, и потом не меняйте его. Хуже всего доделывать работу на ходу, поскольку это всегда ведёт к матерным обозначениям и вранью.

2. ЗАГЛАВИЕ

Заглавие — предмет, а не метод.

Заглавие должно быть максимально информативным. Помните, что большинство читателей посмотрит только на заглавие вашей работы. Например, это может быть формулировка основной теоремы. Первое, о чём говорят в заглавии — это предмет, а не метод. Людям интересно знать *что* вы решаете, а уж во вторую очередь — *как* вы это делаете. Поэтому, например, плохим названием статьи было бы: «Вероятностные методы в теории чисел» — ничего не говорится о предмете. Постарайтесь дать *классическое* заглавие. Не надо писать: «О чебышёвских множествах» и т. п., поскольку «О» — это уничижительный признак, показывающий — вы мало что сделали. Особо уничижительный признак — «К вопросу о...».

3. ВВЕДЕНИЕ

Всё, что нужно, и только то, что нужно.

Те, кто будут читать вашу работу — люди занятые, им некогда. Они прочтут только введение. Поэтому во введении извольте дать точную формулировку основного результата (кроме случая, когда основного результата нет). Надо, без использования лишних обозначений, сформулировать задачу, результаты работы и, возможно, пройти по методам.

²⁾ С. Б. Стечкин своих учеников называл детьми, учеников своих учеников — внуками и т. д.

Неуважение к предкам — признак безнравственности.

Плохо, если сразу после разъяснения терминологии пишут: «Я доказал такую-то теорему». Надо сказать, какая задача рассматривается. Помните, что математика делится на три части:

- 1) то, что было до меня;
- 2) то, что сделал я;
- 3) то, что будет после меня.

Вы обязаны знать историю задачи — кто и что в ней сделал до вас. Прежде чем формулировать свои теоремы, опишите результаты предшественников и укажите, чьими методами вы пользовались. Неуважение к предкам есть первый признак безнравственности.

4. ФОРМУЛИРОВКА ТЕОРЕМЫ

Правду, только правду и всю правду.

Над формулировками теорем надо работать отдельно. Главное, что вам необходимо помнить: надо писать правду, только правду и всю правду и не стыдиться показывать свою глупость.

Как правило, после решения задачи не сразу удаётся найти правильную формулировку того, что же на самом деле вами доказано. Не обижайте сами себя — формулируйте теорему в наиболее общей форме, иначе это сделает кто-нибудь за вас. Вместе с тем постарайтесь сделать формулировку покороче, «причешите её», все обозначения и определения дайте *перед* ней. В формулировках и доказательствах теорем не должно быть даже временных медведей³⁾.

5. ДОКАЗАТЕЛЬСТВО

Пишите задом наперёд.

Доказательство теоремы и процесс его изложения есть обратные процессы. Это значит, что весь ход ваших рассуждений, имевший место при доказательстве, лучше начинать объяснять с конца и потом записывать задом наперёд. Это главное. Всю цепь доказательства разбейте на куски. В каждом таком куске: если вы начали какое-то рассуждение — его надо обязательно закончить.

Начало нового абзаца внутри доказательства должно всегда означать новую мысль. Но не злоупотребляйте этим правилом — нехо-

³⁾ Медведями С. Б. Стечкин называл появляющиеся в тексте символы, которые не были ранее определены. Он говорил так: «Вот вы пишете, например, „ d “ и не объясняете, что это — число, вектор, оператор или ещё что-нибудь. Если вам это безразлично, то давайте считать „ d “ медведем».

рошо, если почти каждое предложение начинается с нового абзаца. С другой стороны, текст доказательства не должен быть одним сплошным абзацем — такой текст трудно читать.

Выносить какие-то части доказательства в виде отдельных лемм разумно в двух случаях:

- 1) если это технические вещи — их можно вынести, чтобы не прерывать стройность доказательства;
- 2) если они могут представлять самостоятельный интерес.

Однако всё доказательство не следует расписывать по леммам. Нехорошо писать, например, так: «теорема является простым следствием лемм 1–10». Надо, чтобы и в доказательстве самой теоремы что-то оставалось.

Старайтесь не доказывать от противного.

Как известно, молодой начинающий математик всякую теорему доказывает от противного, либо от очень противного. Если вы можете провести прямое доказательство, то лучше не доказывайте от противного. Доказывать теоремы от противного, в то время когда этого можно избежать, считается дурным тоном.

О технике.

От порядка формул зависит длина доказательства. Пример: надо доказать, что $A \leq D$. Первый путь: $A \leq B$, $B \leq C$. Выводим: $A \leq C$. Далее, $C \leq D$. Отсюда и из предыдущего получаем $A \leq D$. Путь покороче: $A \leq B$, $B \leq C$, $C \leq D$, значит, $A \leq B \leq C \leq D$.

Слово «очевидно» — рассадник клопов⁴⁾.

Надо понимать, что подмена рассуждений (даже несложных) конструкцией типа «очевидно, что» неприятна любому читающему вашу работу, поскольку ему хочется понять ход ваших мыслей, а вместо этого вы говорите ему: «Ты дурак. Это же очевидно!» Всё это раздражает читателя, поэтому вместо «очевидно» лучше писать «понятно», «ясно» и т. п. Однако самая главная неприятность, связанная со словами типа «очевидно» — это *клопы* в ваших рассуждениях: совсем необязательно, что «очевидный» вам ход рассуждений будет очевиден для вас через месяц. Бывает, что он даже и неверен. Поэтому сначала *тщательно*, для себя, проверьте этот ход, а в доказательство его иногда можно и не включать. Часто человек пишет «очевидно», когда он затрудняется что-то объяснить. Избегайте слов типа «очевидно»!

⁴⁾ Сергей Борисович говорил о *клопах*, имея в виду неаккуратности в доказательстве.

6. ОБОЗНАЧЕНИЯ

Плохо, когда $r > R$.

Перед тем как писать работу, тщательно продумайте систему обозначений. При решении задачи вы могли пользоваться какими-то своими обозначениями. Теперь, при написании, вы должны использовать совсем другие обозначения — такие, которые всем понятны и которые максимально облегчат чтение текста. Каждая буква в обозначениях должна быть информативной. Читатель, ещё до того как вы её определили, должен примерно представлять себе, что она может означать: число, множество и т. п. Используйте стандартные, общепринятые обозначения. Например, люди привыкли к тому, что ε — число маленькое и что для любого ε найдётся δ , а не наоборот. Кроме того, им будет неприятно, если окажется, что у вас r маленькое больше R большого: $r > R$.

7. ССЫЛКИ

Сделайте работу независимой.

Если вы ссылаетесь не на какой-нибудь классический (в данной области) результат, то вы должны его полностью сформулировать. Самое безобразное здесь — это ссылка в пустоту (или на труднодоступный источник) без формулировки того, на что вы там ссылаетесь. Не бойтесь дать не общеизвестное определение, особенно если оно занимает меньше места, чем ссылка на него. Старайтесь, по возможности, сделать работу независимой, чтобы её можно было читать, почти не заглядывая в другие источники.

8. КОНЕЦ РАБОТЫ

Конец должен быть мажорным.

Нина Карловна Бари говорила, что конец всякой работы должен быть мажорным⁵⁾. То есть, например, таким: «теперь нам видна асимптотика», а не типа: «ничего ещё толком не видно в этой задаче».

9. ПРОЦЕСС РАБОТЫ НАД ЗАДАЧЕЙ⁶⁾

Сначала — раздеть, затем — смотреть.

Исследование задачи надо начинать с понимания того, что же на самом деле вы решаете, с отброса каких-то условий и связок — с «раз-

⁵⁾ По словам С. Б. Стечкина, Н. К. Бари была одной из тех, кто его самого учил писать работы.

⁶⁾ Отступление, сделанное С. Б. Стечкиным во время чтения лекции по просьбе слушателей.

девания» задачи. Это непросто, но очень важно. Посмотрев на «раздетую» задачу, вы обычно сразу понимаете, как с ней дальше работать.

Думал-думал день-деньской — нет идейки никакой — это нормальный процесс работы над задачей. После того, как вы начали решать задачу, через некоторый промежуток времени (момент пресыщения⁷⁾) она становится вам отвратительна. Тогда вы должны прекратить думать над ней, *записать* все полученные к этому времени результаты (даже самые незначительные) и на время бросить эту задачу и начать думать над другой. Через некоторое время опять возвращайтесь к решению первой задачи. И не забудьте проверить, осталось ли вам очевидным то, о чём вы писали «очевидно, что».

Наконец, *знание литературы — половина решения задачи*.

10. РАЗНОЕ

Математическая работа — не художественное произведение. Она должна быть написана стандартным, общепринятым, *суконным* языком. Писать надо так, как положено писать сегодня, надо следить за модой.

Просмотрите ещё раз работу и вычеркните все слова-паразиты, особенно в доказательствах.

Помните, что написание статьи — серьёзное, ответственное, противное дело, и времени оно отберёт у вас намного больше, чем само решение задачи.

Надеюсь, теперь вы поняли, как надо писать работы!⁸⁾

⁷⁾ Сергей Борисович говорил, что у всех людей момент пресыщения задачей свой, сейчас он составляет у него один месяц.

⁸⁾ С. Б. Стечкин нередко заканчивал свои лекции вопросами типа: «Теперь понятно?» И после стандартного ответа — «да, понятно» — рассказывал про следующий диалог отца с сыном: «Понял, Ванюшка?» — «Понял, батюшка.» — «А что, Ванюшка?» — «А ничего, батюшка!».